

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS



PROPUESTA DIDACTICA

"LA SELECCION DE UN LIBRO DE FISICA I COMO
ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO
DE LOS ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR
DE LA U.A.N.L."

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FISICA

PRESENTA:

JAVIER HECTOR SAUCEDO TAMEZ

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.
SEPTIEMBRE DEL 2001

IM

Z665

FCFM

2001

S3

JANUARY

FEBRUARY

MARCH

APRIL

MAY

JUNE

JULY

AUGUST

SEPTEMBER

OCTOBER

NOVEMBER

DECEMBER

JANUARY

FEBRUARY

MARCH

APRIL

MAY

JUNE

JULY

AUGUST

SEPTEMBER

OCTOBER

NOVEMBER

DECEMBER

2



1020145750

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS



PROPUESTA DIDÁCTICA

"UNA SELECCIÓN DE UN LIBRO DE FÍSICA Y COMO
ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO
DE LOS ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR
DE LA U.A.N.L."

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FÍSICA

PRESENTA:

JAVIER HECTOR SAUCEDO TAMER

CID. UNIVERSITARIA SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.
SEPTIEMBRE DEL 2001

04-64060

TH
Z6651
FCFM
2001
S3

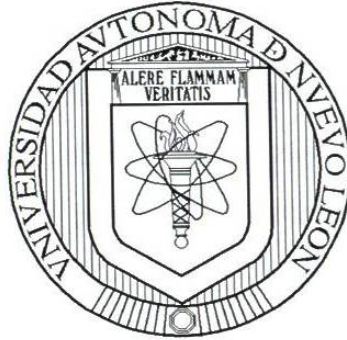


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO- MATEMÁTICAS



PROPUESTA DIDÁCTICA

**“LA SELECCIÓN DE UN LIBRO DE FÍSICA I COMO
ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE
LOS ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA U.A.N.L.”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FÍSICA**

PRESENTA

JAVIER HÉCTOR SAUCEDO TAMEZ

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L

Septiembre de 2001

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento a la

Universidad Autónoma de Nuevo León

En particular a la Rectoría , a la Secretaría Académica

Y a la dirección de la Escuela Industrial Álvaro Obregón

Por darme la oportunidad de actualizarme con esta maestría

Y formar parte del proyecto “ *Educación para la vida*”

Con respeto a mis maestros, que compartieron sus conocimientos y experiencias pedagógicas y didácticas y por el apoyo que me brindaron en el estudio de la maestría.

*Universidad de Camagüey,
Cuba*

M.C. Gabriel Martínez Alonso

Dra. María de los Ángeles
Legaña Ferrá

M.C. Raúl Ortiz Perez

Msc. Alonso Gómez Pérez

*Universidad Autónoma de Nuevo
León*

M.C. José Luis Comparán
Elizondo

Dr. Jesús Alfonso Fernández
Delgado

Mtro. José Ma. Infante Bonfiglio

Mtra. Maria del Refugio Garrido
Flores

Mtro. Apolinar Aguillón Galicia

Mtro. Rogelio Cantú Mendoza

DEDICATORIAS

A mis padres:

Sr. Gilberto Saucedo Reyna y María Josefa Tamez Flores

Por haberme dado la vida y permitirme disfrutar de este mundo material. Por sus sacrificios, ya que dejándolo todo se entregaron con gran humildad a prepararnos, dejando en nosotros un gran tesoro que nos permite vivir bien: La Educación.

A mi esposa:

Alma Rosa Gámez Moreno

Quien con su gran sumisión ha sacrificado muchas horas de diversión apoyándome y animándome a seguir adelante para terminar mis estudios.

A mis hijos:

Luis Alberto, Félix Arnoldo y Arely Mariel

Por sacrificar tantas horas de juego, de diversión, que sin el aprovechamiento de las mismas no me habría sido posible concluir mis estudios.

A mis amigos de la Maestría y compañeros, especialmente:

Ing. Jesús Pérez Garza.

Ing. Raúl Rodríguez Dávila.

Ing. Luis Lauro Guevara Rosales.

Ing. José Antonio Matta Garza.

Quienes formamos un excelente equipo de trabajo y de cada uno de ellos siempre recibí palabras de aliento en los momentos difíciles. De quienes sin su apoyo, sus consejos y su liderazgo, hubiera sido fácil abandonar los estudios.

Al Maestro:

M.C. Gabriel Martínez Alonso.

Por su calidad personal y profesionalismo; de quien puedo decir sin temor a equivocarme haber obtenido sustanciales conocimientos, tanto en el campo de la Física como metodológicos.

Al Maestro:

M.C. José Luis Comparán Elizondo.

Por su valiosa ayuda en la elaboración y organización del presente material. Así como su apoyo y entusiasmo para la conclusión del mismo.

INDICE

Resumen	
Introducción.....	1
Capítulo I:	
Tendencias del empleo del libro de texto en los cursos de Física del nivel medio superior	
Empleo del libro de texto.....	9
Antecedentes.....	9
Consideraciones sobre el bachillerato general.....	11
Reforma Académica actual.....	12
Capítulo II:	
Fundamentación teórica de la propuesta	
Postura de Jean Piaget.....	13
Postura de Lev Semenovich Vigotski.....	16
El desarrollo según Piaget y Vigotski.....	19
Métodos didácticos que favorecen la asimilación de los conocimientos.....	25
Capítulo III:	
La selección de un libro de texto	
Introducción.....	30
Características de un buen libro de texto.....	31
El libro de texto editado por la Secretaría Académica.....	33
Programa actual de Física I.....	36
Proceso de selección del libro.....	38
Evaluación de la propuesta.....	42
Conclusiones.....	44
Recomendaciones.....	46
Bibliografía.....	47
Anexo I: Encuesta sobre programas de Física y libros de texto a las preparatorias.....	50
Anexo II: Resultados de la encuesta sobre libros de texto.....	53
Anexo III: Encuesta a maestros sobre el libro de texto de Física.....	54
Anexo IV: Encuesta a alumnos sobre el libro de texto de Física.....	55
Anexo V: Encuesta a maestros sobre el desarrollo del curso de Física I.....	56
Anexo VI: Encuesta a alumnos sobre el desarrollo del curso de Física I.....	57
Anexo VII: Encuesta sobre el examen indicativo de Física I.....	58
Anexo VIII: Fe de erratas del texto de Física I, quinta edición.....	59
Anexo IX: Programa actual de Física I.....	62

RESUMEN

“LA SELECCIÓN DE UN LIBRO DE TEXTO DE FÍSICA I COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA U.A.N.L.”

por: JAVIER HECTOR SAUCEDO TAMEZ.

En esta propuesta se aborda la problemática que se presenta en las escuelas preparatorias, donde a pesar de contar con un libro de texto editado por la Secretaría Académica de la U.A.N.L., éste no cumple con las expectativas deseadas. Se realiza un análisis de la importancia de un buen libro de texto que cumpla con las tendencias actuales de educación y conocimiento, para poder lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes, valorando los diferentes tipos de metodologías y su contribución al proceso enseñanza-aprendizaje.

El proceso de selección dio como resultado que el libro de los autores Paul W. Zitzewitz y Robert F. Neff de la editorial Mc. Graw Hill fue el escogido para monitorear durante un semestre en grupos *muestra* de varias preparatorias, con maestros capacitados en su uso. Los resultados obtenidos se midieron y compararon para tomar medidas conducentes.

Para el desarrollo de este trabajo se aplicaron métodos históricos, lógicos y experimentales.

INTRODUCCIÓN

Con el ingreso al tercer milenio, México enfrenta serios compromisos de mejorar en todos los niveles, especialmente en el educativo para tener una alta competitividad y acceder a mejores condiciones de vida.

En la Universidad Autónoma de Nuevo León, este panorama ha motivado el mejoramiento de la calidad y la búsqueda de la excelencia académica, es por esto que la educación que recibe el estudiante debe responder a la multiplicidad de exigencias, ofreciéndole una educación integral para la vida.

El desarrollo del conocimiento científico y la tendencia mundial a la activación del proceso de enseñanza aprendizaje, requiere actualizar los sistemas de conocimientos y habilidades, los métodos de trabajo, los medios de enseñanza, la base material, así como la preparación de los docentes para sustentar todo el proceso de perfeccionamiento de la Física en las preparatorias.

Desde la *Reforma Académica* que tuvo lugar en 1993, el curso de Física, para el Nivel Medio Superior de la U.A.N.L. pretende dar al alumno una visión general de las principales teorías, leyes y conceptos, al mismo tiempo de reflejar las aplicaciones fundamentales de esta Ciencia.

A pesar de los esfuerzos realizados para procurar el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, en los últimos años, se ha visto con preocupación la tendencia hacia la baja en los resultados de los exámenes indicativos en la materia de Física, se ha llevado a tomar diversas medidas que busquen revertir la tendencia de dichos resultados.

Por ser la Física una Ciencia natural, no es recomendable “enseñarla” con *métodos tradicionales*, ya que las últimas tendencias están encaminadas hacia el *aprendizaje por descubrimiento*, es decir, se recomienda una enseñanza centrada en el alumno, en la cual él participe activamente en su propio aprendizaje y así este último sea más duradero.

Con base a lo anterior, se plantearon una serie de factores que han influido en dicho proceso, entre los más importantes se consideran los siguientes:

- El libro de texto editado por la Secretaría Académica presenta una gran cantidad de errores, la numeración incorrecta de las figuras o la ausencia de ellas, demasiado espacio dedicado a aspectos de menor importancia y la deficiente orientación metodológica del contenido de algunos temas. Aún y cuando se han realizado esfuerzos para su corrección, la falta de personal calificado es la razón para que la calidad del libro no sea la requerida.
- La falta de una metodología que permita la elaboración de programas de estudio de la materia, que incluyan aspectos como objetivos y habilidades.
- Una tendencia muy marcada de los maestros a dar sus cursos en una forma tradicional “transmisión-recepción” de conocimientos, por lo que los alumnos desarrollan muy poco las habilidades y los conocimientos.
- La ausencia casi total de métodos nuevos como actividades con videos, software educativo, experimentos demostrativos, prácticas de laboratorio, lecturas de temas de actualidad, etc.

- Grupos con un excesivo número de alumnos. (recomendado 25 alumnos).

De los cinco factores anteriores se seleccionó el primero, reconociendo así una deficiencia en nuestro proceso de enseñanza – aprendizaje, es decir la existencia de un libro de texto deficiente que no cumple con las tendencias modernas de enseñanza.

Es así que uno de los objetivos del presente trabajo consiste en seleccionar un libro de texto de Física I que reúna la mayoría de los requisitos, garantizando una buena educación en las preparatorias del Nivel Medio Superior de la U.A.N.L.

Las dinámicas grupales, la interrelación entre profesores y alumnos, y la responsabilidad del maestro al impartir la clase y evaluarla, son algunos de los aspectos que se han tomado en cuenta para realizar la presente propuesta, con la intención de que sea aplicable lo más pronto posible en los cursos de Física. Además, la mayoría de los maestros que terminamos la maestría aprendimos las necesidades, las bondades y las ventajas que se obtienen al aplicarlas en los cursos, ya que los alumnos adquieren un buen desenvolvimiento.

Tomando en cuenta todos estos detalles se puede traducir en buenos resultados en las evaluaciones (indicativos), mejorando los obtenidos anteriormente.

Esta propuesta se ha elaborado tomando como referencia la materia de Física I cuyas características generales se muestran a continuación:

<i>Nombre de la materia:</i>	Física
<i>Nombre del curso:</i>	Física I, Módulo VI
<i>Duración del curso:</i>	120 horas de 50 minutos.
<i>Ubicación:</i>	3er Semestre o 5to semestre en las preparatorias técnicas
<i>Alumnos cursantes:</i>	Todos los alumnos de tercer o quinto semestre según sea el caso, en etapas del 50% del total (Módulos)
<i>Objetivo del curso:</i>	El alumno describirá las características esenciales del movimiento mecánico de cuerpos y de fluidos, explicando las causas que lo producen y estableciendo la relación con fenómenos observados a su alrededor, aplicando: Las leyes de Newton, la ley de conservación de la energía mecánica y la ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal.
<i>Contenido del programa:</i>	Unidad I. Física: La ciencia de la Materia y la Energía. Unidad II. Cinemática. Unidad III. Dinámica. Unidad IV. Leyes de Conservación. Unidad V. Hidrostática.

