



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
DE GUAYAQUIL**

Facultad de Educación a Distancia y Postgrado

Diplomado Superior en Diseño y Aplicación de
Modelos Educativos

Tema:

**“Estudio y diseño de material de apoyo para el mejoramiento
de la enseñanza de la física en el tercer curso de
educación básica del Liceo Naval”**

A U T O R

Prof. Daniel Guin Núñez

A S E S O R

Msc. Rolando Alvarez



Guayaquil - Ecuador

2007



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO
Y APLICACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**

TEMA:

"Estudio y diseño de material de apoyo para el mejoramiento de la enseñanza de la Física en el tercer curso de educación básica del Liceo Naval"

AUTOR:

PROF. DANIEL GUIN NÚÑEZ

ASESOR:

Msc. ROLANDO ÁLVAREZ

GUAYAQUIL

2006

EL JURADO EXAMINADOR OTORGA

AL PRESENTE TRABAJO

La calificación de : _____

Equivalente a : _____

EL JURADO

Secretario

AGRADECIMIENTO

El autor se siente satisfecho por haber logrado alcanzar la meta que se había trazado, logrando sobrepasar los obstáculos que se presentaron en el transcurso de la elaboración de este proyecto, gracias a la ayuda de las personas que estuvieron en su entorno.

Dejo constancia de mis agradecimientos a las autoridades de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG), que me permitieron seguir con este trabajo y por ser el templo del saber en mi seminario de Diplomado.

Al Msc. Dr. Rolando Álvarez, profesor de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, asesor de ésta investigación, quién me facilitó los recursos necesarios para desarrollarla.

Al Sr. CPNV-EM Miguel Quelal Reyes rector del colegio Liceo Naval de Guayaquil, por haberme dado apertura a la realización de esta investigación, que no hubiese sido posible sin su valiosa colaboración.

A mis amigos y a todas las personas que de una u otra manera colaboraron conmigo en el desarrollo de este trabajo.

A todos ellos muchas gracias.

Prof. Daniel Guin Núñez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a mi **Dios** porque reconozco que sin él nada en la vida tiene sentido, este proyecto está basado en el fruto de mi labor educativa y la experiencia que he tenido, por eso el mismo está dedicado también con profundo afecto a los **jóvenes** estudiantes del Liceo Naval para que mejoren su calidad educativa; y, por último, por haberme regalado lo más hermoso todos los años que hemos estado juntos apoyándome en todo momento, a mi **esposa e hijos**, razones de mi existencia.

Prof. Daniel Guin Núñez

INDICE.

PÁGINAS PRELIMINARES	Pág.
Carátula	i
Página de jurado	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Índice	v - viii
Resumen	ix

PARTE I INTRODUCCIÓN

Problema de estudio	1 - 2
Justificación del problema	2 - 3
¿Cómo seleccionar un texto de física?	3
Contenidos Científicos	3 - 4
Procesos Didácticos	4
Presentación del texto	4 - 5
Objetivos de la investigación	5
a) General	5
b) Específicos	5
Ideas a defender	6
Descripción del proceso investigativo	6 - 7
Metodología: Diseño de la Investigación	7 - 8
Tipos de Investigación	8
Por su Naturaleza	8
a) Descriptiva	8 - 9
b) Explicativa	9
c) Histórica	9

Por su Aplicación	9
a) Factible	9
Procedimiento de la Investigación	10
Instrumentos de la Investigación	10 - 11
Población y Muestra	11
Población	11
Muestra	12 - 13
Análisis e Interpretación de los Resultados	13 - 14
Encuesta para alumnos	15 - 21
Encuesta para profesores	22 - 27
Análisis del texto de Física.....	28
Producto obtenido	28 - 29

PARTE II

DESARROLLO

Fundamentación Teórica	30
Ciclo de Aprendizaje	30
a) Experiencia Concreta	30 - 31
b) Reflexión	31
c) Conceptualización	31
d) Aplicación	32
Esquema General del Ciclo de Aprendizaje	32
Fundamentación Filosófica	33 - 35
Concepciones Teóricas del Aprendizaje	35
a) El Conductismo	35 - 37
b) El Cognitivismo	37 - 39
Fundamentación Psicológica	39 - 40
Fundamentación Pedagógica	40
Fundamentación Sociológica	40 - 41
Fundamentación Epistemológica	41

Fundamentos Legales	41
De la Ley de Educación:	
CAPÍTULO IV – Del sistema educativo	41
CAPÍTULO II – El personal docente y administrativo	41
Del Reglamento General de Educación:	
CAPÍTULO V – De los objetivos del sistema educativo	42 - 43
Visión	43
Misión	43
Problemas más significativos en el aprendizaje de la física.....	43
Memorización de los aprendizajes	43
Contenidos académicos desestructurados	44
Baja autoestima en la resolución de problemas	44
Incompatibilidad de métodos de trabajo	44
Limitados recursos didácticos	44
Esquema de las características de la Física	45

PARTE III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	46 - 47
Recomendaciones	48
Propuesta	49
Antecedentes	50
Justificación	50 - 52
Fundamentación	52
Objetivos de la Propuesta	52
a) General	52
b) Específicos	53
Importancia	53
Factibilidad	54
Descripción de la Propuesta	54

Impacto	55
Finalidad	55
Propósito	55
Políticas de Propuesta	55 - 56
Evaluación de la Propuesta	56 - 57
Beneficiarios	57
Recursos: Humanos y Materiales	57 - 58
Definición de Términos	58 - 59
Referencias Bibliográficas	60 - 61
Resultado de la propuesta: Texto	
Anexos	

RESUMEN

El fenómeno educativo es y seguirá siendo un aspecto en que muchos sectores y científicos encuentran asidero para sus preocupaciones e inquietudes investigativas. Actualmente, en los pueblos latinoamericanos se comprende la trascendencia social que tiene la calidad de educación que reciben sus ciudadanos, aspecto este que no siempre ha sido prioridad de los diversos gobiernos.

El presente proyecto está dirigido a los Docentes y Alumnos, con la finalidad de ayudar en la labor educativa de tal manera que al impartir la enseñanza de la Física en el tercer curso de educación básica llegue al educando de una manera ágil y entretenida que le permita valorar su contenido y utilizarlo en situaciones prácticas en su vida. En el primer capítulo presentamos la **Introducción**, el planteamiento del problema, sus causas y consecuencias, los objetivos generales, específicos y la justificación del porqué tomamos ésta investigación; también se describe la metodología utilizada en el proceso investigativo. En el segundo capítulo encontramos la **Fundamentación Teórica**, dentro de él tratamos el ciclo de aprendizaje, la fundamentación filosófica, psicológica, pedagógica, sociológica, epistemológica y legal. En el tercer capítulo encontramos las **Conclusiones y Recomendaciones**, para lo cual primero se hizo el estudio de la población y muestra que sirvieron en este trabajo, luego el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, anotamos las conclusiones y hacemos las recomendaciones que consideramos necesarias e imperiosas para mejorar la calidad de la enseñanza de la asignatura de física en el tercer curso. Al final se presentan los anexos del trabajo y la propuesta que consiste en un texto de física para los alumnos del tercer curso de educación básica del Liceo Naval de Guayaquil.

PARTE I

INTRODUCCIÓN

Problema de Estudio.

Desde hace mucho tiempo se ha venido utilizando el texto de Física General De Máximo Alvarenga para impartir la asignatura de física en el tercer curso de educación básica en el Liceo Naval de Guayaquil, el cual no permite al docente enseñar esta materia en forma elemental ya que los contenidos propuestos en el mismo son de un nivel adecuado para el bachillerato, lo que impide al estudiante aprender lo básico para poder aplicar esos conocimientos en los cursos superiores, para así desarrollar sus capacidades intelectuales, y no ser un ente repetitivo de lo que el docente indica, o sea, que el alumno no sea considerado como un ente receptor-repetidor, sino como un agente que genere cambios positivos a su entorno.

Es debido a esto que se hace necesario tener un material de apoyo (texto) para la enseñanza de la Física para tercer curso de educación básica, cuyo objetivo principal debe ser el de desarrollar habilidades y destrezas fundamentales aplicando los conceptos de algebra, geometría y trigonometría, por esta razón se ha puesto énfasis en la estructura del texto y el uso del razonamiento deductivo basado en competencias.

Al escribirse este trabajo se consideraron las siguientes necesidades.

- Disponer de un material de apoyo (texto) para maestro y alumnos que proporcione aplicaciones para desarrollar competencias.

- Incentivar, motivar el interés de los estudiantes en el estudio de los diferentes campos de la Física.
- El contenido y el nivel del libro deben estar enmarcados en la malla curricular del Liceo Naval que no rebase el campo de la física elemental.

Todo lo expuesto anteriormente ha llevado al autor a formular el siguiente problema:

“No existe un texto que contenga un material básico para impartir la asignatura de Física en el tercer curso de educación básica en el Liceo Naval de Guayaquil”

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

Al iniciar el año lectivo, todas las instituciones educativas se organizan en todos los aspectos, administrativos, pedagógicos, psicológicos, científicos, auscultan necesidades de infraestructura, mobiliario, ambiental y elaboran el plan institucional.

Las innovaciones de proyectos educativos, institucionales y nacionales impulsan a cambios de pedagogía incluyendo instrumentos de apoyo.

En el aspecto pedagógico, se preocupan de actualizar las metodologías de enseñanza, selección de textos básicos, complementarios y material didáctico. En el Liceo Naval se realizan las Jornadas Pedagógicas, en las cuales se sacan las ideas para el mejoramiento de las unidades educativas navales en todos los aspectos.

En el año 2006-2007, el Área de CC.EE revisó y seleccionó textos guías de todos los cursos; pero el de Física para Tercer Curso (I Propedéutico), esto es "Física General de Máximo Alvarenga", contiene mucho material que no es utilizado durante el transcurso del período lectivo. Aproximadamente se usa escasamente entre un 20% a 25%, debido a que en este curso la asignatura de Física es solamente introductoria a los capítulos que se verán a partir del cuarto año, por lo que es indispensable tener un material de apoyo (texto) que se ajuste a las necesidades de este curso y que se adapte al nivel de los educandos del mismo.

Lamentablemente no hay ninguna editorial que tenga un texto que contenga la programación anual para este curso, por lo que se hace necesario tener un material didáctico que realmente complemente la enseñanza y nos permita utilizarlo durante todo el período lectivo, para evitar así utilizar un texto que no se ajusta al contenido enseñado y también a las quejas de los padres pues el costo del texto es bastante elevado en relación a la utilidad que se le da por lo menos en el tercer curso.

¿Cómo seleccionar un texto guía de física para tercer curso de educación básica?

Seleccionar un texto de física de cualquier curso, requiere de profunda reflexión, el mismo que debe ser analizado por: Autoridades, profesores del área y expertos en este campo. Para el texto del tercer curso se consideraron diversos aspectos como son los contenidos científicos, procesos didácticos, presentación del texto, costos.

Contenidos Científicos.

Las definiciones de los contenidos deben ser claras para los alumnos, las fórmulas deben permitir utilizarlas de modo elemental sin llegar a

demostraciones científicas, el texto debe contener ejercicios y problemas de nivel básico que le ayuden al estudiante a desarrollar las tareas encomendadas y que para este nivel no necesita de mayor exigencia, para que valore y justifique el estudio de esta ciencia, que le permitan al alumno aplicar los conocimientos básicos adquiridos en matemática de los cursos anteriores. Realmente no existe este tipo de material para este nivel de estudio en esta asignatura.

Procesos didácticos.

Es necesario que el material de apoyo (texto) seleccionado para el tercer curso sea un verdadero apoyo al estudiante, pero lamentablemente la mayor parte de este material tienen las siguientes limitaciones:

- a) Carecen del mayor porcentaje de contenidos programáticos de las mallas curriculares de las unidades educativas navales.
- b) Contienen ejercicios y problemas con un nivel muy elevado para el que se requiere de una física elemental en un tercer año.
- c) No se basan en competencias.

Presentación del texto.

- a) Los libros de Física son pobres en ilustraciones, láminas, novedades científicas, que motiven al alumno al estudio de esta ciencia.
- b) El lenguaje de los libros de Física son complejos, poco concreto - lógico que no permiten la interpretación de conceptos y problemas.

- c) Muchos libros de Física no llevan simbologías con su respectivo significado.

Costos.

Los costos de los textos son muy elevados, debido a que su contenido generalmente es para el bachillerato, es mucho más general.

OBJETIVOS.

a) GENERAL:

- Elaborar un material de apoyo (texto) de Física para el estudiante del tercer curso del Liceo Naval que le permitan al docente mejorar el nivel educativo.

b) ESPECÍFICOS:

- Aplicar encuestas a los docentes del área de Ciencias Exactas y a los alumnos del tercer curso de la sección matutina y vespertina del Liceo Naval de Guayaquil.
- Seleccionar en forma secuencial las unidades del estudio de la física para este nivel.
- Mejorar el desarrollo de una clase de física y por ende el rendimiento educativo de los estudiantes.
- Integrar a los profesores y los alumnos en una clase de física.
- Concienciar a los docentes a capacitarse permanentemente en el ámbito educativo y tecnológico.
- Motivar al alumno a estudiar esta asignatura para que pueda aplicar sus conocimientos en los cursos de bachillerato.

IDEAS A DEFENDER

Entre las ideas fundamentales a defender en este trabajo se indican las siguientes:

- Elaborar un texto guía para impartir la asignatura de Física en el tercer curso de educación básica.
- Los contenidos programáticos del texto estarán acordes a lo que indica la malla curricular del Liceo Naval.
- Los conceptos definidos permitirán utilizarlos para resolver problemas de manera sencilla.
- Concienciar al Kdt. a realizar investigaciones para complementar lo aprendido en el aula.
- Aplicar la propuesta que se sugiere.

DESCRIPCION DEL PROCESO INVESTIGATIVO

Ante la necesidad de disponer un texto guía de Física para tercer curso se decidió elaborar este material de apoyo (texto) con los contenidos programáticos de los liceos navales, esperando que este proyecto al ser presentado a las autoridades administrativas y académicas, permitan y autoricen su elaboración.

El proceso que se siguió en este trabajo fue el siguiente:

- Aplicar encuestas a:
 - a) Docentes.
 - b) Alumnos.
- Realizar un análisis al Texto Guía actual “Física General de Máximo Alvarenga”

Con la finalidad de conocer apreciaciones sobre características de los textos, tanto en contenidos científicos y estratégicos metodológicos.

- Definir el formato del libro, basado en los resultados de las encuestas y nuestras experiencias docentes.
- Determinar las fuentes bibliográficas.
- Planificar estrategias metodológicas activas basadas en competencias.

METODOLOGÍA

Diseño de la Investigación

Para el desarrollo de ésta investigación se consideró conveniente utilizar el **Método Deductivo**, **Método Histórico Lógico** y la **Técnica de Observación y Encuesta**, por medio de una investigación que nos lleva a consultar textos, direcciones en Internet e información personal.

El **Método Deductivo**, es el proceso que permitió presentar conceptos, principios, reglas, definiciones, afirmaciones, fórmulas, reglas, a partir de los cuáles se realizó el análisis, síntesis, comparación, generalización y demostración de los datos obtenidos. Este método va de lo general a lo particular y cumple con el siguiente proceso:

- Síntesis
- Generalización.
- Demostración.

El **Método Histórico Lógico**, ayudó a establecer las distintas etapas temporales sucesivas mediante el análisis de la evolución cronológica del

problema. Este análisis fue progresivo, partiendo de hechos desde el pasado hasta llegar al presente, en orden sucesivo y lógico.

La **Técnica de la observación**, fue el primer paso en esta investigación, esta técnica la ha utilizado la humanidad en todos los tiempos y lugares como una forma de adquirir conocimientos.

La observación se utilizó fundamentalmente para obtener información primaria de los fenómenos que se investigaron y para comprobar los planteamientos formulados en el trabajo.

La técnica de la encuesta, se realizó a través de un cuestionario para los profesores del área de ciencias exactas así como para los alumnos del tercer curso de colegio Liceo Naval de Guayaquil en donde se realizó la investigación, permitió conocer ciertos aspectos que tenían ver con la parte académica, a los contenidos, pedagogía, herramientas y evaluación. También se hizo una entrevista al Vicerrector Académico que es el encargado de los aspectos académicos de la institución.

Tipos de Investigación.

Los utilizados en este trabajo fueron:

Por su Naturaleza:

a) Descriptiva.- Se fundamenta esencialmente, en describir un fenómeno o una situación, mediante su estudio en su ambiente natural para recoger datos cuantitativos y cualitativos, es decir, se describen los

fenómenos como suceden en realidad, utilizando básicamente la observación.

b) Explicativa.- Este tipo de investigación determina la relación entre causa y efecto, entre antecedentes y consecuentes de hechos y fenómenos socio-naturales. En este tipo de investigación la hipótesis se encuentra con la intervención de variable dependiente e independiente.

c) Histórica.- Este tipo de investigación indaga los objetos, los sucesos y acontecimientos en su proceso de nacimiento, desarrollo y muerte: en relación con las condiciones históricas concretas que los han originado.

La investigación histórica establece las distintas etapas temporales y espaciales sucesivas mediante el análisis de la evolución cronológica o genética del problema. Este análisis puede ser progresivo o regresivo. El análisis progresivo aborda los hechos partiendo desde el pasado hasta llegar al presente en orden sucesivo. El análisis regresivo va en sentido inverso, es decir, parte del presente para dirigirse al pasado

Por su Aplicación:

a) Factible.- Este proyecto es perfectamente factible porque en la investigación realizada se concluyó que no existía un material para impartir la asignatura de Física de manera elemental.

Procedimiento de la investigación.

El trabajo de las encuestas a los docentes y alumnos fue realizada en los últimos días del mes de diciembre según el siguiente cronograma: el lunes 18 me reuní con el Lcdo. Policarpo Villagómez Arreaga, director del Área De Ciencias Exactas del Liceo Naval de Guayaquil., conversamos sobre el proyecto educativo que deseaba desarrollar en esta institución, estando presto a darme toda la información y ayuda que necesita para el desarrollo del mismo, para lo cual dialogamos después con los maestros que dirigían la cátedra de Física en el tercer curso en el cual estaba dirigido el trabajo, los mismos que me brindaron todas las facilidades para realizar la referida encuesta. Se le hizo una entrevista al Lcdo. Luis González que es el Vicerrector Académico para que conozca de mi propuesta, para todos ellos mi más profundo agradecimiento. También se le hizo un análisis al Texto de física de Máximo Alvarenga, que es el texto que se utiliza actualmente en este año lectivo para conocer su estructura y saber las falencias que puede tener.

Instrumentos de la investigación.

Para el desarrollo investigativo de este proyecto fundamentalmente se tomó el elemento primordial que son los alumnos que consiste en un proceso dialéctico que logramos a su vez resolver con ayuda de un planteamiento hipotético obteniendo la debida verificación llegamos a una conclusión que despeja la incógnita buscada para mejorar la práctica educativa en la enseñanza de la física.

Dentro de las técnicas se escogió la de la observación directa que sirve para registrar y valorar comportamientos; y, la observación indirecta nos ayuda por medio de encuestas que se realizaron a docentes, alumnos y el análisis al texto. Una vez obtenidos todos los datos se tabulan los

resultados y se realiza la interpretación de los mismos. Todo esto ayudó a cumplir con los objetivos planteados.

Para desarrollar la investigación del presente trabajo, la encuesta se la realizó considerando una muestra probalística aleatoria de manera que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

La población y Muestra.

Población.

La conceptualización del término de población y muestra que tomamos en este proyecto se refiere a **SÁNCHEZ, U** (1996), que define a la población como “ el agregado o totalidad de las unidades elementales, o sea, de los sujetos cuyo estudio interesa ”, en otras palabras, del número de elementos, con características comunes, en un espacio y tiempo determinado sobre los cuales se pueden realizar las observaciones.

La población finita estará constituida en esta investigación por cuatrocientos estudiantes, correspondientes a los cadetes del tercer curso de la sección matutina y vespertina del Liceo Naval de Guayaquil, incluyéndose los docentes del área de ciencias exactas que son un total de dieciséis.

Muestra.

Por tratarse de una población muy amplia, se tomará una muestra, para realizar la investigación, e inferir a partir de estos resultados las características de toda la población, considerando un porcentaje de error admisible del 10%.

Para tal decisión se tomó en cuenta el criterio de **MENDEZ** (1994), quién al respecto señala que “la muestra está constituida por los sujetos que han sido seleccionados, es la población para que en ellos se realice la investigación” (Pág. 106).

Según **JIMENEZ, C.**, (1999), la muestra es “un subconjunto representativo de la población o del conjunto universo. Los estudios que se realizan en una muestra se puede generalizar a la población por procedimientos estadísticos, es decir, hacer extensivos sus resultados al universo, porque una muestra debe tener dos características básicas: tamaño y representatividad” (Pág. 119).

Según **PACHECO, O.**, (1998) el tamaño de muestra “es el número absoluto de unidades muestrales seleccionadas del universo”, será calculada por la siguiente expresión:

$$n = \frac{PQ * N}{(N - 1) * \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

Cuya simbología representa lo siguiente:

n = Tamaño de la muestra.

PQ = Constante de la varianza poblacional (0.25).

N = Tamaño de la población.

E = Error máximo admisible. A mayor error probable, menos tamaño de la muestra. (Aproximadamente 10%)

K = Coeficiente de corrección del error ($K=2$)

En la población del colegio existen 400 estudiantes pertenecientes al tercer curso, consideramos como nuestro error máximo admisible el 10%, el tamaño de nuestra muestra fue de 40 personas, que corresponde a una muestra aleatoria entre diez cursos correspondientes al tercer curso de la sección matutina y vespertina, agregándose a ellos los maestros del área de ciencias exactas.

Análisis e interpretación de resultados.

Se realizó la encuesta a profesores, estudiantes y el análisis del texto para conocer sobre el material didáctico que poseen en sus aulas, así como para saber la metodología utilizada para la enseñanza de la física. La investigación se la realizó a 35 estudiantes del décimo curso de educación básica y a cinco profesores del área de ciencias exactas que impartían la asignatura de física.

Una vez realizada las encuestas, se clasifican los datos, se tabulan los resultados y se los interpreta a través de gráficos que nos indica en

porcentaje lo que queremos comprobar en la hipótesis formulada y por lo tanto la variable independiente.

Esto ha ido permitiendo que se pueda cumplir con los objetivos generales y específicos de acuerdo a la metodología y las técnicas utilizadas en la elaboración de este proyecto.

La encuesta que se le realizó a los estudiantes constaba de los siguientes ítems: Datos de identificación (Colegio donde se realizó la investigación), Contenido Académico (Carga horaria y contenido enseñado), Contenido Pedagógico y Organizativo (Método de enseñanza aplicada), Comunicación: herramientas y utilidad (Material didáctico), y , la Evaluación (Como realiza la medición de conocimientos).

Los modelos de las encuestas se encuentran en el anexo de este trabajo.

A continuación el tratamiento y análisis de los resultados obtenidos en las encuestas:

Encuesta a estudiantes del III curso en la asignatura de Física

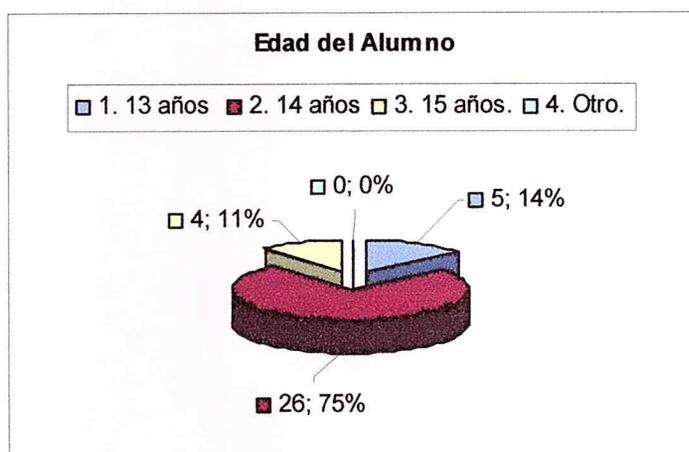
A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

A.1. Institución: Unidad Educativa Liceo Naval

A.2. Período lectivo de realización del curso: 2006-2007

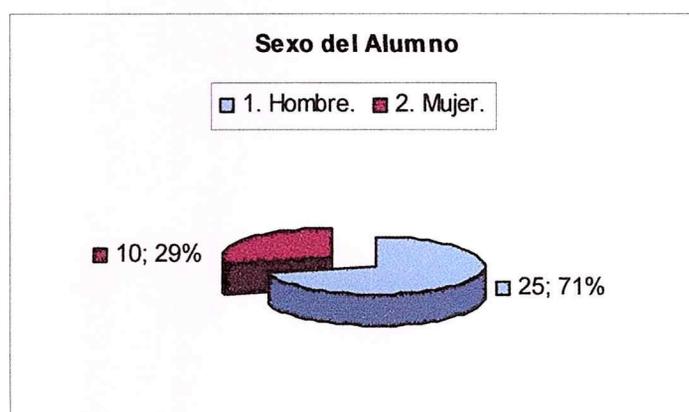
A.3. Edad que tiene. (seleccione una opción):

1. 13 años	5
2. 14 años	26
3. 15 años.	4
4. Otro.	0
Total:	35



A.4. Sexo. (seleccione una opción):

1. Hombre.	25
2. Mujer.	10

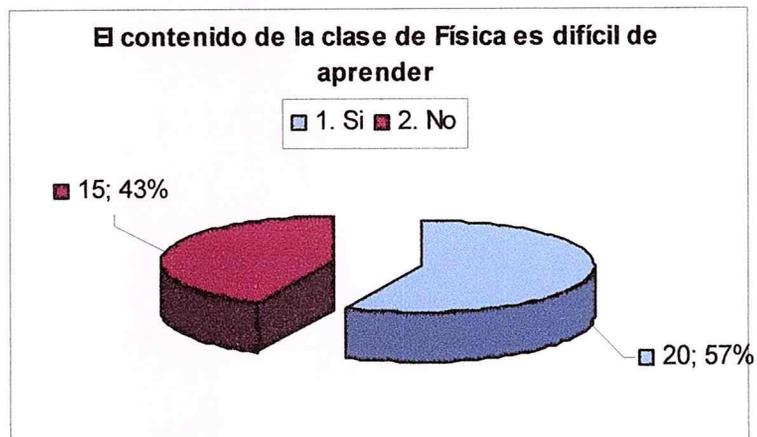


Análisis: La edad de los estudiantes para este curso está dentro de los parámetros correctos, es decir entre los 13 y 15 años, además se verifica que existen más hombres que mujeres en los cursos.

B. CONTENIDO ACADÉMICO

B.1. El contenido en la clase de Física es difícil de aprender.

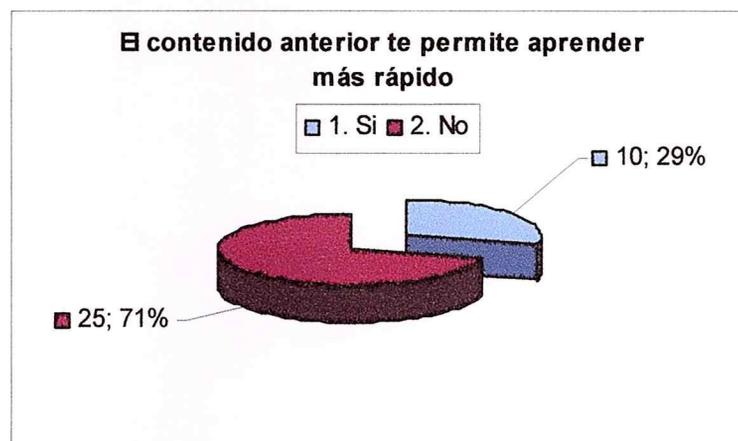
1. Si	20
2. No	15



Análisis: La mayoría de los estudiantes consideran que es muy difícil aprender la asignatura de Física, en nuestro trabajo el 57%. En cambio hay un grupo menor equivalente al 43% que lo consideran fácil.

B.2. El contenido de matemática adquirido en el curso anterior permiten aprender los conocimientos actuales de Física de manera más rápida.

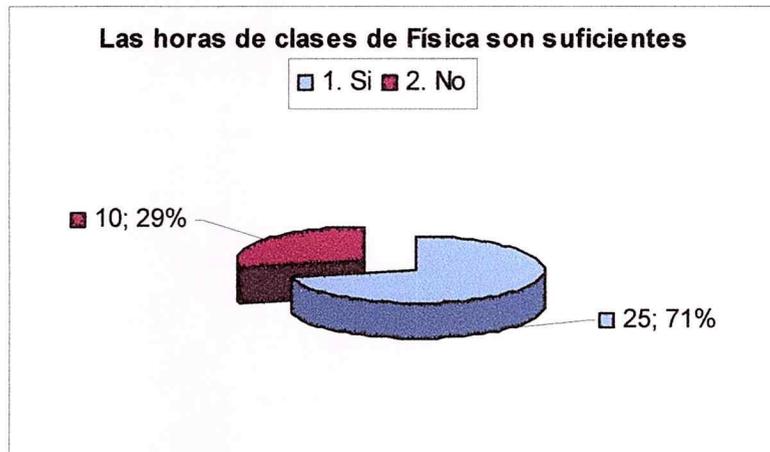
1. Si	10
2. No	25



Análisis: El 10% de los alumnos indican que gracias a los contenidos adquiridos en el período lectivo anterior, algunos conceptos de Física en el tercer curso se les ha facilitado de aprender. Pero el 71% indicó que esos conocimientos no les han ayudado.

B.3. Las horas de clases que se asigna para la asignatura de Física son suficientes.

1. Si	25
2. No	10

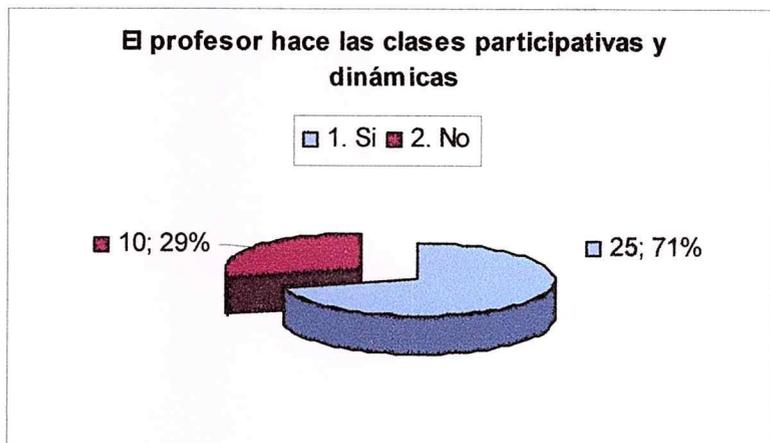


Análisis: El 71% de los alumnos manifiestan que la cantidad de horas clases de Física son suficientes, aunque el 29% cree que deberían dar más horas de clases.

C. CONTENIDO PEDAGÓGICO Y ORGANIZATIVO

C.1. Tu profesor hace las clases participativas y dinámicas.

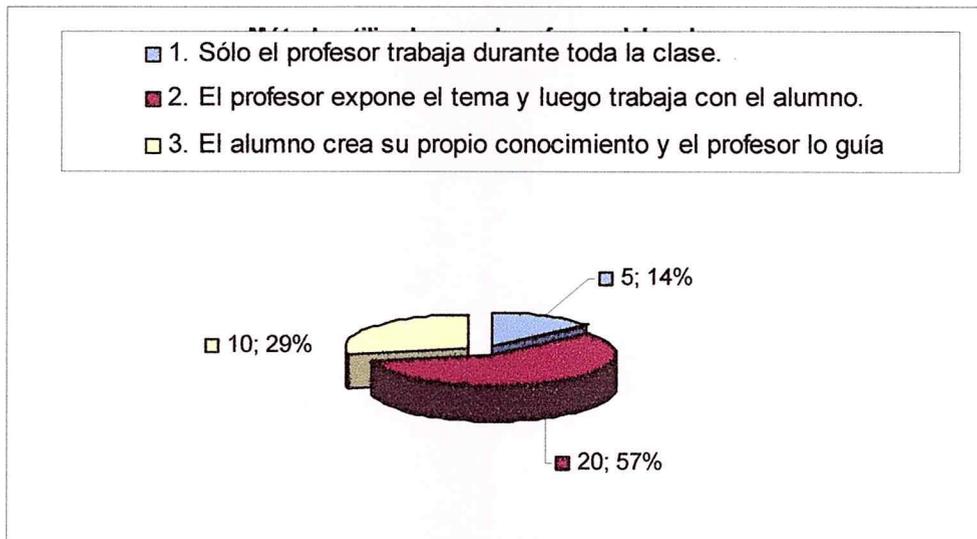
1. Si	25
2. No	10



Análisis: Los alumnos en un 29% indican que el profesor no hace sus clases dinámicas y participativas, lo que les lleva al aburrimiento y agotamiento. El 71% cree que está bien la forma de enseñar del profesor.

