

MÓDULO DE FÍSICA: PROTOTIPO DE LABORATORIO PARA PRÁCTICAS DE MECÁNICA ACTIVA

Tesis que como Requisito para obtener la Maestría en Educación Científica
presenta

Ing. David Socorro Nevárez Quintana

Directores de Tesis:

Dr. Antonino Pérez Hernández

Mtro. Javier Humberto González Acosta

Cd. Chihuahua Chih. Febrero de 2010



AGRADECIMIENTOS

A la Licenciada Guadalupe Chacón Monarrez por su gran interés por la educación del Estado y de México.

A los directivos del CECyTECH, por promover la capacitación de los docentes del subsistema

Al CIMAV, su personal docente y administrativo por su profesionalismo y entrega en la enseñanza de la ciencia.

A mi esposa Norayma por su apoyo incondicional

A mis hijas Brenda, Yuseth y Ariana, por cada sonrisa

A Dios por todo

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	1
CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
Retos de la educación media superior en México	5
Justificación.....	9
Objetivo.....	11
Metas	11
CAPÍTULO II	13
FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS Y DISCIPLINARES	13
Calidad en la educación.....	13
Teoría del aprendizaje significativo.....	20
Principales tendencias y propuestas para la enseñanza de la ciencia	22
Educación basada en competencias	25
CAPÍTULO III	26
PRESENTACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO	26
FRICCIÓN	31
EQUILIBRIO TRASLACIONAL	38
2ª LEY DE NEWTON	47
CANTIDAD DE MOVIMIENTO	56
CINEMÁTICA.....	61
ENERGÍA (POTENCIAL, CINÉTICA Y TRABAJO).....	68
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE	77
SUGERENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	86
CONCLUSIONES Y RESULTADOS ESPERADOS.....	87
REFERENCIAS	88
ANEXOS	90

GRÁFICAS

Gráfica 1.....	5
Gráfica 2.....	6
Gráfica 3.....	7
Gráfica 4.....	8
Gráfica 5.....	9

RESUMEN

Actualmente, en México, la Educación Media Superior (EMS), se enfrenta a la necesidad de mejorar significativamente, en los rubros de: Cobertura, Equidad, Eficiencia terminal y Calidad, ya que las estadísticas demuestran que los resultados obtenidos en estos conceptos no han sido satisfactorios.

Se implementó una Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que, mediante la educación basada en competencias permita mejorar la calidad de la EMS.

Para contribuir a alcanzar las metas planteadas por la RIEMS, se ha diseñado un módulo de prácticas de mecánica, para ser utilizado como alternativa de apoyo en la enseñanza de la física, y que permita a los estudiantes obtener un conocimiento significativo, fomentando en ellos las competencias necesarias para su desarrollo.

Se presenta también un compendio de prácticas que abarcan la mayor parte de los temas de mecánica que incluyen los programas de las materias de física en el Bachillerato, haciendo hincapié en que el módulo y las prácticas se podrán complementar y expandir según las necesidades y experiencia de los maestros al impartir su cátedra.

Se han desarrollado parte de las prácticas propuestas en grupos de Bachillerato y los resultados han sido satisfactorios, ya que los estudiantes de manera general, reconocen que el uso de instrumentos didácticos les facilita el conocimiento y la comprensión de las leyes de la mecánica.

ABSTRACT

At the moment in México. The Average Superior Education (EMS) faces the necessity improve significantly in the headings of cover, fairness, Terminal Efficiency and Quality since statistics demonstrates that the obtained results have not been satisfactory.

An Integral Reform of Average Superior Education (RIEMS) that by means of de education based on competencies allows to improve the quality of the EMS.

In order to contribute to reach the planted goals by the RIEMS, a module has been designed of practice of Mechanics, to be used like supportive alternative in the teaching of Physics, and that allows the students to obtain a significant knowledge, fomenting in the necessary competition for its development.

A compendium as appears of practices that include the most of the subjects of Mechanics, that they include the programs of the matters of Physics in High School, maxing in which Module and the practices should be complemented and expanded according to the needs and experiences of the professors when they teach it.

They have been developed part of these practices proposal in group in High Scholl, and the results have been satisfactory, since the students in general form recognize in the use of Didactic Instruments facilitate the knowledge and the understanding of the Laws of the Mechanics.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la última década, se hizo cada vez más evidente en América Latina que el modelo educativo que por casi cien años había servido para orientar las funciones de los sistemas educativos, había perdido dinamismo y significatividad.