El problema (el por qué) de una investigación se puede definir como una situación propia de un objeto, que provoca una necesidad en un sujeto, el cual desarrollará una actividad para transformar la situación mencionada y resolver el problema.

Es así que el **problema** de nuestra investigación radica en que los alumnos de las preparatorias después de haber cursado la asignatura de Física no son capaces de mostrar un buen dominio de las habilidades programadas en dicha materia, además presentan deficiencias en la asimilación de los conocimientos de Física que se ponen de manifiesto al momento de resolver los instrumentos de evaluación, obteniendo bajos resultados en los indicativos y por consiguiente un bajo aprovechamiento del curso, todo esto utilizando el libro de texto editado por la Secretaria Académica de la U.A.N.L.

El objeto de una investigación científica (el qué) es aquella parte de la realidad objetiva, sobre la cual actúa el investigador con vista a la solución del problema y que es construido idealmente por éste, como sujeto activo de dicho proceso, sobre bases teóricas científicamente fundamentadas y que se encuentra condicionado por el escenario histórico cultural donde se desarrolla el mismo.

Debido a que nuestro problema está inmerso dentro del proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, éste será nuestro **objeto de estudio**.

El objetivo es la aspiración, el propósito, el resultado a alcanzar, el para qué se desarrolla la investigación, que presupone el objeto transformado, la situación propia del problema superado, como resultado del conocimiento del objeto de estudio que se investiga, por esto nuestro **objetivo** central de la propuesta es: lograr mejorar en los alumnos la asimilación y retención de

los conocimientos en la asignatura de Física I, buscando la manera de que se obtengan mejores resultados en las evaluaciones. Sin perder la esencia de los conceptos relacionados con el mismo, ni la comprensión y aplicación de dichos conceptos. Dicho objetivo será alcanzado dependiendo del grado de certeza en la selección del libro de texto adecuado.

El campo de acción o materia de estudio es aquella parte del objeto conformado por el conjunto de aspectos, propiedades y relaciones que se abstraen del objeto en la actividad práctica, partir de ciertas condiciones y situaciones. Es así que tomamos como **campo de acción** los contenidos de los programas de la asignatura de Física I y los libros de texto disponibles en el mercado.

El alcance del trabajo es posible a partir de la siguiente **hipótesis**:

Si seleccionamos un buen libro de texto de una editorial que garantice su calidad, que sea accesible a todos los alumnos, con una eficiente orientación metodológica del contenido, además que cuente con materiales de apoyo para los maestros, etc. Estaremos en la posibilidad de que el maestro cuente con un recurso muy importante para ayudar a la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje y así mismo el alumno podrá mejorar su asimilación del curso de Física I obteniendo mejores índices de aprovechamiento.

Para dar cumplimiento al objetivo planteado fueron desarrolladas las siguientes tareas:

1. Búsqueda de información para la determinación del marco conceptual.

2. Estudio de la teoría existente para el establecimiento del marco teórico.
3. Búsqueda de información para establecer el diagnóstico o situación actual del libro de texto.
4. Análisis histórico y determinación de las tendencias del comportamiento fenomenológico del objeto y del desarrollo del conocimiento científico.
5. Elaboración del modelo teórico de la hipótesis.
6. Elaboración de propuesta que se deriva del modelo teórico.
7. Comprobación experimental de la hipótesis y de la propuesta.

Para ello se realizó el análisis y procesamiento de la información obtenida en la bibliografía sobre la temática existente en el país y en el extranjero, de este último, fundamentalmente mediante el Internet, además de que se realizaron encuestas a maestros y a alumnos para conocer sus criterios y opiniones sobre algunos de los aspectos estudiados.

El autor de este trabajo se basó en su experiencia personal (desde 1984) en la enseñanza de la Física en la preparatoria y como integrante del Comité Técnico Académico de Física desde 1999.

Los métodos fundamentales utilizados en la investigación son teóricos. En la determinación de tendencias se utilizó el histórico comparativo, con los principales procedimientos teóricos de análisis, síntesis, abstracción concreción e inducción deducción. También fueron utilizados algunos métodos y técnicas empíricas tales como entrevistas, que permitieron complementar la valoración de la propuesta.

Esta propuesta consta de tres capítulos, en el primero se aborda el marco contextual donde se caracteriza las tendencias del empleo de los libros de texto en los cursos de Física de preparatoria, para ello se describen los antecedentes hasta llegar a la Reforma Académica actual.

En el segundo capítulo se aborda el marco teórico donde se estudia la teoría científica existente acerca del proceso enseñanza – aprendizaje para precisar sus cualidades, propiedades y relaciones. Este marco teórico está fuertemente influenciado y limitado por el marco contextual abordado en el capítulo anterior.

El tercer y último capítulo se dedica al libro editado por la Secretaría Académica utilizado en preparatoria, en el mismo se propone utilizar un libro de editorial producto de un proceso de selección realizado por el comité técnico académico de Física, brindando un conjunto de recomendaciones para su uso óptimo.

La propuesta cuenta además con conclusiones, recomendaciones, anexos y bibliografía.

Capítulo I

TENDENCIAS DEL EMPLEO DE LIBRO DE TEXTO EN LOS CURSOS DE FÍSICA DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

I. EMPLEO DEL LIBRO DE TEXTO

Un elemento importante en la ciencia, es ayudar a los alumnos a construir el significado del volumen de información e ideas fundamentales de un determinado campo del saber. Esto puede hacerse mostrando a los alumnos cómo organizar la información en una jerarquización de significados que relaciona desde los conceptos más abarcadores hasta los más simples. En esto último, los libros de texto ayudan a los alumnos a comprender cómo la información y las ideas pueden organizarse.

Sin embargo los libros de texto tienen varias limitaciones:

Aunque un libro de texto bien escrito puede comprometer y mantener interesado al alumno, este no es un medio interactivo. Sin embargo, si los alumnos son comprometidos se convertirán en lectores activos y así sacarle el máximo beneficio.

En aras de satisfacer las necesidades de una amplia audiencia, los libros de texto se hacen tan gruesos como para cubrir la mayor parte de la información buscada por los alumnos.

II. ANTECEDENTES

El uso del libro de texto en la enseñanza de la Física para el nivel medio superior de nuestra Universidad Autónoma de Nuevo León, se remonta hasta los orígenes de la fundación del Colegio Civil.

Hecho que ocurrió en la segunda mitad del siglo XIX, cuando en el estado de Nuevo León gobernaba Don Santiago Vidaurri, hombre de ideas avanzadas que se preocupaba por el adelanto de la educación en el Estado.

Los libros de texto de ciencias han evolucionado considerablemente desde los modelos descriptivos e históricos que eran comunes antes de la Segunda Guerra Mundial.

Los textos actuales son más sofisticados, menos históricos y contienen más hechos que en el pasado, además de usar una terminología y un lenguaje más complejo. Abundan en ellos también las ilustraciones y las expresiones matemáticas; y han desplazado el énfasis hacia los Principios y las Teorías.

Los textos modernos están repletos de ensayos, notas al pie, diagramas, ilustraciones y ejemplos de trabajo; así como preguntas y problemas de muy diversos niveles de complejidad. Un resultado importante de estos cambios es que el grosor ha aumentado dos veces respecto a los usados algunas décadas atrás.

Sin embargo, en respuesta de libros de calidad, algunos autores están retornando a los modelos descriptivos e históricos.

El predominio de los libros de texto contemporáneo de estructuras a partir de los hechos, puede ser debido a la realidad de que la mayoría de los libros de ciencia son escritos por científicos que poseen sólo un pequeño entrenamiento en educación. Ellos presentan la ciencia en la forma que es practicada por los expertos.

Sin embargo estudios realizados indican que la estructura a partir de los principios es más efectiva para la comprensión y la retención a largo plazo que alcanzan los lectores novatos.

III. CONSIDERACIONES SOBRE EL BACHILLERATO GENERAL

El Colegio Civil del Estado era un establecimiento de enseñanza secundaria, pero era un colegio que enseñaba lo que después se llamó preparatoria. Así es que la enseñanza secundaria y preparatoria forman una unidad pedagógica que está centrada en la educación de la adolescencia.

La problemática que se tenía en ese tiempo era la separación que existía entre éstas y para solucionar este conflicto se requería armonizar el ciclo secundario con el ciclo preparatorio.

La concepción teórica del bachillerato único queda organizada considerando cuatro fases importantes: El proceso intelectual, el sentido de educación estética, el adiestramiento de alguna actividad del tipo manual y por último una fase que se integra a las anteriores de cultivo de actividad física que se incluye en las actividades extraescolares.

La Universidad Autónoma de Nuevo León tiene implementado los bachilleres por especialidades donde pueden clasificarse en dos tipos fundamentales: Uno de Letras y el otro de Ciencias, tal clasificación se fundamenta en la idea de que el bachillerato constituye la preparación específica para una enseñanza profesional. Es indiscutible que la principal división de las Ciencias es ésta: Matemáticas, Física, Química y Biología. Se planteó en este punto que el bachillerato de acuerdo con la ponderación del número de clases por semana y de los contenidos fuera como óptimo de tres años. En la actualidad sólo las preparatorias técnicas y la preparatoria nocturna lo tiene.

IV. REFORMA ACADÉMICA ACTUAL

El nuevo plan de la Reforma Académica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el nivel medio superior, contempló la elaboración del libro de texto de Física en todas las preparatorias, contemplando que todos sus maestros cuenten con un perfil para lograr el éxito en la enseñanza-aprendizaje.

A partir de esta Reforma Académica nace la Coordinación de preparatorias de la UANL donde funcionan los Comités Técnicos de cada una de las materias impartidas en el nivel medio superior de la Universidad. Algunas actividades de estos Comités además de la elaboración de un libro de texto son: La confección de exámenes indicativos, seguimiento de resultados de exámenes indicativos, elaboración de materiales auxiliares, rediseño de programas y objetivos y otros tipos de trabajo metodológico y organizativo de cada una de las materias.

En la actualidad existen algunas preparatorias con la infraestructura necesaria para la impresión del libro de texto editado por la Secretaría Académica, teniendo así un ingreso de recursos económicos muy importante para el buen desempeño de la dependencia.

Capítulo II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA

Nuestra propuesta está basada en el constructivismo e influencia social, tomando como base las posturas de Jean Piaget y Lev Semenovich Vigotski.

I. POSTURA DE JEAN PIAGET

Para Piaget la inteligencia ocupa un papel central en los procesos psíquicos y encontró que existe una continuidad total entre los procesos superiores y la organización biológica. La inteligencia, como la vida, es una creación continua de formas que se prolongan unas a otras y esa continuidad hay que buscarla en el aspecto funcional y no en el aspecto estructural o de los contenidos del conocimiento. Según Piaget, el organismo es esencialmente activo y es a través de su actividad como va construyendo sus propias estructuras, tanto biológicas como las mentales.

¿Cómo se establece la continuidad entre el desarrollo biológico y el desarrollo psicológico? Piaget sostiene que hay que distinguir dos tipos de herencia. Una herencia estructural y una herencia general o funcional. La primera establece que el individuo viene al mundo con una serie de estructuras biológicas que condicionan su relación con el entorno y que son propias de cada especie. Por ejemplo, percibimos ciertas radiaciones, ciertos sonidos, el espacio en tres dimensiones, los objetos de un determinado tamaño pero no otros más pequeños, etc. Esas estructuras hacen posible relacionarse con el ambiente, pero al mismo tiempo, son limitativas, pues nos relacionan con el mundo sólo de una determinada manera.

En cambio, la actividad de la razón no tiene esos límites sino que los desborda ya que podemos concebir otro tipo de radiaciones que no vemos o el espacio con un número de dimensiones distinto de tres, etc.

La segunda indica que hay una actividad funcional de la razón que está ligada a la herencia general de la organización vital. Esa actividad funciona de la misma manera que la actividad biológica que va produciendo diversas estructuras y que serán diferentes en los distintos niveles. Las funciones biológicas básicas son las mismas en todos los seres vivos, pero dan origen a funciones muy diferentes (nutrición, respiración, reproducción, locomoción, etc.) y lo mismo sucede con las estructuras cognoscitivas que son distintas aunque su funcionamiento sea constante.