C.2. De los siguientes métodos docentes, ¿cuáles son los que utiliza más frecuentemente tu profesor de Física en las clases?

1. Sólo el profesor trabaja durante toda la clase.	5
2. El profesor expone el tema y luego trabaja con el alumno.	20
3. El alumno crea su propio conocimiento y el profesor lo guía	10

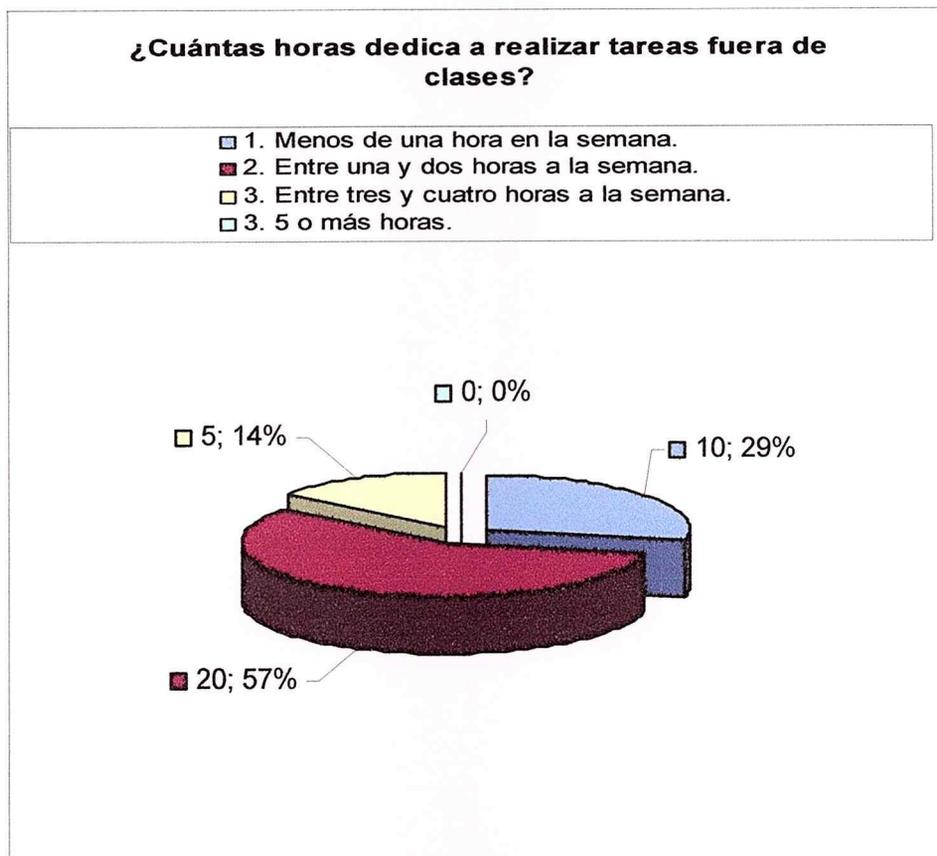


Análisis: Según el criterio de los alumnos el 57% de profesores trabajan con los estudiantes después de dar el tema, algo importante pues permite a alumno desarrollar sus habilidades, despertando su creatividad.

D. COMUNICACIÓN: HERRAMIENTAS Y UTILIDAD

D.1. En la semana, ¿cuántas horas dedica a realizar las tareas o pruebas fuera de las clases?

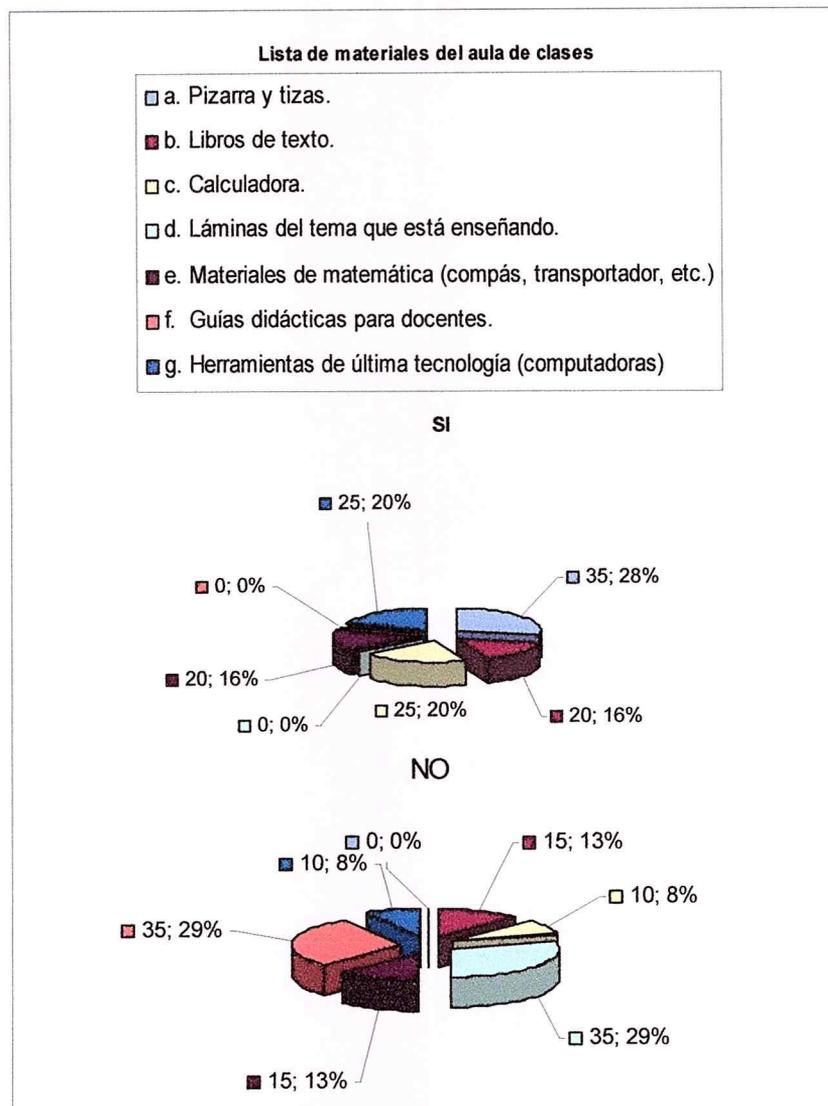
1. Menos de una hora en la semana.	10
2. Entre una y dos horas a la semana.	20
3. Entre tres y cuatro horas a la semana.	5
3. 5 o más horas.	0



Análisis: El 29% de los estudiantes apenas dedican una o dos horas a la semana para estudiar Física, lo que realmente es muy poco debido a lo complejo de la asignatura. Apenas un 14% dedica entre tres y cuatro horas en la semana para estudiar esta asignatura.

D.2. Lista de materiales con los que cuenta el aula en donde recibes clases.

a. Pizarra y tizas.	35	0
b. Libros de texto.	20	15
c. Calculadora.	25	10
d. Láminas del tema que está enseñando.	0	35
e. Material de matemática (compás, graduador, etc.)	20	10
f. Guías didácticas para docentes.	0	35
g. Herramientas de última tecnología (computadoras)	25	10



Análisis: Las aulas de clase cuentan generalmente con todo los materiales tradicionales, pero los profesores no poseen guías didácticas, además no todos los alumnos han adquirido el texto que se pide debido al alto costo y el poco uso que se le da.

E. EVALUACIÓN

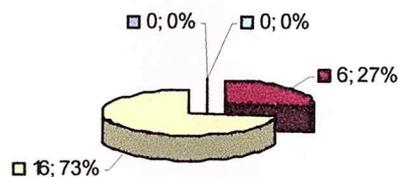
E.1. ¿Con qué frecuencia te dejan este tipo de tareas para la casa?

	Nunca	A veces	Siempre
a. Resolver operaciones y ejercicios o problemas	0	5	30
b. Copiar definiciones.	6	26	9
c. Leer textos o libros de consulta.	16	19	0
d. Desarrollar investigaciones individuales o en grupo.	0	30	5

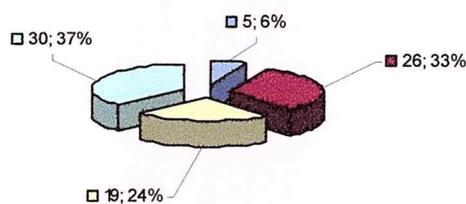
Tareas para la casa

- a. Resolver operaciones y ejercicios o problemas
- b. Copiar definiciones.
- c. Leer textos o libros de consulta.
- d. Desarrollar investigaciones individuales o en grupo.

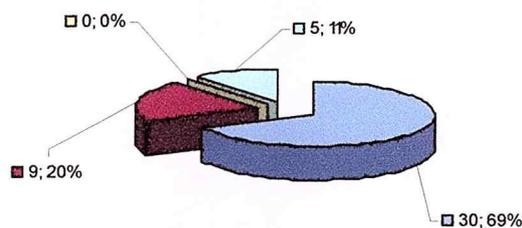
Nunca



A veces



Siempre



Análisis: Las tareas enviadas solo son para que el estudiante desarrolle problemas más no le permiten ser creador ni crítico, solo mecánico.

Encuesta a profesores del III curso en la asignatura de Física

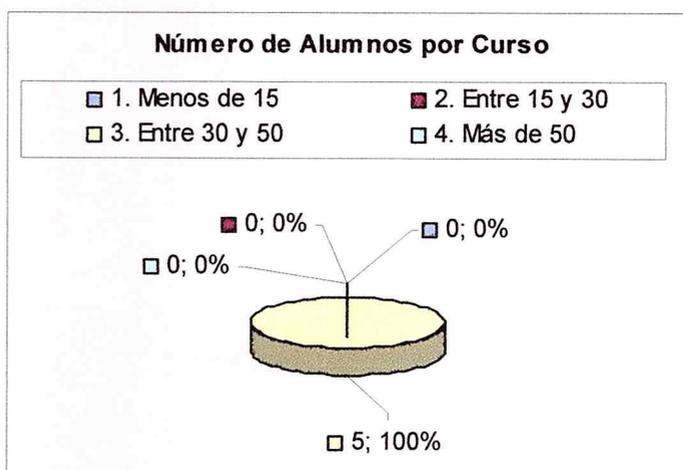
A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

A.1. Institución: Unidad Educativa Liceo Naval

A.2. Período lectivo de realización del curso: 2006-2007

A.3. Número aproximado de alumnos por curso (seleccione una opción):

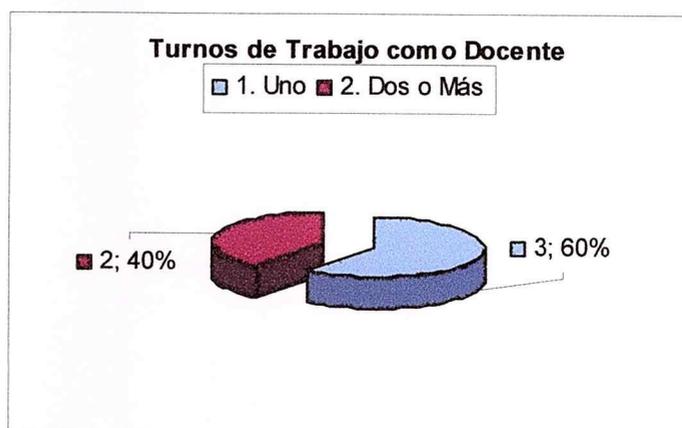
1. Menos de 15	0
2. Entre 15 y 30	0
3. Entre 30 y 50	5
4. Más de 50	0
Total:	5



Análisis: El 100% de profesores tienen en sus aulas más de 30 estudiantes, lo que dificulta llevar una clase pedagógica, debido a la excesiva cantidad de alumnos que tiene.

A.4. ¿En cuántos turnos trabaja como profesor?. (seleccione una opción):

1. Uno	3
2. Dos o Más	2



Análisis: El 40% de profesores trabajan en tres jornadas por lo que llegan muy cansados para lograr los objetivos propuestos en la enseñanza.

B. CONTENIDO ACADÉMICO

B.1. ¿Los estudiantes vienen con el contenido académico suficiente del curso anterior?

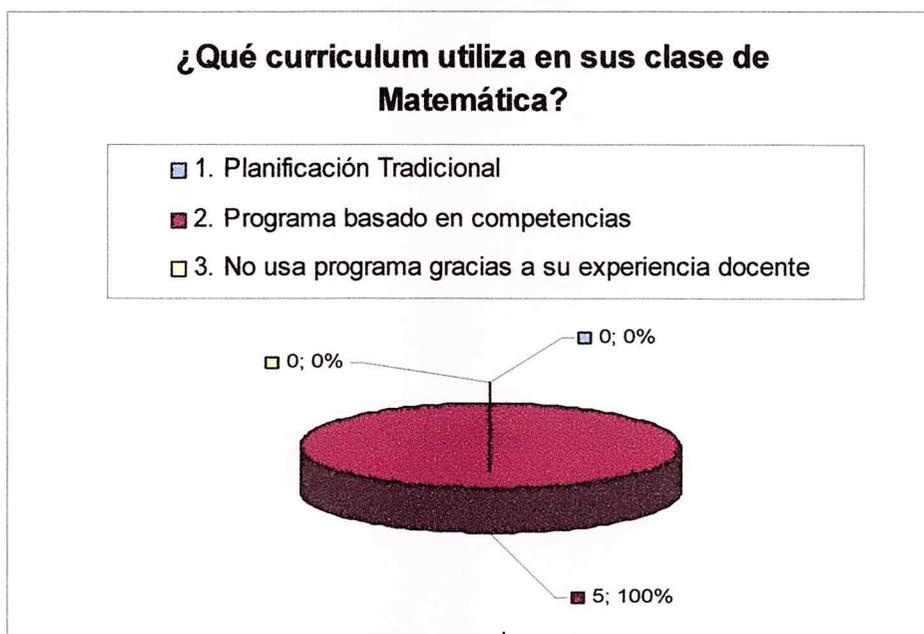
1. Si	1
2. No	4



Análisis: El 80% de profesores consideran que los alumnos no asimilan contenidos anteriores por lo que se les hace muy difícil la tarea de enseñanza de la Física en el tercer curso.

B.2. ¿Qué currículo está desarrollando este año en la clase de Física?

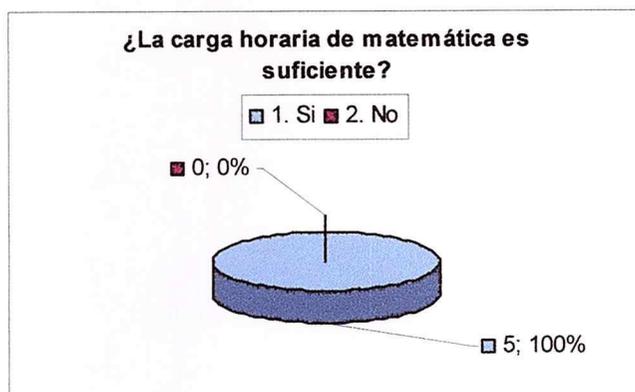
1. Planificación Tradicional	0
2. Programa basado en competencias	5
3. No usa programa gracias a su experiencia docente	0



Análisis: El 100% de los docentes en el Liceo Naval trabaja en programas basados en competencias.

B.3. ¿La carga horaria de Física es suficiente para impartir clases?

1. Si	5
2. No	0



Análisis: El 100% de profesores opina que las cuatro horas clases que se imparten en el tercer curso son suficiente para la enseñanza.

C. CONTENIDO PEDAGÓGICO Y ORGANIZATIVO

C.1. Durante este año lectivo ha recibido asesoramiento técnico pedagógico.

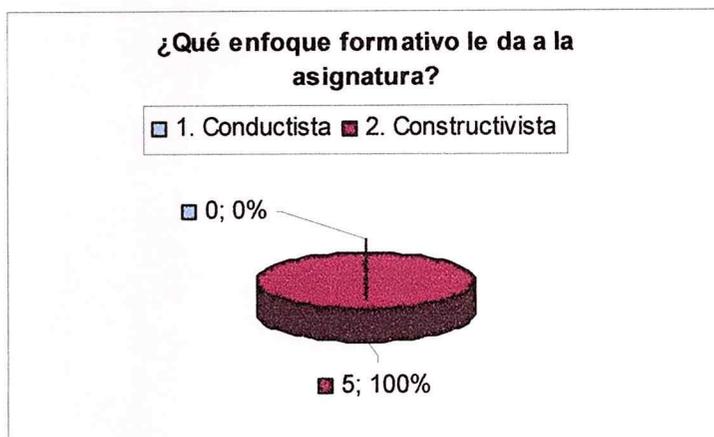
1. Si	5
2. No	0



Análisis: Los profesores indicaron que todos los años la institución realiza jornadas pedagógicas interliceos en donde reciben capacitación.

C.2. ¿Qué enfoque formativo le da a la asignatura?

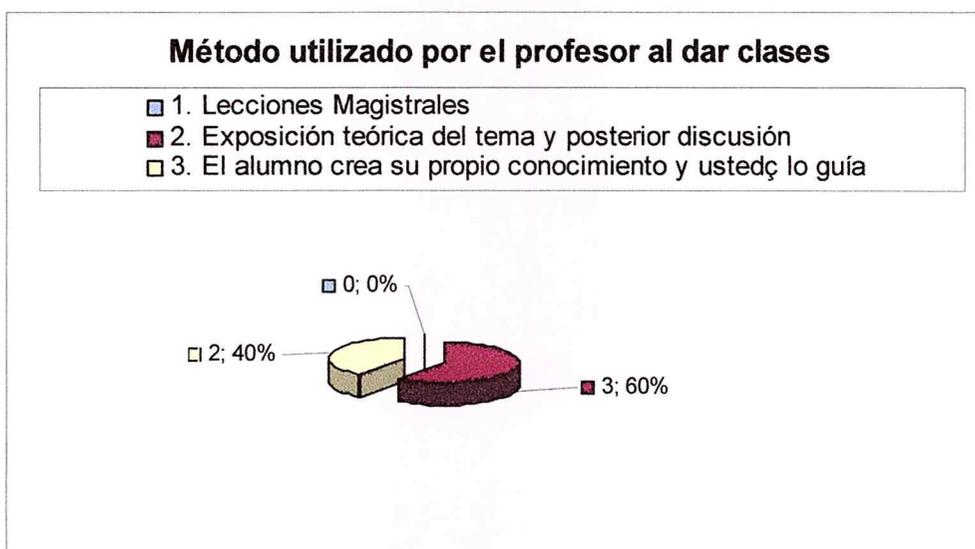
1. Conductista	0
2. Constructivista	5



Análisis: El 100% de los profesores utilizan el modelo socio-constructivista para dar las clases, o sea, que el estudiante es un ente crítico y creativo.

C.3. De los siguientes métodos docentes, ¿cuáles son los que utiliza más frecuentemente?

1. Lecciones Magistrales	0
2. Exposición teórica del tema y posterior discusión	3
3. El alumno crea su propio conocimiento y usted lo guía	2

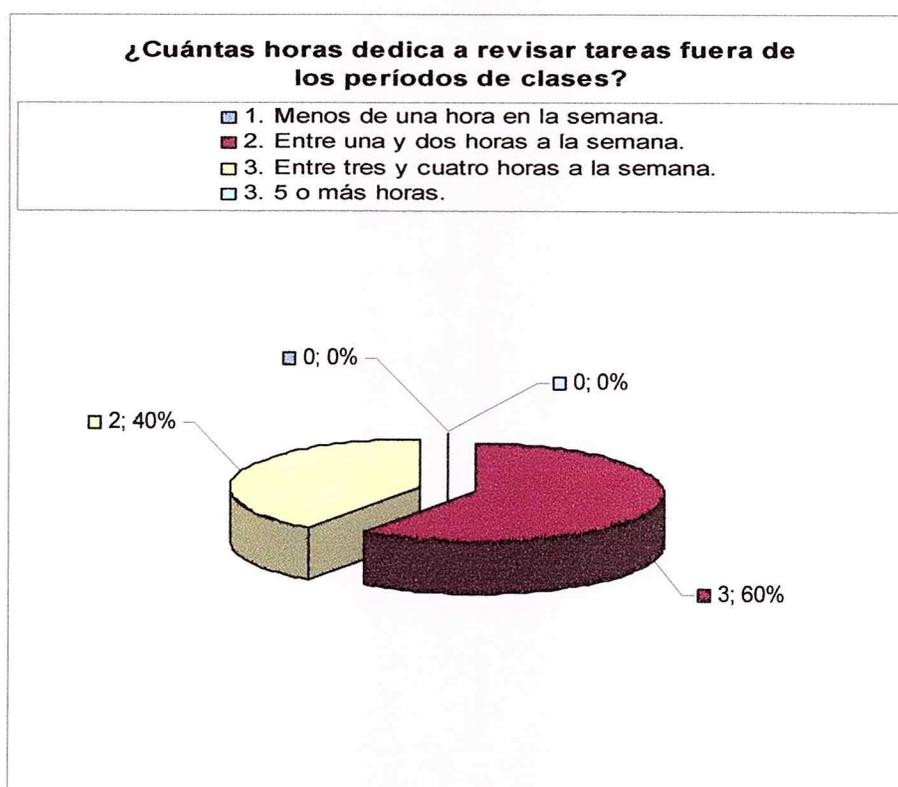


Análisis: El 40% de los maestros permiten que el alumno cree su propio conocimiento bajo la guía de él, los demás primero exponen el tema y luego los estudiantes actúan.

D. COMUNICACIÓN: HERRAMIENTAS Y UTILIDAD

D.1. En la semana, ¿cuántas horas dedica a revisar cuadernos, las tareas o pruebas fuera de los períodos de clases?

1. Menos de una hora en la semana.	0
2. Entre una y dos horas a la semana.	3
3. Entre tres y cuatro horas a la semana.	2
3. 5 o más horas.	0

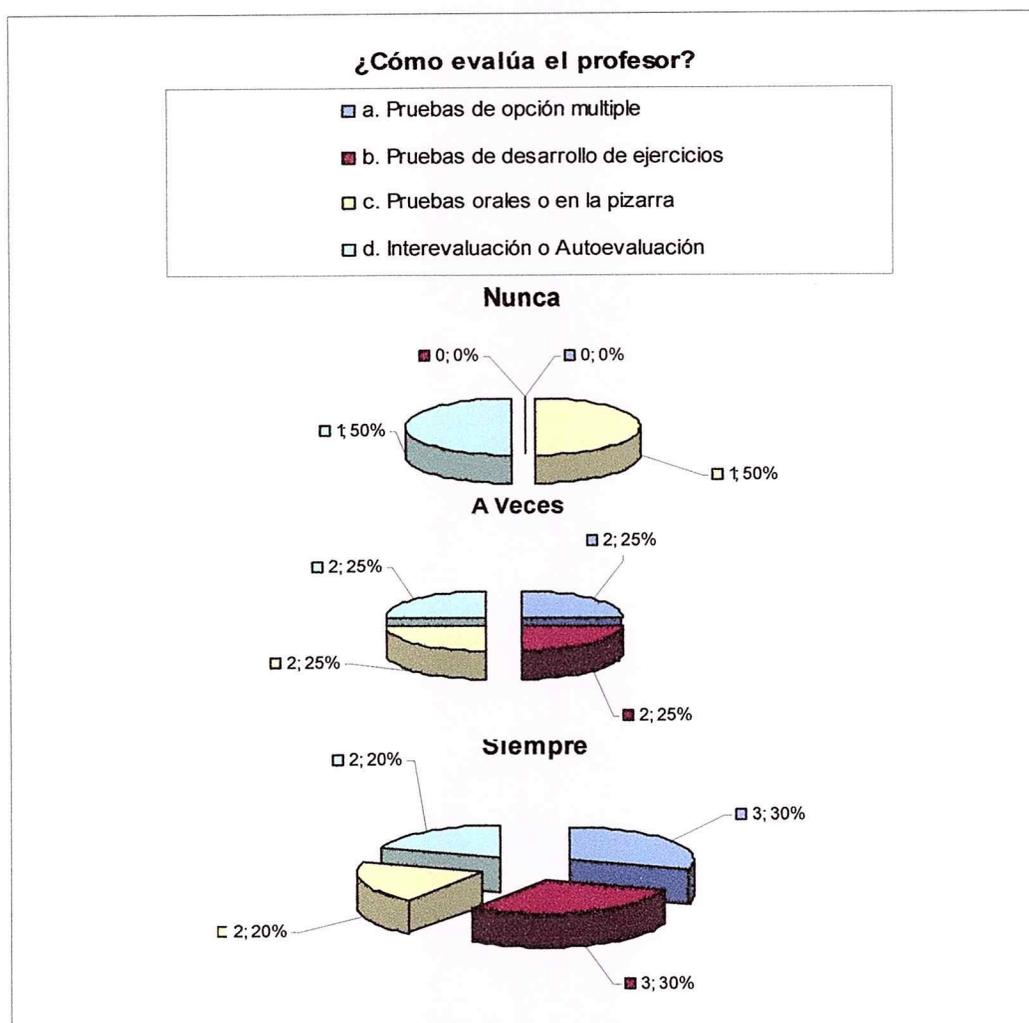


Análisis: El 60% de los maestros dedican entre una y tres horas semanales para revisar tareas, cuadernos, investigaciones fuera del período de clases.

E. EVALUACIÓN

E.1. ¿Cón que frecuencia utiliza las siguientes formas de evaluación?

	Nunca	A veces	Siempre
a. Pruebas de opción multiple	0	2	3
b. Pruebas de desarrollo de ejercicios	0	2	3
c. Pruebas orales o en la pizarra	1	2	2
d. Interevaluación o Autoevaluación	1	2	2



Análisis: En la mayoría de los casos la evaluación que se realiza a los estudiantes es la de desarrollo de ejercicios, casi no se trabajan con pruebas objetivas porque son más complicadas de elaborar, y las lecciones orales no se dan por la cantidad de alumnos que hay y necesitarían mucho tiempo para realizarla.

Análisis del texto de Física General de Máximo Alvarenga

Después de realizado el análisis del texto aplicando la hermenéutica se concluye que:

- Es un texto con mucho volumen, consta de 1220 páginas.
- Es utilizado más en los cursos de bachillerato.
- El programa del Liceo Naval para tercer curso de educación básica no está acorde a su contenido.
- Su contenido no permite aprender los conceptos básicos de física pues es de un nivel superior.
- Los estudiantes no lo utilizan totalmente.
- Su diseño no motiva al alumno a estudiar la Física.
- No está basado en competencias.

PRODUCTO OBTENIDO

Luego de desarrollar este trabajo de análisis de la metodología que se está utilizando en el Liceo Naval, así como de las encuestas a profesores, alumnos y haber analizado el texto, se **consideró realizar un material de apoyo (texto) que permita desarrollar las clases de física en el tercer curso del Liceo Naval** apegado a los contenidos propuestos en la malla curricular y basado en competencias, en el que se definan conceptos claros y sencillos de tal manera que el alumno sea capaz de entender y aplicar en la resolución de situaciones prácticas.

Este material consta de 65 páginas en los que se consideran ejercicios resueltos y propuestos, lecturas adicionales y motivadoras acerca de los temas tratados, contiene gráficas y texto a color que permitan al alumno motivarse y sentir atracción hacia la asignatura que es el objetivo que se trata de lograr.

El texto se lo propone al final del trabajo, esperando que se logre obtener un resultado positivo y se lleguen a alcanzar los objetivos planteados en esta investigación y que por sobre todo sirva de ayuda al docente y alumno para que el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula sea realmente positivo y altamente formador e integrador.

PARTE II

DESARROLLO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Por tratarse de un trabajo netamente educativo, este proyecto tiene una fundamentación teórica basada en los siguientes conceptos:

Ciclo de Aprendizaje.

El Ciclo de aprendizaje, es una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en los dos aspectos que influyen en la manera en que los seres humanos aprendemos: la percepción y el procesamiento de la información.

Se considera también que el ciclo de aprendizaje que se debe aplicar en cada clase impartida consta de las siguientes fases:

- a) Experiencia concreta.
- b) Reflexión.
- c) Conceptualización abstracta.
- d) Aplicación.

Los cuatro momentos del Ciclo de Aprendizaje: experiencia, reflexión, conceptualización y, aplicación, usados en conjunto, llevan al alumno a un aprendizaje profundo y significativo, en el que comprende lo que ha estudiado y es capaz de utilizarlo en la vida.

La **EXPERIENCIA CONCRETA** consiste en hacer vivir a los alumnos, una experiencia relacionada con la temática a estudiarse. Para el efecto, el maestro puede hacer uso de una o varias técnicas según la

necesidad, como por ejemplo: lecturas, presentación de diapositivas, fotos, videos, dibujos, visitas extra clase, sociodramas, dinámicas relacionadas con el tema, entrevistas, demostraciones, entre otras.

El profesor, puede también empezar su clase, basándose en experiencias que los alumnos tengan –siempre con relación al tema-, pidiéndoles que hablen o escriban sobre ellas.

En la **REFLEXION** el docente utiliza una serie de preguntas generadoras, que le permiten estimular el diálogo simultáneo en el que la reflexión de los estudiantes se hace presente. En esta fase, es posible auscultar el nivel de conocimientos, así como los conceptos ciertos y equívocos que los alumnos tienen respecto del tema.

Para generar la reflexión, el docente puede también hacer uso de técnicas como el cuchicheo, trabajos en grupo, o trabajos con toda la clase.

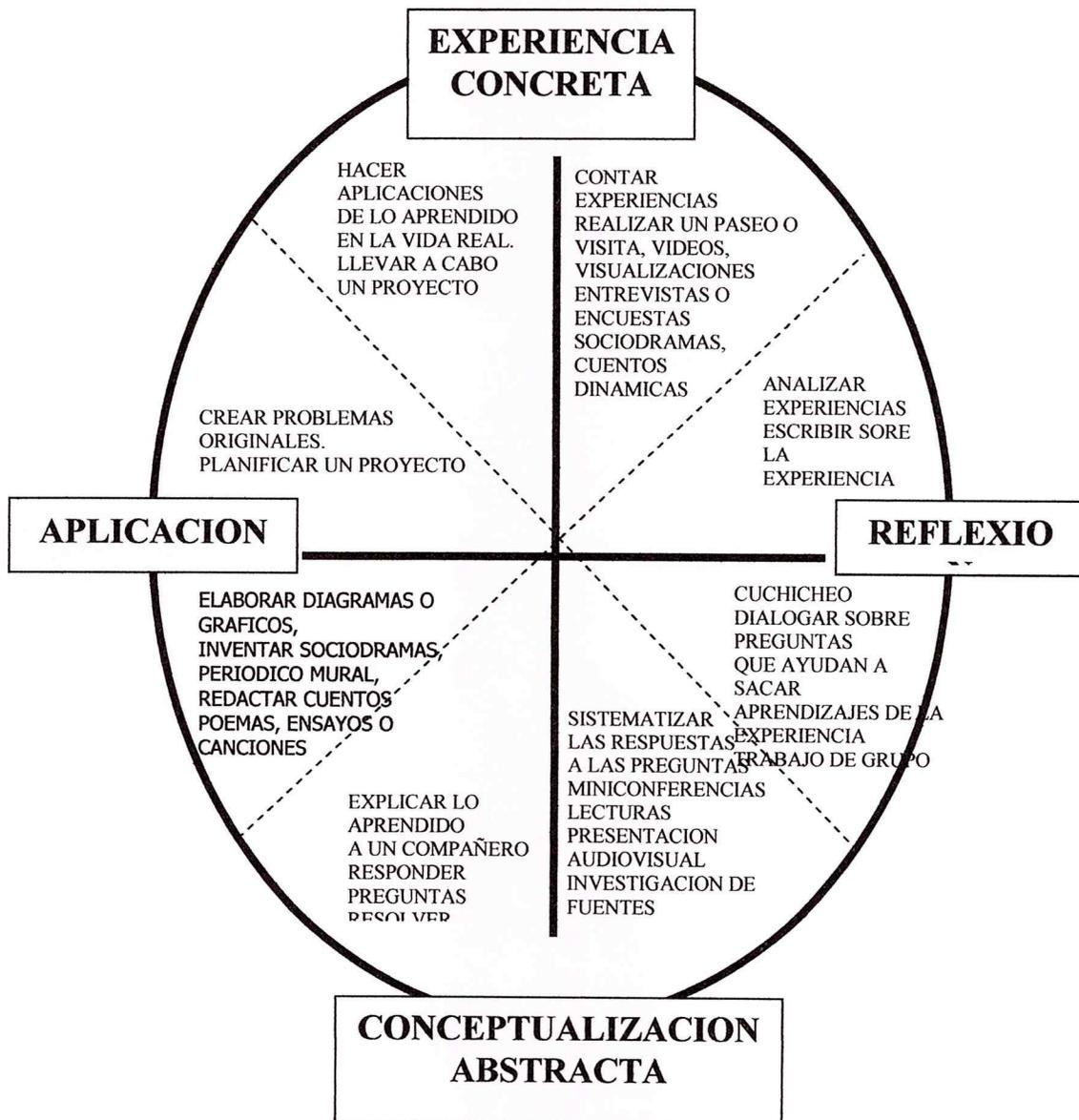
En la fase de **CONCEPTUALIZACION**, es donde el profesor juega un rol principal en el Ciclo de Aprendizaje, pues es aquí, cuando él, recogiendo la experiencia vivida y las reflexiones vertidas por los estudiantes, les ayuda a aclarar el conocimiento científico relacionado con la temática, a definir conceptos, a clasificar elementos y, a sistematizar procesos teóricos o prácticos.