Toda estructura es el producto de una génesis y a partir de cada estructura se llega a otra hasta alcanzar los estados terminales. Esa herencia general o común a toda organización viva se manifiesta en las “invariantes funcionales” que Piaget denomina como las dos funciones biológicas más generales: *la organización y la adaptación*. Toda conducta es un proceso adaptativo que establece una interacción entre el organismo y el medio. Desde el punto de vista biológico, el organismo se adapta construyendo materialmente formas nuevas y desde el punto de vista psicológico sucede lo mismo con la diferencia de que estas formas no son materiales. La adaptación es un proceso que tiene dos momentos:

la asimilación o acción del organismo sobre los objetos que lo rodean, es decir, incorporación y transformación del medio, y

La acomodación o acción del medio sobre el organismo que lleva consigo la transformación de éste.

La adaptación es inseparable de la organización pues sólo puede adaptarse a un todo organizado, y la adaptación mental sólo es posible porque el organismo tiene unas propiedades como un todo organizado. Exteriormente la organización de cada etapa de desarrollo puede ser muy distinta a las otras, pero hay propiedades permanentes cuyo funcionamiento es constante, por ejemplo, todas las organizaciones son totalidades o sistemas de relación entre elementos.

Así pues, además de una herencia específica de determinados órganos y estructuras, hay una herencia general de tipo funcional que hace posible la vida del organismo en cada momento. Esta herencia funcional es la que establece la conexión más profunda entre la inteligencia y la actividad biológica.

En el nacimiento, el organismo presenta una serie de conductas que pueden calificarse como reflejas y que son el material donde se va a construir toda la conducta posterior. Esas conductas reflejas, tras consolidarse mediante el ejercicio, dan lugar a esquemas que se irán modificando en lo sucesivo de forma continua, también mediante el ejercicio.

Un esquema es un tipo de conducta estructurada en condiciones no idénticas. Así mediante los ejercicios, los esquemas se van diferenciando de nuevos esquemas que a su vez darán lugar a otros diferentes. En este esquema el medio actúa sobre él, o sea, realiza una actividad asimiladora, pero al mismo tiempo, se modifica dando lugar a esquemas nuevos mediante un proceso de acomodación. La asimilación y la acomodación son los responsables del desarrollo de la conducta.

Los esquemas se van haciendo más complejos, más diversificados, adoptan un orden jerárquico y se organizan a partir de los siete años en sistemas que se denominan “operaciones”.

Las operaciones son acciones interiorizadas o interiorizables, reversibles y coordinadas en estructura de conjunto. La fuente del conocimiento está siempre en la actividad del sujeto que nunca es pasivo sino que busca en el medio los elementos para modificar sus esquemas.

Piaget ha descrito el desarrollo intelectual del sujeto desde el nacimiento hasta el final de la adolescencia dividiéndolo en estados. Los estados que éste distingue son cuatro:

El período sensorio- motor, el período pre-operatorio, el período de las operaciones concretas y el período de las operaciones formales.

El desarrollo tiene lugar por medio de la actividad constructiva del sujeto, lo que quiere decir que no es un proceso que dependa sólo de determinaciones biológicas. Partiendo de las capacidades heredadas que son posibilitantes, por medio de su actividad va seleccionando elementos del medio, los que puede asimilar, incorporándolos y modificándolos, dando lugar a estructuras más complejas que suponen un progreso sobre las anteriores.

II. POSTURA DE LEV SEMENOVICH VIGOTSKI

Vigotski sostiene que el desarrollo del individuo se produce indudablemente ligado a la sociedad en la que vive. Esto es más que afirmar que los procesos mentales de los individuos se desarrollan en un medio social de forma semejante. Vigotski sostiene que el desarrollo individual y los procesos sociales están íntimamente ligados y que la estructura del funcionamiento individual se deriva de ahí y refleja la

estructura del funcionamiento social. Esto es lo que lleva a formular su “Ley general del desarrollo de las funciones mentales superiores”.

En el desarrollo cultural del individuo, toda función aparece dos veces: primero, en un nivel social y más tarde en un nivel individual; primero entre personas y después en el interior del propio sujeto. Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. *Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos.*

Así pues esto conduce al concepto de *zona de desarrollo potencial o próximo* que indica el nivel al que puede elevarse un individuo con la ayuda de los otros. Un sujeto puede tener un nivel de desarrollo, dado que se manifiesta en la capacidad para resolver un problema; pero además, con la ayuda de los adultos o de compañeros más capaces puede alcanzar niveles más altos. La noción de zona de desarrollo potencial es interesante por la importancia de la cooperación y del intercambio social en el desarrollo, pero se trata de una construcción teórica de difícil manejo, pues al ser sólo algo potencial, nunca podemos asegurar su alcance real, ya que dependen de interacciones que pueden o no producirse.

Hay que tener presente que Vigotski se refiere a las funciones mentales como el pensamiento, el razonamiento, la solución de problemas o la memoria lógica, más que a los contenidos del pensamiento del individuo, explicando que éstos sirven para reorganizar los conceptos espontáneos, lo cual se ve como una contradicción, ya que entonces los conceptos espontáneos deberían aparecer antes y no dirigidos por la estructura social. La interpretación de la posición de Vigotski resulta complicada y podemos caer en burdas simplificaciones. Por ejemplo, sosteniendo que las ideas de los individuos son el simple reflejo de las ideas sociales, lo cual supondría que el individuo se limita a interiorizar lo que está en la estructura social y lo que le transmiten los demás. Esto podría ser en cierto modo una

formulación de la Teoría del Reflejo de Lenín que constituye una posición epistemológica muy realista.

Una consecuencia de las ideas de Vigotski, tal como la interpreta Bruner es que la participación en una vida colectiva más compleja aumenta o contribuye al desarrollo mental de los individuos. Bruner establece un paralelismo en el desarrollo del individuo diciendo que es posible por el apoyo que le suministran sus padres, los adultos y compañeros más expertos, teniendo una vida colectiva más rica y compleja que ayudaría a alcanzar niveles más altos de pensamiento.

Naturalmente esto está en contra de la idea mantenida por algunos autores, de que los individuos que viven en grupos sociales desfavorecidos o en sociedades más simples podrían alcanzar los mismos niveles de desarrollo mental que los sujetos occidentales escolarizados, pero aplicados a dominios que ellos conocen más directamente, y no a los del aprendizaje escolar que les resultan ajenos.

Desgraciadamente las ideas de Vigotski, que son complejas y matizadas adquieren en manos de algunos de sus seguidores un aspecto muy mecanicista. El individuo estaría recogiendo y reproduciendo las ideas sociales, lo cual plantea dificultades con respecto al progreso y a la creación de nuevas ideas. Posiblemente las ideas de Vigotski se refieren más a la forma de las relaciones sociales y su influencia sobre el desarrollo mental del individuo que los contenidos del conocimiento y a los modelos de la realidad. La posición de Vigotski parecería evidente: Individuo y sociedad se están determinando mutuamente, las relaciones sociales son lo que los individuos pueden ser y éstos se desarrollan dentro de las estructuras sociales.

Mientras Vigotski subrayaba la influencia de la estructura social en el desarrollo del individuo, parecería que Piaget concebía un individuo que

crece solo, independientemente de su medio social. Esto nos daría un individuo aislado que no tiene en cuenta el ambiente en el que se desarrolla. Sin embargo, esta idea parece equivocada y la contradicción se debe a la diferencia de puntos de vista o de perspectivas. Piaget ha tratado de centrarse sobre los mecanismos internos de carácter más general que llevan al individuo a conformar el desarrollo de su inteligencia. Habría una determinación biológica de fondo en el funcionamiento de la mente humana. Aunque Piaget insiste en el medio social en sus declaraciones teóricas, en realidad no estudia cuál es la influencia de ese medio social.

Para Vigotski, son los mecanismos externos que afectan ese proceso de construcción. Éste se produce al estar inserto el individuo en una estructura social en la cual existen unas ciertas relaciones. Piaget podría estar de acuerdo en ese concepto ya que siempre ha insistido en que las operaciones son formas de cooperación con los otros y tienen la misma estructura cuando se realizan aisladamente o en relación con los otros. En principio no parece que haya contradicción entre ambas posiciones sino énfasis o interés por un punto de vista o por otro: *Piaget se centra en el desarrollo interno de las estructuras de la inteligencia y Vigotski en cómo las estructuras de la inteligencias están moldeadas por el medio social*, es decir, para Vigotski influyen más los factores que determinan el desarrollo psicológico que la forma de cómo se produce éste. Piaget considera el medio social como algo dado y estable y no se ocupa de su influencia, ni tampoco de las deficiencias que pueda presentar un sujeto individual.

Podría haber diferencias, como el papel del lenguaje que para Piaget es más secundario que para Vigotski. Evidentemente el lenguaje es un instrumento que facilita la colaboración y la cooperación entre individuos y el responsable del desarrollo intelectual.

III. EL DESARROLLO SEGÚN PIAGET Y VIGOTSKI

El término desarrollo se refiere a las alteraciones o cambios de la conducta o de rasgos que parecen surgir de manera ordenada durante un espacio de tiempo. Estos cambios dan lugar a conductas cada vez más adaptativas, sanas y complejas. Sin embargo, a algunos cambios negativos se les considera también como desarrollo. Es así como podemos hablar por ejemplo del desarrollo de malos hábitos.

Las metas principales de la teoría del desarrollo son: la descripción, la medición y la explicación de los cambios o transformaciones de la conducta y de las capacidades que se producen con el aumento de la edad del individuo, y que parecen ser universales, es decir, que se observan en jóvenes de todas las culturas.

Se supone que para explicar estas metas o fenómenos universales del desarrollo hay que investigar en alguna interacción de la maduración y de la experiencia.

Los teóricos del desarrollo norteamericanos y europeos dicen que su misión es la de estudiar los pormenores del avance de un individuo hacia la madurez. Aquí la importancia de establecer líneas o teorías del desarrollo de la personalidad. Con el fin de conocer cómo debe presentarse un desarrollo normal de conductas como la motora, la cognición, la personalidad y la inteligencia.

La escuela soviética ha propuesto tres teorías acerca de la relación entre la instrucción escolar y el desarrollo mental del individuo.

La primera considera que la instrucción y el desarrollo son independientes entre sí. El desarrollo se ve como un proceso de maduración sometido a las

leyes naturales, y a la instrucción como la utilización de las oportunidades creadas por el desarrollo.

La noción de desarrollo puede seguir un curso normal y alcanzar un nivel alto sin ayuda de alguna instrucción y que incluso los niños que nunca asisten a la escuela, pueden desarrollar las formas más altas del pensamiento accesibles al ser humano.

Sin embargo, esta primera teoría toma en cuenta una relación obvia entre el desarrollo y la instrucción al reconocer que el primero crea las potencialidades y la segunda las realiza y/o ejecuta. Es así como admite una relación unilateral: el aprendizaje depende del desarrollo, pero el curso del desarrollo no se ve afectado por el aprendizaje.

Esta teoría se apoya en las observaciones de que cualquier instrucción exige un determinado grado de madurez de ciertas funciones, ya que no se puede enseñar a leer a un niño de un año, o a escribir a uno de tres. Entonces podemos concluir de esta primera teoría que:

La instrucción va a la zaga del desarrollo, este debe completar ciertos ciclos antes de que la instrucción pueda iniciar.

La segunda teoría relativa al desarrollo y la instrucción identifica los dos procesos y los fundamenta en la asociación y formación de hábitos, convirtiendo así a la instrucción en sinónimo de desarrollo.

Esta teoría ve el desarrollo intelectual y el aprendizaje del individuo como una acumulación gradual de reflejos condicionados, puesto que instrucción y desarrollo son idénticos, no puede plantearse cuestión alguna acerca de ninguna relación concreta entre ellos.

La tercera postura representada por Kofka, propone que todo desarrollo tiene dos aspectos que son: Maduración y aprendizaje, afirmando que la maduración de una función mejora con el aprendizaje y la práctica.

Al establecer la maduración como un elemento fundamental del desarrollo, Vigotski plantea la existencia o presencia de un nivel de desarrollo real y de una zona de desarrollo próximo.

En el nivel de desarrollo real se incluyen las funciones que ya han madurado, es decir, si un individuo es capaz de realizar algo de manera independiente, significa que las funciones para tales casos ya han madurado en él. Aquella zona que define las funciones que todavía no han madurado pero que están en proceso de maduración le llamamos zona de desarrollo próximo.

Entonces, el nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, mientras que la zona de desarrollo próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente.

De tal manera, lo que se encuentra en la zona de desarrollo próximo será posteriormente el nivel real de desarrollo.

Por otro lado, una zona de desarrollo potencial sería la distancia entre el nivel actual de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un problema en forma independiente, y con las funciones en las cuales depende de la guía de un adulto.

Es aquí como se llega al desarrollo de la inteligencia. Definiremos este término como la capacidad de resolver problemas nuevos que se presentan al individuo. Piaget la considera una adaptación de algunos procesos incluidos en el proceso mismo del desarrollo del conocimiento.

La teoría de Piaget es más conocida como psicología evolutiva o psicología del desarrollo ya que enfatiza la atención sobre la evolución y desarrollo del ser humano desde que nace.

La posición teórica de Piaget indica la necesidad de considerar al joven como un ser individual, único e irreplicable, pero también indica que cada

etapa de la vida de todo ser humano posee ciertas características comunes y similares. También enfatiza que el desarrollo del hombre involucra la maduración y la experiencia, asegurando que las estructuras mentales son aprendidas, no innatas y que son una adaptación del individuo al ambiente que lo rodea.

La inteligencia es un caso especial de la adaptación. La adaptación intelectual es siempre el resultado de una interacción entre los procesos de la asimilación y la acomodación.

La asimilación se refiere al hecho de que el individuo manda o destina lo que percibe al conocimiento y entendimiento que ya tiene. La acomodación viene a ser lo opuesto de la asimilación, en la acomodación el individuo ajusta su concepto a las nuevas percepciones.

Según Piaget las determinantes en el desarrollo intelectual son cuatro:

1. Madurez o crecimiento regulado biológicamente.
2. Transmisión social mediante el lenguaje y la educación.
3. Experiencia ambiental.
4. El equilibrio.

Este último determinante es el que debe ser “perturbado” para que haya un verdadero desarrollo mental. Al presentarse ese equilibrio se produce un conflicto cognoscitivo que le resulta incómodo al sujeto. Con el fin de reducir o eliminar el conflicto, el sujeto se ve empujado a un nivel superior hasta alcanzar el equilibrio.

La adaptación continua mediante la asimilación y la acomodación es lo que realmente nos conduce a niveles superiores de equilibrio, dando como resultado una serie de etapas cualitativamente distintas.

Piaget señala cuatro etapas secuenciales. Cada etapa se caracteriza por un modo diverso de pensar y una capacidad distinta para el pensamiento:

1. Etapa sensoriomotriz: es la etapa anterior a la adquisición del lenguaje y donde el individuo desarrolla esquemas sensoriomotores.
2. Etapa preoperacional: se caracteriza por el inicio de las funciones simbólicas, el lenguaje y el pensamiento egocéntrico. Se presenta el juego simbólico y las imágenes mentales.
3. Etapa de operaciones concretas: esta etapa inicia con la adquisición de la reversibilidad, la comprensión de los conceptos, por ejemplo, peso, volumen, etc.
4. Etapa de operaciones formales: aparecen los razonamientos hipotético y deductivo. En esta etapa las estructuras cognitivas alcanzan su máximo desarrollo.

Sin embargo desarrollo intelectual no es lo mismo que aprendizaje. Aprender significa adquirir información y conocimientos; por su parte la inteligencia proporciona la estructura que sirve de base para el aprendizaje. Entonces el aprendizaje y la educación institucionalizada no se limitan al desarrollo cognoscitivo o intelectual. Citando el artículo 26 de la declaración universal de los derechos humanos formulada por la ONU el 10 de diciembre de 1948, dice que: “La educación deberá dirigirse al desarrollo total de la personalidad humana, a fortalecer el respeto por los derechos humanos y por las libertades fundamentales”.

La siguiente propuesta está basada por una parte en la construcción del conocimiento como tendencia de J. Piaget, en la explotación de la zona de desarrollo potencial de Vigotski y en la motivación socio-afectiva manifestada por Cesar Coll y Erikson.

Hemos pensado que la metodología propuesta por el texto de la Secretaría Académica se basa en un modelo educativo anticuado y vertical (paradigma - estímulo – respuesta); de modo que al ser presentado por el maestro no toma en cuenta ninguno de los aspectos manejados por los autores antes mencionados.

Nosotros pensamos firmemente que si el alumno se deja de considerar como un cajón vacío que recibe el 100 % de la información que le es enviada y empezamos a considerarlo como un ser social, con su propio criterio, sus propios sentimientos y sus propias estructuras mentales, podemos esperar de él mejores y sorprendentes resultados.

IV. MÉTODOS DIDÁCTICOS PARA FAVORECER LA ASIMILACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Para que un libro de texto contribuya al proceso de asimilación de los conocimientos de los estudiantes es preciso reformular los objetivos, los contenidos, los métodos y la forma de evaluar en las clases de Física. La selección de una buena metodología de enseñanza adecuada que eleve la efectividad de las clases, requiere el conocimiento de los principales problemas que debe enfrentar el docente para el logro de sus objetivos.

Investigaciones realizadas sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física han demostrado que existe una diferencia entre lo que se quiere enseñar y lo que se aprende. Por lo tanto, se proporcionará las características de los métodos didácticos y las técnicas que promueve una participación activa

del alumno y la interacción entre estos con el fin de realizar una correcta selección para su aplicación acorde al tipo de clase.

Muchos maestros todavía consideran que utilizar formas tradicionales de enseñanza es la forma más efectiva de cubrir toda la información que requieren sus estudiantes. La evidencia muestra que los estudiantes aprenden mejor si se comprometen a ser activos, si comparten las observaciones, conceptos, hechos; si están conscientes de su aprendizaje.

¿Cómo puede un libro de texto ayudar a los alumnos para que aprendan Física de una mejor manera y más eficiente? A pesar de que no existe una forma universal de enseñanza superior, la experiencia demuestra que se pueden aplicar algunos principios que son generales para mejorar la clase, como son:

**Enseñar formas científicas de pensar*

En el libro deben mostrarse ejemplos históricos de investigaciones científicas que sirvieron para resolver un problema real. Utilizar el método científico, donde conduzca al alumno a la adquisición de un conocimiento científico mediante la observación y descripción de hechos; formular hipótesis que busquen explicar los hechos; realizar experimentos para aceptar o rechazar el modelo o la hipótesis.

**Involucrar activamente a los estudiantes en su propio aprendizaje*

En el libro deben estar presentes actividades posibles a realizar mediante trabajos independientes de los alumnos.

**Desarrollar habilidades en la solución de problemas*

Un buen libro de texto debe proporcionar sugerencias para la resolución de problemas, además de mostrar suficientes problemas ejemplos. Proporcionar una cantidad generosa de problemas propuestos donde al final del libro se den las respuestas de los mismos.

**Promover las discusiones y las actividades grupales*

En este principio, el libro debe proveer de lecturas de temas de actualidad donde los alumnos puedan discutir sobre diferentes tópicos, además de prácticas de laboratorio donde se trabaje en equipo.

**Evaluar el aprendizaje a través del proceso de enseñanza*

Para cumplir con este principio, el libro debe contar con una autoevaluación al final de cada capítulo que ayude a identificar qué temas se están asimilando y en cuáles se necesita trabajar.

Otra forma de hacer más efectivo el aprendizaje en la Física es utilizar bien la *clase teórica* o conferencia, que es la forma más usada en el mundo, donde el maestro tiene el reto de enfrentar grandes grupos de alumnos en un salón, convirtiéndose en un monólogo frente a una audiencia pasiva casi imposible de mantener la atención de los estudiantes por períodos largos.

La evidencia sugiere que la presentación oral a grandes grupos de estudiantes pasivos contribuye muy poco al aprendizaje real . En Física las clases teóricas no ayudan a la mayoría de los estudiantes a desarrollar la comprensión conceptual de los procesos fundamentales, sin embargo algunas sugerencias para dar clases teóricas más efectivas son las siguientes:

- Hacer pausas periódicamente para evaluar la comprensión de los estudiante o iniciar cortas exposiciones de los alumnos.
- Solicitar en forma individual o grupal que contesten una pregunta.
- Evitar la repetición del libro de texto.
- Utilizar paradojas o acertijos y contradicciones aparentes para motivar a los alumnos
- Conectar los eventos corrientes con fenómenos diarios
- Comenzar la clase con algo familiar e importante.
- Terminar la clase resumiendo los puntos más importantes
- Adoptar un ritmo razonable
- Utilizar diapositivas, videos, películas, CD ROM's y simuladores por computadora.
- Mantener contacto visual con todos los alumnos.
- Salir del podio y cambiar la intensidad de la voz.

Al comienzo del curso, es conveniente discutir con los alumnos diferentes estrategias para hacer más efectiva la participación de ellos en el aprendizaje.

En una clase teórica, la interrogación es un elemento importante para guiar el aprendizaje, sin embargo algunas sugerencias para el uso de esta técnica:

- Dirigir la pregunta a todo el auditorio, esperando el tiempo necesario para que el alumno responda.
- Solicitar la respuesta de un voluntario, determinando la calidad de la respuesta tan pronto como la escuche.
- Solicitar respuestas alternativas o adicionales del mismo alumno para dar alguna observación.

A pesar de las limitaciones de las clases teóricas tradicionales, la mayoría de las preparatorias tienen grandes grupos de estudiantes en una misma clase. Sin embargo los maestros deben desarrollar métodos para comprometer a los estudiantes en el proceso de pensar, cuestionar, resolver problemas a pesar de los grupos grandes. Para realizar la transición de oyentes pasivos a activos, es preferible comenzar los cambios al inicio del curso y aumentarlos paulatinamente evitando la impresión de que está experimentando con los alumnos.

Otro aspecto importante en la enseñanza de la Física es la resolución de problemas, donde el método común es dar ejemplos y ejercicios, teniendo como limitaciones que los ejemplos usados revelan poco sobre los procesos por los cuales fueron creados, por lo que requiere de una práctica adecuada. Esta práctica consiste en especificar cómo analizar un problema inicialmente y cómo tomar decisiones juiciosas para construir la solución, además debe especificar cómo checar la solución de forma tal que pueda ser revisada para asegurarse que está correcta.

Capítulo III

LA SELECCIÓN DE UN LIBRO DE TEXTO.

INTRODUCCIÓN

Al seleccionar un libro de texto, debe tenerse en cuenta que hay muchas posibilidades de textos de diferentes autores y editoriales, por lo que debe seleccionarse aquel que mejores condiciones ofrezca.

En la disciplina de la Física, existe una gran variedad de libros, sin embargo los objetivos principales son: Ofrecer al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos y principios básicos de la Física y fortalecer la comprensión de los conceptos mediante aplicaciones interesantes del mundo real.

Para cumplir con estos objetivos los autores utilizan diferentes formas o métodos según sus creencias personales de cómo debe transmitirse el conocimiento al estudiante.

Es así como el autor diseña el libro de acuerdo a quien será dirigido, que podría ser alumnos de nivel superior o nivel medio superior y según la curricula establecida.

De acuerdo a lo anterior, existen libros de cursos completos de Física, otros con temas introductorios, y algunos tratan partes de ella (se editan en volúmenes).

De toda la variedad de libros que existen en el mercado se requiere uno que cumpla con el requisito básico del curso de Física I, que es la mecánica Newtoniana.

¿Y si no se puede encontrar el libro de texto perfecto?

Puede que después de una amplia búsqueda se llegue a la conclusión de que el libro que se busca simplemente no existe como tal. Los editores conocen

de esto y han dado pasos para acomodar sus productos a las necesidades de los maestros. Una opción alternativa es seleccionar algunos capítulos de un libro para juntarlos en forma de un nuevo volumen. Esta opción puede además ser coordinada con los editores y los impresores para obtener las debidas licencias (Copyright).

I. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN LIBRO DE TEXTO.

En ocasiones, tomar una decisión acerca del libro que servirá durante un semestre para presentar los contenidos educativos, representa una dificultad que debe resolverse con gran cuidado. La selección debe basarse en consideraciones tales como los objetivos del curso y las necesidades y capacidades del estudiante. Por supuesto, toda valoración posee un componente subjetivo, sin embargo algunas de las características del libro de texto que pueden ser evaluadas más objetivamente son:

Legibilidad

La legibilidad del texto se define como todas aquellas características que pueden afectar el grado de comprensión, fluidez e interés por la lectura. Aunque muchas veces es difícil contar con el tiempo suficiente para realizar un análisis detallado del libro, se ofrecen algunas consideraciones que pueden servir de ayuda.

Puesto que la legibilidad puede verse afectada principalmente por la sintaxis y el vocabulario empleado, es conveniente hacer una estimación general de los siguientes factores:

- Es deseable que en los libros se utilicen oraciones cortas y que no se maneje más de una idea central por párrafo.