Para la conceptualización, el profesor puede usar técnicas tales como: miniconferencia, sistematización de ideas, lectura, investigación bibliográfica, documental, electrónica o, experta o bien, puede recurrir a las presentaciones audiovisuales.

En la **APLICACIÓN**, el alumno utiliza la experiencia, reflexión y conocimientos adquiridos sistemáticamente, a efectos de plasmar en la práctica lo que han aprendido a través de una composición, un ensayo, una serie de ejercicios, diagramas, según sea la naturaleza del tema en estudio. En un esquema general, el ciclo de aprendizaje se presenta así:

EL CICLO DE APRENDIZAJE

Técnicas que pueden ser usadas en cada fase del ciclo



FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Para elaborar este proyecto del área de Ciencias Exactas, asignatura de Física, se asume la corriente Crítica en la que se basan las Unidades Educativas Navales, la misma que hace referencia a la facultad crítica cognoscitiva del hombre.

Criticar es juzgar, analizar los elementos que intervienen en el conocimiento y establecer sus funciones y límites. La razón se analiza a sí misma y se pone límites. La crítica tiene una labor positiva, pues muestra como es posible el verdadero conocimiento, el científico y como se fundamenta.

Por otro lado la perspectiva filosófica se enriquece también con las corrientes Constructivista y Social las cuales plantean que nuestro mundo es un mundo humano, producto de la interacción humana con los estímulos naturales y sociales que hemos alcanzado a procesar desde nuestras operaciones mentales.

Esta posición filosófica implica que el conocimiento humano no se recibe en forma pasiva, sino que es procesado y construido activamente, además la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa, y por tanto el conocimiento permite que la persona organice su mundo experiencial y vivencial.

La corriente crítica cuyos soportes son las ideas constructivistas-sociales se organiza en torno a lo siguiente:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje

- El alumno relaciona la información nueva con los conocimientos previos, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento
- Los conocimientos adquiridos en un área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras áreas.
- El profesor debe ser un orientador que guía el aprendizaje del alumno, intentando al mismo tiempo que la construcción del alumno se aproxime a lo que se considera como conocimiento verdadero.

En fin la corriente crítica se afianza en la concepción constructivista debido a su carácter integrador y su orientación hacia la educación. En consecuencia, tal como afirma **Cesar Coll**, el constructivismo no debe entenderse como una teoría más del desarrollo o del aprendizaje, que se presenta como una alternativa a las demás. Ni mucho menos la teoría que supera a las otras. Su finalidad es configurar un esquema de conjunto orientado a analizar, explicar y comprender la educación.

Para hacerlo se nutre de otras teorías e incluso de otras disciplinas no estrictamente psicológicas, como la didáctica, la sociología, la orientación a la educación especial, con objeto de evitar reduccionismo psicologista.

Este núcleo esencial de la dimensión teórica y explicativa está formado por un conjunto de principios, de teorías y de enfoques diferentes, con discrepancias entre ellos, pero que se complementan al integrarse en un esquema conjunto que se orienta a analizar, comprender y explicar los procesos de enseñanza aprendizaje.

En el material de apoyo (texto) que se propone, se trata de que se le proporcione al estudiante las herramientas teóricas suficientes para que tenga la capacidad en el curso superior a utilizarlas de tal manera que entienda los significados de los problemas y sea capaz de sacar sus

propias conclusiones, que estas sean relevantes y que le faciliten el trabajo al mismo tiempo que su rendimiento mejore.

Concepciones teóricas sobre el aprendizaje.

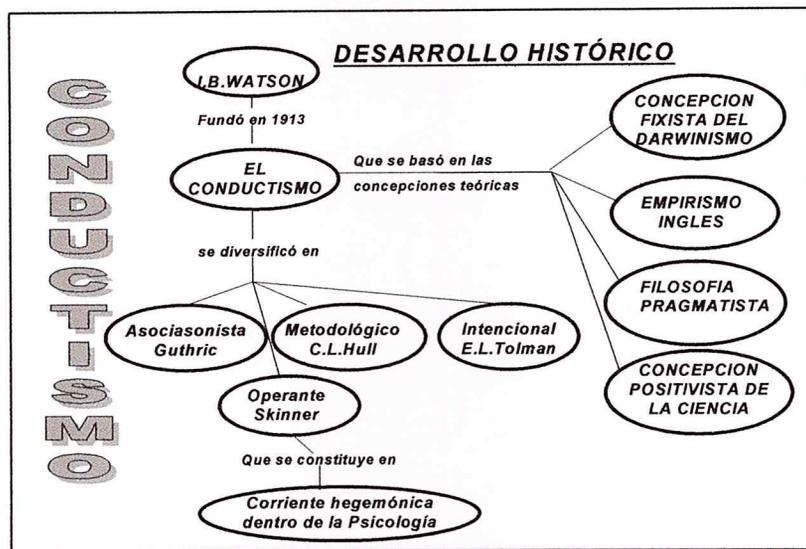
Creemos que es necesario indicar que a pesar de que la tendencia pedagógica actual apunta hacia el modelo socio-constructivista, es importante mencionar dos teorías desarrolladas sobre el aprendizaje y que han sido pilares fundamentales en los modelos educativos a través de la historia, estas son: el conductismo y el cognitivism, que han marcado en su esencialidad, a diversos enfoques y subyacen en otras concepciones que han coexistido o sucedido en el tiempo.

El Conductismo:

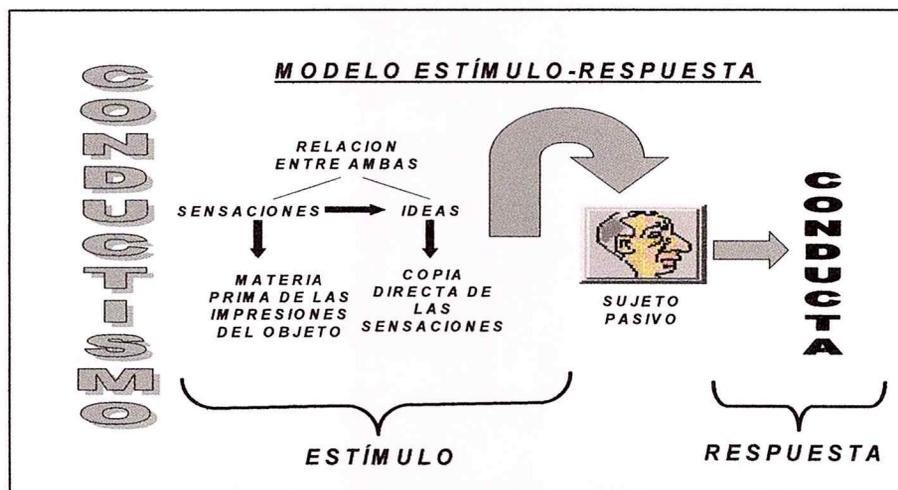
El conductismo se desarrolló a comienzos del siglo XX; su figura más destacada fue el psicólogo estadounidense **John B. Watson**. En aquel entonces, la tendencia dominante en la psicología era el estudio de los fenómenos psíquicos internos mediante la introspección, método muy subjetivo. Watson no negaba la existencia de los fenómenos psíquicos internos, pero insistía en que tales experiencias no podían ser objeto de estudio científico porque no eran observables.

Esta concepción tiene su base científica, en los descubrimientos del fisiólogo ruso **Iván Pavlov**, (1927) creador de la teoría de los reflejos condicionados, sus exitosos experimentos con animales, en los que éstos eran sometidos a diferentes estímulos y acondicionamientos, hasta lograr la respuesta esperada, fueron llevados a las experiencias de aprendizaje de los seres humanos, por los norteamericanos **Watson y Skinner**. Los minuciosos estudios realizados permitieron elaborar una teoría con

suficiente solidez, para alcanzar el reconocimiento de la comunidad científica y académica de su tiempo.



Según sus principios, se puede conducir la enseñanza para lograr que los sujetos respondan adecuadamente a los estímulos del medio, respuestas condicionadas, de modo tal que a iguales estímulos se responde siempre de la misma manera, por ejemplo, en la enseñanza de la lectura, se le muestra al niño un objeto y a la vez que lo identifica se le muestra una tarjeta donde aparece escrita la palabra correspondiente y después de varias repeticiones, el niño es capaz de identificar la palabra sin la necesidad de ver el objeto.



El número de repeticiones necesarias depende de la edad, la complejidad de la tarea y las particularidades individuales.

Indudablemente, es posible que el individuo aprenda utilizando este procedimiento que favorece la reproducción mecánica, pero entre sus limitaciones está, la lentitud del aprendizaje y la poca solidez, es decir, el poco tiempo que permanece en la memoria, ya que lo aprendido, no responde necesariamente a los intereses y necesidades del sujeto, por lo que no resulta significativo para él.

No obstante, muchos contenidos de la enseñanza, tanto conocimientos como actitudes, pueden ser asimilados por esta vía, lo cual ha sido demostrado por la práctica escolar durante más de 50 años.

Cognitivismo.

Esta Teoría reconoce las posibilidades del hombre para acceder a los conocimientos y que el proceso de apropiación de los conocimientos, el desarrollo de las habilidades y actitudes o valores puede ser estudiado. Esta concepción basa su explicación en el desarrollo de los procesos mentales y reconoce el aprendizaje como un cambio más o menos permanente, estable en el sujeto como consecuencia del sistema de influencias que actúa sobre él. Se realiza aquí una reconceptualización del proceso de asimilación, considerando los conocimientos y su comprensión como resultado de la reorganización de las experiencias pasadas y el acomodo o inserción de la nueva información en las estructuras cognitivas del sujeto.

Jerome Bruner, psicólogo, considerado como uno de los fundadores de la corriente cognitivista del aprendizaje, elaboró la llamada Teoría de la Instrucción, que tiene puntos de contacto y resulta

antecedente de las ideas de **Ausubel** sobre aprendizaje significativo, ya que también advierte la importancia de la estructura del conocimiento, aunque concentra más la atención en las responsabilidades del profesor y en el ambiente de enseñanza.

Entre los representantes más destacados de esta teoría se encuentra el norteamericano **David P. Ausubel**. Este psicólogo explica el aprendizaje a partir del significado y sentido que la información tiene para el sujeto, considerando sus vivencias, experiencias y conocimientos anteriores. La calidad y eficacia del aprendizaje están dadas para él por el grado de relación existente entre los conocimientos anteriores y el nuevo material, así como por la naturaleza de esta relación.

En la medida en que el individuo pueda relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores de una manera lógica, el aprendizaje será más duradero. Esta concepción de aprendizaje refuerza la necesidad del cumplimiento de las funciones didácticas en la enseñanza, en especial el aseguramiento del nivel de partida y la motivación que deben realizarse en la preparación para la asimilación, así como la sistematización de los contenidos que permite establecer nexos lógicos entre los conceptos, leyes, etc.

La asimilación es entendida como el proceso por el cual se almacenan nuevas ideas en estrecha relación con ideas relevantes (significativas), presentes en la estructura cognitiva.

La idea nueva que se relaciona o se pone en conexión con otras ideas bien estructuradas, adquiere más significado que la que simplemente se percibe y almacena en la memoria de manera aislada.

Para los cognitivistas, el aprendizaje se garantiza de tres modos diferentes:

1. Proporcionando un significado adicional a la nueva idea.
2. Se reduce la posibilidad de que se olvide rápidamente esa idea.
3. Hacer que la idea esté accesible o más disponible para su recuperación.

Esta concepción debe ser estudiada por los maestros dada la importancia que imprime a la estructuración del conocimiento previo y su relación con el nuevo contenido de asimilación, lo que permite que no interfiera sino refuerce el mismo y favorezca la transferencia no mecánica, pero no debe ser asumido como único modelo pues sus estrategias son muy racionalistas, estáticas y receptivas.

FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA

El modelo social-constructivista considera que el aprendizaje se produce cuando:

- El sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigostky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

El psicólogo **Lev Vigostky** considera que el aprendizaje es una forma de asimilación sin embargo, su concepto de interiorización no es un concepto biológico ni químico como el de Piaget. Considera que aprender es “apropiarse de un instrumento que esta adentro de un contexto cultural. Esa idea es una visión integral” Vigostky define la zona de desarrollo próximo como la diferencia entre lo que el sujeto es capaz de

hacer por sí solo y lo que puede lograr con la ayuda de otro para resolver problemas.

FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA

Se sustenta en la corriente social-constructivista que se basa en la enseñanza, en la interacción y comunicación de los alumnos en el debate y la crítica del grupo para lograr resultados cognitivos, éticos, colectivos y soluciones a los problemas reales comunitarios mediante la interacción teórico-práctica.

Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del alumno. Tal desarrollo está influido por la sociedad, por la colectividad donde el trabajo productivo y la educación están íntimamente unidos para garantizar a los estudiantes no sólo el desarrollo del espíritu colectivo sino el desarrollo científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de las nuevas generaciones.

La base fundamental de esta propuesta es la escuela activa y crítica que considera al aprendizaje como un proceso de adquisición individual de conocimientos, de acuerdo con las condiciones personales de cada estudiante, en el que interviene el principio del activismo, criticidad y creatividad. Supone la práctica del aprendizaje a través de la observación, la investigación, el trabajo y la resolución de situaciones problemáticas en un ambiente de objetos y acciones prácticas

FUNDAMENTACIÓN SOCIOLÓGICA

El hombre además de ser un sujeto biológico, psicológico,.... Es un ser social, pertenece a una comunidad amplia (sociedad nacional) y a varias comunidades restringidas (la familia, la iglesia, etnias que existen en la

nación, asociaciones, etc.). La sociología que se encarga de la realidad social, así otras ciencias que se conectan con la labor educativa.

Es así que se asume como fundamento sociológico la corriente crítica, que busca permanentemente el cuestionar el modelo tradicional y desarrollista de la educación, como alternativa para la consecución de una pedagogía humanista y comprometida con el auténtico desarrollo de nuestros pueblos, potenciando el papel crítico progresivo de los estudiantes y maestros para transformar el orden social, en general, en beneficio de una sociedad más justa y equitativa.

FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

La sociedad contemporánea que avanza vertiginosamente en esta nueva era de la comunicación, debe construirse desde una perspectiva holística y humanista para ello se parte de la convicción, basada en la experiencia histórico-filosófico, de que la educación apunta a la búsqueda permanente de la verdad, de la felicidad, el conocimiento, la libertad, y la justicia social, cuya esencia se encuentra en las diferentes teorías del conocimiento.

FUNDAMENTOS LEGALES.

Contempla normas de comportamiento apegadas a las disposiciones legales, que encierra los principios, fines y objetivos del sistema educativo del reglamento general de educación y en el Reglamento General de los Colegios Experimentales, de los cuáles hemos considerado los siguientes:

Ley de Educación.

Título II. Organización y administración del sistema educativo.

Capítulo IV

Planificación

Art. 36.- Los planes y programas educativos deben ser formulados científicamente de conformidad con las orientaciones de la política educativa y las necesidades del desarrollo de la realidad nacional, para lo cual deberá contar con la participación de los sectores que conforman la acción educativa, con sujeción al Reglamento.

Título V. El personal docente y administrativo.

Capítulo II

De la Investigación Pedagógica, Formación y Perfeccionamiento Docente

Art.58.- La investigación pedagógica, la formación, la capacitación y el mejoramiento docentes, son funciones permanentes del Ministerio de Educación destinados a lograr la actualización del Magisterio para asegurar un eficiente desempeño en el cumplimiento de los fines de la educación nacional.

Reglamento General de Educación.

De los principios generales.

Capítulo V

De los objetivos del Sistema Educativo.

Art. 10.- Son objetivos generales:

- a) Promover el desarrollo integral, armónico y permanente de las potencialidades y valores del hombre ecuatoriano.

- b) Desarrollar su mentalidad crítica, reflexiva y creadora.
- e) Ofrecer una formación científica, humanística, técnica, artística y práctica, impulsando la creatividad y la adopción de tecnologías apropiadas al desarrollo del país.

Visión.

Las Unidades Educativas Navales se constituirán en Instituciones de excelencia en la formación integral de líderes preactivos que propongan y participen en la transformación social del país.

Misión.

Formar cadetes con amplia conciencia moral, social y marítima, críticos y creativos; con sólidos conocimientos científicos que posibiliten su ingreso y permanencia en la Escuela Superior Naval y otras instituciones de nivel superior del país.

Después de haberse realizado todo este análisis de los fundamentos de este trabajo, es conveniente tratar en breves rasgos **Los problemas más significativos en el aprendizaje de Física**, que es uno de los aspectos que llevaron a la realización del proyecto. Entre estos problemas tenemos:

Memorización de los aprendizajes

- Los alumnos no comprenden el por qué de los nuevos contenidos que se imparten, en consecuencia para aprobar la materia, memorizan y repiten lo enseñado

Contenidos académicos desestructurados

- Conocen contenidos en forma AISLADA lo que no permite que el alumno pueda integrarla para resolver problemas con la independencia que requiere

Baja autoestima en la resolución de problemas competencia les

- Los alumnos en forma general no insisten en resolver problemas, muchas veces con la primera dificultad, se declaran vencidos, en consecuencia baja su autoestima que afecta al desarrollo de su personalidad

Incompatibilidad de métodos de trabajo pedagógico.

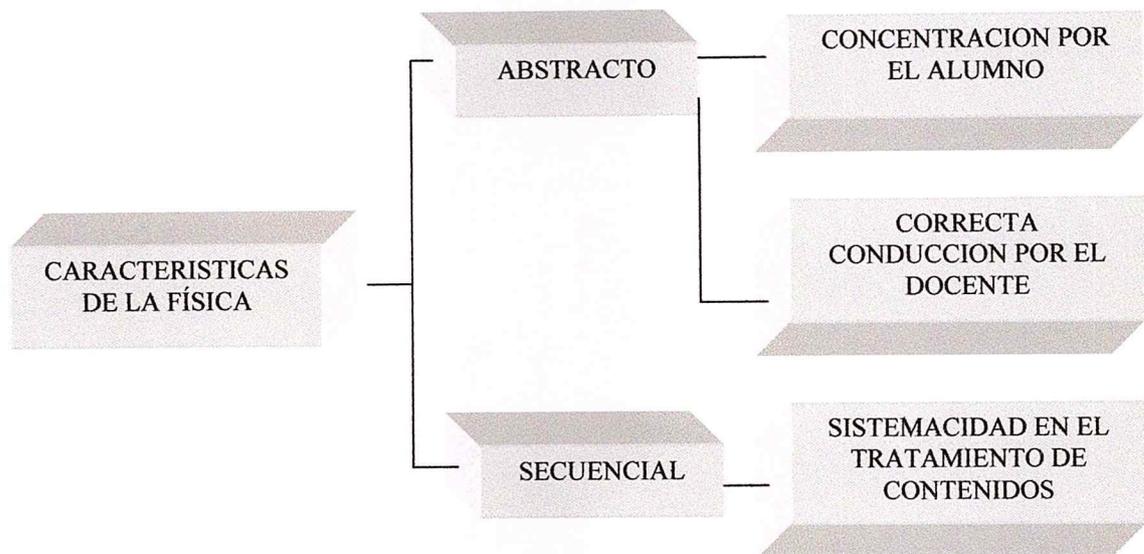
- Los alumnos poseen pocos métodos de trabajo , mínimas orientaciones de estudio, son factores que incide negativamente en la realización de una investigación científica

Limitados recursos didácticos.

- A esto se suma los limitados recursos de material de apoyo académico

La aplicación apropiada de metodologías resuelve en gran medida los problemas descritos, y permite el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, lo cual nos llevará a formarlos de tal manera que sean personas útiles a la sociedad y que sepan resolver los problemas que se le presenten.

También es conveniente indicar las características de la asignatura de física, que podemos resumirla en el siguiente esquema:



Para los aprendizajes de esta ciencia hemos considerado 2 características que son:

- Es una ciencia **ABSTRACTA**, que requiere predisposición y actitud de los alumnos y una correcta conducción del proceso por parte del profesor.
- El maestro debe **SISTEMATIZAR** el tratamiento de los contenidos académicos-científicos, pues no debe existir brechas del conocimientos

PARTE III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Realizando un análisis general de la metodología y de los resultados obtenidos en la institución en donde se desarrollo esta investigación, esto es, el Liceo Naval de Guayaquil, se consideraron las siguientes conclusiones:

1. El profesor no cuenta con un material de apoyo para impartir la enseñanza de la física
2. El alumno después de clases no se dedica a estudiar el tiempo que realmente necesite para desarrollar las tareas, por lo que el conocimiento lo adquiere a medias pues no práctica.
3. La planificación curricular de los Liceos Navales no se adapta al contenido que tiene el texto que se utiliza en el tercer curso de educación básica.
4. Los estudiantes consideran que el contenido de la asignatura de física por ser una asignatura nueva se les hace complicado de aprender.
5. No han asimilado contenidos anteriores básicos de matemáticas y por eso no se les facilita el contenido del período actual.

6. El texto que se utiliza es muy extenso para el poco material que se requiere en este curso, no posee ejercicios sencillos.
7. Los alumnos no invierten el tiempo suficiente para estudiar y desarrollar tareas. No tienen el hábito de leer lo que les dificulta el razonamiento de problemas.

El trabajo realizado mediante las encuestas a profesores y alumnos, ha dado las principales causas por las cuales no se logra tener un excelente rendimiento en la asignatura de Física en el tercer curso de educación básica, influyendo de manera decisiva el hecho de que a pesar que el docente pone de su parte todo lo que el sistema permite, no logra sus objetivos debido a que no cuenta con los recursos que la pedagogía actual recomienda.

La institución debe preocuparse por tener un material didáctico acorde con la materia que se imparte en el tercer curso de tal forma que los docentes y estudiantes se motiven realmente. Tratar también que se les pueda aplicar en un futuro la utilización de las tic en la educación, ya que se hace cada vez más necesaria la presencia de un ordenador para la enseñanza, lo cual realmente está limitando el potencial que puedan tener tanto profesores como alumnos.

Recomendaciones.

Una vez visualizada la problemática de la enseñanza de física en los diferentes cursos en donde se realizaron las encuestas, se realizan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Planificar el contenido de física en tercer curso de tal manera que se tomen temas relevantes para el alumno, que le vayan a servir realmente para el desarrollo de habilidades y destrezas.
- ✓ Concienciar al alumno a que dedique un mayor tiempo para realizar las tareas después de clases. Incentivar la lectura que le permitirá resolver problemas de manera más ágil.
- ✓ Utilizar un material de apoyo que esté de acuerdo a la malla curricular del Liceo naval.
- ✓ Implementar la utilización de este texto para impartir la asignatura de Física en el tercer curso de educación básica.

El autor de este trabajo pone a su disposición este material, del cual espera que se le hagan todas las observaciones que sean necesarias para poder mejorarlo, así también que las Autoridades después de su revisión y estudio respectivo permitan su utilización desde el próximo período lectivo para que el material que llegue a las manos de los estudiantes sea realmente positivo teniendo como finalidad el que los jóvenes estudiantes valoren esta asignatura y su importancia dentro del desarrollo social que puedan tener.

PROPUESTA

“DISEÑAR Y APLICAR MATERIAL DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EL TERCER CURSO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL LICEO NAVAL”

Propuesta

Diseñar un material de apoyo en el que se proponga la aplicación de competencias para que el desarrollo de las clases de física sean lo más productivas posibles y que el estudiante sea beneficiado en todo sentido y que al final sepa resolver los problemas que se le presentan en su vida cotidiana.

AUTOR:

PROF. DANIEL ALBERTO GUIN NÚÑEZ

ASESOR DEL PROYECTO:

MSC. DR. ROLANDO ÁLVAREZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

2006

Título

“Estudio y diseño de Material de Apoyo para el Mejoramiento de la enseñanza de la física en el tercer curso de educación básica del Liceo Naval”

Propuesta al texto de física, que permitan el mejoramiento y la optimización de recursos dentro del aula.

Antecedentes de la propuesta.

En los últimos años se ha observado que se viene utilizando un texto de física para el tercer curso de educación básica de Máximo Alvarenga, el cual no es utilizado por el alumno de manera total por el volumen de material que tiene y que no se enseña en este curso, lo cual impide desarrollar todas sus competencias, esto es, sus habilidades y destrezas. La nueva planificación curricular, basada en la tendencia socio-constructivista crea en el docente nuevas expectativas, la cual le exige tener un texto y una preparación científica y tecnológica adecuada, para lograr en el educando un desarrollo analítico, crítico y reflexivo.

Es por esta razón que es necesario elaborar un material de apoyo que contenga una serie de técnicas con sus respectivas aplicaciones que permitan al docente trabajar con los estudiantes de tal manera que sus clases cumplan con los objetivos propuestos en la planificación y que sea aplicado, con el fin de mejorar el rendimiento del estudiante y la actualización de los docentes.

Justificación de la propuesta.

Luego de haber realizado el trabajo de encuestas a los alumnos y profesores del colegio en donde se desarrolló esta investigación, se pudieron constatar los problemas didácticos y pedagógicos con los que se enfrenta el maestro en la enseñanza de la física y el estudiante en su aprendizaje, lo que ha llevado a no abarcar todo el programa en esta asignatura. Por todo esto, mi propuesta, la misma que tiene como fin ayudar al profesor al impartir ya no la física que se limita solo a instruir,

sino, que se dedique verdaderamente a formar en todos los ámbitos educativos y que relacione otras ciencias con la misma.

Este material se justifica por los beneficios que esperamos brindará a un mejor desarrollo de las relaciones interpersonales entre profesores y estudiantes, permitiendo mejorar el desenvolvimiento de ambos dentro de un período de clases y que el rendimiento de los alumnos se incremente de manera positiva.

La selección de contenidos para que esta propuesta se adapte a las necesidades de la asignatura en el tercer curso de educación básica, se la realizó en reunión de AREA en jornadas de trabajo Inter- Liceos. En el material de apoyo que se aspira elaborar se realizaron las siguientes consideraciones:

- Propuesta basada en competencias por unidad.
- Los contenidos estén ubicados en forma ordenada de acuerdo a la malla curricular del Liceo Naval.

Las unidades de contenidos seleccionados fueron las siguientes:

- 1.- La física como ciencia.
- 2.- Mediciones en física.
- 3.- Vectores en el plano.
- 4.- Introducción a la cinemática.
- 5.- Energía.
- 6.- Corriente eléctrica.
- 7.- Magnetismo.

Por esta razón, esta propuesta a todos los docentes y alumnos del colegio, la de emprender un mejoramiento en el camino hacia la

excelencia a través de una capacitación permanente que les permita estar siempre al día en las tendencias pedagógicas y la nueva tecnología que ayuden a despertar en el alumno sus cualidades y le lleven a un cambio de actitud positiva, lo cual hará de él un ciudadano provechoso para la sociedad.

Fundamentación

Los docentes para poder llevar a cabo esta propuesta, deben de crear un estado de ánimo acorde con el trabajo que desempeñan, esto es, la enseñanza, permitiendo que se desarrolle un ambiente propicio para que el estudiante actúe con libertad y seguridad al construir su propio conocimiento y en cuya construcción, nos convirtamos verdaderamente en un regulador del proceso.

Los alumnos al recibir de parte de sus profesores esta confianza, podrán desenvolverse de una mejor manera, de tal forma que todo el conocimiento que creen sea realmente positivo para mejorar su rendimiento educativo, sintiéndose satisfechos por la labor lograda al realzar su autoestima, muy venida a menos en los últimos tiempos, debido a los diferentes problemas sociales, económicos, etc., que atraviesan.

Objetivos de la Propuesta.

a) Objetivo General.

Incentivar en los docentes la aplicación de un material de apoyo (texto) que mejoren el desarrollo de las clases de física y se fortalezca la relación entre el profesor y el alumno.

b) Objetivos Específicos.

- ✓ Plantear competencias para desarrollar la creatividad y juicio crítico.
- ✓ Determinar los procesos para utilizar el sistema internacional de medidas.
- ✓ Deducir y aplicar las leyes de los exponentes para resolver ejercicios con notación científica.
- ✓ Resolver ejercicios con operaciones en las que intervengan cifras significativas.
- ✓ Resolver problemas aplicando errores en la medición.
- ✓ Desarrollar ejercicios analítica y gráficamente sobre vectores.
- ✓ Definir de manera precisa los conceptos sobre: cinemática, energía, corriente eléctrica y magnetismo.
- ✓ Incentivar al alumno hacia la lectura para complementar los contenidos adquiridos en clases.

Importancia

Esta propuesta es importante porque va a permitir que el docente mejore mediante la utilización de un material de apoyo la enseñanza de la física y al alumno que se desenvuelva con más libertad de tal manera que sea él mismo que cree su propio conocimiento, que con una buena guía de parte del maestro será sumamente positivo y correcto. De manera general la utilización de este material de apoyo promoverá actitudes y actividades significativas y útiles para la vida.

Factibilidad

Esta propuesta es factible porque contamos con el apoyo total de las autoridades y la predisposición de los docentes y estudiantes. Este proyecto será un apoyo para los maestros, el mismo que ha sido elaborado de tal manera que permita fortalecer las relaciones interpersonales entre profesores y alumnos.

Finalmente este material de apoyo será un aporte educativo para las instituciones, pues permitirá fortalecer la responsabilidad de los docentes en su ardua labor de formación del alumno, que como sabemos es muy complicada debido a muchos factores externos, los cuáles se están convirtiendo en parte de la vida de todos nosotros.

Descripción de la propuesta.

Este proyecto ha llevado al desarrollo de varias actividades que ha permitido elaborar un material de apoyo, cuyo contenido ayudará a los docentes en la labor educativa y en la formación de un estudiante con bases firmes aplicando el razonamiento, con ejemplos que puedan llevar a la práctica y lo conviertan en un ente reflexivo, crítico y creativo, tal como nos lo proponemos en la planificación inicial.

Hay que tener en cuenta que el material de apoyo en su utilización va a depender finalmente de la predisposición y la creatividad que tenga el profesor en el momento de utilizarlo, de tal forma que puede incluir variantes para hacerlas aún más dinámica de acuerdo al grupo de alumnos que tenga y las necesidades que se le presenten.

Impacto.

El siguiente material de apoyo para la enseñanza de la física será muy importante en el desarrollo de las clases impartidas por el profesor dentro del aula de clases, está orientado a estimular un proceso que permita reconocer al estudiante sus reales potencialidades y puedan sentirse responsables y comprometidas con ellas.

Para estimular este proceso, el educador debe proporcionar su experiencia que favorezca y permita en el alumno la capacidad de crear su propio conocimiento, es decir, que exista un cambio de actitud en ambos para que el trabajo educativo sea eficaz y por consiguiente que tenga muchos beneficios para lograr el mejoramiento en el rendimiento educativo.

Finalidad.

Contribuir a la solución del problema de no contar con un material de apoyo para la enseñanza de la física en el tercer curso.

Propósito.

Desarrollar un trabajo conjunto entre profesores y estudiantes, lo que permita obtener como resultado una enseñanza de calidad orientada a la excelencia.