- El uso de palabras nuevas, especializadas o difíciles debe ser restringido, se recomienda máximo cinco palabras técnicas por cada cien

Estilo

El estilo de la escritura es otro factor importante al evaluar un libro de texto. Un texto bien escrito posee siempre una frase introductoria al inicio de cada párrafo. Un material que presenta frases largas que contienen más de una idea es difícil de leer y comprender. Es deseable que el libro contenga un resumen al final de cada capítulo que presente los puntos más importantes de la sección.

Contenido

El contenido de los libros debe presentar ejemplos y analogías que se enmarquen en el contexto del estudiante. La información debe ser clara, correcta y precisa. Es conveniente que se discutan los eventos científicos en relación con los cambios sociales como la sobrepoblación, contaminación, etcétera, y que no se presenten de manera prioritaria las opiniones personales del autor.

Presentación

La apariencia influye en la actitud psicológica con la que el estudiante se aproxima al texto. Los tipos de letras deben ser de buena calidad y tamaño para facilitar la lectura; la portada y el papel deben resistir el uso frecuente. Las ilustraciones deben facilitar la comprensión del texto, demostrar un aparato, un experimento o interpretar datos en caso de que se presenten. Los libros que cumplen estos propósitos serán útiles y ayudarán a la comprensión de los contenidos.

Auxiliares pedagógicos

Es recomendable que los libros cuenten con índice, glosario, apéndices, recuadros o cuadros sinópticos con la información más importante, lista de las referencias utilizadas, actividades, preguntas y sugerencias de proyectos y experimentos. Todos estos elementos funcionarán como elementos de ayuda al maestro.

II. EL LIBRO DE TEXTO EDITADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA

A partir de 1994 los libros de texto de Física utilizados en las preparatorias están elaborados de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Reforma Académica de nuestra Universidad a través del Comité Técnico de Física.

En el transcurso de 7 años de vigencia de la reforma, ha habido 5 ediciones del texto, debido a las modificaciones que cada comité en su momento creyó conveniente.

A continuación se realiza un análisis de la quinta edición, tratando de resaltar las características más importantes referente a las tendencias de aprendizaje.

La quinta y última edición (Julio 1999), cuenta con un objetivo modular, donde trata la mecánica a través de 6 unidades siendo las siguientes:

- Unidad I: Introducción a la Física.
- Unidad II: Cinemática.
- Unidad III: Fuerzas.
- Unidad IV: Gravitación.

- Unidad V: Trabajo, energía y potencia.
- Unidad VI: Cantidad de movimiento lineal.

Sin embargo haciendo un análisis cuidadoso se encontró que no presenta los objetivos particulares ni las metas a realizar de cada unidad.

En cuanto a la legibilidad del texto es aceptable ya que utiliza oraciones cortas y normalmente maneja una idea central por párrafo.

A lo que se refiere al estilo, el texto tiene algunas deficiencias ya que no maneja un resumen de conceptos y ecuaciones importantes al final de cada capítulo, sin embargo cuenta con autoevaluaciones y problemas propuestos de ejercicio.

A lo que se refiere a la redacción, puede ser considerada como clara y agradable para el alumno ya que evita el uso de “rollo” o “jerga”.

Referente a la organización presenta algunas deficiencias en cuanto no se da un panorama general del contenido del capítulo que se va a tratar, ni tampoco se da a conocer los conceptos previos que el alumno debe dominar para el buen entendimiento del capítulo a tratar. Además no incluye secciones de aplicaciones prácticas de otras disciplinas. Sin embargo utiliza el sistema internacional de unidades, destaca las definiciones importantes utilizando recuadros, y las ecuaciones importantes en negritas y espaciadas. Además incluye sugerencias para resolver problemas presentando un número razonable de ejemplos resueltos.

Respecto al contenido, el libro presenta ejemplos y analogías en el contexto del estudiante, cuenta además con un solo apéndice donde se define las unidades fundamentales y su respectiva bibliografía. Sin embargo cuenta con una serie de errores tipográficos (anexo VIII) que influyen en la calidad del proceso de enseñanza y en la independencia del alumno.

Los laboratorios y los experimentos demostrativos pueden ser muy eficaces para ilustrar conceptos o fenómenos físicos utilizando objetos cotidianos y poca preparación de recursos materiales por parte del profesor.

Estas actividades constituyen experiencias imborrables, imágenes que perduran por largo tiempo en la mente del alumno ayudándolo a fijar ideas y a invocarlas en los momentos en que le resulten necesarios.

Con base a lo anteriormente mencionado, existen libros que provocan que los alumnos piensen por sí mismos, debatiendo ideas, e investigando posteriormente en forma personal. Para realizar esto, los libros utilizan en cada capítulo una práctica formal de laboratorio, además de prácticas informales de laboratorio (laboratorios de bolsillo).

En lo que respecta a lo anterior, el libro de texto editado por la Secretaría Académica, no maneja dentro de su contenido las practicas de laboratorio.

En lo que se refiere a auxiliares pedagógicos, tenemos que el libro no maneja los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales o de contenido establece una jerarquía de conceptos, hilvanando una red que permite ver las divisiones temáticas del programa. Entre las características de los mapas es que parten de una idea principal que se ramifica en conceptos generales, y éstos a su vez en conceptos más específicos. Las relaciones entre conceptos se asocian con palabras de enlace en determinado momento.

Se sugiere un mapa conceptual porque obliga a precisar los argumentos que justifican la selección y organización del contenido. También cuenta con la ventaja de ubicar, de manera ilustrativa, al estudiante en los nuevos contenidos a cursar.

Siguiendo con los auxiliares pedagógicos, el libro presenta varias deficiencias, ya que no cuenta con glosario ni cuadros sinópticos con la información más importante, ni la lista de referencias utilizadas, ni actividades, ni sugerencias de proyectos de laboratorios.

III. PROGRAMA ACTUAL DE FÍSICA I

En lo que se refiere a los contenidos del programa de Física I (anexo IX) sabemos que está elaborado de acuerdo a la Reforma Académica. Dicho material corresponde a la parte llamada “Mecánica”, la cual se encarga de describir el movimiento de los cuerpos y de analizar las causas que lo producen.

El programa diferencia dos niveles de objetivos: el objetivo modular y el objetivo de la unidad. Además cuenta con las metas que se deben cumplir para tener un buen aprovechamiento.

El objetivo modular fue diseñado según el plan de estudios vigente de la Reforma, el cual estipula que el alumno será capaz de describir y analizar el movimiento en una y dos dimensiones, así como evaluar los agentes que lo modifican y tener clara su relación con la vida diaria, manejando el aspecto experimental con la intención de fomentar en el alumno su capacidad creativa y el deseo de investigar, generando en él, una mejor comprensión del mundo que lo rodea.

En relación con los objetivos de la unidad, se precisa el nivel de conocimiento y el tipo de comportamiento esperado en el alumno, utilizando diferentes verbos dependiendo del nivel de complejidad en el

proceso de conocimiento. En el área cognoscitiva, la mayoría coincide con el siguiente orden de los niveles más sencillos a los más elaborados:

- 1) conocimiento, 2) comprensión, 3) aplicación, 4) análisis, 5) síntesis y 6) evaluación.

Para alcanzar los objetivos mencionados, en la primera unidad, se presenta un breve desarrollo de la Física y además algunas herramientas que facilitan el estudio de la Física.

En la segunda unidad, se describe el movimiento de un cuerpo, considerando tanto el movimiento uniforme como el movimiento uniformemente acelerado.

La tercera unidad, trata de las fuerzas como los agentes modificadores del estado o movimiento de un cuerpo. En la unidad cuatro, se trata el movimiento circular así como el concepto de gravedad desde las diferentes perspectivas: aristotélica, newtoniana y moderna.

En la quinta unidad se define el trabajo realizado por una fuerza y su aplicación en diferentes situaciones, la energía mecánica y las condiciones bajo las cuales se conserva, complementándose esta unidad con el estudio de la potencia desarrollada.

Por último, en la unidad seis, se estudia el impulso, la cantidad de movimiento lineal y la Ley de la Conservación de la Cantidad de Movimiento.

IV. PROCESO DE SELECCIÓN DEL LIBRO

Para seleccionar el libro de texto se tomaron en cuenta varios factores y muchas posibilidades de diferentes autores y editoriales. Con respecto a esto se elaboró un plan de selección que incluye: solicitud de información a las preparatorias, análisis de los libros propuestos por las preparatorias, entrevistas con diferentes editoriales, discusión final del comité e información sobre el libro propuesto.

**Solicitud de información*

Con respecto a esto se elaboró una serie de encuestas (anexo I) dirigidas a todas las academias de Física de las preparatorias solicitando opiniones sobre temas propuestos para el curso de Física I y los libros que utilizan de apoyo.

Con las opiniones recibidas se realizó una estadística (anexo II), donde se desprende que las preparatorias proponen un total de doce libros de diferentes autores y editoriales, donde destacan Alvarenga, Tippens, White y Paul Zitzewitz, este último con mayoría de propuestas. Cabe mencionar que algunas preparatorias no enviaron la información requerida.

Para complementar esta información, se elaboró y aplicó una encuesta a varios maestros con más de 10 años de experiencia en la impartición de Física I (anexo III). Al mismo tiempo una encuesta a varios alumnos de los últimos semestres de las preparatoria (anexo IV) sobre su opinión personal de cómo debería ser un buen libro de texto.

La información obtenida de las dos anteriores encuestas se procesó y se clasificó, encontrando que la mayoría de las personas encuestadas piensa que las características que un buen libro de texto debe tener son:

- El estilo o la forma de redactar debe ser claro y agradable para el lector, definir cuidadosamente los términos y procurar evitar el uso de jerga.
- La organización debe ser tal que cada parte o capítulo incluya un panorama general del material que se tratará en esa parte, además de algunas perspectivas históricas.
- Utilizar el sistema internacional de unidades (SI).
- Destacar las ecuaciones importantes mediante una forma especial, utilizando notas al margen para describir su significado.
- Destacar la mayor parte de los enunciados y definiciones importantes para mayor énfasis y facilidad de repaso.
- Incluir estrategias generales y sugerencias para resolver los tipos de problemas que se presentan tanto en los ejemplos resueltos como en los problemas de final de capítulo.
- Incluir secciones cuyo propósito es exponer al estudiante diversas aplicaciones prácticas para otras disciplinas.
- Presentar un número razonable de ejemplos resueltos como ayuda para entender y reforzar los conceptos físicos.
- Incluir una sección de razonamiento que ilustre los conceptos subyacentes y la metodología utilizada para llegar a una solución correcta, ayudando al estudiante a entender la lógica para resolver un problema.
- El material de texto, los ejemplos resueltos, las preguntas y problemas deben complementarse mediante numerosas figuras, fotografías, tablas, etc.
- Cada unidad debe contener un resumen que constituya un repaso de los conceptos y ecuaciones importantes de ese capítulo.

- El libro deberá incluir un conjunto de preguntas conceptuales al final de cada capítulo, brindando al estudiante un medio de poner a prueba por cuenta propia los conceptos presentados en dicho capítulo.
- Incluir un conjunto de preguntas de opción múltiple al final de cada capítulo, proporcionando las respuestas al final del libro.
- Ofrecer varios apéndices al final del libro, como pueden ser técnicas matemáticas.

**Análisis de los libros de texto propuestos por las preparatorias*

Analizando los resultados de la encuesta aplicada, se obtuvo un total de doce libros de diferentes autores, que enlistados por orden alfabético son: Alvarenga, Blatt, Bueche, Giancolli, Halliday, Pérez Montiel, Secretaría Académica, Tippens, White, Wilson, y Zitzewitz. Y solo una preparatoria propuso que se editara un nuevo libro.

La siguiente acción consistió en analizar cada uno de los libros propuestos, esta actividad recayó en los integrantes del Comité Técnico de Física basándose para esto en los factores que se mencionan en el apartado I de este capítulo.

Entrevistas con editoriales

Dentro del plan de selección, se llevaron a cabo una serie de entrevistas con personal autorizado de algunas compañías editoriales establecidas en nuestro país, como lo son la Mc. Graw Hill, CECSA, Publicaciones Cultural y Harla con el fin de solicitar información sobre las condiciones de venta.

Debido al gran volumen de ejemplares que se requerirían en caso de ser aceptado el libro, la capacidad de producción y entrega fue un factor decisivo analizado con las editoriales.