Políticas de la propuesta.

- ✓ Proyecta un mejor desarrollo intelectual de los estudiantes.

- ✓ Mejora las relaciones interpersonales entre profesores y estudiantes.
- ✓ Su aplicabilidad dependerá exclusivamente de la predisposición de los docentes, según las estrategias planteadas.

Evaluación de la propuesta.

Luego de haberse realizado todo este estudio de metodología y trabajo de encuestas, se pidió a los profesores del área de Ciencias Exactas del Liceo Naval que hagan un análisis del texto de apoyo que se está proponiendo, considerando lo siguiente:

- El material se adapta a la malla curricular del Liceo Naval.
- Posee ejercicios de nivel básico para los estudiantes de este nivel.
- Tiene gráficos a colores.
- Cada unidad posee competencias.
- No tiene muchas hojas por lo que el estudiante lo acoge con más predisposición.
- Tiene ejercicios propuestos.

Además se indicó que esta propuesta es:

Relevante: Es importante por que existe un problema en la falta de un material que se adapte a la educación que se imparte en los alumnos del tercer curso de educación básica.

Clara: Porque con la información obtenida puede realizarse el Proyecto y así ejecutar la propuesta.

Factible: Porque se cuenta con la información y los recursos necesarios para realizar este proyecto.

Coherente: Con la propuesta de este proyecto se pretende demostrar que con la aplicación de un nuevo material de apoyo se mejorará la enseñanza de la física.

Concisa: Mediante esta propuesta se intenta ayudar a mejorar el desarrollo de las clases de física.

Beneficiarios.

Maestros.- Por cuanto lo podrá aplicar como un recurso que le permitirá desarrollar, observar y evaluar a los estudiantes dentro de sus clases.

Alumnos.- Lo aplicarán y les permitirá mejorar su rendimiento educativo.

Recursos.

Humanos.

- ✓ Autoridades de los centros educativos
- ✓ Docentes.
- ✓ Estudiantes.
- ✓ Asesor de proyecto.

Materiales.

- ✓ Materiales de apoyo.
- ✓ Materiales de oficina.
- ✓ Recursos técnicos.
- ✓ Textos.

Definición de términos relevantes.

Didáctica.- Pertenciente o relativo a la enseñanza. Propio, adecuado para enseñar o instruir.

Pedagogía.- Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza. En general, lo que enseña y educa por doctrina o ejemplos.

Técnicas.- Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.

Aprendizaje.- Adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia. Concebir algo por meras apariencias, o con poco fundamento. Tomar algo en la memoria.

TIC.- Tecnología informática computacionales.

Integración.- Acción y efecto de integrarse. Hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo.

Responsabilidad.- Es la obligación de responder por los actos propios o de otros.

Constructivismo.- El centro del trabajo educativo es el estudiante ante sí mismo, generando procesos de producción de sentido en su aprendizaje.

Socio-Constructivismo.- El centro del trabajo está en la interrelación entre el estudiante, los demás y la cultura, estableciendo aprendizajes como consecuencia de su desarrollo y en relación a los otros.

Competencia.- Comprende los conocimientos, habilidades y disposiciones personales (actitudes) que debe desarrollar una persona para desempeñarse efectivamente al realizar una tarea determinada.

Comprensión.- Es la capacidad para realizar una gama de actividades que requieren pensar respecto a un tema.

Pensamiento crítico.- Es la capacidad para:

- a) Formular problemas y preguntas fundamentales, con claridad y precisión.
- b) Reunir y evaluar información relevante utilizando ideas abstractas para interpretarla efectivamente.
- c) Llegar a conclusiones y a soluciones bien razonadas y someterlas a prueba confrontándolas con criterios y estándares relevantes.
- d) Pensar, con mente abierta dentro de sistemas alternos de pensamiento, reconociendo y evaluando, según sea necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas de estos.
- f) comunicarse efectivamente con otros para idear soluciones a problemas complejos.

Organigrama.- Sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ÁLVAREZ José**, El Método de Investigación Científica, Universidad de Machala, Ecuador, Machala, 1ra. Edición, 2000.
- **AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN**, Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas, México, México, 2da. Edición, 1983.
- **BRUNER, J.**, Hacia una teoría de la instrucción, Ediciones Revolucionarias, Cuba, 1972.
- **BUSOT, J.**, Investigación Educativa, Editorial de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 2da. Edición, 1991.
- **CASTAÑO Rafael**, Competencias Del Profesor de la Educación Superior en el Siglo XXI, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- **COLL, César**, El constructivismo en el aula, Editorial Grao, Barcelona, España, 1995.
- **CRIOLLO Gladys**, Competencias Para Una Evaluación Integral, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- **FERNANDEZ, Troconiz, A.**, Probabilidad Estadística y Muestreo, Editorial Tebar Flores, Madrid, España, 1ª Edición, 1987.
- **LEIVA Francisco**, Nociones de Metodología, Gráficas Modernas, Quito, Ecuador, 3ra. Edición, 1988.
- **LEIVA Librada**, Diseño Curricular de un Programa o Curso, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- **LICGUA**, Proyecto Educativo Institucional Social Constructivista, Imprenta Liceo Naval, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- **Microsoft® Encarta® 2006**. © 1993-2005 Microsoft Corporation

- MIRAS, J., Elementos de muestreo en poblaciones finitas, Instituto Nacional de Estadística, Madrid, España, 1985.
- MOSQUERA Xavier, Las TIC en la Educación, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- NOVAK, J.- GOWIN, B., Aprendiendo a aprender, Editorial Martínez Roca, Barcelona, España, 1988.
- PACHECO Oswaldo, Fundamentos de Investigación Científica, Nueva Luz, Ecuador, Guayaquil, 2da. Edición, 1998.
- PAVLOV, Iván, Reflejos condicionados e inhibiciones, Ediciones Península. Barcelona, España, 1975.
- PIAGET, J., El lenguaje y el pensamiento del niño pequeño. Ediciones Altaya, S. A. 1999.
- PIMIENTA Prieto Julio, Estrategias para aprender a aprender, Pearson Educación, México, México, 1ra. Edición, 2005.
- SUÁREZ Luis, Metodología del Aprendizaje, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 2006.
- SKINNER, B. F., La conducta de los organismos, Editorial Fontanella, Barcelona, España, 1979.
- TAMAYO y TAMAYO, Mario, El proceso de la investigación científica, Editorial Limusa S.A. Sabino, México, México, 1998.
- VIGOTSKI, L. S., El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Editorial Grijalbo, Barcelona, España, 1988.
- VIGOTSKY, L. S., Psicología y pedagogía, Editorial Akal, Madrid, España, 1973.
- WATSON, John Broadus, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2006. © 1993-1999 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- Direcciones electrónicas:
<http://www.eduteka.org/> ; <http://www.monografias.com/>
<http://es.encarta.msn.com/> ; <http://es.wikipedia.org/>

Guía del estudiante Para el estudio de la

Σ Física

$\pi=3.1415\dots$

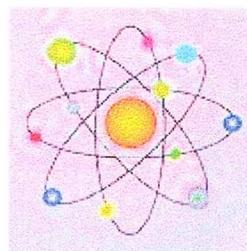
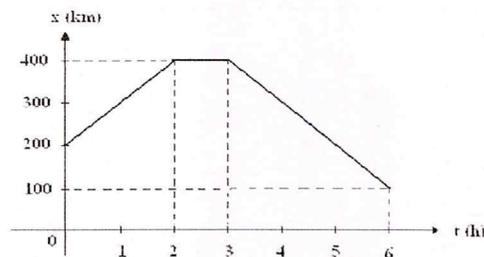
III Curso

$$V_f = V_o + at$$

$$V_f^2 = V_o^2 + 2ax$$

$$x = V_o t + \frac{1}{2}at^2$$

Prof. Daniel Guin Núñez



A LOS PROFESORES

Debido a que en los últimos años el cambio de los modelos educativos ha ido evolucionado y modificando, es evidente que la enseñanza de la física también se ve involucrada en ese cambio, presentándose ciertos aspectos que dificultan el trabajo docente y de aprendizaje en los estudiantes, tales como el número de horas de trabajo que hace que el profesor se enfrente al ajuste de los diversos programas a las condiciones del plantel en el cual se esté laborando.

El presente libro, que casi no rebasa el marco de la física elemental, está destinado a los estudiantes que recién empiezan el estudio de ésta asignatura en el colegio y, por lo tanto, se consideran los aspectos fundamentales iniciales que le permitan dominar bien los principios para tener bases para los cursos posteriores.

Por consiguiente, entre las características de este texto, se propone enfatizar que la física está presente en todas las actividades que día a día realizamos, por lo cual se ilustran situaciones en las que el estudiante se sienta motivado a investigar el porqué de tales situaciones. Se utiliza un lenguaje muy sencillo que el estudiante pueda entender y que no lo lleve a cansarse y dejar la lectura. El contenido de cada tema viene separado por capítulos que le servirán como guía a docentes y alumnos. Se proponen ejercicios resueltos y propuestos en algunos capítulos con un nivel de dificultad acorde al conocimiento que el alumno tiene en este curso y por último se incluyen ciertos temas especiales como lecturas y bibliografías de físicos que realizaron trabajos relevantes en este campo.

Sin lugar a dudas los profesores de Física fomentan más las competencias específicas que las generales: la resolución de problemas, el pensamiento abstracto, la comprensión de fenómenos físicos o las habilidades experimentales dominan claramente sobre las habilidades comunicativas, personales, de trabajo en equipo,

interculturales etc. Por el momento, no parece que la enseñanza de la Física haya logrado hacerse suficiente eco de algunas importantes necesidades de nuestros estudiantes.

Por medio de este texto se tratará de convencer al docente y al alumno de que el contenido de la física elemental es mucho más rico de lo que a veces se imagina; además, demostramos que toda una serie de nociones físicas generalmente conocidas son equivocadas. De esta manera tratamos de incitarle a examinar críticamente sus conocimientos de física con el fin de adecuarlos a la realidad.

La guía de Física para tercer curso de Educación Básica, está organizado en ocho unidades didácticas. Tiene un enfoque sistémico que desarrolla competencias. Incorpora los contenidos propuestos en las Jornadas Pedagógicas Interliceos y aplica de manera permanente las normas del Sistema Internacional de Medidas.

El autor.

PRÓLOGO

El enseñar es la mejor forma de aprender. En la enseñanza de la física el objetivo es enseñar a pensar y razonar, y para eso se debe estimular el aprendizaje por problemas, no sólo teóricos, sino que también prácticos. El aprendizaje por problemas debe tender a terminar con la clase magistral y fomentar el trabajo en grupo de los alumnos, con el propósito de que aprendan por sí solos. Lo ideal sería que la asistencia al aula fuera para aclarar las dudas y resolver los problemas que se le presentan durante su autoestudio.

Este texto a nivel básico de introducción a la física, se basa en la necesidad de contar con una guía de ayuda para el docente. Para eso hay que tratar de centrar la actividad docente en el aprendizaje y no en la enseñanza, donde el profesor debiera preocuparse de que los alumnos retengan lo expuesto y no solamente tratar de cumplir el programa de estudio. En particular se trató de escribir las clases de la asignatura de Física, parte de Mecánica, la rama de la física que se ocupa de describir el movimiento, por lo tanto, es una versión preliminar, que es la base de lo que se puede convertir en un texto más elaborado en el futuro, con las correcciones y modificaciones que se planteen. Está diseñado para alumnos que realizan un primer curso de física y en general para todos los que requiera un curso de este nivel. Se profundiza la descripción de algunos fenómenos en particular, con el uso de matemáticas de nivel intermedio, como aritmética y álgebra. La descripción de los fenómenos físicos se complementa con figuras esquemáticas, en un intento por dar la mayor claridad posible al problema. En el texto se ha pretendido hacer la descripción necesaria, para no cansar al alumno, agregando ciertas lecturas al final de ciertos capítulos como un material adicional.

Espero que este material cumpla con los objetivos que se han planteado, pero que sobre todo ayude al maestro y alumno a tomar el estudio de ésta asignatura como un verdadero reto que al final darán los frutos deseados.

INDICE

A LOS PROFESORES	i -ii
PROLOGO	iii
INDICE	iv - v
UNIDAD No 1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA.	1
1.1 Introducción	1 - 2
1.2 Definiciones:	2
1.2.1 ¿Qué es física?	2
1.2.2 ¿Qué es fenómeno?	2 - 3
1.3 Ramas de la física.	3
1.4 Teoría científica.	4
1.5 El método científico.	4 - 6
1.6 Magnitudes físicas.	7
1.7 Sistema de unidades.	8
1.8 Sistema Internacional de Unidades (S.I.)	8 - 9
1.9 Cifras significativas.	9 - 10
1.9.1 Redondeo de números.	10
1.9.2 Operaciones con cifras significativas.	11
1.10 Notación científica.	11 - 14
1.9 Transformación de unidades.	14
1.9.1 Unidades de longitud.	14
1.9.2 Unidades de masa.	15
1.9.3 Unidades de capacidad.	15
1.9.4 Unidades de superficie.	15
1.9.5 Unidades de volumen.	15 - 16
1.9.6 Unidades Inglesas.	16
Ejercicios de transformación de unidades.	16 - 18
1.10 Ecuaciones y Análisis Dimensional.	18 - 19
Deber No. 1	20 - 21
Lectura.	22 - 23
UNIDAD No 2. ERRORES EN LA MEDICIÓN	24
2.1 Análisis de errores en la medición.	24
2.2 Causas de los errores en la medición.	24 - 25
2.3 Cuantificación del error en las mediciones	25
1) Valor promedio o media aritmética	25
2) Error absoluto o desviación media.	26
3) Error relativo o porcentual.	26
Ejercicio del error en la medición.	26 - 28
Deber No. 2	28
UNIDAD No 3. VECTORES EN EL PLANO	29
3.1 Álgebra vectorial .	29
3.2 Magnitudes escalares.	29
3.3 Magnitudes vectoriales.	30
3.4 Representación gráfica de magnitudes vectoriales.	30
1) Coordenadas rectangulares.	30
2) Coordenadas polares.	30 - 31
3) Coordenadas geográficas.	31
3.5 Operaciones con vectores.	31
1) Multiplicación de un vector por un escalar.	31 - 32

2) Suma de vectores.	32
a) Método del polígono.	32 - 33
b) Método del paralelogramo.	33
c) Método de las componentes rectangulares.	34 - 36
Deber No. 3	36
UNIDAD No 4. INTRODUCCIÓN A LA CINEMÁTICA	37
4.1 Cinemática.	37
4.2 Importancia del estudio de la cinemática.	37
4.3 Concepto de partícula.	38
4.4 Sistema de referencia.	38 - 39
4.5 Trayectoria, distancia y desplazamiento.	39 - 40
4.6 Velocidad y rapidez.	40 - 41
4.7 Movimientos.	41 - 42
4.8 Movimiento rectilíneo uniforme.	42 - 43
4.9 Movimiento rectilíneo uniforme variado.	43 - 44
4.10 Caída libre de cuerpos.	44 - 45
4.11 Movimiento parabólico o de proyectiles.	45 - 46
4.12 Movimiento circular.	46 - 47
Deber No. 4	47 - 48
UNIDAD No 5. ENERGIA.	49
5.1 Energía.	49
5.2 Clases de energía.	49 - 52
5.3 Transformación y conservación de la energía.	52 - 53
5.4 Un tema especial.	53
Deber No. 5	53
UNIDAD No 6. CORRIENTE ELÉCTRICA.	54
6.1 Corriente eléctrica.	54
6.2 Resistencia eléctrica.	55
6.3 Ley de Ohm.	55 - 56
6.4 Circuitos eléctricos.	56
a) Circuitos en serie.	56
b) Circuitos en paralelo.	57
c) Circuitos mixtos.	57
6.5 Potencia eléctrica.	57
6.6 Efecto Joule.	57 - 58
6.7 Un tema especial.	58 - 60
Deber No. 6	60
UNIDAD No 7. MAGNETISMO.	61
7.1 Magnetismo.	61
7.2 Imanes.	62
7.3 Polos de un imán.	62 - 63
7.4 La Tierra: un enorme imán.	63
7.5 Campo magnético.	64
7.6 Aplicaciones.	64 - 65
Deber No. 7	65
BIBLIOGRAFÍA.	

UNIDAD No. 1

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

Competencias

- ✓ Describir elementos que permitan definir los conceptos básicos de la física.
- ✓ Relacionar valores entre los diferentes sistemas de medición de unidades.
- ✓ Resolver ejercicios y problemas y obtener conclusiones.

1.1 INTRODUCCION.

Los adelantos de la ciencia han provocado muchos cambios en el mundo. Por ejemplo, desde Aristóteles en el 350 AC y hasta hace 500 años se creía que la Tierra era plana y que estaba en el centro del universo, hace 70 años no se conocía la televisión, los aviones jet ni la forma de prevenir las picaduras dentales, hace pocos años se descubrió la clonación de seres vivos, recientemente se descifró el código del genoma humano. La ciencia no es nueva, data de la prehistoria. El ser humano ha estado sobre la Tierra desde hace 100 mil años y desde entonces ha empezado a hacer ciencia. Por ejemplo en el comienzo se descubrieron las primeras regularidades y relaciones en la naturaleza. Una de las regularidades era la forma de los patrones de las estrellas que aparecían en el cielo nocturno. Otra evidente era el ciclo del clima a lo largo del año, distinguiéndose claramente el comienzo de la temporada de lluvias o la de calor. La gente aprendió a usar estos ciclos para hacer predicciones y surgieron los primeros pronósticos del tiempo. De este modo fueron aprendiendo más y más acerca del comportamiento de la naturaleza. Todos estos conocimientos forman parte de la ciencia, pero la parte principal esta formada por los métodos que se usan para adquirir esos conocimientos. La ciencia es una actividad humana, formada por un conjunto de conocimientos.

La ciencia es el equivalente contemporáneo de lo que se llamaba filosofía natural. La filosofía natural era el estudio de las preguntas acerca de la naturaleza que aún no tenían respuesta. A medida que se iban encontrando esas respuestas, pasaban a formar parte de lo que hoy llamamos ciencia. La ciencia hizo sus mayores progresos en el siglo XVI, cuando se descubrió que era posible describir la naturaleza por medio de las matemáticas. Cuando se expresan las ideas de la ciencia en términos matemáticos no hay imprecisión, es más fácil verificarlos o refutarlos por medio del experimento. La ciencia contemporánea se divide en el estudio de los seres vivos y el estudio de los objetos sin vida, es decir, en ciencias de la vida y en ciencias físicas. Las ciencias de la vida se dividen en áreas como la biología, zoología y la botánica. Las ciencias físicas se dividen en áreas como la física, geología, astronomía y química.

La física es más que una rama de las ciencias físicas: es la más fundamental de las ciencias. Estudia la naturaleza de realidades básicas como el movimiento, las fuerzas, energía, materia, calor, sonido, luz y el interior de los átomos. La química estudia la manera en que esta integrada la materia, la manera en que los átomos se combinan para formar moléculas y la manera en que las moléculas se combinan para formar los diversos tipos de materia que nos rodea. La biología es aún más compleja, pues trata de la materia viva. Así, tras la biología esta la química y tras la química esta la física. Las ideas de la física se extienden a estas ciencias más complicadas, por eso la física es la más fundamental de las ciencias. Podemos entender mejor la ciencia en general si antes entendemos algo de física ¡es lo que vamos a prender en este curso!

1.2 DEFINICIONES.

En esta sección se dan las definiciones de algunos términos usados en ciencias y de temas relacionados, que usaremos durante el curso, sin pretender profundizar en el contenido teórico del concepto definido.

1.2.1 Física.

*Es una ciencia fundamental que estudia y describe el comportamiento de los fenómenos naturales que ocurren en nuestro universo. Proviene del vocablo griego **Physis** que significa naturaleza.*

Es una ciencia basada en observaciones experimentales y en mediciones. Su objetivo es desarrollar teorías físicas basadas en leyes fundamentales, que permitan describir el mayor número posible de fenómenos naturales con el menor número posible de leyes físicas. Estas leyes físicas se expresan en lenguaje matemático, por lo que para entender sin inconvenientes el tratamiento del formalismo teórico de los fenómenos físicos se debe tener una apropiada formación en matemáticas, en este curso basta un nivel básico de matemáticas.

1.2.2 Fenómeno.

Todos los cambios que ocurren en la naturaleza, a nuestro alrededor se denomina fenómeno, por ejemplo: la lluvia, la caída de un cuerpo, el funcionamiento de un artefacto eléctrico, etc. Los fenómenos pueden ser: físicos, químicos y físicos-químicos.

*a) **Fenómeno físico:** Son aquellos en los que no cambia la naturaleza de las sustancias que intervienen en la formación del cuerpo, como por ejemplo: el movimiento de un cuerpo, la vaporización del agua, etc.*

b) **Fenómeno químico:** Son aquellos en los que cambia la naturaleza de las sustancias que intervienen en la formación del cuerpo (la parte orgánica), por ejemplo: cuando se quema una hoja de papel.

c) **Fenómeno físico-químico:** Son aquellos en los que se alteran tanto su estructura física como orgánica, como por ejemplo: la etapa de la pubertad en los seres vivos.

1.3 Ramas de la Física.

Las primeras fuentes de información que se empleaban en la observación de los fenómenos que ocurrían en la naturaleza, eran nuestros sentidos. Debido a esto, el estudio de la física se realizó dividiéndola en varias ramas, las cuales se agrupaban de acuerdo al sentido con el cual se percibían, así surgieron:

a) **Mecánica:** es una rama de la física cuyo objetivo es describir y explicar los fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos, por ejemplo: el choque de dos cuerpos, el movimiento de los planetas, etc.

b) **Calor:** es una rama de la física que estudia los fenómenos térmicos, por ejemplo: la variación de la temperatura de un cuerpo, la fusión de un trozo de hielo, la dilatación de un objeto caliente, etc.

c) **Acústica:** es una rama de la física que estudia las propiedades de las ondas que se propagan en un medio material, por ejemplo: las ondas que son formadas en la cuerda de una guitarra al tocarla o en la superficie del agua al golpearla. Aquí también se estudian los fenómenos audibles o sonoros, pues el sonido también es una onda que viaja con una velocidad constante de 340 metros en un segundo.

d) **Óptica:** es una rama de la física que estudia los fenómenos relacionados con la luz. Por ejemplo: la formación de nuestra imagen en un espejo, la descomposición de la luz en un prisma, etc.

e) **Electricidad:** es una rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos es decir, las atracciones y repulsiones entre los cuerpos electrizados, el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos, las propiedades de un imán, la producción de un relámpago en una tempestad, etc.

f) **La física moderna:** es considerada como otra rama de la física, esta parte comprende el desarrollo que la física alcanzó durante el siglo XX, incluyendo el estudio de la estructura del átomo¹, del fenómeno de la relatividad, la teoría de la relatividad de Einstein, etc.

¹ Léase **LECTURA No.1**

1.4 Teoría científica.

Síntesis de una gran cantidad de información que abarca diversas hipótesis probadas y verificables de ciertos aspectos del mundo natural. Ningún experimento resulta aceptable a menos que sea reproducible, es decir que produzca un resultado idéntico independientemente de cuando, donde y por quien sea realizado. Los resultados de los distintos experimentos se reúnen para formar una teoría, que es la síntesis de todas las observaciones realizadas en los experimentos. La validez de una teoría puede probarse únicamente con el experimento. Una teoría científica no debe contener elemento alguno metafísico (difícil de comprender) o mitológico (historias ficticias), se los deben de eliminar. Hoy en día se debe tener especial cuidado, puesto que nuestros mitos contemporáneos gustan de ataviarse con ropajes científicos, pretendiendo con ello alcanzar gran respetabilidad. Los charlatanes siempre buscan mencionar el nombre de algún gran científico en un intento por hacer creíbles sus charlatanerías.

El científico...

- Observa con cuidado un fenómeno que le parece interesante.
- Toma datos sobre las magnitudes que intervienen. Anota en su diario de laboratorio todo aquello que le parece interesante.
- Ordena sus datos, consulta trabajos de otros científicos que investigan sobre el mismo tema, repasa sus notas...
- Emite suposiciones (hipótesis) de cómo están relacionadas las distintas magnitudes que intervienen en el fenómeno estudiado.
- Diseña experimentos para comprobar (o desechar) las hipótesis.
- Trata de obtener una función matemática que ligue las magnitudes de las que depende el fenómeno. Una vez conseguido esto está en disposición de poder hacer predicciones.

1.5 El método científico.

Es un método efectivo para adquirir, organizar y aplicar nuevos conocimientos. Su principal fundador fue Galileo (1564-1642). Consta de los siguientes pasos.

1. Observación del problema
2. Búsqueda de la información.
3. Plantear una hipótesis² acerca de la posible respuesta.
4. Experimentar para comprobar las predicciones.

² **Hipótesis:** Suposición bien fundamentada, considerada como un hecho cuando se demuestra experimentalmente.

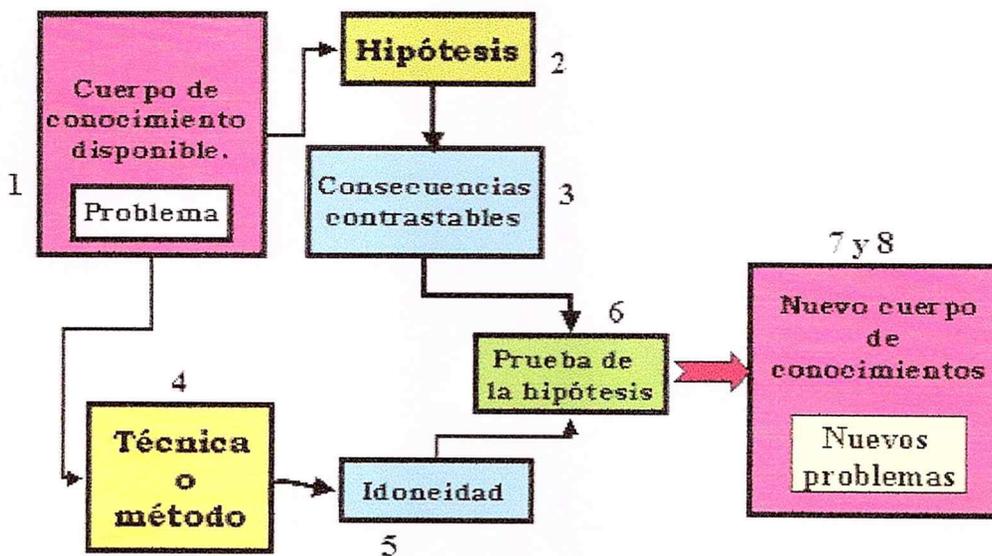
5. Formular una regla o ley física mas simple, que organice los conceptos principales: hipótesis, predicción y resultados.

Este método no siempre ha sido la clave de los descubrimientos, en muchos casos gran parte del progreso de la ciencia se ha debido a resultados obtenidos por error o por casualidad.

Probablemente el elemento clave y característico del método seguido por los científicos sea **la experimentación**. Los experimentos se diseñan y realizan con el fin de comprobar la veracidad o falsedad de las hipótesis emitidas para la explicación del fenómeno en estudio. Es una manera de interrogar a la naturaleza. Sus resultados son, en consecuencia, la respuesta que ésta da a nuestra pregunta, dándonos una idea de cuáles son las normas (leyes) por las que se rige.

El desarrollar la capacidad para inventar experimentos que permitan medir algunas de las magnitudes implicadas en el proceso que estamos estudiando es algo esencial en un científico.

Los datos que tomamos durante la experimentación son muy importantes, hay que procurar evitar al máximo los errores y ser meticulosos y ordenados a la hora de anotarlos. Si el problema tiene cierta complejidad un buen método consiste en analizarlo por partes.



Un ejemplo de la forma de trabajar los científicos es:

**Observación del fenómeno a estudiar.
Identifica el problema**



Si observamos que cuando llueve y, a la vez, hace sol, aparece el arco iris.

¿En qué circunstancias aparece el arco iris?
¿Cuál es la forma del arco iris?
¿Qué colores lo forman y en qué orden aparecen?

Búsqueda de información



Se consultan libros, enciclopedias o revistas científicas en los que se describa el fenómeno que se está estudiando, ya que en ellos se encuentra el conocimiento científico acumulado a través de la historia. Esta consulta confirmará tus conclusiones.

Formula hipótesis



La aparición del arco iris va a depender de que:

- Haga sol en el momento que llueva.
- El agua es un elemento indispensable en su formación.

Diseño y realización de experimentos



Podemos simular lluvia con una manguera apretando un poco su extremo de salida y colocándonos de espaldas al sol. Podrás comprobar que en el horizonte de la lluvia aparece un pequeño arco iris.

La hipótesis formulada parece válida, porque bajo las mismas condiciones que se dan en la naturaleza.

**Estudio de los datos recogidos.
Confirmación (o negación) de las hipótesis.
Obtención (si es posible) de una ecuación matemática que describa el proceso.**



Una vez recogidos los datos intentamos establecer una relación matemática entre ellos.

Un método muy usado es **hacer una representación gráfica**. A algunas gráficas se les puede asignar fácilmente una ecuación matemática.

1.6 **M**agnitudes físicas.

Magnitud Físicas.- Es todo aquello que puede ser medido. Para medir se compara con otra medida que se toma como unidad, que pueden ser: longitud, masa, tiempo, superficie y volumen.

Existen dos clases de magnitudes: **Fundamentales** y **Derivadas**.

Magnitudes fundamentales.- Son independientes, no se definen en términos de otras magnitudes y dependen del sistema de unidades. Las magnitudes fundamentales son:

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	°K
Corriente eléctrica	ampere	A
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Fig.# 1

Magnitudes derivadas.- Son aquellas que se forman mediante la combinación de las magnitudes fundamentales, por ejemplo:

Magnitud	Unidad	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	m ²
Velocidad	metro/segundo	m/s
Aceleración	metro/segundo ²	m/s ²
fuerza	Newton	N
Densidad	kilogramo/metro ³	kg/m ³
Energía	Joule	J

Fig.# 2

Existen además dos unidades consideradas como **Magnitudes suplementarias** que son: el Ángulo Plano cuya unidad de medida es el radián (r) y el Ángulo sólido cuya unidad de medida es el estereorradián (Sr).

1.7 *Sistemas de unidades*

Como resultado de toda medida, a la magnitud que se ha medido se le asigna un número y una unidad. Por ejemplo, si se mide la masa de un cuerpo y se toma como unidad de medida el kilogramo (kg), el resultado debe expresarse de la siguiente manera $m=129$ kg, donde el número 129 indica cuantas unidades (kilogramos) están contenidas en la magnitud medida (la masa del objeto). Dentro de la física, el simple enunciado del valor de las magnitudes sin sus unidades respectivas carece de sentido, sería absurdo decir que algo mide por ejemplo 129.

Es por esta razón que para medir, se necesitan de unidades de medida para cada magnitud, considerando que entre todas las unidades existen unas que dependen de otras, se crearon los sistemas de unidades que se diferencian entre si por las unidades de longitud, masa y tiempo. Entre los más utilizados tenemos:

- Sistema MKS (metro, kilogramo, segundo)
- Sistema CGS (centímetro, gramo, segundo)
- Sistema FPS (foot=pie, pound=libra, second=segundo)

1.8 *Sistema Internacional de Unidades (SI)*

Sistema Internacional de unidades, nombre adoptado por la XI Conferencia General de Pesas y Medidas (celebrada en París en 1960) para un sistema universal, unificado y coherente de unidades de medida, basado en el sistema mks (metro-kilogramo-segundo). Este sistema se conoce como SI, iniciales de Sistema Internacional. En la Conferencia de 1960 se definieron los patrones para seis unidades básicas o fundamentales y dos unidades suplementarias (radián y estereorradián); en 1971 se añadió una séptima unidad fundamental, el mol. Las dos unidades suplementarias se suprimieron como una clase independiente dentro del Sistema Internacional en la XX Conferencia General de Pesas y Medidas (1995); estas dos unidades quedaron incorporadas al SI como unidades derivadas sin dimensiones. Las siete unidades fundamentales se enumeran en la tabla de la fig.#1 de las magnitudes fundamentales. Los símbolos de la última columna son los mismos en todos los idiomas.