Un factor muy importante en la selección del libro, es que tenga un precio razonable para que la mayoría de los estudiantes pueda adquirirlo, ya que pertenecen a un nivel económico no privilegiado. Fue así que algunos editoras propusieron algunas alternativas como: reducir el número de páginas de impresión eliminando temas que no están contenidos en el programa, o bien bajar un poco la calidad de la impresión quitando el color a algunas gráficas o fotografías, etc. Esta última alternativa no fue bien vista por el Comité Técnico.

Otro aspecto importante tratado con las editoriales fue la posible adaptación del libro en cuanto a capítulos no requeridos y en cuanto a la contextualización del contenido para quedar referidos a nuestro país, ya que algunos libros usan modismo según el país de origen del traductor de la obra al español.

Discusión en el Comité de Física

Con el objetivo de seleccionar un libro entre todos los propuestos y los existentes en el mercado, el comité de Física se reunió en pleno y con toda la evidencia posible además de los resultados de las encuestas aplicadas se llegó a la conclusión de que el libro más adecuado a las necesidades actuales es el libro de Física del autor Paul Zitzewitz de la editorial Mc. Graw Hill.

También se concluyó que una vez elegido el libro de texto, hay que ayudar a los alumnos a que lo utilicen eficazmente, es importante estimular a los alumnos a usar el texto, planteándoles interrogantes que requieren de habilidades de pensamiento crítico durante la revisión del material.

Cuando proceda, es importante ayudar a los alumnos a comprender que un libro no siempre contiene la verdad definitiva sobre un tema, particularmente en aquellos campos donde la información nueva se descubre a un ritmo acelerado.

Los alumnos pueden aprender que es correcto cuestionarse la validez de un libro, no obstante hay que ser cuidadoso de no desarrollar una actitud negativa hacia el libro de texto; ya que esto además de debilitar el aprendizaje en los alumnos, coloca en tela de juicio el criterio que utilizó el propio profesor para elegirlo.

V. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Después de realizar la selección del libro, se procedió a la comprobación experimental, para tal efecto se realizó una prueba piloto donde se monitorearon 20 de los 35 grupos irregulares de Física I durante el semestre febrero – agosto de 2001.

Anteriormente a esto, la coordinación de preparatorias a través del asesor del Comité Técnico de Física se dio la tarea de capacitar a un grupo de 20 maestros de diferentes escuelas, sobre el uso adecuado del libro y consideraciones en la metodología que se deben tener sobre el curso.

Cabe mencionar, que durante la prueba piloto aparecieron una serie de irregularidades, como lo es la entrega tardía de los libros en algunas escuelas, y el temor de algunos maestros debido a la inexperiencia en el nuevo enfoque que se le daría al curso.

Sin embargo al final del primer modulo se realizó una encuesta entre maestros y alumnos sobre el libro propuesto.

En la encuesta de opiniones entre los alumnos (anexo VI) se tomó una muestra de casi 310 alumnos, que representan el 50 % del total del curso

de Física I. En cuanto a la presentación del contenido, la mayoría lo consideró como buena o muy buena.

La solución de las preguntas y problemas propuestos en el libro fue calificada en su mayoría con solución con algo de esfuerzo o con mucho esfuerzo, lo que se considera correcto, ya que si los problemas se resuelven muy fácil no contribuye al desarrollo de habilidades.

En cuanto a cómo contribuyó el libro al aprendizaje de la Física, la mayoría lo consideró normal o mucho.

Estos resultados es un indicativo de la buena aceptación por parte del los alumnos que tuvo el libro propuesto.

En la encuesta de opiniones entre los maestros (anexo V) se tomó una muestra de 14 maestros que representan el 80 % del total de maestros que impartieron el curso de Física I, se tiene que el contenido es bueno, las actividades planteadas son buenas y que las preguntas y problemas tienen un buen nivel.

En cuanto a los 9 tipos diferentes de actividades propuestas en el libro, se encontró que solamente 4 obtuvieron mas del 50 % como realizadas (laboratorio de bolsillo, piense físicamente, Física y tecnología y trabajo en equipo), las demás (lecturas de Física y sociedad, debates, actividades de descubrimiento, actividad de pensamiento crítico y laboratorio) no se realizaron por falta de tiempo. Es de señalar que estas actividades pueden ser realizadas sin disponer de recursos costosos o sofisticados.

De los resultados desprendidos de la encuesta, se encontró que no es suficiente la realización de actividades propuestas por lo tanto no es aprovechado en todo su potencial el libro, que es lo que diferencia de otros libros de texto

CONCLUSIONES

El desarrollo de esta propuesta ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

1. La Reforma Académica en el Nivel Medio Superior propició que el Comité Técnico Académico de Física editara el libro de texto de Física I, además de que todas las preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León cuenten con una infraestructura que les permite la impresión del libro de texto de Física I. Sin embargo, en la actualidad uno de los principales problemas en la enseñanza media superior es el uso correcto de un libro de texto adecuado que ofrezca las mejores condiciones y tendencias sobre la enseñanza de la Física.
2. Las teorías psicológicas constructivistas plantean la necesidad de propiciar un aprendizaje significativo para que se produzca en el alumno el conflicto generador de un nuevo conocimiento que se acomoda en sus esquemas cognoscitivos, posibilitando así la asimilación de los nuevos conocimientos. La selección de un libro de texto adecuado y una correcta metodología, contribuyen a desarrollar una enseñanza centrada en el alumno que propicia el desarrollo de habilidades en los mismos.
3. La selección realizada según consideraciones tales como: los objetivos del curso, necesidades y capacidades del estudiante, dio como resultado el libro de Física I de los autores: Paul W Zitzewitz y Robert F Neff de la editorial Mc Graw Hill.

4. Al realizar la prueba piloto, monitoreando 20 grupos muestra de algunas preparatorias con maestros capacitados sobre el uso adecuado del nuevo libro de texto, se obtuvieron resultados aceptables, ya que el promedio obtenido de los indicativos, fue similar al curso anterior, sin embargo se evitó la tendencia típica a la baja de los promedios de los cursos anteriores.

RECOMENDACIONES

Para poder alcanzar con el objetivo de esta propuesta es importante que:

1. Todos los maestros nos comprometamos a utilizar el libro de texto seleccionado.
2. Todos los maestros cumplamos hasta donde sea posible el nuevo programa de Física I.
3. De igual manera, que el maestro realice todos los tipos de actividades propuestas en el libro.
4. La Universidad implante una capacitación masiva a todos los maestros de Física, sobre el uso adecuado del libro.
5. Los maestros aprovechen al máximo los recursos y medios didácticos disponibles en las escuelas.
6. Todos los maestros participen con disponibilidad en el proceso, ya que si deja a un lado su participación el libro de texto sería subutilizado por los alumnos y sus aprovechamientos distarían mucho de ser los idóneos.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarenga, A.B. y Ribeiro, A.M., Física General con experimentos sencillos, Ed. Harla, 1983.

Aprendizaje colaborativo. U. de Minnesota.:<http://www.clerc.com>

Arana,F., Método experimental para principiantes. Ed Joaquín Mortiz, México, 1991.

Bueche, F.J., Fundamentos de física, Ed. Mc. Graw Hill, 1986.

Cantú de la Garza Marcela. Técnicas para la aplicación de aprendizaje cooperativo. Taller. Universidad de Monterrey, Enero2000.

Coll, C., Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación. Madrid: Ed. Alianza, 1992.

Fernández Delgado, Martín; Livas A. Consideraciones para la elaboración de programas de cursos. UANL,1998.

Freud, A., Introducción al psicoanálisis para educadores. Buenos Aires. Ed. Pidos, 1971.

Giancolli,D.C., Física, principios con aplicaciones. Ed Prentice may,1997.

González, C.V., Teoría y práctica de los Medios de Enseñanza. La Habana. Pueblo y Educación, 1986.

Gutiérrez, A.J., Mata, M.C., García, R.C., y González, S.L., Física modular VI. Ed. Secretaría Académica de la U.A.N.L, 1999.

Halliday, D., Física. México. Ed CECSA, 1996.

Hernández, S.R., Metodología de la investigación. Ed. Mc. Graw – Hill, México, 1998.

Moreno, M., La pedagogía operativa. Barcelona Ed. Laia, 1983.

Labinowicz, E., Introducción a Piaget. Pensamiento – Aprendizaje – Enseñanza. México. Ed. Fondo Educativo Interamericano, 1982.

Legaño, F.M., Didáctica de la Física. UANL, Monterrey, México, 1998.

Pérez, G.A. y Almaráz, J., Lecturas de aprendizaje y enseñanza. México, Ed. Fondo de cultura económica.

Piaget, J., Psicología y Pedagogía. Barcelona, Ed. Ariel, 1973.

Piaget, J., Seis estudios de Pedagogía. Barcelona, Ed. Seix – Barral, 1976.

Piaget, J., Development and Learning. Ed. The Journal of Research Science Teaching, 1964.

Pérez, M.H., Física General. Ed Publicaciones Cultural, 1999.

Riveros, H.G. y Rosas, L., El Método Científico aplicado a las Ciencias Experimentales. Ed. Trillas, México, 1990.

Secretaría Académica., Texto de Física. UANL., 1998.

Vigotski,L.S., El desarrollo de los progresos psicológicos superiores.
Barcelona. Ed. Grijalbo, 1979.

White,H.E.,Física Moderna. Ed. Montaner y Simin S.A., 1976.

Walker,J., Física Recreativa. La teoría ambulante de la Física. Ed. Noriega
– Limusa, 1990.

Wilson,J.D., Practical Physics. Ed. Saunders College Publishing, 1986.

Zitzewitz.P.W.y Neff. Robert., FísicaI. Ed. Mc Graw Hill, 1999.

ANEXOS

Anexo I

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA
ENCUESTA SOBRE PROGRAMAS DE FÍSICA Y LIBROS DE TEXTO A LAS
PREPARATORIAS DE LA U.A.N.L.

Con el propósito de conocer la opinión de las Academias de Física de las Escuelas Preparatorias acerca de los temas que proponen incluir en el programa de Física para el nivel Medio Superior, el Comité Técnico Académico de Física, dependiente de la Coordinación de Escuelas Preparatorias, solicita a todas las Academias el llenado y la entrega de la siguiente encuesta, para la cual se orienta cumplir las siguientes:

INDICACIONES:

Se requiere que para cada unidad y/o tema de los especificados en esta encuesta, se indique en la columna respectiva:

- 1) Si se considera incluirlo o no en el programa.
- 2) En caso de considerar incluirlo, establecer el número de orden en que se haría utilizando una numeración ascendente (Números romanos para las unidades y números arábigos para los temas).
- 3) El módulo en que se considera conveniente incluir cada una de las unidades.
- 4) Si se considera necesario incluir nuevos temas no presentes en la lista, debe realizarse de manera análoga, al final de la encuesta.
- 5) Se solicita incluir al final sugerencias sobre posibles textos a emplear o que ya se utilizan como material complementario en las escuelas.

Después de haber discutido y llenado la encuesta en las Academias respectivas, el coordinador de cada escuela deberá hacerla llegar a la Coordinación de Escuelas Preparatorias.

Unidad.	Temas	Incluir(SI) o no (NO)	Orden que propone	Módulo en el que se propone
1	Introducción a la Física			
1.1	Clasificación y aplicaciones.			
1.2	Antecedentes históricos.			
1.3	El Método Científico.			
1.4	Sistema de Unidades.			
1.5	Vectores.			
2	Cinemática.			
2.1	Conceptos Fundamentales.			
2.2	Movimiento rectilíneo.			
2.3	Movimiento en un plano (circular y proyectiles).			
3	Dinámica.			
3.1	Fuerzas.			
3.2	Leyes de Newton del movimiento.			
3.2	Fricción.			
3.4	Estática.			
4	Gravitación.			
4.1	Leyes de Kepler.			
4.2	Ley de la Gravitación Universal.			
4.3	Campo gravitatorio.			