Los prefijos de los múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional (SI), pueden agregarse a la mayoría de las unidades métricas para aumentar o disminuir su cuantía. Por ejemplo, un kilómetro es igual a 1.000 metros. Estos prefijos aparecen en los siguientes cuadros:

MÚLTIPLOS DEL S.I.			
Prefijo	Símbolo	Factor en potencia de 10	Equivalencia en notación decimal
exa	E	10^{18}	1.000.000.000.000.000.000 (un trillón)
peta	P	10^{15}	1.000.000.000.000.000 (mil billones)
tera	T	10^{12}	1.000.000.000.000 (un billón)
giga	G	10^9	1.000.000.000 (mil millones, un millardo)
mega	M	10^6	1.000.000 (un millón)
kilo	k	10^3	1.000 (un millar, mil)
hecto	h	10^2	100 (un centenar, cien)
deca	da	10^1	10 (una decena, diez)

Fig.# 3

SUB-MÚLTIPLOS DEL S.I.			
Prefijo	Símbolo	Factor en potencia de 10	Equivalencia en notación decimal
deci	d	10^{-1}	0,1 (un décimo)
centí	c	10^{-2}	0,01 (un centésimo)
mili	m	10^{-3}	0,001 (un milésimo)
micro	μ	10^{-6}	0,000001 (un millonésimo)
nano	n	10^{-9}	0,000000001 (un milmillonésimo)
pico	p	10^{-12}	0,000000000001 (un billonésimo)
femto	f	10^{-15}	0,000000000000001 (un milbillonésimo)
atto	a	10^{-18}	0,000000000000000001 (un trillonésimo)

Fig.# 4

1.9 Cifras significativas

Cuando se hacen mediciones de ciertas cantidades, los valores medidos se conocen sólo dentro de los límites de la incertidumbre experimental. El valor de esta incertidumbre depende de factores tales como la calidad del aparato, la habilidad del experimentador y el número de mediciones efectuadas.

Por lo expuesto anteriormente, en el resultado de una medición sólo deben aparecer los números correctos y el primer número aproximado (conocido también como cifra dudosa). Esta forma de proceder es adoptada convencionalmente entre los físicos, químicos y en general por todas las personas que efectúan mediciones.

A todos estos números, esto es, las cifras correctas y a la primera dudosa, se denominan "*cifras significativas*". Por ejemplo:

a) *Cualquier dígito diferente de cero es significativo.*

1234.56 6 cifras significativas

b) *Ceros entre dígitos distintos de cero son significativos.*

1002.5 5 cifras significativas

c) *Ceros a la izquierda del primer dígito distinto de cero no son significativos.*

000456 3 cifras significativas

0.0056 2 cifras significativas

d) *Si el número es mayor que (1), todos los ceros a la derecha del punto decimal son significativos.*

457.12 5 cifras significativas

400.00 5 cifras significativas

e) *Si el número es menor que uno, entonces únicamente los ceros que están al final del número y entre los dígitos distintos de cero son significativos.*

0.01020 4 cifras significativas

1.9.1 Redondeo de Números

El redondeo de cifras sigue tres reglas sencillas:

- 1 Si los primeros dos dígitos a descartarse son menores de 5, el dígito anterior no cambia. **Ejemplo:** 3.3489 se redondea 3.34.
- 2 Si los primeros dos dígitos a descartarse son mayores de 5, se le suma 1 al número anterior. **Ejemplo:** 3.34617 se redondea 3.35.
- 3 Si los primeros dos dígitos a descartarse son 5, se le suma 1 al número anterior si es impar y no se cambia si es par. **Ejemplos:** 3.3350 y 3.3450 se redondean 3.34.

Nota: de manera general para redondear cifras se utilizan solamente las dos primeras reglas citadas.

1.9.2 Operaciones con cifras significativas

1.- **Suma y Resta.**- Cuando se suman o restan números significativos, el número de cifras significativas de las posiciones decimales del resultado debe ser igual al número menor de posiciones decimales de cualquier término de la suma. Por ejemplo:

- a) Al sumar $124 + 4.27$, el resultado es 128 y no 128.27
- b) Al sumar $1.0001 + 0.0003$, el resultado es 1.0004
- c) Al restar $1.002 - 0.998$ el resultado será 0.004

2.- **Multipliación y División.**- Cuando se multiplican varias cantidades, el número de cifras significativas en la respuesta final es igual al número de cifras significativas de la cantidad que menor número de cifras significativas tiene. Se aplica la misma regla a la división. Por ejemplo:

- d) Al multiplicar 3.67×2.3 , el resultado es 8.4 y no 8.441
- e) Al multiplicar 16.3×4.5 , el resultado es 73 y no 73.35
- f) Al dividir $27.26 \div 9.17$ el resultado será 2.97

1.10 Notación científica

En física se manejan cantidades que pueden ser extremadamente grandes o extremadamente pequeña, por ejemplo una célula tiene cerca de 2 000 000 000 000 , o que el radio de un átomo de hidrógeno es igual a 0.000 000 005 . El enunciado escrito u oral de tales números, por lo común es bastante incómodo o difícil. Para facilitar el problema, lo usual es escribir estos empleando potencias de 10, lo cual se define como **Notación Científica o Notación Exponencial**.

¿Cómo escribir los números en notación científica?

Notación científica es un formato de como escribir los números grandes o pequeños de tal forma que puedan manejarse con facilidad. Está basada en usar potencia teniendo como base el 10. La expresión general es la siguiente:

$$A \times 10^n$$

Donde:

A = número mayor que la unidad y menor que 10 .

n = es el exponente de 10, que depende de los espacios que se recorra para ubicar el punto decimal.

En el campo científico la notación científica aun se utilice por eso es que debemos conocer como expresar un numero en notación exponencial

Números mayores que 10

1. Primero localizamos el punto decimal para mover este punto a la derecha o izquierda hasta lograr que este a la izquierda un solo dígito diferente de cero.
2. Este dígito diferente de cero colocado a la izquierda del punto decimal será el valor de A en la expresión general de la notación científica
3. Cuente el número de lugares que desplazó el punto decimal para determinar el valor de n , en la expresión general de la notación científica.
4. Si se desplazó hacia la izquierda el valor de n es positivo, y si se desplazó hacia la derecha el valor de n será negativo.

Ejemplo: Escribir en Notación Científica la siguiente cantidad 4142618

1. Posicione el punto decimal hasta que deje una sola cifra entera a la izquierda del punto decimal: 4.142618
2. Cuente el número de dígito por encima del cual se corrió el punto decimal hacia la izquierda y ese será el valor de $n = 6$, esto es: 10^6
3. Multiplique el resultado del paso 1 por el paso 2 para escribir la forma estándar de la notación científica:

$$4142618 = 4.142618 \times 10^6$$

Ejemplo: Escribir en Notación Científica la siguiente cantidad 0.000 000 000 81

1. Posicione el punto decimal hasta que deje una sola cifra entera a la izquierda del punto decimal: 8.1
2. Cuente el número de dígito por encima del cual se corrió el punto decimal hacia la derecha y ese será el valor de $n = -10$, esto es: 10^{-10}
3. Multiplique el resultado del paso 1 por el paso 2 para escribir la forma estándar de la notación científica:

$$0.000\ 000\ 000\ 81 = 8.1 \times 10^{-10}$$

Ejemplos: escribir en notación científica los siguientes números.

- a) 0.000 87 en notación científica es : 8.7×10^{-4}
- b) 9.8 en notación científica es : 9.8×10^0 (toda expresión elevada a cero es igual a la unidad)
- c) 23,000,000 en notación científica es : 2.3×10^7
- d) 0.000 000 809 en notación científica es : 8.09×10^{-7}
- e) 4.56 en notación científica es : 4.56×10^0
- f) 250,000,000,000 en notación científica es : 2.50×10^{11}
- g) 29,190,000,000 en notación científica es: 2.919×10^{10} .
- h) 0.000 000 004 59 en notación científica es: 4.59×10^{-9}
- i) 428.5×10^9 en notación científica es: $4.285 \times 10^{9+2} = 4.285 \times 10^{11}$.
- j) 208.8×10^{-11} en notación científica es: $2.088 \times 10^{-11+2} = 2.088 \times 10^{-9}$

Operaciones con números escritos en notación científica

En operaciones con números dados en notación científica hay que seguir las leyes de los exponentes para desarrollarlas.

1. Cuando se multiplican dos números, se multiplican los coeficientes y se suman los exponentes. Por ejemplo:

- $(4.3 \times 10^6) (2 \times 10^2) = 8.6 \times 10^{6+2} = 8.6 \times 10^8$
- $(4.3 \times 10^6) (2 \times 10^{-2}) = 8.6 \times 10^4$

2. Cuando se divide dos números, se dividen los coeficientes y los exponentes se restan. Por ejemplo:

- $4.2 \times 10^6 \div 2 \times 10^2 = 2.1 \times 10^4$
- $4.2 \times 10^6 \div 2 \times 10^{-2} = 2.1 \times 10^8$

3. Cuando se mueve el punto decimal en el coeficiente una posición a la izquierda, tiene que añadir uno al exponente. Por ejemplo:

- $42 \times 10^6 = 4.2 \times 10^7$
- $4200 \times 10^6 = 4.2 \times 10^9$
- $42 \times 10^{-6} = 4.2 \times 10^{-5}$

4. Cuando se mueve el punto decimal en el coeficiente una posición a la derecha, tiene que restar uno al exponente. Por ejemplo:

- $0.42 \times 10^6 = 4.2 \times 10^5$
- $0.000043 \times 10^6 = 4.3 \times 10^1$
- $0.42 \times 10^{-6} = 4.2 \times 10^{-7}$

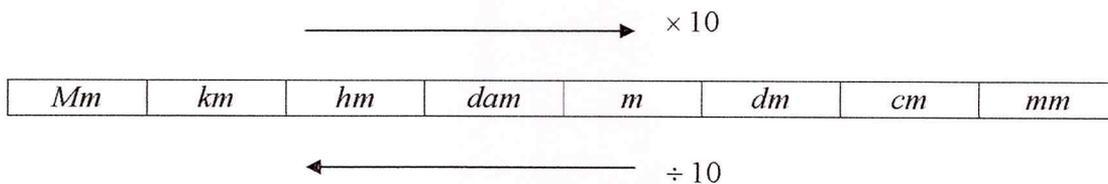
5. Cuando esta sumando o restando dos números en notación científica necesita igualar los exponentes de ambas cantidades y luego puede sumar los coeficientes de tal forma que ambas estén con los mismos exponentes.

- $4.2 \times 10^6 + 6.4 \times 10^5 = 4.2 \times 10^6 + 0.64 \times 10^6 = 4.84 \times 10^6$
- $4.2 \times 10^{-6} + 6.4 \times 10^{-5} = 0.42 \times 10^{-5} + 6.4 \times 10^{-5} = 6.82 \times 10^{-5}$
- $9.2 \times 10^{11} + 9.4 \times 10^{10} = 9.2 \times 10^{11} + 0.94 \times 10^{11} = 10.14 \times 10^{11} = 1.014 \times 10^{12}$
- $4.2 \times 10^6 - 6.4 \times 10^5 = 4.2 \times 10^6 - 0.64 \times 10^6 = 3.56 \times 10^6$
- $4.2 \times 10^{-6} - 6.4 \times 10^{-5} = 0.42 \times 10^{-5} - 6.4 \times 10^{-5} = -6.38 \times 10^{-5}$
- $1.2 \times 10^{11} - 9.4 \times 10^{10} = 1.2 \times 10^{11} - 0.94 \times 10^{11} = 0.26 \times 10^{11} = 2.6 \times 10^{10}$

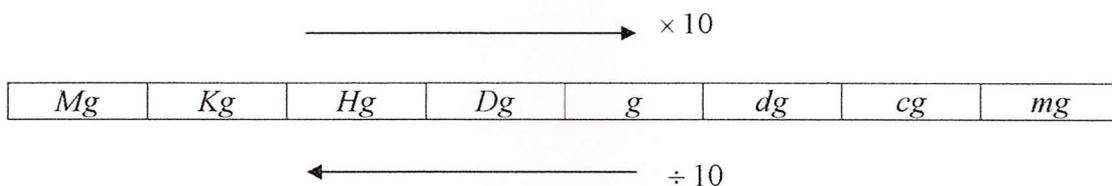
1.11 Transformación de unidades.

Muchos cálculos en Física requieren convertir unidades de un sistema a otro. Las unidades pueden convertirse sustituyéndolas por cantidades equivalentes. En toda respuesta numérica de los problemas siempre debe escribirse las unidades en el resultado final.

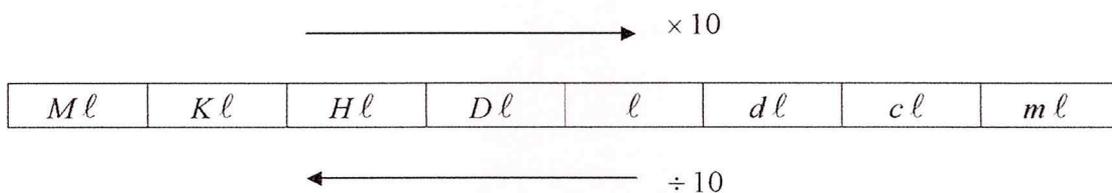
1.11.1 Unidades de longitud. - La unidad fundamental de medida es el metro (m). Para unidades de longitud dentro del sistema decimal, multiplicamos o dividimos para diez tantas veces como lugares haya entre las unidades seleccionadas, según se trate de llevar de unidades mayores a menores o viceversa respectivamente, esto es:



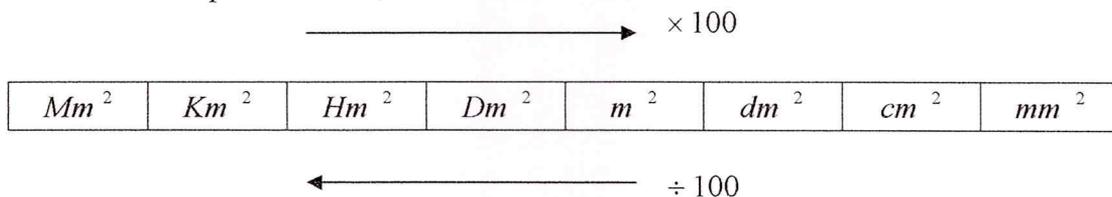
1.11.2 Unidades de masa.- La unidad fundamental de medida es el gramo (g). Para transformar unidades de masa dentro del sistema decimal, multiplicamos o dividimos para diez tantas veces como lugares haya entre las unidades seleccionadas, según se trate de llevar de unidades mayores a menores o viceversa respectivamente, esto es:



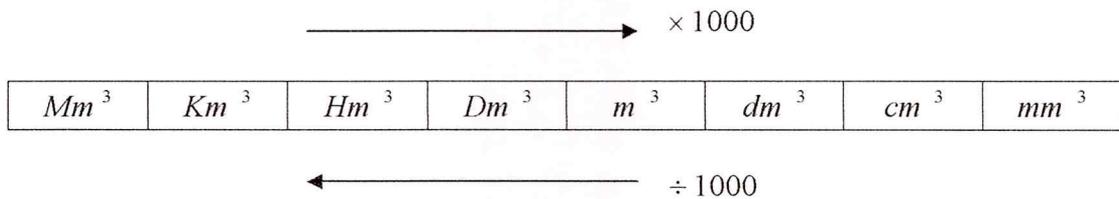
1.11.3 Unidades de capacidad.- La unidad fundamental de medida es el litro (ℓ). Para transformar unidades de capacidad dentro del sistema decimal, multiplicamos o dividimos para diez tantas veces como lugares haya entre las unidades seleccionadas, según se trate de llevar de unidades mayores a menores o viceversa respectivamente, esto es:



1.11.4 Unidades de superficie.- La unidad fundamental de medida es el metro cuadrado (m^2). Para transformar unidades de superficie dentro del sistema decimal, multiplicamos o dividimos para cien tantas veces como lugares haya entre las unidades seleccionadas, según se trate de llevar de unidades mayores a menores o viceversa respectivamente, esto es:



1.11.5 Unidades de volumen.- La unidad fundamental de medida es el metro cúbico (m^3). Para transformar unidades de volumen dentro del sistema decimal, multiplicamos o dividimos para mil tantas veces como lugares haya entre las unidades seleccionadas, según se trate de llevar de unidades mayores a menores o viceversa respectivamente, esto es:



1.11.6 Unidades inglesas.- Son otras unidades utilizadas con mucha frecuencia, cuya equivalencia en unidades del S.I., son:

<i>Unidad</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Equivalencia en S.I.</i>
<i>Pulgada</i>	<i>Plg</i>	$1 \text{ Plg} = 2.54 \text{ cm}$
<i>Pie</i>	<i>Pie</i>	$1 \text{ Pie} = 12 \text{ plg} = 30.48 \text{ cm}$
<i>Milla</i>	<i>mi</i>	$1 \text{ mi} = 1609 \text{ m (terrestre), } 1853 \text{ m (maritima)}$
<i>Libra</i>	<i>lb</i>	$1 \text{ lb} = 453.5 \text{ g}$
<i>Galón</i>	<i>galón</i>	$1 \text{ galón} = 3.786 \text{ litros}$

Fig.# 5

Por ejemplo:

1) Transformar 25 Hm a cm

Solución: multiplicamos cuatro veces por 10, ya que hay 4 espacios entre las medidas indicadas, estos es:

$$25 \times 10,000 = 250,000 \text{ cm}$$

2) Transformar 14,000 dg a Mg

Solución: divi dim os cinco veces para 10, ya que hay 5 espacios entre las medidas indicadas, estos es:

$$14,000 \times 100,000 = 0.14 \text{ Mg}$$

3) Transformar 0.3 Hm² a m²

Solución: multiplicamos dos veces por 100, ya que hay 2 espacios entre las medidas indicadas, estos es:

$$0.3 \times 10,000 = 3,000 \text{ m}^2$$

4) Transformar 18 $\frac{Km}{h}$ a $\frac{m}{s}$

Solución: utilizamos las fracciones de cambio, esto es:

$$18 \frac{Km}{h} \times \frac{1,000 m}{1 Km} \times \frac{1 h}{3,600 s} = 5 \frac{m}{s}$$

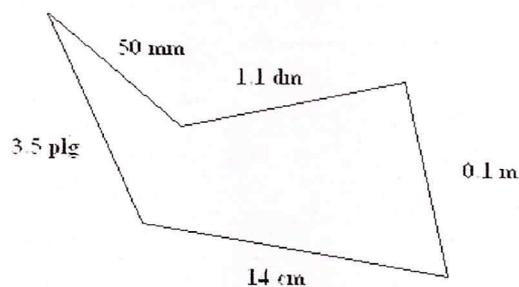
5) Transformar 15 plg a m

Solución: utilizamos las fracciones de cambio, esto es:

$$15 \text{ plg} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ plg}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0.381 \text{ m}$$

NOTA: se aconseja al alumno que al transformar unidades de longitud inglesas a decimales o viceversa, se lleven primero a la unidad común, esto es el centímetro para algunas y el metro

6) Transforme primeramente en centímetros y luego halle el perímetro de la siguiente figura:



Transformando a centímetros todos los lados tenemos:

$$a) 3.5 \text{ plg} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ plg}} = 8.89 \text{ cm}$$

$$b) 50 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} = 5 \text{ cm}$$

$$c) 1.1 \text{ dm} \times \frac{10 \text{ cm}}{1 \text{ dm}} = 11 \text{ cm}$$

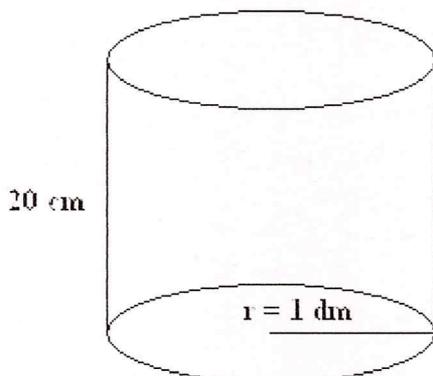
$$d) 0.1 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 10 \text{ cm}$$

Para hallar el perímetro sumamos las longitudes de todos los lados:

$$P = (8.89 + 5 + 11 + 10 + 14) \text{ cm}$$

$$P = 48.89 \text{ cm}$$

7) Transforme primeramente en pulgadas y luego halle el área del siguiente sólido :



Transformando a pulgadas todos los datos tenemos :

$$a) 20 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ plg}}{2.54 \text{ cm}} = 7.87 \text{ plg}$$

$$b) 1 \text{ dm} \times \frac{10 \text{ cm}}{1 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ plg}}{2.54 \text{ cm}} = 3.94 \text{ plg}$$

Para hallar el área utilizamos la fórmula : $A = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$$A = (3.14) \cdot (3.94 \text{ plg})^2 \cdot (7.87 \text{ plg})$$

$$A = 383.62 \text{ plg}^2$$

1.11 Ecuaciones y Análisis Dimensional

La palabra “dimensión” tiene significado especial en física: por lo común denota la naturaleza física de una cantidad. Como sabemos, los valores de las cantidades físicas dependen del sistema de unidades utilizado; sin embargo, hay diferentes sistemas de unidades, por ello cualquier cantidad física puede expresarse en distintas unidades según la escala en que esté graduado el instrumento de medición. Así una distancia se puede expresar en metros, kilómetros, centímetros o pies, sin importar cuál es la unidad empleada para medir la cantidad física distancia, pues todas ellas se refieren a una dimensión fundamental llamada Longitud, representada por **L**. De igual manera, para expresar cantidad de materia se puede utilizar al gramo, kilogramo o la libra, ya que todas estas unidades se refieren a la dimensión fundamental llamada Masa, representada por **M**. La otra dimensión que se utiliza para el estudio de la mecánica es el Tiempo, la cual se representa por **T**. La combinación de estas dimensiones fundamentales nos lleva a la obtención de las llamadas dimensiones derivadas.

El buen manejo de las dimensiones en una ecuación o fórmula física, nos permite comprobar si son correctas y si se trabajaron debidamente. Al aplicar una ecuación o fórmula física, debemos recordar dos reglas:

1.- Las dimensiones de las cantidades físicas a ambos lados del signo de igualdad deben ser las mismas.

2.- Sólo pueden sumarse o restarse cantidades físicas de la misma dirección.

Partiendo de las dimensiones. Longitud (L), Masa (M) y Tiempo (T), obtendremos las ecuaciones dimensionales de algunas cantidades físicas.

a) Ecuación dimensional para el área:

$$A = l.l = L.L = L^2$$

b) Ecuación dimensional para el volumen:

$$V = l.l.l = L.L.L = L^3$$

c) Ecuación dimensional para la velocidad:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{L}{T} = L.T^{-1}$$

d) Ecuación dimensional para la aceleración:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{L}{T}}{T} = \frac{L}{T^2} = L.T^{-2}$$

e) Ecuación dimensional para la fuerza:

$$F = m.a = M.L.T^{-2}$$

Análisis de una ecuación

Demuestre que la expresión $v = v_0 + a.t$, es dimensionalmente correcta, donde v y v_0 representan velocidades, a es aceleración y t es un intervalo de tiempo.

Solución: puesto que

$$v = v_0 = \frac{L}{T}$$

Y las dimensiones de la aceleración son , las dimensiones de $a.t$ son.

$$a.t = \frac{L}{T^2} (T) = \frac{L}{T}$$

DEBER No. 1

a) *Expresar en Notación Científica:*

1) 28,000

2) 405,000

3) 0.000000423

4) 0.000401

5) 3,030,000

6) 0.000000000000687

7) 40,300

8) 0.00019

9) 55,000,000,000,000

10) 2567×10^{12}

11) 4104×10^{-16}

12) 206.1×10^7

13) $0.0000495 \times 10^{-16}$

14) $0.00000227 \times 10^{19}$

15) 786×10^{-22}

b) *Encontrar el resultado de:*

1) $8.20 \times 10^4 - 3.6 \times 10^3$

2) $(3.5 \times 10^2) \times (5.00 \times 10^3)$

3) $(6.0 \times 10^6) / (1.5 \times 10^2)$

4) $8 \times 10^{-3} / 2 \times 10^{-2}$

5) $(8.41 \times 10^3) + (9.71 \times 10^4)$

6) $(5.11 \times 10^2) - (4.2 \times 10^2)$

7) $(8.2 \times 10^2) + (4.0 \times 10^3)$

8) $(6.3 \times 10^{-2}) - (2.1 \times 10^{-1})$

c) *Transforma las siguientes unidades:*

1.- 46 Km a m.

2.- 9.5 g a Kg.

3.- 30 plg a m.

4.- 12,000 pies a Km.

5.- 4 lb a Kg.

6.- 41 Km^2 a milla^2 .

7.- 5.5 pie^3 a m^3 .

8.- 6.4 gal a litros.

d) Pasar de unidades las siguientes velocidades:

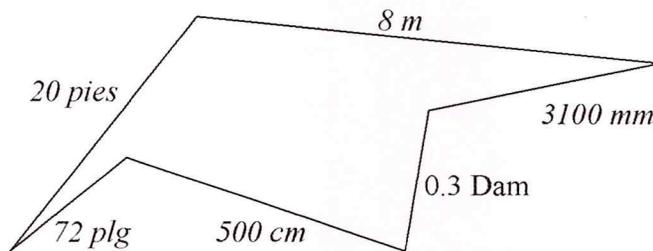
a) de 36 km/h a m/s.

b) de 10 m/s a km/h.

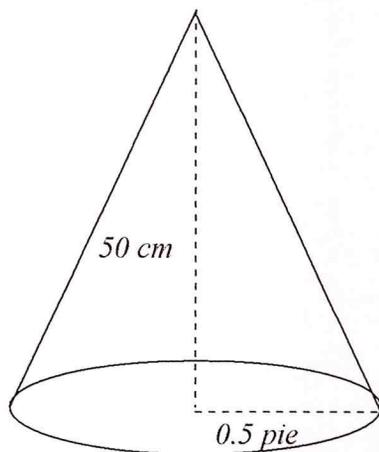
c) de 30 km/min a cm/s.

d) de 50 m/min a km/h.

e) Encuentra el perímetro de la siguiente figura plana transformando primeramente todas las longitudes dadas a pie.



f) Resuelve el siguiente ejercicio sobre volumen de sólidos haciendo primeramente la conversión de las unidades dadas a pulgadas.



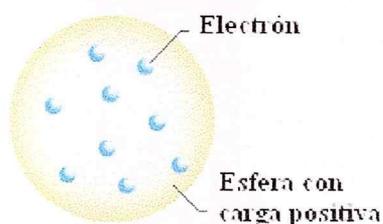
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

LECTURA No.1

Estudio de la estructura del átomo.- A medida que los científicos fueron conociendo la estructura del átomo a través de experimentos, modificaron su modelo atómico para adaptarse a los datos experimentales. Entre estos científicos tenemos:

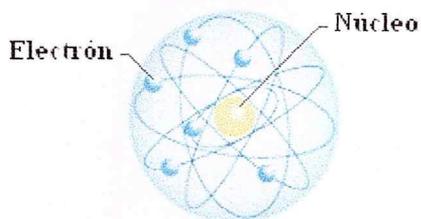
- El físico británico Joseph J. Thompson propuso en 1898 uno de los primeros modelos atómicos. Describió el átomo como una esfera con carga positiva en la que estaban incrustadas unas pocas partículas con carga negativa llamadas electrones.

Átomo de Thompson (1898)

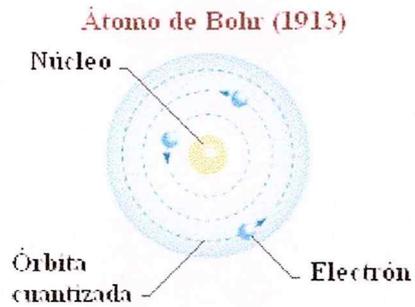


- Los experimentos realizados por el físico británico Ernest Rutherford le llevaron a deducir que la carga positiva de un átomo y la mayoría de su masa están concentradas en una pequeña región central llamada núcleo. En el modelo de Rutherford, los electrones, cargados negativamente, giraban alrededor del núcleo como los planetas en torno al sol.

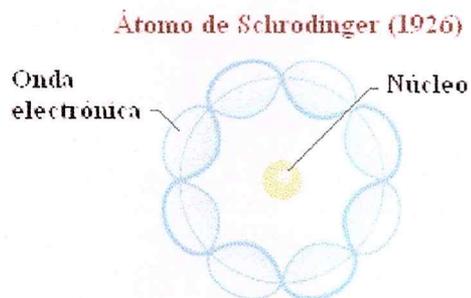
Átomo de Rutherford (1911)



- El físico danés Niels Bohr descubrió que los electrones de un átomo sólo pueden tener determinados valores de energía. Propuso que la energía de un electrón estaba relacionada con la distancia de su órbita al núcleo. Por tanto, los electrones sólo giraban en torno al núcleo a determinadas distancias, en "órbitas cuantizadas", que corresponden a las energías permitidas.



- En 1926, el físico austriaco Erwin Schrodinger introdujo un cambio revolucionario en el modelo atómico. Según el modelo propuesto, los electrones no giran en torno al núcleo, sino que se comportan más bien como ondas que se desplazan alrededor del núcleo a determinadas distancias y con determinadas energías. Este modelo resultó ser el más exacto; los físicos ya no intentan determinar la trayectoria y posición de un electrón en el átomo, sino que emplean ecuaciones que describen la onda electrónica para hallar la región del espacio en la que resulta más probable que se encuentre el electrón.



UNIDAD No. 2

ERRORES EN LA MEDICIÓN

Competencias

- ✓ Define los conceptos de los tipos de errores en la medición
- ✓ Relaciona expresiones matemáticas para hallar los errores en una medición.
- ✓ Resolver ejercicios y problemas y obtiene conclusiones.

2.1 ANÁLISIS DE ERRORES EN LA MEDICIÓN.

Al medir y comparar el valor verdadero o exacto de una magnitud y el valor obtenido siempre habrá una diferencia llamada **error en la medición**. Por tanto, al no existir una medición exacta debemos procurar reducir al mínimo el error, empleando técnicas adecuadas y aparatos o instrumentos cuya precisión nos permitan obtener resultados satisfactorios. Una manera de reducir la magnitud del error es repetir el mayor número de veces posible la medición y obtener la media aritmética o valor promedio de las mediciones, ya que el promedio de las mediciones resultará más confiable que cualquiera de ellas.

2.2 CAUSAS DE LOS ERRORES EN LA MEDICIÓN.

Los errores que se cometen al hacer una medición tienen su origen en diferentes causas, así tenemos:

1) Errores sistemáticos

Estos errores se presentan de manera constante a través de un conjunto de lecturas realizadas al hacer la medición de una magnitud determinada. Las fuentes o causas de este tipo de errores son:

a) **Defecto en el instrumento de medición.** Se produce, por ejemplo, al determinar el tiempo con un cronómetro que marcha más rápido o más lento de lo debido.

b) **Mala calibración del aparato o instrumento usado.** Se da por fallas en la fabricación del instrumento.

c) **Error de escala.** Se produce por el rango de precisión del instrumento empleado, lo que provocará una incertidumbre en la medición.

2) Errores circunstanciales o aleatorios

Este tipo de errores no se repite regularmente de una medición a otra, sino que varían y sus causas se deben a los efectos provocados por las variaciones de presión, humedad y temperatura del ambiente sobre los instrumentos, así por ejemplo, con la temperatura la longitud de una regla puede variar ligeramente de una medición a otra; o una balanza sensible puede dar variaciones pequeñas al medir varias veces la masa de un cuerpo. Los errores circunstanciales son muy difíciles de apreciar debido a que son muy pequeños y se producen en forma irregular de una medición a otra, es decir aleatoriamente.

3) Precisión de los aparatos de medición

La precisión de un aparato o instrumento de medición es igual a la mitad de la unidad más pequeña que puede medir. También recibe el nombre de **Incertidumbre** o error del instrumento de medida. Por ejemplo si se realiza la medición de la masa utilizando una balanza que está graduada para leer valores hasta de décimas de gramo (0.1 g), la precisión, incertidumbre o error de la balanza será de 0.05 g, ya sean de más o menos (± 0.05 g).

Si se utiliza un cronómetro construido para medir tiempos de centésimas de segundo 0.01 s, su precisión será de (± 0.005 s)

2.3 CUANTIFICACIÓN DEL ERROR EN LAS MEDICIONES.

Con el objeto de cuantificar el error que se comete al realizar la medición de una magnitud, se considera lo siguiente:

1) Valor Promedio o Media Aritmética.

Es la suma de todas las medidas efectuadas divididas para el número total de mediciones realizadas. Esto es:

$$\text{Valor Promedio} = \frac{\text{suma de todas las medidas}}{\text{número de mediciones efectuadas}}$$

El valor promedio o media aritmética se denota con \bar{X} .