4.4	Concepto de gravedad de Einstein.			
5	Trabajo, Energía y Potencia.			
5.1	Trabajo.			
5.2	Energía cinética.			
5.3	Energía potencial.			
5.4	Conservación de la energía mecánica.			
5.5	Ley de la conservación de la energía.			
5.6	Potencia.			
6	El impulso y la cantidad de movimiento lineal.			
6.1	Definiciones.			
6.2	Conservación de la cantidad de movimiento lineal.			
6.3	Colisiones elásticas e inelásticas.			
7	Mecánica de Fluidos.			
7.1	Los estados de agregación de la materia.			
7.2	Los fluidos y sus propiedades.			
7.3	Presión. Concepto.			
7.4	Principio de Pascal.			
7.5	Principio de Arquímedes.			
7.6	Fluidos en Movimiento.			
7.7	Ecuación de continuidad.			
7.8	Ecuación de Bernoulli y aplicaciones.			
8	Fenómenos térmicos.			
8.1	Equilibrio térmico. Concepto de temperatura.			
8.2	Termometría, Termómetros y escalas.			
8.3	Dilatación térmica.			
8.4	Calor.			
8.5	Cambios de fase.			
8.6	Transferencia de calor.			
8.7	Aspectos fundamentales de la Teoría cinético molecular.			
8.8	Termodinámica.			
9	Electricidad y magnetismo.			
9.1	Antecedentes históricos de la electricidad.			
9.2	Carga eléctrica y sus propiedades.			
9.3	Materiales conductores, aislantes y semiconductores.			
9.4	Electrización de un cuerpo.			
9.5	Ley de Coulomb.			
9.6	Campo eléctrico.			
9.7	Energía potencial eléctrica.			
9.8	Diferencia de potencial.			
9.9	Corriente eléctrica.			
9.10	Resistencia eléctrica.			
9.11	Ley de Ohm.			
9.12	Leyes de Kirchhoff.			
9.13	Potencia eléctrica.			
9.14	Magnetismo.			
9.15	Introducción.			
9.16	Propiedades de los imanes.			
9.17	Campo magnético.			
9.18	Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético.			
9.19	Fuerzas sobre un conductor.			
9.20	Fuentes del campo magnético.			
9.21	Propiedades magnéticas de la materia.			
9.22	Inducción electromagnética.			
9.23	Ley de Faraday y Lenz.			
9.24	Inducción mutua.			
10	Movimiento ondulatorio.			
10.1	Movimiento oscilatorio.			

10.2	Movimiento armónico simple.			
10.3	Movimiento ondulatorio.			
10.4	Tipos de onda.			
10.5	Fenómenos ondulatorios.			
10.6	Sonido.			
10.7	Efecto Doppler.			
10.8	Óptica geométrica.			
10.9	Naturaleza y velocidad de la luz.			
10.10	Fotometría.			
10.11	Espectro electromagnético.			
10.12	Fenómenos de reflexión y refracción (aplicaciones en espejos y lentes).			
10.13	Fenómenos de la Óptica ondulatoria.			
11	Física Moderna.			
11.1	Teoría especial de la Relatividad (postulados de Einstein).			
11.2	Física Cuántica (<i>Efecto fotoeléctrico, Dualidad</i>).			
11.3	Física Atómica (<i>Modelos atómicos</i>).			
11.4	Física Nuclear (<i>Decaimiento radiactivo</i>).			

PROPOSICIÓN DE TEXTOS A EMPLEAR.

Título del texto.	Autores.	Editorial.	Edición	Observaciones.

Escuela Preparatoria Número: _____

Firma del Coordinador: _____

Anexo II

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA
*RESULTADO DE LA ENCUESTA SOBRE LIBROS DE TEXTO A LAS
PREPARATORIAS DE LA U.A.N.L.*

Núm. Propuesta:	PREPA:	LIBRO:		Total propuestas:
1	15	Zitzewitz	Zitzewitz:	5
2	15	Alvarenga	Alvarenga:	3
3	15	Giancoli	Tippens:	4
4	22	Uni	Wilson:	2
5	P. Livas	no propone	no propone:	5
6	19	Zitzewitz	actual:	2
7	4	Uni	White:	3
8	21	no propone	Blatt:	1
9	2	Tippens	Pérez Montiel	1
10	2	Alvarenga	nuevo libro:	1
11	2	White	Halliday:	1
12	9	no propone	Giancoli:	1
13	6	no propone	Bueche	1
14	10	Halliday	TOTAL:	30
15	1	Zitzewitz		
16	18	Zitzewitz		
17	18	Zitzewitz		
18	18	Wilson		
19	20	nuevo libro		
20	7	Pérez Montiel		
21	16	no propone		
22	8	Tippens		
23	8	Blatt		
24	PTM	Wilson		
25	11	White		
26	11	Tippens		
27	11	Bueche		
28	12	Tippens		
29	12	Alvarenga		
30	12	White		

Anexo III

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

ENCUESTA A MAESTROS SOBRE EL LIBRO DE TEXTO DE FÍSICA

Con el objetivo de conocer la opinión de nuestros **maestros** sobre el libro de texto de Física, solicitamos llene la siguiente encuesta, contestando de una manera sincera.

1.- Datos del Profesor:

Nombre: _____ Puesto: _____

Preparatoria: _____ Tel: _____ E-mail: _____

Grupos a su cargo: _____ Número de alumnos: _____

2.- Comentarios sobre el libro de texto

a) ¿El libro cubre con un 100% del programa vigente?
Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

b) ¿Cómo considera la presentación didáctica del libro?
Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

c) ¿Es adecuado el número y nivel de ejercicios?
Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

d) ¿Es de fácil comprensión para el alumno?
Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

e) ¿Cuánto utiliza el libro de texto?
Mucho _____ Poco: _____ Nada: _____

3.- En su forma personal de pensar

¿Qué características debe tener un buen libro de texto de Física?

4.- Fecha: _____ Firma: _____

GRACIAS

Anexo IV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

ENCUESTA A ALUMNOS SOBRE EL LIBRO DE TEXTO DE FÍSICA

Con el objetivo de conocer la opinión de nuestros **alumnos** sobre el libro de texto de Física, solicitamos llenar la siguiente encuesta, contestando de una manera sincera.

1.- Datos del alumno:

Nombre: _____ Preparatoria: _____

Turno: _____ Semestre: _____ Grupo: _____

2.- Comentarios sobre el libro de texto

b) ¿El libro cubre con un 100% del programa vigente?

Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

b) ¿Cómo consideras la presentación didáctica del libro?

Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

f) ¿Es adecuado el número y nivel de ejercicios?

Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

g) ¿Es de fácil comprensión los temas tratados?

Bien _____ Regular: _____ Deficiente: _____

h) ¿Cuánto utilizas el libro de texto?

Mucho _____ Poco: _____ Nada: _____

3.- En tu forma personal de pensar

¿Qué características debe tener un buen libro de texto de Física?

4.- Fecha: _____ Firma: _____

GRACIAS

Anexo V

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

ENCUESTA A MAESTROS SOBRE EL DESARROLLO DEL CURSO FÍSICA I

Preparatoria #: _____ Número de grupos que imparte (irregulares Física I): _____

1. ¿Utilizó el libro de Paul Zitzewitz y Robert Neff para su curso de Física I en el módulo actual?
 Sí _____ NO _____ Favor de seguir con la encuesta si contestó SÍ

2. En esta fecha: _____ se está impartiendo el capítulo: _____ del libro de P. Zitzewitz y R. Neff

3. El numero de sesiones dedicadas a cada unidad de las hasta ahora impartidas fue de:
 Capítulo 1: _____ Capítulo 5: _____ Capítulo 9: _____
 Capítulo 2: _____ Capítulo 6: _____ Capítulo 10: _____
 Capítulo 3: _____ Capítulo 7: _____ Capítulo 11: _____
 Capítulo 4: _____ Capítulo 8: _____ Capítulo 13: _____

4. Valoración del programa de Física I (marque con una √):
 Contenido: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Objetivos unidades: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Objetivos particulares: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Observaciones (si marcó Mal, por favor explique):

5. Valoración del libro de texto: Física I, P. Zitzewitz y R. Neff (marque con una √):
 Contenido: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Actividades planteadas: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Problemas y preguntas: Bien _____ Reg _____ Mal _____
 Observaciones (si marcó Mal, por favor explique):

6. Ha realizado u orientado alguna(s) de las siguientes actividades del libro (marque con una √):

	Laboratorio de bolsillo		Piense Físicamente		Debate de algún tema
	Lecturas Física y Sociedad		Trabajo en grupo para responder preguntas		Lecturas Física y Tecnología
	Actividades de descubrimiento		Actividad de pensamiento crítico		Laboratorio

7. Alguna otra observación que considere importante, favor de hacerla al dorso.

MUCHAS GRACIAS

Anexo VI

Anexo VII

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

ENCUESTA SOBRE EL EXAMEN INDICATIVO DE FÍSICA

Con el objetivo de conocer la opinión de nuestros alumnos sobre el Examen indicativo de física I, Módulo VI, solicitamos se llene la siguiente encuesta, ENCERRANDO EN UN CÍRCULO EL NÚMERO que consideres en cada pregunta. Para garantizar la calidad de la información es importante que tus respuestas sean lo más verídicas.

Escuela Preparatoria Número: _____

1. El Examen que acabas de realizar, en general, te resultó (marca sólo un número):

1. Muy Difícil 2. Medianamente difícil 3. Fácil 4. Muy fácil

2. Las preguntas en cuanto a su redacción, te parecieron (marca sólo un número):

1. En su mayoría NO entendibles 2. Más de la mitad NO entendibles

3. Menos de la mitad NO entendibles 4. Todas se entendían bien

3. De qué Tema(s) te resultaron más difíciles las preguntas del examen (puedes marcar más de uno):

1. Introducción a la Física 2. Cinemática 3. Dinámica
4. Leyes de conservación 5. Fluidos 6. Ninguno

4. De qué Tema(s) te resultaron más fáciles las preguntas del examen (puedes marcar más de uno):

1. Introducción a la Física 2. Cinemática 3. Dinámica
4. Leyes de conservación 5. Fluidos 6. Ninguno

MUCHAS GRACIAS

Anexo VIII

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

FÉ DE ERRATAS DEL TEXTO DE FÍSICA QUINTA EDICION

UNIDAD I INTRODUCCIÓN A LA FISICA			
Página	Párrafo	Dice	Debe decir
1	4	Siglo actual	Siglo pasado
11	1	Anota si el enunciado	Anota una "F" si el enunciado
12	1	ambigüedades	ambigüedades
16	2	rad	rd
18	3 y 4	Ejemplo 1 y Ejemplo 2	Ejemplo N° 1 y Ejemplo N° 2
19	1	Ejemplo N.3	Ejemplo N° 3
21	7	40 horas aminutos, mil {imetros	40 horas a minutos, milímetros
24	7	7dse	7d se
25	6	-(50kg) (70kg)	- 2 (50kg) (70kg)
27	1	observer	observar
31	1	El ejemplo de un sistema de fuerzas cuyas unidades son los kilogramos	Cambiar las unidades a kgf, o newton, o también puede referirse a otro vector
32	1	150xCos 62°	150 kg x Cos 62°
34	2 y 3	Ecantidades scalares, 2 de	Cantidades escalares, dé
35	2	Bse	B se

UNIDAD II CINEMATICA			
37	Fig. 1	..una carretera completamente recta, etc.	..una carretera completamente recta, etc. (Fig. No.1)
39	segundo	...trayectorias similares.	...trayectorias similares. (Fig. No.4)
40	Fig. 12	Fig. 12	Omitir figura
41	Ejemplo 1	1.22 km NO	1.22 km/h NO
42	Fig.13		Fig. 13 Pelota lanzada verticalmente.
43	Ej. 2	S = 5 m	Falta terminar el problema.
45	3° párrfo	= - 9.8 m/s ²	= - 9.8 m/s ² (Fig. No.17)
45	Ej. 4		(Fig. No: 18)
46	Ej. 4	b) El marco de referencia en el suelo.	b) El marco de referencia en el suelo. (Fig. No. 19)
48	Ej. 6		(Fig. No. 20)
50	Fig. 21	...interviene en el tiempo.	...interviene en el tiempo. (Fig. No. 21)
50	Fig. 22	2° que se va a graficar.	2° que se va a graficar. (Fig. No. 22)
50	Ej. 7		(Fig. No. 23)
51	Fig. 24	... obtenidos en la segunda tabla.	... obtenidos en la segunda tabla. (Fig. No. 24)
51	Ej. 8		(Fig. No. 25, 26, 27)
52	Fig. 28	... se analiza el movimiento.	... se analiza el movimiento. (Fig. No. 28)
54	Fig. 30	... se llama tiro parabólico.	... se llama tiro parabólico. (Fig. No. 30)
56	Ej. 2		(Fig. No.33)
57	Fig. 35	... se tiene que	... (Fig. No. 35) se tiene que.
57	Fig. 34	... desarrollo de este capitulo.	... desarrollo de este capitulo. (Fig. No. 34)