2) Error Absoluto o Desviación Absoluta.

Es la diferencia entre el valor de cada una de las medidas efectuadas menos el valor promedio, esto es:

$$\text{Error Absoluto} = \text{Valor medido} - \text{Valor promedio}$$

El error absoluto se denota con E_A .

3) Error Relativo o Porcentual.

Es el cociente entre el error absoluto y el valor promedio multiplicado por 100 para que quede expresado en por ciento, esto es:

$$\text{Error Relativo} = \frac{\text{Error Absoluto}}{\text{Valor Promedio}} \times 100$$

El error relativo se denota con E_R

Ejemplo:

Los alumnos del tercer curso del Liceo Naval realizan la medición del largo del laboratorio de física en seis ocasiones, obteniendo los siguientes resultados:

- a) 10.57 m
- b) 10.58 m
- c) 10.54 m
- d) 10.53 m
- e) 10.59 m
- f) 10.57 m

- Calcular:**
- 1) El valor promedio de las mediciones
 - 2) El error absoluto y su desviación media.
 - 3) El error relativo o porcentual y su desviación media.

Solución:

$$1) \bar{X} = \frac{\text{suma de todas las medidas}}{\text{número de mediciones efectuadas}}$$

$$\bar{X} = \frac{10.57m + 10.58m + 10.54m + 10.53m + 10.59m + 10.59m}{6}$$

$$\bar{X} = \frac{63.38m}{6}$$

$$\bar{X} = 10.56m$$

2) $E_A = \text{Valor medido} - \text{Valor promedio}$

- a) $10.57 m - 10.56 m = 0.01 m$
- b) $10.58 m - 10.56 m = 0.02 m$
- c) $10.54 m - 10.56 m = - 0.02 m$
- d) $10.53 m - 10.56 m = - 0.03 m$
- e) $10.59 m - 10.56 m = 0.03 m$
- f) $10.57 m - 10.56 m = 0.01 m$

Como el valor promedio no representa realmente el valor exacto de la magnitud medida, debemos determinar el valor el margen de error o **desviación media** que hay en nuestro valor promedio; para ello, bastará con obtener la media aritmética de los distintos errores absolutos. En este caso se suman los seis valores absolutos sin considerar el signo y se divide para seis. Esto es:

$$D_m = \frac{0.01m + 0.02m + 0.02m + 0.03m + 0.03m + 0.01m}{6}$$

$$D_m = \frac{0.12m}{6}$$

$$D_m = 0.02 m$$

Una vez determinada la desviación media, el error absoluto de nuestro valor promedio es de 0.02 m, de donde se concluye que la longitud del laboratorio de física se reportará como:

$$10.56 \pm 0.02 m$$

Lo que significa que si se realiza otra medición de la longitud del laboratorio, dicha medida estaría comprendida entre 10.54 m y 10.58 m.

$$3) E_R = \frac{\text{Error Absoluto}}{\text{Valor Promedio}} \times 100$$

$$a) \frac{0.01m}{10.56m} \times 100 = 0.09 \%$$

$$b) \frac{0.02m}{10.56m} \times 100 = 0.19 \%$$

$$c) \frac{0.02m}{10.56m} \times 100 = 0.19 \%$$

$$d) \frac{0.03m}{10.56m} \times 100 = 0.28 \%$$

$$e) \frac{0.03m}{10.56m} \times 100 = 0.28 \%$$

$$f) \frac{0.01m}{10.56m} \times 100 = 0.09 \%$$

DEBER No. 2

1) Al medir el tiempo que tarda en caer un cuerpo desde cierta altura, se encontraron los siguientes datos:

a) 2.56 s

b) 2.54 s

c) 2.59 s

d) 2.52 s

e) 2.57 s

f) 2.51 s

Calcular: 1) El valor promedio de las mediciones

4) El error absoluto y su desviación media.

5) El error relativo o porcentual.

2) Al medir en gramos la masa de un objeto, se encontraron los siguientes datos:

g) 1.5 g

h) 1.4 g

i) 1.6 g

j) 1.5 g

k) 1.4 g

Calcular: 1) El valor promedio de las mediciones

6) El error absoluto y su desviación media.

7) El error relativo o porcentual.

UNIDAD No. 3

VECTORES EN EL PLANO

Competencias

- ✓ Distingue los elementos de un vector y lo representa gráficamente.
- ✓ Encuentra la resultante de un sistema de vectores analítica y gráficamente.
- ✓ Analizar ejercicios y problemas y obtener conclusiones.

3.1 *Álgebra vectorial.*

En nuestra vida diaria constantemente nos referimos a diferentes magnitudes físicas. Por ejemplo, cuando compramos arroz pedimos 1Kg, 5 Kg o un saco de 50 Kg. De igual manera al hablar de la temperatura del ambiente nos referimos a 12° C, 25° C o 32° C, según la estación del año. Al comprar un terreno para construir una vivienda, especificamos su dimensión como 100 m², 150 m² o 200 m². En los casos anteriores al hablar de masa, temperatura y superficie respectivamente, para definirlos bastó señalar la cantidad expresada en números y el nombre de la unidad de medida. Estas y otras magnitudes reciben el nombre de *magnitudes escalares*.

Existen otras clases de magnitudes que para definirlos, además de la cantidad expresada en números y el nombre de la unidad de medida, se necesita indicar claramente la dirección y el sentido en que actúan; estas magnitudes reciben el nombre de *vectoriales*.

3.2 *Magnitudes escalares.*

Una magnitud escalar es aquella que queda definida con sólo indicar su cantidad expresada en números y la unidad de medida. Por ejemplo:

- a) *Longitud*: 40 m, 12 cm, 0.5 pulgadas, etc.
- b) *Tiempo*: 3 min, 24 h, 5 días, etc.
- c) *Volumen*: 8 cm³, 4 m³, etc.

También podemos nombrar a la densidad, la frecuencia, la capacidad, la masa, la superficie, etc...

3.3 *Magnitudes vectoriales.*

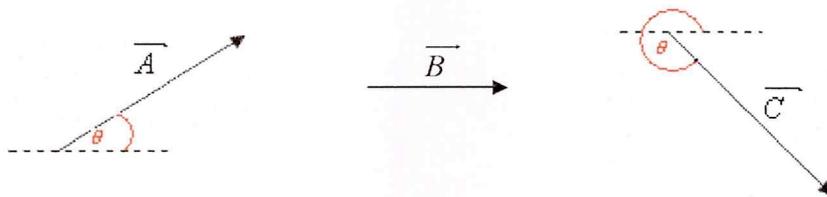
Una magnitud vectorial es aquella que queda definida mediante un módulo, una dirección y un sentido.

Módulo es la parte escalar, o sea es la longitud del vector.

Dirección es el ángulo medido desde el eje positivo de las abcisas en sentido antihorario.

Sentido es la saeta o flecha que se pone al final del vector.

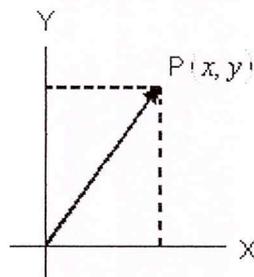
Para representar un vector, se pone una letra mayúscula y una pequeña flecha sobre ella, sin importar la dirección y el sentido del vector, esto es: \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} , etc. Por ejemplo:



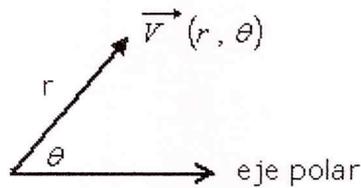
3.4 *Representación gráfica de magnitudes vectoriales.*

Para representar vectores se pueden utilizar los siguientes sistemas de coordenadas en el plano:

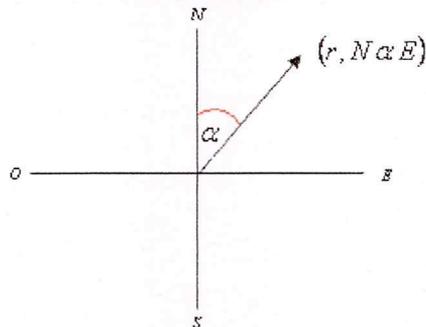
1.- *Coordenadas Rectangulares.*- Está representado por un par ordenado (x, y) , donde "x" es el eje horizontal o abcisa, "y" es el eje vertical u ordenada. Por ejemplo:



2.- *Coordenadas Polares.*- Está representado por un par ordenado (r, θ) , donde r es el radio vector, y θ es el ángulo polar, medido desde el eje polar en sentido antihorario. Por ejemplo:



3.- **Coordenadas geográficas.**- Está representado por un par ordenado (r , rumbo), donde r es el radio vector, y el rumbo es la dirección, medida desde la coordenada Norte o Sur hacia el Este u Oeste. Por ejemplo:



Si entre las coordenadas geográficas no se indica la dirección, se considera a ésta de 45° .

3.4 Operaciones con vectores.

1.- **Multiplicación de un vector por un escalar.**- El producto de un escalar k por un vector \vec{A} , se escribe: $k \cdot \vec{A}$ y se define como un nuevo vector cuya magnitud es k veces la magnitud de \vec{A} . Por ejemplo:

Si $\vec{A} = 5 \text{ N}$ y $k = 6$, entonces: $k \cdot \vec{A} = 6 \times 5 \text{ N} = 30 \text{ N}$

El nuevo vector tiene el mismo sentido que \vec{A} si k es positivo, sin embargo, si k es negativo, el vector resultante cambiará su sentido y magnitud, o sólo su sentido, es decir:

Si $\vec{A} = 4 \text{ N}$ y $k = -1$, entonces: $k \cdot \vec{A} = -1 \times 4 \text{ N} = -4 \text{ N}$

De manera que el nuevo vector es opuesto al vector \vec{A} , con la misma magnitud y dirección, pero con sentido contrario. A este nuevo vector se le da el nombre de **vector simétrico** y la suma de dos de ellos es igual a cero, o sea: $\vec{A} + (-\vec{A}) = 0$.

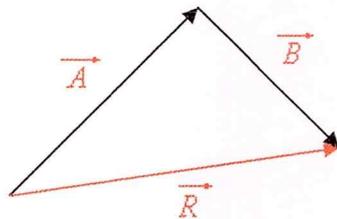
De acuerdo con el concepto visto podemos definir la resta de dos vectores como:
 “la suma al vector mimuendo del vector simétrico del sustraendo”

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

Por ejemplo: Sean los vectores



Entonces: $\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$

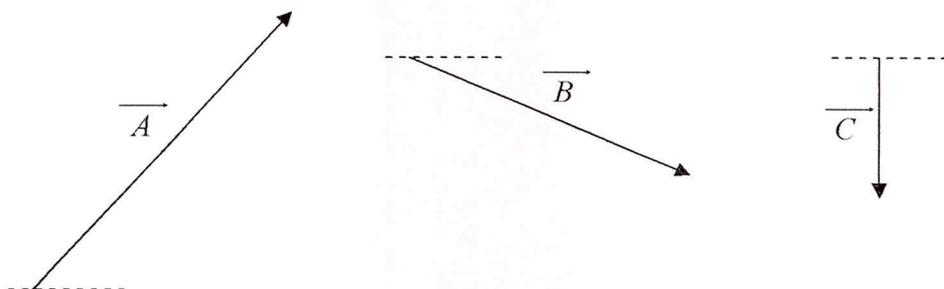


2.- **Suma de vectores.**- Para sumar vectores se pueden utilizar los siguientes métodos:

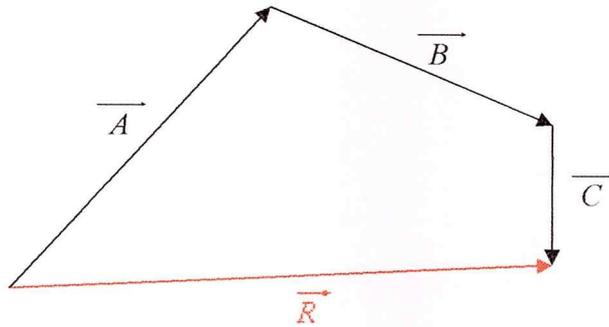
1.- **Método del Polígono.**- Se define como polígono a toda figura plana cerrada. Para sumar vectores por este método seguimos los siguientes pasos:

- Se toma un punto de referencia y se grafica el primer vector.
- Al final de este primer vector se grafica el segundo, luego el tercero y así sucesivamente hasta llegar al último vector dado.
- El vector que resulte de unir la parte inicial del primer vector con la parte final del último vector es la resultante de la suma.

Por ejemplo: Hallar por el método del polígono la suma $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$, si se conoce que:



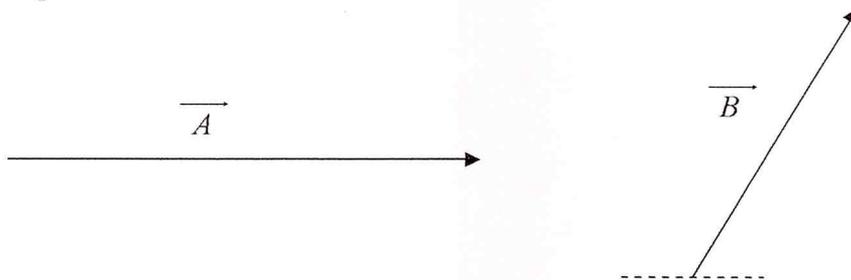
Entonces por el método del polígono sería:



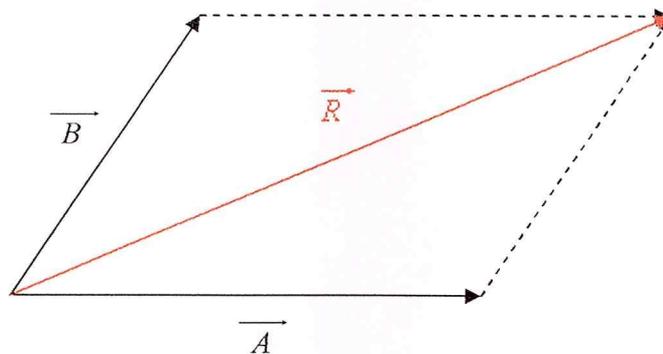
2.- **Método del Paralelogramo.**- Se define como paralelogramo a toda figura plana cerrada que tiene sus lados paralelos e iguales de dos en dos. Para sumar vectores por este método seguimos los siguientes pasos:

- Se toma un punto de referencia y se grafica el primer vector.
- En el mismo punto de referencia graficamos el siguiente vector y formamos entre ellos un paralelogramo.
- La diagonal del paralelogramo, o sea el vector que resulte de unir el origen de ambos vectores con el vértice opuesto es la resultante de la suma.

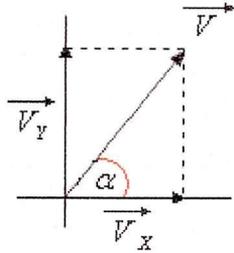
Por ejemplo: Hallar por el método del paralelogramo la suma $\vec{A} + \vec{B}$, si se conoce que:



Entonces por el método del paralelogramo sería:



3.- *Método de las Componentes Rectangulares.*- Se define como componente rectangular de un vector a las proyecciones de este sobre los ejes coordenados. Para calcular el valor de las componentes utilizamos las siguientes expresiones:



$$\text{Componente en } x: \overline{V}_x = \overline{V} \cdot \text{Cos } \alpha$$

$$\text{Componente en } y: \overline{V}_y = \overline{V} \cdot \text{Sen } \alpha$$

Para sumar vectores por este método seguimos los siguientes pasos:

- Se grafican los vectores en un plano.
- Se calcula el valor de las componentes rectangulares de los vectores dados.
- Se suman algebraicamente el valor de las componentes rectangulares, y se hallan $\Sigma \overline{V}_x$ y $\Sigma \overline{V}_y$.
- Se grafican en el plano $\Sigma \overline{V}_x$ y $\Sigma \overline{V}_y$.
- Se halla la resultante utilizando el teorema de Pitágoras, esto es :

$$\overline{R} = \sqrt{\Sigma \overline{V}_x^2 + \Sigma \overline{V}_y^2}$$

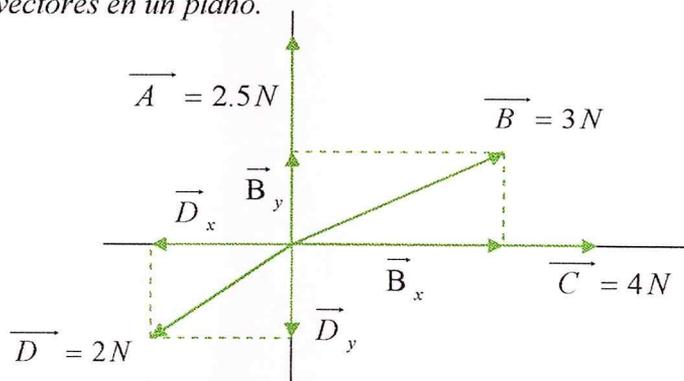
- Se halla la dirección del vector resultante utilizando la función tangente, esto es :

$$\text{Tan } \alpha = \frac{\Sigma \overline{V}_y}{\Sigma \overline{V}_x}$$

Por ejemplo: Hallar por el método de las componentes rectangulares la suma $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}$, si se conoce que:

$$\overline{A} (2.5 N, 90^\circ); \overline{B} (3 N, 25^\circ); \overline{C} (4 N, 0^\circ); \overline{D} (2 N, 220^\circ)$$

- Se grafican los vectores en un plano.

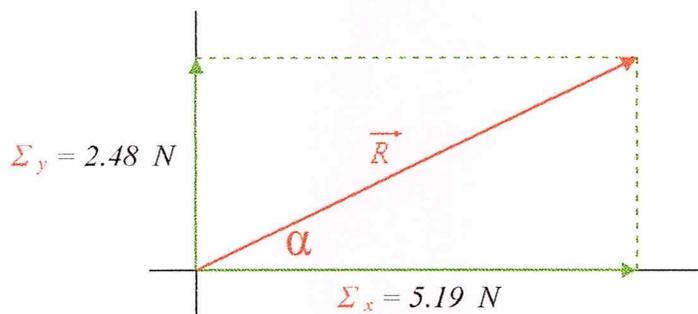


b) Se calcula el valor de las componentes rectangulares de los vectores dados.

Vector	Componente en x	Componente en y
\vec{A} (2.5 N, 90°)	$2.5 \text{ N} \times \text{Cos } 90^\circ = 0$	$2.5 \text{ N} \times \text{Sen } 90^\circ = 2.5 \text{ N}$
\vec{B} (3 N, 25°)	$3 \text{ N} \times \text{Cos } 25^\circ = 2.72 \text{ N}$	$3 \text{ N} \times \text{Sen } 25^\circ = 1.27 \text{ N}$
\vec{C} (4 N, 0°)	$4 \text{ N} \times \text{Cos } 0^\circ = 4 \text{ N}$	$4 \text{ N} \times \text{Sen } 0^\circ = 0$
\vec{D} (2 N, 220°)	$2 \text{ N} \times \text{Cos } 220^\circ = -1.53 \text{ N}$	$2 \text{ N} \times \text{Sen } 220^\circ = -1.29 \text{ N}$
Sumatorias Σ :	$\Sigma_x = 5.19 \text{ N}$	$\Sigma_y = 2.48 \text{ N}$

c) Se suman algebraicamente el valor de las componentes rectangulares, y se hallan $\Sigma \vec{V}_x$ y $\Sigma \vec{V}_y$.

d) Se grafican en el plano $\Sigma \vec{V}_x$ y $\Sigma \vec{V}_y$.



e) Se halla la resultante utilizando el teorema de Pitágoras, esto es:

$$\begin{aligned} \vec{R} &= \sqrt{\Sigma \vec{V}_x^2 + \Sigma \vec{V}_y^2} \\ \vec{R} &= \sqrt{(5.19 \text{ N})^2 + (2.48 \text{ N})^2} \\ \vec{R} &= \sqrt{33.08 \text{ N}^2} \\ \vec{R} &= 5.8 \text{ N} \end{aligned}$$

f) Se halla la dirección del vector resultante utilizando la función tangente, esto es:

$$\text{Tan } \alpha = \frac{\Sigma \vec{V}_y}{\Sigma \vec{V}_x}$$

$$\tan \alpha = \frac{2.48 \text{ N}}{5.19 \text{ N}}$$

$$\tan \alpha = 0.4778$$

$$\alpha = \tan^{-1}(0.4778)$$

$$\alpha = 25^{\circ}32'$$

DEBER No. 3

1) Traza la Grafica de los siguientes vectores en diferentes planos:

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| a) \vec{A} (-5, 9) | b) \vec{B} (-6, -8) | c) \vec{C} (2, 7) |
| d) \vec{E} (2N, 20°) | e) \vec{F} (5N, 100°) | f) \vec{G} (6cm, 230°) |
| g) \vec{I} (3m, N15° E) | h) \vec{J} (30m, S40° O) | i) \vec{K} (15cm, NO) |

2) Sean los vectores:

$$\vec{A} (3 \text{ N}, 20^{\circ}); \vec{B} (4 \text{ N}, 115^{\circ}); \vec{C} (5 \text{ N}, 240^{\circ}); \vec{D} (6 \text{ N}, 300^{\circ})$$

Determinar la suma de acuerdo al método que se indique:

- a) Por el método del polígono.
- 1) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D}$
 - 2) $2\vec{B} - \vec{C} - \vec{D}$
- b) Por el método del paralelogramo.
- 1) $\vec{B} + \vec{C}$
 - 2) $\vec{D} + \vec{A}$
- c) Por el método de las componentes rectangulares.
- 1) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$
 - 2) $\vec{C} + \vec{D} + \vec{A}$

UNIDAD No. 4

INTRODUCCIÓN A LA CINEMÁTICA

Competencias

- ✓ Define los conceptos de básicos de cinemática.
- ✓ Analiza fórmulas que se utilizan en el movimiento de los cuerpos.
- ✓ Resuelve ejercicios y problemas y obtiene conclusiones.

4.1 *Cinemática*

Todo el universo se encuentra en constante movimiento. Los cuerpos presentan movimientos rápidos, lentos, periódicos y azarosos. La tierra describe un movimiento de rotación girando sobre su propio eje, al mismo tiempo describe un movimiento de traslación alrededor del sol. La luna gira alrededor de la tierra; los electrones alrededor del núcleo atómico. Así a nuestro alrededor siempre observaremos algo en movimiento: personas caminando, pájaros volando, un semáforo balanceándose a uno y otro lado por un fuerte viento. Todo es movimiento.

La mecánica es la rama de la física encargada de estudiar los movimientos y estados de los cuerpos. Se divide en dos partes:

*1.- **Cinemática**: estudia las diferentes clases de movimiento de los cuerpos sin atender las causas que lo producen. Proviene del griego **Kinema** = movimiento.*

*2.- **Dinámica**: estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos. La **estática** que analiza las situaciones que posibilitan el equilibrio de los cuerpos, queda comprendida dentro del estudio de la dinámica.*

4.2 *Importancia del estudio de la cinemática.*

Cuando decimos que un cuerpo se encuentra en movimiento, interpretamos que su posición está variando con respecto a un punto considerado fijo. El estudio de la cinemática nos permite conocer y predecir en qué lugar se encontrará un cuerpo, qué velocidad tendrá al cabo de cierto tiempo, o bien, en qué lapso llegará a su destino. Hacer la descripción del movimiento de un cuerpo significa precisar, a cada instante, su posición en el espacio.

4.3 Concepto de partícula

Se considera como una partícula a todo cuerpo cuyas dimensiones sean muy pequeñas en relación con otro que se lo toma como referencia. Por ejemplo: una pelota de golf en relación con el campo en donde se juega, un avión en relación con el espacio que tiene que recorrer entre dos ciudades, etc.

En la descripción del movimiento de cualquier objeto material, también llamado cuerpo físico, resulta útil interpretarlo como una partícula material en movimiento, es decir, como si fuera un solo punto en movimiento. Para ello, se considera la masa de un cuerpo concentrada en un punto. Por supuesto, no se requiere que el cuerpo sea de dimensiones pequeñas para considerarlo como una partícula, pues solo se pretende facilitar la descripción de sus cambios de posición al suponer que todas sus partes constitutivas están animadas del mismo movimiento.

El considerar a un cuerpo físico solamente como una partícula, nos evita analizar en detalle los diferentes movimientos experimentados por el mismo cuerpo durante su desplazamiento de un lado a otro. Pensemos en la trayectoria de un balón de fútbol cuando es pateado: en realidad, mientras se desplaza en el aire puede ir girando, pero si lo suponemos una partícula eliminamos los diferentes giros que hace y consideramos únicamente un solo movimiento, de manera que cualquier cuerpo puede ser considerado como una partícula.

4.4 Sistema de referencia

Un cuerpo tiene movimiento cuando cambia su posición a medida que transcurre el tiempo. Para poder expresar en forma correcta un movimiento o cambio de posición, debemos relacionarlo con un marco de referencia claramente establecido. Un sistema de referencia es **Absoluto** cuando toma en cuenta un sistema fijo de referencia, tal es el caso de considerar a la tierra como un sistema fijo para analizar el movimiento de automóviles, trenes, barcos o aviones entre otros. En cambio, un sistema de referencia **Relativo** considera móvil el sistema de referencia, un caso representativo lo tenemos al determinar las trayectorias a seguir por una nave espacial que parte de la tierra a la luna, pues se debe considerar que las posiciones de la tierra, la luna y la nave cambian constantemente. En realidad el sistema de referencia absoluto no existe, porque todo se encuentra en constante movimiento.

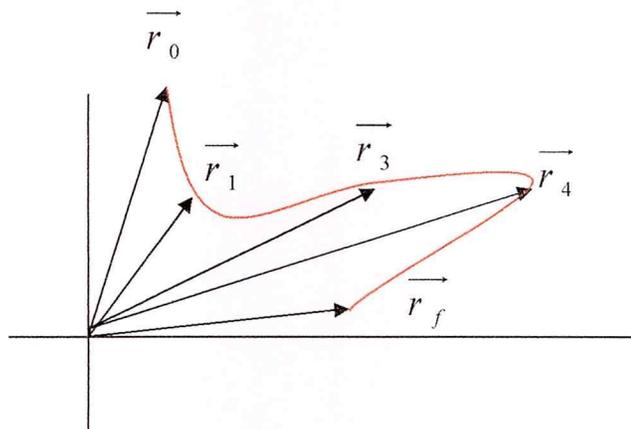
El movimiento de los cuerpos puede ser en **una sola dimensión** o sobre un eje; por ejemplo, el desplazamiento en línea recta de un automóvil o un tren; en **dos dimensiones** o en el espacio, como el vuelo de una abeja hacia arriba, hacia delante

y hacia un lado, o el de un tornillo que al hacerlo girar con un desarmador penetra en la pared.

Para describir la posición de una partícula sobre una superficie, se utiliza un sistema de *coordenadas cartesianas* o *coordenadas rectangulares*. En este sistema, los ejes se cortan perpendicularmente en un punto O llamado origen.

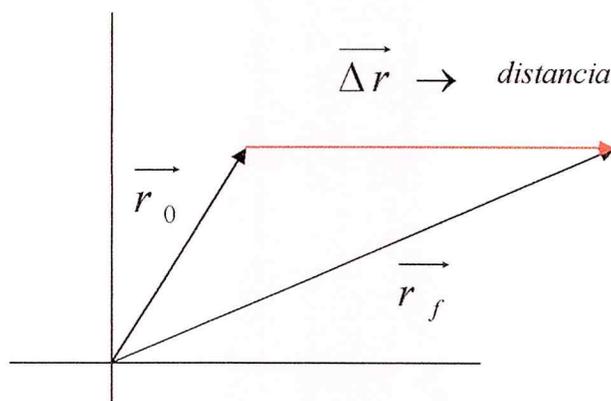
4.5 Trayectoria, distancia y desplazamiento

Trayectoria.- Es la línea que resulta de unir las diferentes posiciones que ocupó una partícula al moverse de un lugar a otro, la forma en que se mueve, esto es:

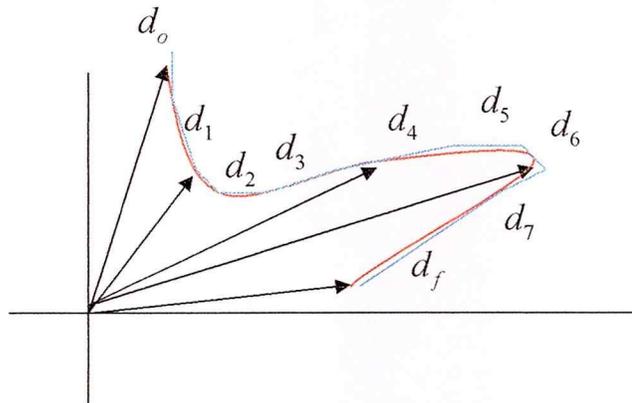


Desplazamiento.- Es la distancia entre dos puntos sin importar el espacio que se recorre de un punto a otro.

El desplazamiento es un vector porque posee módulo, dirección y sentido. En forma gráfica es:



Distancia recorrida.- Es la longitud medida sobre la trayectoria recorrida por la partícula al moverse de una posición a otra. La distancia recorrida depende de la trayectoria, a diferencia del desplazamiento que sólo depende de la posición inicial y final. La distancia no puede ser menor que el desplazamiento. La distancia recorrida por un móvil es una magnitud escalar, ya que solo interesa saber cual fue la magnitud de la longitud recorrida.



4.6 Velocidad y rapidez.

Velocidad.- Es la relación que se establece entre el desplazamiento realizado por la partícula y el intervalo de tiempo en que se realizó. La velocidad es un vector que se representa con la letra v , esto es:

$$\vec{v} = \frac{\overline{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{r_f - r_0}{t_f - t_0}$$

Si el intervalo de tiempo es apreciablemente mayor que cero (se puede medir), la velocidad se define como **velocidad media**, su expresión es:

$$\vec{v}_m = \frac{\overline{\Delta r}}{\Delta t}, \text{ si } \Delta t > 0$$

Si el intervalo de tiempo se hace cada vez más pequeño, de tal manera que tienda a ser cero, entonces decimos que la **velocidad es instantánea**, su expresión es:

$$\vec{v}_I = \frac{\overline{\Delta r}}{\Delta t}, \text{ si } \Delta t \rightarrow 0$$

Unidades de velocidad.- Las unidades en que miden la velocidad será según el sistema en que se trabaje:

SISTEMA MKS: $\vec{v} = \frac{m}{s}$

SISTEMA CGS: $\vec{v} = \frac{cm}{s}$

SISTEMA INGLÉS: $\vec{v} = \frac{pie}{s}$

También puede medirse en : $\frac{Km}{h}$, $\frac{Millas}{h}$, etc., que dependerá exclusivamente del objeto que se esté moviendo.

Rapidez.- Es la relación que se establece entre la distancia recorrida por la partícula y el intervalo de tiempo en que se realiza. Se representa con la v . La diferencia con la velocidad es que ésta es un vector y la rapidez es un escalar. Su expresión es.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

4.7 Movimientos.

Movimiento.- Una partícula está en desplazamiento durante cierto intervalo de tiempo cuando su posición varía, esto es: $\Delta r \neq 0$.

Clasificación de los movimientos.- Para clasificar los movimientos se toman en cuenta la forma de la trayectoria y las características del vector velocidad (\vec{v}) en función del tiempo (t).

De acuerdo a la trayectoria, los movimientos se clasifican en:

$$\text{Por su Trayectoria} \left\{ \begin{array}{l} \text{Rectilíneos} \left\{ \begin{array}{l} \text{Uniforme} \\ \text{Variado} \end{array} \right. \\ \text{Curvilíneos} \left\{ \begin{array}{l} \text{Circular} \\ \text{Parabólico} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

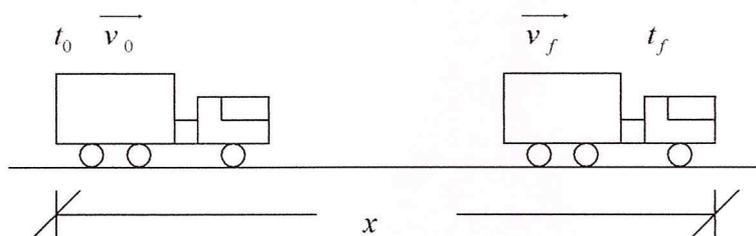
De acuerdo a la velocidad, los movimientos se clasifican en:

Por su velocidad	{	Constantes	$\{$ aceleración es igual a cero
		Variables	$\{$ <ul style="list-style-type: none"> módulo variable y dirección constante módulo constante y dirección variable módulo y dirección variable

4.8 Movimiento rectilíneo uniforme (MRU).

Es aquel movimiento en el que la velocidad del móvil permanece constante en módulo, dirección y sentido.