UNIDAD III CINEMATICA			
74	Fig 2	En figura 2 la flecha está hacia abajo	En figura 2 la flecha debe estar hacia arriba
78	3° formula	$F = (1\text{kg})(1\text{cm/s}^2)$	$F = (1\text{g})(1\text{cm/s}^2)$
78	Fig 5a	Reacción sobre el balón Acción sobre el pie	acción sobre el balón reacción sobre el pie
79	Fig 5d	Reacción, reacción	Acción, reacción
80	2	En la anteriormente	En la unidad anterior
81	2	$W = 81\text{kg}(9.8\text{m/s}^2)$	$W = (1\text{kg})(9.8\text{m/s}^2)$
81	6	En las primeras dos ecuaciones falta un signo de suma	
82	2	En las primeras dos ecuaciones falta un signo de suma	
82	5	En las primeras cuatro ecuaciones falta un signo de suma	
83	3	$5200\text{N m} / 9.8 \text{ s}^2$	$5200\text{N} / 9.8\text{m} / \text{s}^2$
83	4	$5200 \text{ kg m} / \text{s}^2$	$5200\text{N} / 9.8\text{m} / \text{s}^2$
83	4	ΣF_{suby}	ΣF_y
83	Fig 11	La figura no está completa, además se menciona en la Página 84 como fig 6 en el primer párrafo	
85	2	Falta fig	
85	3	m_s	μ_s
86	3	$w \text{ sen } \theta = \mu_k \cos \theta$	$w \text{ sen } \theta = \mu_k w \cos \theta$
88	1	$N = 727.2 \text{ N}$	$N = 627.2 \text{ N}$
88	1	$f_k = \mu_k N = 0.12 \times 727.2 \text{ N}$	$f_k = \mu_k N = 0.12 \times 627.2 \text{ N}$
89	2	En la segunda ecuación hay un signo de suma (+) de más	
UNIDAD IV GRAVITACION			
100	5	No es posible aplicar	Aplicar
100	6	Analizando la ecuación (1) ?	$F_c = mw^2r$ (1)
101	1	en movimiento circular uniforme	circular uniforme
101	2	el movimiento se realiza	el movimiento se realiza
101	2	su movimiento sería	su movimiento sería
101	2	A este tipo de fuerzas (centrífuga)	A este tipo de fuerzas (centrífuga y centrípeta)
101	3	si un sistema de referencia todas	si en un sistema de referencia todas
103	1	Tycho Brahe (figura 1)	Tycho Brahe (figura 6)
104	2	forma exagerada que se muestra en las gráficas	forma exagerada que se muestra en las figuras 6,7
106	1	entonces la fuerza gravitacional	entonces la fuerza gravitacional
107	2	$v = \frac{(55,200 \text{ millas/día})^2}{240,000 \text{ millas}}$	$a = \frac{(55,200 \text{ millas/día})^2}{240,000 \text{ millas}}$
108	1	Donde = 32 Ft/s^2 representa	Donde 32 Ft/s^2 representa
114	4	En la figura 11 se representa	En la figura 12 se representa (no esta la fig)

UNIDAD V TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA			
117	1	comn	común
117	2	feurza	fuerza
118	5	tienen	tiene
118	5	traqbajo	trabajo

118	6	Ver figura 3	No se encuentra la figura tres.
119	2	... no tienen dirección	... no tienen la misma dirección
119	5	$W = mg$	$W = wh$
119	último	..como $f = mg$..como $F = w = mg$
120	4	...trabajo	... trabajo
121	1	'uncoeficiente	'un coeficiente
121	1	40	40°
121	2	a) De la figura se observa...	No existe la figura
125	4	Figura 6	Aparece en la página siguiente
126	3	$W = \Delta = \Delta E_k$	$W = \Delta E_k$
127	Ejemplo 4		Falta inciso b y explicación.
127	Ejemplo 5	g ramos	gramos
128	último	$s = h = h_2 - h_1$	$s = h = h_2 - h_1$
128	Figura 7	h_r y h	h_1 y h_2
129	Figura 8		Eliminar
132	Ejemplo 7	b^2	v^2
133	Ej: 8 c)	$v_2^2 = mgh$	$v_2^2 = 2gh$
134	1	Figura 6	Figura 8 y no existe tal figura
135	Ejemplo 6	como se muestra en la figura	No existe tal figura.
135	Ej 6 a)	E_{kB} E_{pA}	$E_{kB} = E_{pA}$
136	1	bloque que se desliza sobre un plano	Falta figura ilustrativa
137	1	bloque que se desliza sobre un plano	Falta figura ilustrativa

137	Ejemplo 7	$\theta = 37$	$\theta = 37^\circ$
138	1	$E_B - e_A$	$E_B - E_A$
138	1	La energía mecánica ($E_B - E_A$)	La energía mecánica ($E_B - E_A$)
138	4	$W_f = - f s$	$W_{fk} = - f_k s$
138	4	W_f	W_{fk}
138	4	$W_f = - 45101.95$	$W_{fk} = - 45101.95 \text{ J}$
140	1	(3)	(15)
140	5	(4)	(16)
141	Ejemplo 5	Ejemplo 5	Ejemplo 8
141	Ejemplo 5	$P = f v$	$P = F v$
142	Problema 2	90	90
143	Problema 1	caballo de vapor	caballo de fuerza
143	Preg. 6	¿se está haciendo algún trabajo sobre e '1?	¿se está haciendo algún trabajo sobre él?
144	Problema 5	8 kilogra,os	8 kilogramos
144	Problema 6	30	30
145		Faltan problemas de E_p , E_k y conservación de la energía	Se envía hoja con problemas para los temas mencionados
UNIDAD VI IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO			
147	2	Fin al	final
147	último	Δt	a Δt
149	2	4segundos	4 segundos
150	último	$I_1 = I_2$	$I_1 = -I_2$
154	2		Cálculo de la E_k total después del choque
160	10,11,12,13	Texto de Problemas 10, 11, 12 y 13	Eliminarlos

Anexo IX

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN COMITÉ TÉCNICO ACADÉMICO DE FÍSICA

PROGRAMA ACTUAL DE FÍSICA

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

OBJETIVOS

- Definirá Física y su objeto de estudio
- Describirá brevemente la clasificación de la Física
- Establecerá las características de los modelos predominantes de la Física
- Describirá el Sistema Internacional de Unidades y el Sistema Inglés
- Realizará conversiones de unidades entre los sistemas antes mencionados
- Describirá las características de las cantidades físicas
- Resolverá sumas vectoriales por métodos gráficos y analíticos

METAS

- Realizar un esquema del desarrollo histórico de la Física
- Describir el método científico en alguno de los campos de la Física
- Resolver problemas de conversión de longitud, masa, tiempo área y volumen
- Resolver problemas de suma de vectores por los métodos gráficos y analíticos

UNIDAD II: CINEMÁTICA

OBJETIVOS

- Calcular el desplazamiento y la longitud recorrida, a partir de sus definiciones, distinguiendo entre ambas y destacando el carácter vectorial del primero
- Calcular la velocidad media e instantánea y la rapidez media e instantánea a partir de sus definiciones, distinguiendo en cada caso entre velocidad y rapidez destacando el carácter vectorial de la primera
- Calcular la aceleración media e instantánea de un cuerpo que se mueve con M.R.U.A. destacando el carácter vectorial de la misma
- Describir gráficamente en una dimensión el M.R.U.A. de un cuerpo
- Calcular las magnitudes cinemáticas que caracterizan al M.R.U.A. mediante las ecuaciones de este movimiento utilizando un sistema de referencia previamente seleccionado e identificando en particular el movimiento de caída libre y de tiro vertical como M.R.U.A.
- Interpretar los resultados físicos a partir de los resultados matemáticos obtenidos haciendo un uso adecuado del análisis dimensional
- Describir cualitativa y cuantitativamente el movimiento parabólico como la composición de un movimiento horizontal con velocidad constante

METAS:

- Explicar los siguientes conceptos: Mecánica, Cinemática, Dinámica, Distancia, Desplazamiento, Rapidez, Velocidad, Velocidad uniforme, Velocidad media, Velocidad instantánea.

- Distinguir los movimientos: Rectilíneo uniforme y Uniformemente acelerado
- Resolver problemas referentes a movimiento
- Interpretar gráficamente las relaciones del M.U.A
- Resolver problemas de: Caída libre, Tiro vertical hacia arriba, Tiro horizontal. Y Tiro parabólico.

UNIDAD III: DINAMICA

OBJETIVOS

- Distinguir los diferentes tipos de fuerzas que hay en la naturaleza, clasificándolas según su origen, orden de magnitud y radio de acción.
- Aplicar la primera Ley de Newton, destacando la masa como medida de la inercialidad de los cuerpos
- Aplicar la primera Ley de Newton, destacando la proporcionalidad entre la fuerza resultante aplicada sobre un cuerpo y la aceleración que adquiere
- Determinar la relación que existe entre masa y peso de un cuerpo en el S.I.
- Elaborar diagramas de fuerzas utilizando la tercera ley de Newton para identificar los pares de acción y reacción
- Aplicar las Leyes de Newton en la solución de problemas, en donde actúen fuerzas que ejercen cuerdas, superficies lisa y rugosas
- Aplicar la condición de equilibrio traslacional en la solución de problemas

METAS:

- Definir el concepto de fuerza
- Clasificar los diferentes tipos de fuerzas
- Explicar las leyes de Newton del movimiento
- Explicar la diferencia entre masa y peso
- Resolver problemas del movimiento de un cuerpo despreciando la fricción, para:
 1. Movimiento horizontal con fuerza paralela al plano
 2. Movimiento horizontal con fuerza inclinada con respecto al plano
 3. Movimiento en un plano inclinado con fuerza paralela al plano
 4. Movimiento vertical de un cuerpo bajo la acción de una fuerza
- Resolver problemas como el caso anterior pero tomando en cuenta la fricción
- Explicar la primera condición de equilibrio
- Resolver problemas aplicando la primera condición de equilibrio para un sistema de tres fuerzas concurrentes coplanares

UNIDAD IV: MOVIMIENTO CIRCULAR Y GRAVITACIÓN

OBJETIVOS:

- Entender el concepto de la aceleración centrípeta de objetos en mov. Circular uniforme
- Describir el mov. Circular uniforme a través del cálculo de las magnitudes cinemáticas que caracterizan a este movimiento
- Describir el mov de los planetas según las Leyes de Kepler
- Aplicar la Ley de la Gravitación Universal
- Describir el campo gravitatorio como ente material

METAS:

- Describir el mov circular uniforme

- Resolver problemas del movimiento circular uniforme
- Analizar las fuerzas que intervienen en el mov circular
- Resolver problemas en donde involucren fuerzas que intervienen en el mov circular
- Resolver problemas del mov circular uniforme acelerado
- Explicar las Leyes de Kepler
- Explicar la Ley de la Gravitación Universal
- Explicar el concepto de gravedad de Einstein

UNIDAD V: TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA

OBJETIVOS:

- Calcular el trabajo realizado y la potencia desarrollada en situaciones diversas
- Calcular la energía mecánica involucrada en algunos casos especiales
- Aplicar los principios de conservación de la energía mecánica en la solución de problemas específicos
- Enunciar la ley de la Conservación de la energía

METAS:

- Definir los conceptos de: trabajo, potencia y energía
- Explicar los conceptos: energía mecánica, energía cinética y energía potencial
- Resolver problemas en donde se realice trabajo, despreciando la fuerza de fricción para:
 - a) Plano horizontal con fuerza paralela al plano
 - b) Plano horizontal con fuerza inclinada al plano
 - c) Plano inclinado con fuerza paralela al plano
 - d) Movimiento vertical de un cuerpo con fuerza en dirección al movimiento
- Resolver problemas como en el caso anterior, pero considerando la fuerza de fricción
- Resolver problemas donde se calcule la energía cinética y potencial
- Explicar la ley de la Conservación de la energía

UNIDAD VI: CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y SU CONSERVACIÓN

OBJETIVOS:

- Analizar la Ley de la Conservación de la cantidad de movimiento en una y en dos dimensiones
- Describir las características de los choques elásticos e inelásticos
- Aplicar la Ley de la Conservación de la cantidad de movimiento en la solución de problemas en donde interactúan dos o más cuerpos

METAS:

- Explicar los conceptos: Impulso y Cantidad de movimiento
- Explicar la Ley de la Conservación de la Cantidad de movimiento
- Resolver problemas de choques elásticos e inelásticos, en una dimensión