La aceleración en este movimiento es cero (debido a que la velocidad es constante). La posición (espacio) de un móvil queda definida por la siguiente expresión:

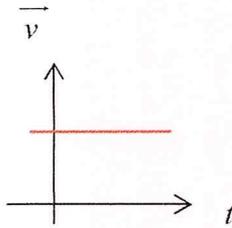


$$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_0}{t_f - t_0} \Rightarrow \vec{v} = \frac{x_f - x_0}{t}$$

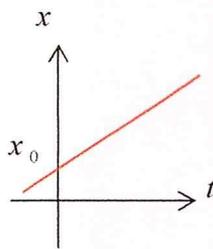
$$\vec{v} \cdot t = x_f - x_0 \Rightarrow x_f = \vec{v} \cdot t + x_0$$

Esta última expresión permite hallar el espacio cuando el móvil no parte del reposo.

La gráfica que representa a la velocidad, es una recta paralela al eje de las abscisas, debido a que la velocidad es una constante, esto es:



La gráfica de la posición o espacio recorrido con respecto al tiempo, es una recta que tiene como pendiente a la velocidad, o sea:



$$\text{Tan } \alpha = \frac{x}{t} = \overline{v}$$

4.9 Movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV).

Es éste movimiento la velocidad varía, es decir que no se mantiene constante, debido que aparece un nuevo parámetro llamado **aceleración**, que permanece constante durante todo el movimiento

La aceleración puede darse de diferentes formas pero siempre será igual a la relación entre el cambio de velocidad y el intervalo de tiempo en que se realiza este cambio, ésta puede ser:

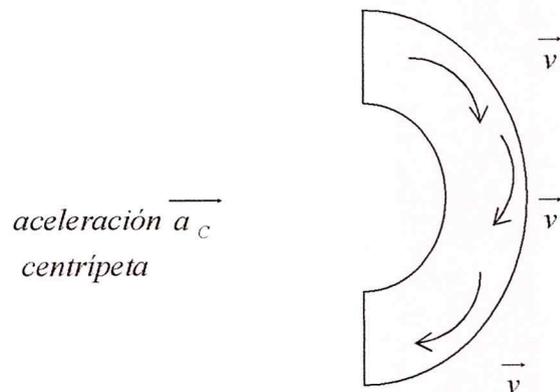
1.- Cuando aumenta o disminuye la magnitud de la velocidad pero no su dirección.



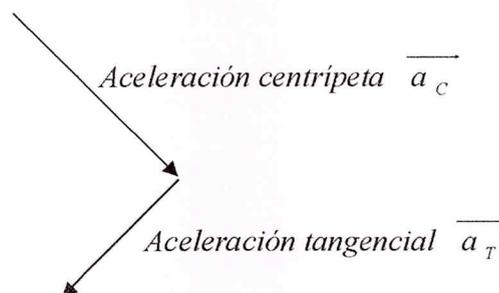
Si la $\overline{v}_0 < \overline{v}_f$, entonces la aceleración es positiva.

Si la $\overline{v}_0 > \overline{v}_f$, entonces la aceleración es negativa (desaceleración)

2.- Cuando cambia su dirección pero no su velocidad.



3.- Cuando cambia la dirección y la magnitud de la velocidad.



Fórmulas a utilizar en este movimiento

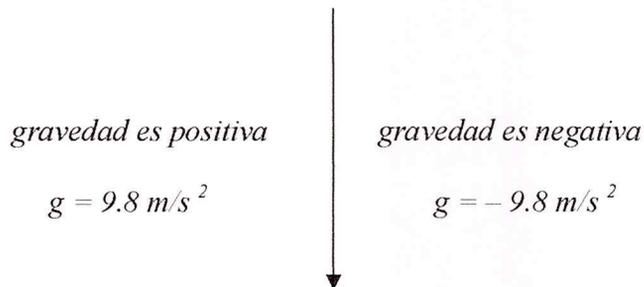
$$\begin{aligned} V_f &= V_0 + a.t \\ V_f^2 &= V_0^2 + 2a.x \\ x &= V_0.t + \frac{1}{2}a.t^2 \end{aligned}$$

4.10 **C**alida libre de cuerpos.

El movimiento de caída libre de los cuerpos, es un movimiento rectilíneo uniforme variado. Es movimiento uniforme acelerado cuando el cuerpo cae y es movimiento uniforme retardado cuando el cuerpo es lanzado hacia arriba.

Gravedad.- Es la fuerza de atracción que ejerce la tierra sobre la masa de los cuerpos, también conocida como aceleración de la gravedad. Su símbolo es g y el valor aproximado que tiene es 9.8 m/s^2 .

Gráficamente se puede interpretar este movimiento así:



El valor de la gravedad depende de las condiciones del lugar, si nos alejamos del centro de la tierra, su valor va a disminuir.

Como el movimiento es uniforme variado, se usan las misma fórmulas que en el movimiento rectilíneo uniforme variado, con la diferencia que se cambia x (espacio recorrido) por y (altura alcanzada) ; y a (aceleración) por g (gravedad) , esto es:

$$\begin{aligned}V_f &= V_0 + g.t \\V_f^2 &= V_0^2 + 2 g.y \\y &= V_0.t + \frac{1}{2} g.t^2\end{aligned}$$

4.11 **M**ovimiento parabólico o de proyectiles.

Proyectil.- Se denomina proyectil a cualquier objeto que una vez que ha sido lanzado, durante su movimiento estará sometido solamente a la acción de su peso y a la resistencia del aire. Si además el proyectil describe una trayectoria curva llamada parábola, el movimiento recibe el nombre de parabólico.

En los ejercicios que se van a desarrollar se va a considerar solamente las situaciones en las cuales la resistencia del aire es despreciable en relación con el peso del cuerpo.

Para estudiar el movimiento de proyectiles y por ser en dos dimensiones, se recomienda separarlo en:

a) *Movimiento Horizontal.*

b) *Movimiento Vertical.*

Como el movimiento horizontal es uniforme la fórmula a utilizar sería:

Como el movimiento vertical es acelerado, se usan las mismas fórmulas que en el movimiento de tiro vertical y caída libre, con la diferencia que todas las velocidades son las componente de la velocidad en el eje y, esto es:

$$\begin{aligned}V_{fy} &= V_{0y} + g \cdot t \\V_{fy}^2 &= V_{0y}^2 + 2g \cdot y \\y &= V_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2\end{aligned}$$

4.12 *Movimiento circular*

Estamos rodeados por objetos que describen movimientos circulares: un disco compacto durante su reproducción en el equipo de música, las manecillas de un reloj o las ruedas de una motocicleta son ejemplos de movimientos circulares, es decir, de cuerpos que se mueven describiendo una circunferencia. A veces el movimiento circular no es completo: cuando un coche o cualquier otro vehículo toma una curva realiza un movimiento circular, aunque nunca gira los 360 ° de la circunferencia.

Por esto, el estudio y descripción del movimiento circular es muy importante. Puesto que planetas y satélites describen órbitas casi circulares, antes de proseguir con su estudio veremos el comportamiento de los cuerpos que se mueven en una circunferencia.

La apertura comprendida entre dos radios de una circunferencia es un ángulo. Esta apertura no depende del radio de la circunferencia usada. Del mismo modo, la apertura de dos semirrectas con el mismo origen, determinará un ángulo. Realmente, se determinarán dos ángulos, dependiendo del camino elegido para ir desde una semirrecta o un radio hasta la otra semirrecta o radio.

Cuando el recorrido del ángulo se realiza en el sentido contrario al de las agujas del reloj o el sentido de aflojar un tornillo, el ángulo es positivo. Si el recorrido se

realiza en el sentido de las agujas de un reloj o el de apretar un tornillo, el ángulo se considera negativo.



Para medir el ángulo podemos usar varias unidades de medidas: los **grados sexagesimales** (en los que una circunferencia completa tiene 360°) o los **radianes** (en los que una circunferencia tiene 2π Rad., esto es, 6.2830 Rad., aproximadamente). Esta unidad es muy útil, ya que la longitud del arco de circunferencia se calcula directamente multiplicando el ángulo por el radio de la circunferencia.

Aún existe otra medida para ángulos: la vuelta o **revolución**, equivalente a una circunferencia completa. Evidentemente $360^\circ = 2\pi$ Rad. = 1 rev.

Puesto que las unidades de medida de ángulos son proporcionales entre sí y sabemos que $360^\circ = 2\pi$ Rad. = 1 rev, para pasar de una unidad a bastará con hacer una regla de tres.

DEBER No. 4

Selecciona entre las opciones dadas sólo una, la que consideres relaciones de manera más estructurada los conceptos físicos con las condiciones particulares de la situación problema.

1.- La intersección de dos rectas, ¿cuántos ángulos generará?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

2.- ¿Cuántos grados hay en un ángulo recto?

- a) 100° b) 90° c) 360° d) 180° e) 45°

3.- ¿A cuántos radianes equivalen 30° ?

- a) 1 rad b) 0.2612 rad c) 1.2612 rad d) 0.5235 rad e) 0.0261 rad

4.- ¿A cuántos grados equivalen 0.25 radianes?

- a) 14.3243° b) 15.1212° c) 16.1212° d) 15.3243° e) 0.25°

5.- ¿Qué significa que un ángulo sea negativo?

- a) Que la circunferencia tiene un radio negativo.
b) Que está restando.
c) Que está medido en radianes.
d) Nada.
e) Que se recorre en sentido antihorario

6.- ¿Cuántos metros medirá la circunferencia de una rueda de 1 m de diámetro?

- a) 1 m b) 3 m c) 3.14 m d) 6.28 m e) 2.14 m

Resuelve los siguientes ejercicios de movimiento:

7.- *Movimiento Rectilíneo Uniforme.*

- a) Un móvil recorre en línea recta con movimiento uniforme 98 km en 2 h, calcular su velocidad.
b) Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es constante e igual a 330 m/s?
c) ¿Cuál será la distancia recorrida por un móvil a razón de 90 km/h, después de un día y medio de viaje?
d) ¿Cuál de los siguientes móviles se mueve con mayor velocidad: el (a) que se desplaza a 120 km/h o el (b) que lo hace a 45 m/s?
e) ¿Cuál es el tiempo empleado por un móvil que se desplaza a 75 km/h para recorrer una distancia de 25.000 m?

8.- *Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado.*

- a) Un cohete parte del reposo con una aceleración constante de 19,6 m/s² durante 30 s. Calcular la velocidad que alcanzó y que espacio recorrió.
b) Un móvil se desplaza con MRUV partiendo del reposo con una aceleración de 4 m/s², calcular a los 10 s la velocidad final y el espacio que recorrió.
c) Un auto tiene una velocidad de 10 m/s y cuando ha transcurrido 5 s la incrementa hasta 20 m/s. Calcular el espacio recorrido.

UNIDAD No. 5

ENERGÍA

Competencias

- ✓ Describe lo que significa energía y realiza una clasificación.
- ✓ Interpreta mediante ejemplos los tipos de energía.
- ✓ Analizar el principio de conservación de la energía y obtiene conclusiones.

5.1 *Energía.*

La energía siempre ha estado estrechamente ligada con las actividades cotidianas del ser humano, toda vez que el hombre primitivo realizaba sus tareas utilizando primero la energía de su cuerpo. Posteriormente, aprendió a domesticar animales y a utilizar su energía para hacer más fáciles sus actividades. Más tarde, descubrió otras fuentes de energía y aprendió a usar el viento para la propulsión de sus barcos de vela; así como a aprovechar la energía de las corrientes del agua al construir en los ríos, molinos de granos.

Definición de energía

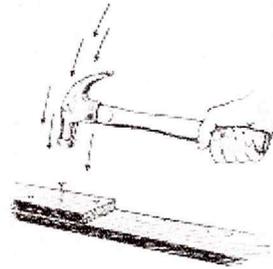
*Encontrar una definición precisa de energía no es algo sencillo, sin embargo podemos decir: La energía es una propiedad que caracteriza la interacción de los componentes de un sistema físico que tiene la **capacidad de realizar un trabajo**. Es importante señalar que la energía se manifiesta de diferentes formas, sin embargo, no se crea de la nada, ya que en cuándo hablamos de producir energía, en realidad nos referimos a su transformación de una energía a otra, ya que **la energía no se crea ni se destruye sólo se transforma**.*

En conclusión: un cuerpo tiene energía, si es capaz de interaccionar con el sistema del cual forma parte, para realizar un trabajo. La unidad de energía en el sistema internacional es el joule (J).

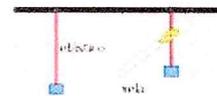
5.2 *Clases de energía.*

*1.- **Energía cinética.**- Todo cuerpo en movimiento tiene energía cinética, por ejemplo, una persona cuando camina o corre, un avión en pleno vuelo o al momento de adquirir velocidad para el despegue, una corriente de agua, un disco que gira, la rueda de la fortuna, una canica al rodar por el suelo, una manzana que cae de un*

árbol. En fin podemos concluir que *energía cinética es la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo en función a su velocidad.*

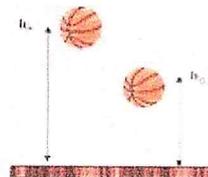
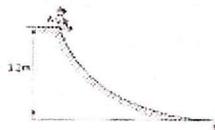


2.- Energía potencial gravitacional.- Cuando levantamos un cuerpo cualquiera a una cierta altura, debemos efectuar un trabajo igual al producto de la fuerza aplicada por la altura a la que fue desplazado. Este trabajo se convierte en energía potencial gravitacional, llamada así porque su origen se debe a la atracción gravitacional ejercida por la tierra sobre el cuerpo. Todo cuerpo en movimiento tiene energía cinética. En conclusión podemos indicar que *energía potencial gravitacional es la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo en función de su posición.*



3.- Energía mecánica.- Es la que tienen los cuerpos cuando son capaces de interactuar con el sistema del cual forman parte. Es la combinación o suma de los siguientes tipos:

- *Energía cinética: debida al movimiento.*
- *Energía potencial la asociada a la posición dentro de un campo de fuerzas conservativo*



4.- **Energía eólica.**- La **energía eólica** es la que se obtiene por medio del **viento**, es decir mediante la utilización de la **energía cinética** generada por efecto de las corrientes de aire.



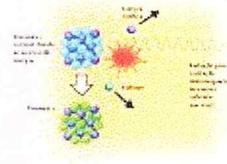
5.- **Energía hidráulica.**- Se denomina **energía hidráulica** o **energía hídrica** a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías **cinética** y **potencial** de la corriente de ríos, saltos de agua o **mareas**.



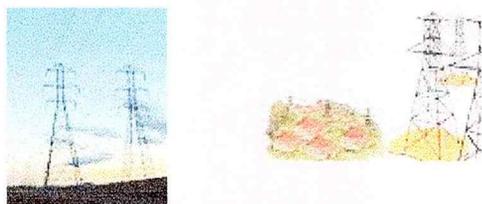
6.- **Energía solar.**- La **energía solar** es la energía obtenida directamente del **Sol**. La **radiación solar** incidente en la Tierra puede aprovecharse por su capacidad para calentar o directamente a través del aprovechamiento de la radiación en dispositivos ópticos o de otro tipo.



7.- **Energía nuclear.**- La **energía nuclear** es aquella que resulta del aprovechamiento de la capacidad que tienen algunos **isótopos** de ciertos **elementos** químicos para experimentar reacciones nucleares y emitir energía en la transformación. Una reacción nuclear consiste en la modificación de la composición del núcleo atómico de un elemento, que muta y pasa a ser otro elemento como consecuencia del proceso.



8.- **Energía eléctrica.** - Se denomina **energía eléctrica** a la forma de energía que resulta de la existencia de una **diferencia de potencial** entre dos puntos, lo que permite establecer una **corriente eléctrica** entre ambos —cuando se los pone en contacto por medio de un **conductor eléctrico**— y obtener trabajo. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa o luz, la **energía mecánica** y la **energía térmica**



9.- **Energía térmica.** - Se denomina **energía térmica** a la energía liberada en forma de **calor**, obtenida de la naturaleza (**energía geotérmica**), mediante la combustión de algún **combustible fósil** (petróleo, gas natural o carbón), mediante energía eléctrica por **efecto Joule**, por rozamiento, por un proceso de **fisión nuclear** o como residuo de otros procesos mecánicos o químicos.



5.3 Transformación y conservación de la energía

En el Universo, como consecuencia de los innumerables fenómenos que en él ocurren continuamente, se está produciendo sin cesar una transformación o intercambio de energía entre los cuerpos. Veamos algunos ejemplos: en los molinos de viento la energía cinética de las moléculas de aire, se transforma en energía potencial del agua que el molino eleva.

En un cuerpo que cae hay transformación de energía potencial en energía cinética, porque pierde altura y gana velocidad.

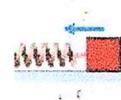
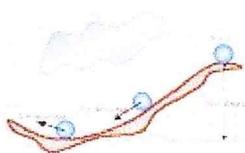
En una represa, la energía potencial del agua, que se encuentra en un embalse a gran altura, se transforma en energía cinética al caer en el fondo de la represa. Allí gran parte de su energía cinética se transforma en energía cinética de las turbinas que hace mover. Esta energía cinética retransforma a su vez en energía eléctrica en los generadores conectados a las turbinas. La energía eléctrica se distribuye mediante alambres conductores, a las ciudades. Durante este proceso de distribución, parte de la energía eléctrica se transforma en energía calorífica que se manifiesta en el calentamiento de los alambres. Ya en la ciudad el resto de la energía

eléctrica continúa transformándose en energía calorífica en planchas, cocinas eléctricas, etc., en energía radiante en las lámparas eléctricas, en energía cinética en los motores, y así podríamos seguir indefinidamente la historia y evolución de cada una de estas formas de energía a través del espacio y del tiempo.

Si en cualquier transformación de energía se miden las cantidades de energía de cada forma que intervienen en el proceso, se comprueba que siempre que desaparece cierta cantidad de energía de una forma determinada aparece una cantidad equivalente de otra o varias formas de energía. Este resultado nos conduce a un enunciado muy importante:

Principio de la conservación de la energía: la cantidad total de energía del Universo es constante; ni se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

Este principio fue enunciado en 1842 por el físico alemán Robert Mayer (1814-1878)



5.4 Un tema especial

✓ Julius von Mayer

Julius von Mayer (1814-1878), médico y físico alemán, conocido por ser el primero en establecer el equivalente mecánico del calor. Nació en Heilbronn y estudió medicina en la Universidad de Tubinga. En 1842 publicó un ensayo en el que daba un valor para el equivalente mecánico del calor. Su cifra estaba basada en el aumento de la temperatura de la pasta de papel cuando se la removía con un mecanismo accionado por un caballo. Mayer fue también el primero en establecer el principio de conservación de la energía, en especial en los fenómenos biológicos y en los sistemas físicos.

DEBER No. 5

1) En una figura dibuje las transformaciones sucesivas de una energía a otra que se dan en la represa que se indica en el tema 5.3 **T**ransformación y conservación de la energía.

UNIDAD No. 6

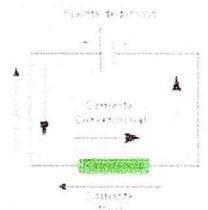
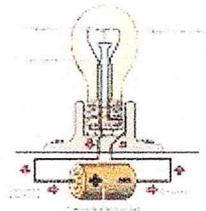
CORRIENTE ELÉCTRICA

Competencias

- ✓ Interpreta la noción de corriente eléctrica como una necesidad humana.
- ✓ Describe gráficamente los tipos de circuitos eléctricos que hay.
- ✓ Analizar circuitos en serie y en paralelo y obtiene conclusiones.

6.1 Corriente eléctrica

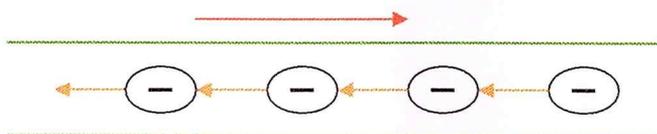
Ha pensado alguna vez en los cambios que habría en nuestra manera de vivir si por un largo periodo no tuviéramos energía eléctrica. En ocasiones seguro le ha ocurrido lo siguiente; al querer encender el interruptor de algún aparato eléctrico, como la televisión, la radio, la licuadora, o cualquier otro electrodoméstico, con sorpresa y disgusto descubre que el suministro de energía eléctrica está suspendido; sin embargo después de un tiempo vemos con satisfacción su restablecimiento. Seguramente concordará que en gran parte de las comodidades actuales se deben al empleo de la energía eléctrica.



La parte de la física encargada del estudio de las cargas eléctricas en movimiento dentro de un conductor, recibe el nombre de **electrodinámica**.

La corriente eléctrica es un movimiento de las **cargas negativas** a través de un conductor.

Intensidad de corriente eléctrica

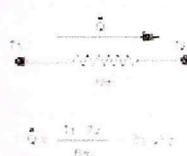
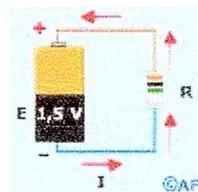


Como los protones están fuertemente unidos al núcleo del átomo, son los electrones los que en realidad tienen la libertad de moverse. Por ello, en general, se puede decir que la corriente eléctrica se origina por el movimiento o flujo

electrónico a través de un conductor, el cual se produce debido a que existe una diferencia de potencial (Voltaje), y los electrones circulan de una Terminal negativa a una positiva. Como en el siglo XIX no se conocía la naturaleza de éstos, se supuso, en forma equivocada, que las partículas positivas fluían a través del conductor. Por tanto, convencionalmente se dice que el sentido de la corriente es del polo positivo al negativo.

6.2 Resistencia eléctrica

Todos los materiales presentan cierta oposición al flujo de electrones o corriente eléctrica, pero unos obstruyen la circulación más que otros. Esto se debe a que en los átomos de algunos materiales los electrones externos son cedidos con relativa facilidad, disminuyendo la resistencia al paso de la corriente. Por definición, la resistencia eléctrica es la oposición que presenta un conductor al paso de la corriente o flujo de electrones.



Como sabemos, la corriente eléctrica circula con relativa facilidad en los metales, por ello se utilizan en la construcción de los circuitos para conducir la energía eléctrica y se denominan **conductores**. En cambio, existen otros materiales, como el hule, la madera, el plástico, el vidrio, la porcelana, la seda y el corcho, que presentan gran dificultad para permitir el paso de la corriente, por eso reciben el nombre de **aislantes o dieléctricos**.

6.3 Ley de OHM

George Simon Ohm (1787-1854), físico y profesor alemán, utilizó en sus experimentos instrumentos de medición bastante confiables y observó que si aumenta la diferencia de potencial en un circuito, mayor es la intensidad de corriente eléctrica; también comprobó que al incrementar la resistencia del conductor, disminuye la intensidad de la corriente eléctrica. Con base a sus observaciones, en 1827 enunció la siguiente ley que lleva su nombre: la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por un conductor en un circuito es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicado a sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

Matemáticamente esta ley se expresa de la siguiente manera:

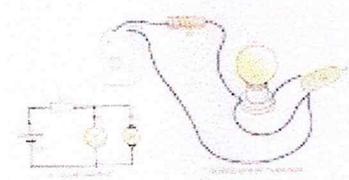
$$I = \frac{V}{R} \quad \therefore V = I.R$$

Donde:

- ✓ V = diferencia de potencial aplicado a los extremos del conductor en voltios (V)
- ✓ R = resistencia del conductor en ohms (Ω)
- ✓ I = intensidad de la corriente que circula por el conductor en amperios (A)

6.4 Circuitos eléctricos

Un circuito eléctrico es un sistema en el cual la corriente fluye por un conductor en una trayectoria completa debido a una diferencia de potencial. Un foco conectado a una batería por medio de un conductor es un ejemplo de un circuito eléctrico básico.

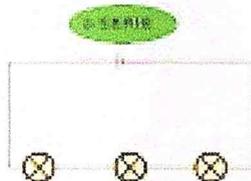


En cualquier circuito eléctrico por donde se desplazan los electrones a través de una trayectoria cerrada, existen los siguientes elementos fundamentales: **Voltaje, corriente y resistencia.**

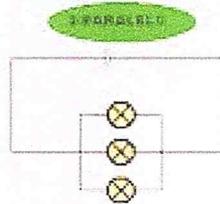
El circuito está **cerrado** cuando la corriente eléctrica circula en todo el sistema y **abierto**, cuando no circula por él. Para abrir o cerrar un circuito se emplea un interruptor.

Los circuitos eléctricos pueden estar conectados de tres formas, que son:

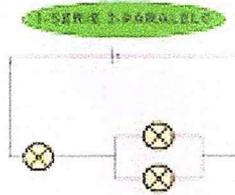
- a) **Circuitos en serie:** un circuito se conecta en serie, cuando los elementos conductores están unidos uno a continuación del otro; es por ello que toda la corriente eléctrica debe circular a través de cada uno de los elementos, de tal forma que, si se abre el circuito en cualquier parte, se interrumpe totalmente la corriente.



- b) *Circuitos en paralelo:* un circuito se conecta en paralelo, cuando los elementos conductores se hallan separados en varios ramales y la corriente eléctrica se divide en forma paralela entre cada uno de ellos; así, al abrir el circuito en cualquier parte, la corriente no será interrumpida en los demás

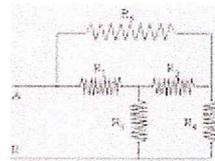


- c) *Circuitos mixtos:* un circuito es mixto, cuando los elementos conductores se conectan en serie y en paralelo.



6.5 Potencia eléctrica

Siempre que una carga se mueve en un circuito a través de un conductor *realiza un trabajo*, mismo que se consume generalmente en calentar un circuito o hacer girar un motor. Cuando se desea conocer la rapidez con que se realiza un trabajo, se determina la potencia eléctrica. Por definición: *la potencia eléctrica es la rapidez con que se realiza un trabajo*; también se interpreta como la energía que consume una máquina o cualquier dispositivo eléctrico en un segundo.

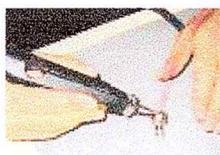


6.6 Efecto Joule

Quando circula corriente eléctrica en un conductor, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor y eleva la temperatura de éste con lo cual se origina el fenómeno que recibe el nombre de efecto Joule.

El enunciado de la ley de Joule es el siguiente: el calor que produce una corriente eléctrica al circular por un conductor es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad de la corriente, a la resistencia y al tiempo que dura circulando la corriente.

Existen varios aparatos y dispositivos eléctricos que producen calor como consecuencia del efecto joule, por ejemplo: en una parrilla eléctrica o una plancha eléctrica una corriente relativamente alta circula por una bobina de varios ohms de resistencia. El alambre de la bobina se fabrica de una aleación especial y de un tamaño apropiado, de tal manera que el calor generado no eleve la temperatura hasta el punto de fusión. Para la iluminación se usan los focos eléctricos que tienen una resistencia consistente en un filamento de tungsteno, cuando pasa la corriente por el filamento, éste se calienta y lo vuelve incandescente.



6.7 *Un tema especial*

✓ *James Prescott Joule*



James Prescott Joule (1818-1889), físico británico, nacido en Salford (Lancashire). Uno de los más notables físicos de su época, es conocido sobre todo por su investigación en electricidad y termodinámica. En el transcurso de sus investigaciones sobre el calor desprendido en un circuito eléctrico, formuló la ley actualmente conocida como ley de Joule que establece que la cantidad de calor producida en un conductor por el paso de una corriente eléctrica cada segundo, es proporcional a la resistencia del conductor y al cuadrado de la intensidad de

corriente. Joule verificó experimentalmente la ley de la conservación de energía en su estudio de la conversión de energía mecánica en energía térmica.

El físico británico James Prescott Joule centró sus investigaciones en los campos de la electricidad y la termodinámica. Demostró que el calor es una transferencia de energía y determinó el equivalente mecánico del calor.

✓ *George Simon Ohm*

Georg Simon Ohm (1787-1854), físico alemán conocido sobre todo por su investigación de las corrientes eléctricas. Nació en Erlangen, en cuya universidad estudió. Desde 1833 hasta 1849 fue director del Instituto Politécnico de Nuremberg y desde 1852 hasta su muerte fue profesor de física experimental en la Universidad de Munich. Su formulación de la relación entre intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia constituye la ley de Ohm. La unidad de resistencia eléctrica se denominó ohmio en su honor.

✓ *Alessandro Volta*



Alessandro Volta (1745-1827), físico italiano, conocido por sus trabajos sobre la electricidad. Nació en Como y estudió allí, en la escuela pública. En 1774 fue profesor de física en la Escuela Regia de Como y al año siguiente inventó el electróforo, un instrumento que producía cargas eléctricas. Durante 1776 y 1777 se dedicó a la química, estudió la electricidad atmosférica e ideó experimentos como la ignición de gases mediante una chispa eléctrica en un recipiente cerrado. En 1779 fue profesor de física en la Universidad de Pavia, cátedra que ocupó durante 25 años. Hacia 1800 había desarrollado la llamada pila de Volta, precursora de la batería eléctrica, que producía un flujo estable de electricidad. Por su trabajo en el campo de la electricidad, Napoleón le nombró conde en 1801. La unidad eléctrica conocida como voltio recibió ese nombre en su honor.

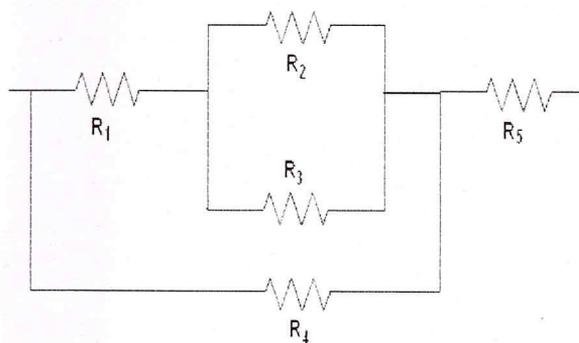
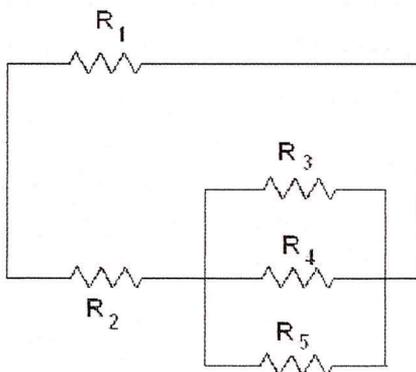
✓ *André Marie Ampere*



André Marie Ampère (1775-1836), científico francés, conocido por sus importantes aportaciones al estudio de la electrodinámica. Ampère nació en Polémieux-au-Mont-d'Or, cerca de Lyon. El amperio (A), la unidad de intensidad de corriente eléctrica, toma su nombre de él. Su teoría electrodinámica y sus interpretaciones sobre la relación entre electricidad y magnetismo se publicaron en su Colección de observaciones sobre electrodinámica (1822) y en su Teoría de los fenómenos electrodinámicos (1826). Ampère inventó la aguja astática, que hizo posible el moderno galvanómetro (véase Medidores eléctricos). Fue el primero en demostrar que dos conductores paralelos por los que circula una corriente en el mismo sentido, se atraen el uno al otro, mientras que si los sentidos de la corriente son opuestos, se repelen.

DEBER No. 6

1) En los siguientes circuitos indique que resistencias están en serie y cuáles en paralelo:



UNIDAD No. 7

MAGNETISMO

Competencias

- ✓ Describe los polos de un imán y los representa gráficamente.
- ✓ Interpreta las propiedades de un imán a través de un experimento sencillo.
- ✓ Analizar ejemplos de la vida real y obtiene conclusiones.

7.1 Magnetismo

Hace dos mil años aproximadamente, unos pastores de Magnesia (Ciudad antigua de Turquía), cuando conducían a sus corderos a cierto pasto, sintieron una fuerte atracción hacia el suelo debido a la punta metálica de su bastón y a los clavos de su calzado, que les dificultó seguir caminando. Interesados por conocer la causa removieron la tierra y descubrieron una roca negra, la cual atraía el hierro. Hoy ésta roca recibe el nombre de *pedra imán o magnetita*; químicamente es un mineral de óxido de hierro cuya fórmula es Fe_3O_4 .



Más adelante, la gente descubrió que al colgar libremente de un hilo un pedazo largo y delgado de la roca negra de Magnesia, ésta daba varias vueltas hasta detenerse y apuntar siempre el mismo extremo hacia el Polo Norte geográfico y el otro hacia el Polo Sur, por ello la usaron como brújula con el propósito de orientarse durante largos viajes. Existen bases para suponer que en el año 121 a.C. los chinos usaban el imán como brújula.

7.2 Imanes

A finales del siglo empezaron a descubrir el porqué del magnetismo y a comprender el funcionamiento de la brújula. Se considera al **Imán** como la sustancia que, por condición natural o adquirida, tiene la propiedad de **atraer al hierro**.



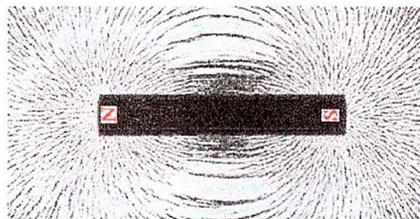
Los imanes pueden ser: **permanentes y temporales**. La mayoría de los imanes ahora son artificiales, pues se pueden fabricar con una mayor intensidad magnética que los naturales, además de tener mayor solidez y facilidad para ser moldeados según se requiera. No todos los metales pueden ser imantados y otros, aunque pueden adquirir esta propiedad, se desimantan fácilmente, ya sea por efectos externos o en forma espontánea. Muchos imanes se fabrican con níquel y aluminio, hierro con cromo, cobalto, tungsteno o molibdeno.

7.3 Polos de un imán

Se observó que los trozos de hierros eran atraídos con mayor intensidad por ciertas partes de un imán, las cuáles se denominaban polos. Por ejemplo, si tomamos un imán en forma de barra y distribuimos limaduras de hierro sobre él, notaremos que se acumulan en los extremos de la barra; es decir, las limaduras son atraídas con mayor intensidad por tales extremos. Por tanto, un imán en forma de barra posee dos polos, situados en los extremos.

Los polos de un imán reciben las denominaciones de polo magnético norte y polo magnético sur, de acuerdo con la siguiente convención:

“Polo norte de un imán es aquel de sus extremos que, cuando el imán puede girar libremente, apunta hacia el Norte geográfico de la Tierra. El extremo que apunta hacia el Sur geográfico es el polo sur del imán”



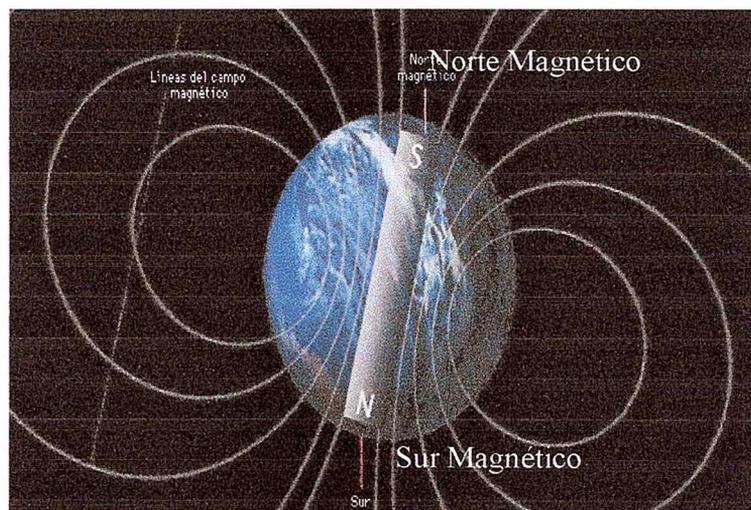
Una propiedad de los imanes es que *los polos opuestos se atraen y los polos iguales se repelen*

7.4 *La Tierra: un enorme imán*

*Durante muchos años, diversos filósofos y científicos trataron de llegar a una explicación del hecho de que un imán (al igual que la aguja magnética de una brújula) se orienta en la dirección Norte-Sur de la Tierra. Pero la explicación que hoy damos por correcta, no pudo ser formulada sino hasta el siglo XVII, por el científico y médico inglés William Gilbert, en su obra titulada *De Magnete* y publicada en 1600, en la que describe un gran número de propiedades de los imanes que observó experimentalmente.*

Una de las ideas principales que presenta en su obra es la de que la orientación natural de una aguja magnética se debe al hecho de que la Tierra se comporta como un enorme imán. De acuerdo con Gilbert, el polo Norte geográfico de la tierra también debe ser un polo magnético que atrae al extremo norte de una aguja magnética. De modo similar, el polo Sur geográfico de la tierra se comporta como un polo magnético que atrae al polo sur de la aguja de una brújula (o cualquier otro imán en forma de barra) tiende a orientarse en la dirección Norte- Sur.

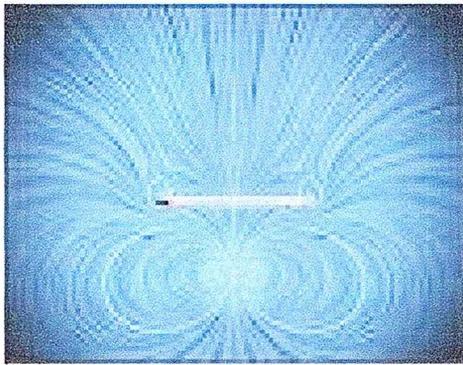
Es fácil deducir, de acuerdo con esta explicación, que el polo Norte geográfico de la tierra viene siendo un polo magnético sur (pues atrae al llamado polo norte de la aguja), y el polo Sur geográfico es un polo magnético norte. Entonces, en lo que respecta a los efectos magnéticos, podemos imaginar a la Tierra representada por un enorme imán, como se ilustra en la figura.



7.5 Campo magnético

Desde hace más de un siglo el inglés Michael Faraday estudió los efectos producidos por los imanes. Observó que un imán permanentemente ejerce una fuerza sobre un trozo de hierro o sobre cualquier imán cercano a él, debido a la presencia de un **campo de fuerzas** cuyos efectos se hacen sentir a través de un espacio vacío. Faraday imaginó que de un imán salían líneas o hilos que se esparcían, a éstas las llamó **líneas de fuerza magnética**. Dichas líneas se encuentran más en los polos pues ahí la intensidad es mayor.

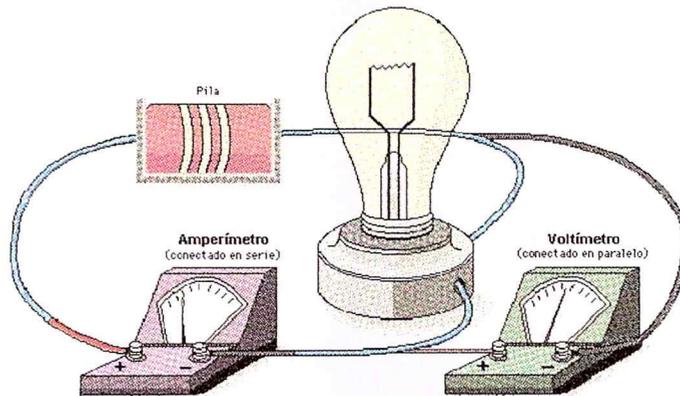
Las líneas de fuerza producidas por un imán, ya sea de barra o de herradura, se esparcen desde el polo norte y se curvan para entrar al sur. A la zona que rodea a un imán y en el cual su influencia puede detectarse recibe el nombre de **campo magnético**. Faraday señaló que cuando dos imanes se encuentran cerca uno del otro, sus campos magnéticos se interfieren recíprocamente.



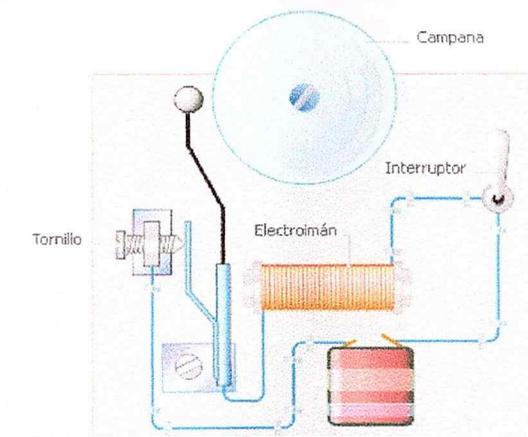
7.6 Aplicaciones

Las aplicaciones que tiene el magnetismo es indudablemente muy extenso e importante, entre ellas podemos nombrar:

El galvanómetro: La fuerza que actúa sobre un conductor recorrido por una corriente y colocado en un campo magnético, se emplea para hacer funcionar una gran variedad de aparatos eléctricos de medición, como amperímetros y voltímetros, que se los conoce con el nombre de galvanómetros en general.



El motor de corriente continua: Gran parte de los motores eléctricos que se utilizan en la actualidad también funcionan con base en el efecto de rotación de las fuerzas que actúan en espiras (o en grupos de éstas llamados bobinas) colocadas en un campo magnético, por ejemplo un taladro eléctrico, una licuadora, un timbre eléctrico, etc.



DEBER No. 7

1) Usted ya debe saber que para determinar los puntos cardinales, basta colocarse de manera que el lado derecho de uno esté dirigido hacia el lugar por donde sale el Sol, es decir, hacia el este. En estas condiciones, el lado izquierdo indicará el oeste, el frente estará hacia el norte, y el sur se hallará a la espalda. Siguiendo esta indicación:

- a) Determine el norte y el sur del lugar donde se encuentre.
- b) Tome una pequeña brújula y observe la orientación adquirida por su aguja magnética. Señale entonces en que extremo está el polo norte de la aguja.
- c) Si usted tiene un imán cuyos polos no conoce, acérquelo a la brújula, y determine cuál de los polos del imán es su polo norte, y cuál, su polo sur.

Bibliografía

- *ALVARENGA Beatriz/ MÁXIMO Antonio, Física General, Editorial Harla S.A. de C.V., México, 4ta. Edición, 1998.*
- *NORMA, BRÚJULA Enciclopedia Temática, Editorial Norma, Colombia, 1ra. Edición, 1999.*
- *PEREZ Montiel Héctor, Física General, Publicaciones Culturales., México, 4ta. Edición, 2004.*
- *SANTILLANA, Física 10, Editorial Santillana, Colombia, Santa Fe de Bogotá, 2da. Edición, 2000.*
- *SANTILLANA, Física 11, Editorial Santillana, Colombia, Santa Fe de Bogotá, 2da. Edición, 2000.*
- *SERWAY Raymond/FAUGHN Jerry, Física, Editorial McGraw-Hill/Interamericana de México, México, 5ta. Edición, 2001.*
- *VALLEJO Patricio / ZAMBRANO Jorge, Física Vectorial No. 1, Grafiti Ofset, Ecuador, 4ta. Edición, 2002.*
- *VALLEJO Patricio / ZAMBRANO Jorge, Física Vectorial No. 2, Grafiti Ofset, Ecuador, 3ra. Edición, 2002.*
- *VALLEJO Patricio / ZAMBRANO Jorge, Física Vectorial No. 3, Grafiti Ofset, Ecuador, 6ta. Edición, 2002.*
- <http://ciencias.bc.inter.edu/amiller/TRABAJO/notacioncientifica.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/henerg/henerg.shtml>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
- *Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.*

ANEXOS

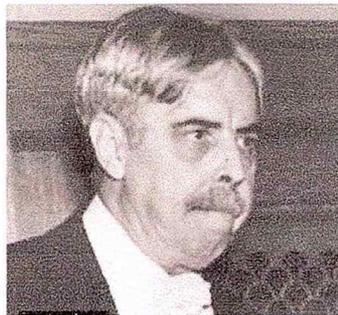
PEDAGOGOS A LOS CUÁLES SE LES HACE REFERENCIA EN EL PRESENTE TRABAJO

John Broadus Watson (1878-1958), psicólogo estadounidense, reconocido como el fundador y principal representante del conductismo.



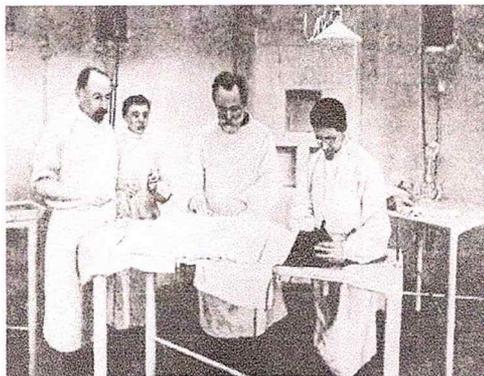
Fundador del conductismo, John B. Watson popularizó esta importante escuela psicológica de la primera mitad del siglo XX y ejerció una gran influencia en la ciencia.

Edward Lee Thorndike (1874-1949), psicólogo y pedagogo estadounidense, contribuyó al desarrollo de la psicología de la educación y estableció la ley del efecto.



A finales del siglo XIX Thorndike dirigió algunos de los primeros experimentos sobre aprendizaje animal. Sus teorías influyeron de forma determinante en la psicología de la educación de la primera mitad del siglo XX. Es considerado el primer psicólogo de la educación.

Iván Petróvich Pávlov (1849-1936), fisiólogo y premio Nobel ruso, conocido por sus estudios sobre el comportamiento reflejo. Sus experimentos más famosos, que realizó en 1889, demostraron la existencia de reflejos condicionados y no condicionados en los perros, y tuvieron gran influencia en el desarrollo de teorías psicológicas conductistas, fisiológicamente orientadas, durante los primeros años del siglo XX. Su principal obra es *Reflejos condicionados* (1926).



Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), psicólogo estadounidense, llegó a ser el principal representante del conductismo en su país, escuela que pretende explicar el comportamiento humano y animal en términos de respuesta a diferentes estímulos.



Durante la II Guerra Mundial, Burrhus Frederic Skinner, psicólogo estadounidense, condujo una valiosa investigación sobre entrenamiento de palomas que finalmente le permitió desarrollar lo que se conoce como la 'Caja de Skinner'. Skinner colocó a sus palomas en una cámara

especialmente diseñada, empleando recompensas y castigos para enseñarles ciertos tipos de comportamientos. Aplicó esta técnica de entrenamiento, conocida como condicionamiento operante, en numerosos contextos, inclusive para educar a sus hijos. Construyó para ellos un salón con juguetes diseñados para estimular el aprendizaje y la conducta creativa a través del condicionamiento operante.

David Paúl Ausubel (1918-), psicólogo de la educación estadounidense, es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, uno de los conceptos básicos en el moderno constructivismo. Dicha teoría responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, según la cual éste tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno tratando de dar sentido al mundo que perciben.

Jean Piaget (1896-1980), psicólogo y pedagogo suizo, conocido por sus trabajos pioneros sobre el desarrollo de la inteligencia en los niños. Sus estudios tuvieron un gran impacto en el campo de la psicología infantil y la psicología de la educación.



El psicólogo suizo Jean Piaget es reconocido por sus estudios sobre la evolución del conocimiento infantil. Aportó numerosos conceptos en pedagogía y psicología, y su influencia ha sido considerable en la teoría del aprendizaje.

Encuesta a estudiantes del III curso en la asignatura de Física

Encuesta elaborada por el Profesor Daniel Guin Núñez

Investigación sobre Planificación curricular y evaluación. Previo la obtención del título de Diplomado Superior en Diseño y Aplicación de Modelos Educativos de la Universidad Empresarial Tecnológica de Guayaquil (UTEG).

Esta encuesta es confidencial y de uso exclusivo para esta investigación. No será en ningún caso utilizada para otro fin ni se darán a conocer sus datos a terceras personas.

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

A.1. Institución donde estudia.

A.2. Período lectivo de realización del curso:

A.3. Edad que tiene. (seleccione una opción):

- | | | |
|-------------|--------|--------------------|
| 1. 13 años | () | |
| 2. 14 años | () | |
| 3. 15 años. | () | |
| 4. Otro. | () | Especifique: _____ |

A.4. Sexo. (seleccione una opción):

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Hombre. () | 2. Mujer. () |
|-------------------|------------------|

B. CONTENIDO ACADÉMICO

B.1. El contenido en la clase de Física es difícil de aprender.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Si. () | 2. No. () |
|---------------|---------------|

B.2. El contenido adquirido en la asignatura de matemática el curso anterior te permiten aprender de manera más rápida los contenidos de Física actuales.

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Si. () | 2. No. () |
|---------------|---------------|

MODELO DE CARTA PARA EL RECTOR DEL LICEO NAVAL

Se realizó la investigación en el Colegio Liceo Naval de Guayaquil, entregándose una carta al Sr. Rector para que tenga conocimiento de mi trabajo y se me permita realizarlo, cuyo contexto indicaba:

Guayaquil, 8 de noviembre del 2006

Sr. CPNV-EM Miguel Quelal Reyes
Rector de la Unidad Educativa Liceo Naval
Ciudad.

De mis consideraciones:

Reciba un cordial saludo a través de la presente, la misma que tiene por objeto solicitarle a ud. de manera muy comedida se me permita realizar una encuesta a los maestros del área de matemática así como a los estudiantes del 10mo. Año de Educación Básica, como requisito para poder realizar el proyecto previo a la obtención del título de Diplomado Superior en Diseño y Aplicación de Modelos Educativos de la Universidad Empresarial Tecnológica de Guayaquil (UTEG). La encuesta tiene preguntas referentes a la metodología de trabajo, la motivación y la evaluación, sin que en ningún momento trate de interferir en las labores de los docentes de ésta área ni de la institución que tan acertadamente dirige.

Sin más que solicitarle, y esperando obtener una respuesta favorable, quedo de ud. muy agradecido:

Atentamente:

Prof. Daniel GUIN Núñez

B.3. Las horas de clases que se asigna para la asignatura de Física es suficiente.

1. Si. ()

2. No. ()

C. CONTENIDO PEDAGÓGICO Y ORGANIZATIVO

C.1. Tu profesor hace las clases participativas y dinámicas.

1. Si. ()

2. No. ()

C.2. La forma de enseñar de tu maestro permite que aprendas con facilidad la asignatura de Física.

1. Si. ()

2. No. ()

C.3. De los siguientes métodos docentes ¿cuáles son los que suele utilizar más frecuentemente tu profesor en las clases? (seleccione una opción):

1.- Sólo el profesor trabaja durante toda la clase. ()

2.- El profesor expone el tema y luego trabaja con el alumno. ()

3.- El alumno crea su propio conocimiento y el profesor les ayuda a terminarlo. ()

D. COMUNICACIÓN: HERRAMIENTAS Y UTILIDAD

D.1. En la semana, ¿cuántas horas dedica realizar las tareas o pruebas fuera de clases? (seleccione una opción):

1. Menos de 1 hora en la semana. ()

2. Entre 1 y 2 horas en la semana. ()

3. Entre 3 y 4 horas en la semana. ()

4. 5 o más horas. ()

D.2. Te presentamos una lista de materiales. ¿Cuenta con ellos en el aula?

	SI	NO
a. Pizarra y tizas.	()	()
b. Libros de texto.	()	()
c. Calculadora.	()	()
d. Láminas del tema que está enseñando.	()	()
e. Compás, transportador, etc.	()	()
f. Guías didácticas para docentes.	()	()
g. Herramientas de última tecnología (computadoras, programas, etc.)	()	()

E. EVALUACIÓN

E.1 ¿Con qué frecuencia te dejan este tipo de tareas para la casa?

- | | Nunca | A Veces | Siempre |
|--|--------------|----------------|----------------|
| a. Resolver operaciones y ejercicios o problemas | () | () | () |
| b. Copiar definiciones. | () | () | () |
| c. Leer textos o libros de consulta. | () | () | () |
| d. Desarrollar investigaciones individualmente o en grupo. | () | () | () |

E.2 ¿Con cuál de las siguientes formas de evaluación el profesor te evalúa?

- | | Nunca | A Veces | Siempre |
|---|--------------|----------------|----------------|
| a. Pruebas de tipo objetivo. | () | () | () |
| b. Pruebas de desarrollo. | () | () | () |
| c. Pruebas orales o en la pizarra. | () | () | () |
| d. Interevaluación. (Los alumnos se evalúan entre ellos). | () | () | () |

Alumno

Encuesta a profesores del Área de Ciencias Exactas

Encuesta elaborada por el Profesor Daniel Guin Núñez

Investigación sobre Planificación curricular y evaluación. Previo la obtención del título de Diplomado Superior en Diseño y Aplicación de Modelos Educativos de la Universidad Empresarial Tecnológica de Guayaquil (UTEG).

Esta encuesta es confidencial y de uso exclusivo para esta investigación. No será en ningún caso utilizada para otro fin ni se darán a conocer sus datos a terceras personas.

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

A.1. Institución donde imparte su asignatura.

A.2. ¿Cuántos años trabaja usted impartiendo la asignatura física?

A.3. Número aproximado de alumnos en su/s curso/s.

A.4. ¿En cuántos turnos trabaja usted como profesor? (seleccione una opción):

1. Uno. () 2. Dos. () 3. Tres. ()

B. CONTENIDO ACADÉMICO

B.1. ¿Qué currículum está desarrollando este año en la clase de Física?

1. Programa curricular de Educación Secundaria (programa tradicional). ()

2. Programa basado en las tendencias actuales de competencias. ()

3. Su experiencia le permite desarrollar sus clases sin usar programa curricular. ()

D.2. Le presentamos una lista de materiales. ¿Cuenta con ellos en el aula?

	SI	NO
a. Pizarra y tizas.	()	()
b. Libros de texto.	()	()
c. Calculadora.	()	()
d. Láminas del tema que está enseñando.	()	()
e. Compás, transportador, etc.	()	()
f. Guías didácticas para docentes.	()	()
g. Herramientas de última tecnología (computadoras, programas, etc.)	()	()

E. EVALUACIÓN

E.2 ¿Con qué frecuencia deja este tipo de tareas para la casa?

	Nunca	A Veces	Siempre
a. Resolver operaciones y ejercicios o problemas	()	()	()
b. Copiar definiciones.	()	()	()
c. Leer textos o libros de consulta.	()	()	()
d. Desarrollar investigaciones individualmente o en grupo.	()	()	()

E.3 ¿Con qué frecuencia utiliza usted las siguientes formas de evaluación

	Nunca	A Veces	Siempre
a. Pruebas de opción múltiple.	()	()	()
b. Pruebas de desarrollo.	()	()	()
c. Pruebas orales o en la pizarra.	()	()	()
d. Autoevaluación. (El alumno evalúa su propio rendimiento).	()	()	()
e. Interevaluación. (Los alumnos se evalúan entre ellos).	()	()	()

Docente



ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
Guayaquil

Guayaquil, 18 de Diciembre de 2006

De : Área de C.C.E.E. del Liceo Naval.
Para : Prof. Daniel Guin Núñez
Asunto : Informe de la Propuesta del texto para la asignatura de Física para tercer curso del Liceo Naval.

Luego de haberse realizado una reunión de área en la que se presenta la propuesta del material de apoyo (texto) para la enseñanza de la física en el tercer curso de educación básica del Liceo Naval, se pidió a los profesores del área de Ciencias Exactas que se haga un análisis del texto guía que se está proponiendo, considerando lo siguiente:

- El material se adapta a la malla curricular del Liceo Naval.
- Posee ejercicios propuestos y resueltos de nivel básico para los estudiantes de este nivel.
- Tiene gráficos a colores.
- Cada unidad posee competencias.
- No tiene muchas hojas por lo que el estudiante lo aceptaría con una mejor predisposición.
- Existen lecturas adicionales que complementan la enseñanza.
- En la bibliografía se dan ciertas direcciones electrónicas para que el estudiante haga investigaciones.

Al final de la reunión, los profesores consideraron que este material se adapta a las exigencias de la asignatura de física para los estudiantes del tercer curso y que es factible su utilización. Sin más que informar, firmamos como constancia de este trabajo.

Lcdo. Policarpo Villagómez
Director de Área

Lcdo. Johnny Reyes
Sub-Director de Área

El Ecuador ha sido, es y será
País amazónico



ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
Guayaquil

Guayaquil, 18 de Diciembre de 2006

De : Vicerrectorado Académico.
Para : Prof. Daniel Guin Núñez
Asunto : Informe de la Propuesta del texto para la asignatura de Física para tercer curso del Liceo Naval.

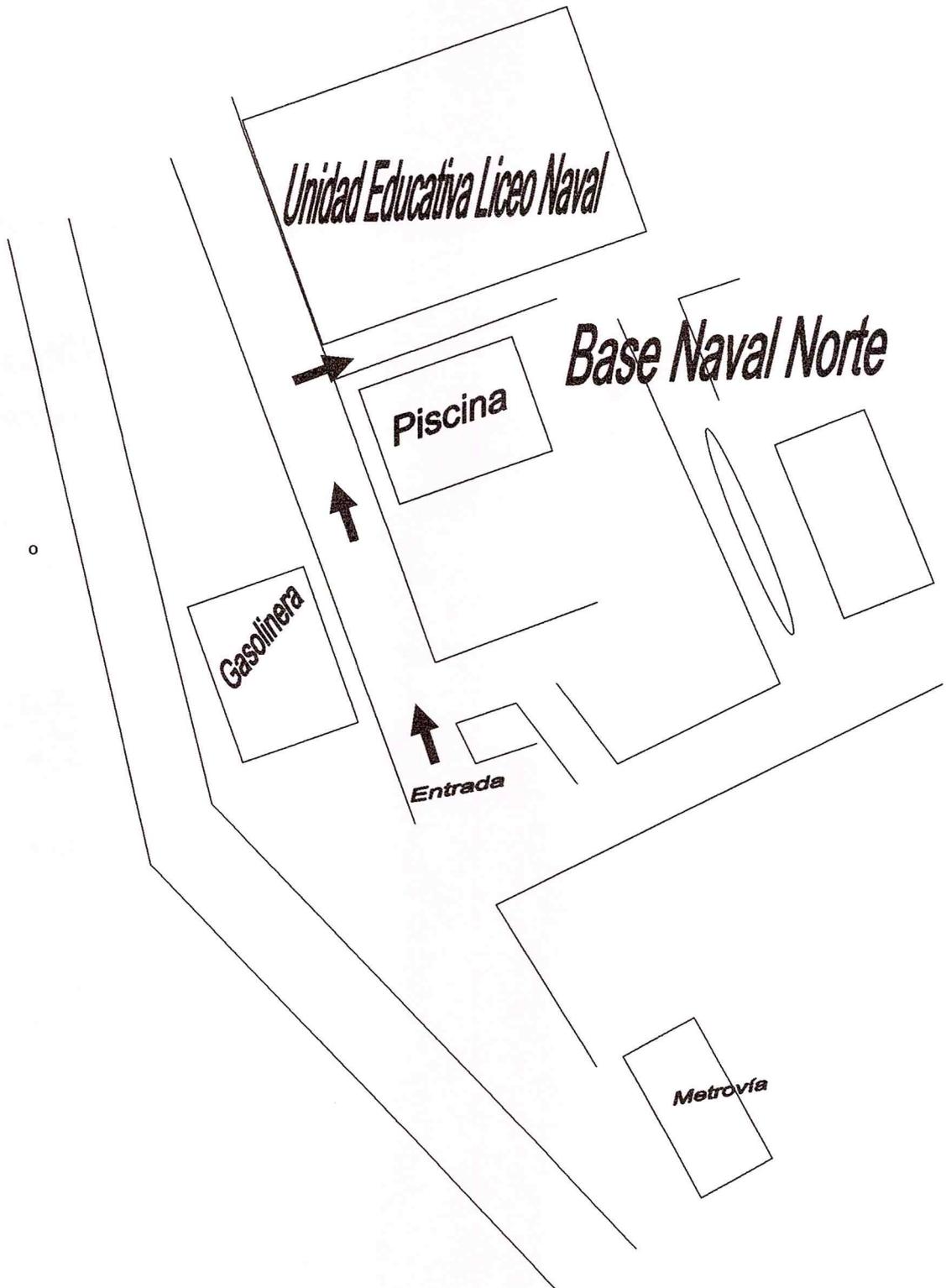
Luego de haberse realizado una reunión con el Lcdo. Luis González Vicerrector Académico del Liceo Naval de Guayaquil, en la que se presenta la propuesta del material de apoyo (texto) para la enseñanza de la física en el tercer curso de educación básica de esta institución, se solicitó realizar un análisis del texto guía que se está proponiendo, considerando lo siguiente:

- El material se adapta a la malla curricular del Liceo Naval.
- Posee conceptos claros con títulos y gráficos a colores.
- Las unidades se basan en competencias.
- Es un texto con pocas hojas comparado con el de Física General De Máximo Alvarenga.
- Tiene lecturas adicionales que motivan al alumno.
- La bibliografía permite que el estudiante complemente su aprendizaje mediante investigaciones.

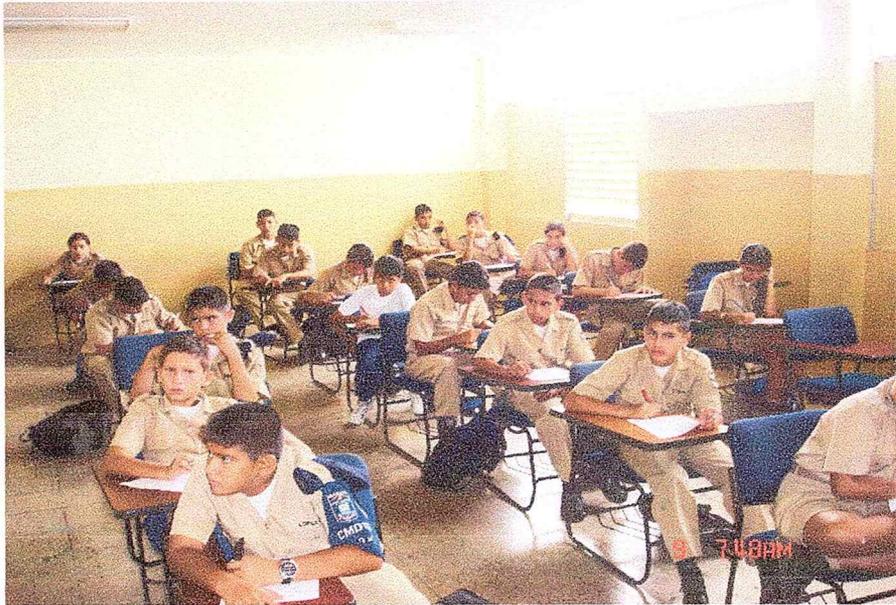
Al final de la reunión, se considera que el material se adapta a las exigencias de la asignatura de física para los estudiantes del tercer curso. Sin más que informar, firmo como constancia de esta reunión.


Lcdo. Luis González
Vicerrector Académico

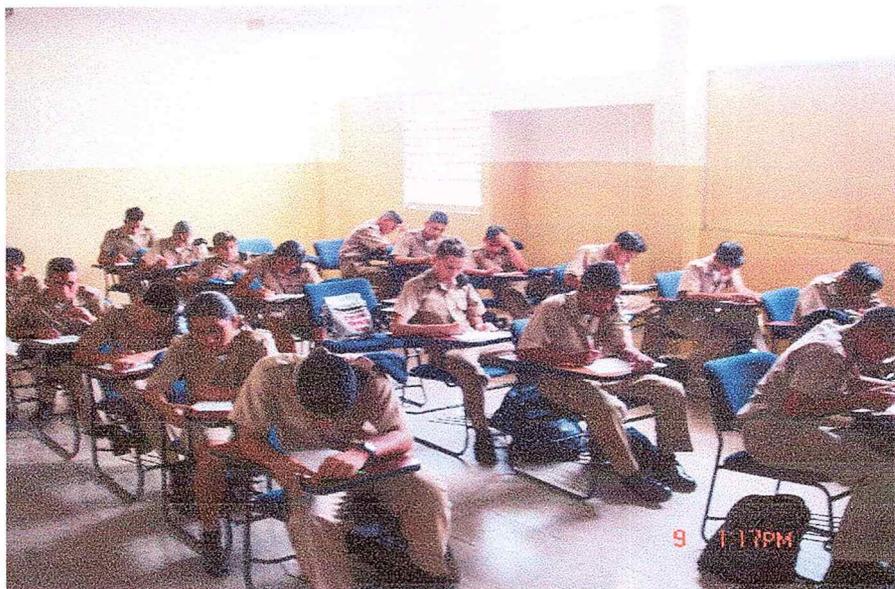
CROQUIS DE LA UBIICACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL EN DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN



FOTOS DE LOS ESTUDIANTES HACIENDO LA ENCUESTA



ALUMNOS DE LA SECCIÓN MATUTINA



ALUMNOS DE LA SECCIÓN VESPERTINA