En estas condiciones la innovación, el cambio y las reformas se convirtieron en una de las preocupaciones más urgentes de las autoridades y administradores de la enseñanza, al extremo en que hoy todos los sistemas de nuestra región se encuentran en proceso de reformas.

La universalidad y fuerza determinante con que hoy se ponen de manifiesto las tendencias educativas se relacionan, indudablemente con la permanencia y globalidad de los procesos sociales y culturales dinamizados por la evolución científica.

Se tiene el convencimiento de que sin ampliar las responsabilidades de la enseñanza frente al conocimiento científico, la tecnología, la informática, los sistemas de comunicaciones, la transformación valórica de la juventud, los derechos humanos, la sexualidad, etc, difícilmente los individuos podrán solucionar mañana las necesidades que el acceso a la modernidad impondrá a los países de América Latina.

Tampoco las naciones podrán avanzar en el logro de los objetivos estratégicos del crecimiento con equidad, toda vez que estos suponen la presencia de una enseñanza media profesional para añadir valor agregado a los bienes y servicios producidos. (Castro. s/f)

En México, a partir de 1976 se establece el Sistema Nacional de Educación Tecnológica y en 1982 se originó la estructura curricular vigente para este bachillerato bajo los acuerdos secretariales 74 y 77. Sin embargo, diversos estudios de diagnóstico sobre el bachillerato tecnológico evidenciaron que, a pesar de los esfuerzos

realizados, los programas de estudio presentaban una excesiva carga de contenidos que no solo resultaban difíciles de cubrir en las horas de que se dispone, sino que ponen más énfasis en la memorización que en la comprensión y uso de los mismos.

La información de los diagnósticos de diversos estudios sobre el bachillerato tecnológico reporta que, en algunos planteles la matrícula está saturada, mientras que en otros la cantidad de alumnos es escasa. Los porcentajes de deserción, reprobación y eficiencia terminal son insatisfactorios frente a los propósitos planteados. La infraestructura de los planteles deficiente y la vinculación con el entorno todavía son muy limitadas.

El contexto socioeconómico y cultural mundial comporta cambios muy importantes que también se expresan en México; la educación no puede ser ajena a estos fenómenos y debe considerarlos para poder cumplir con su función social.

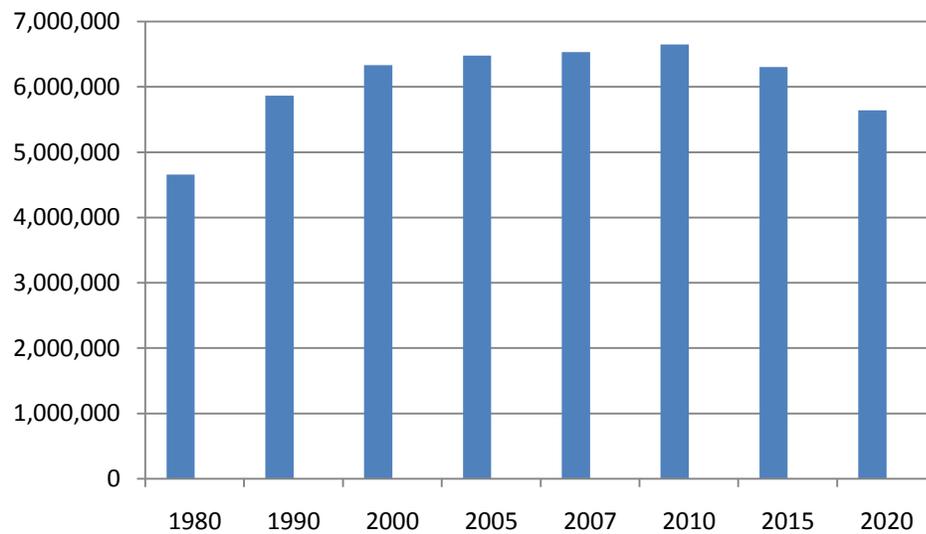
La educación media superior atiende fundamentalmente al grupo de jóvenes que al terminar este periodo de formación, ingresa a la mayoría de edad, lo que formalmente lo coloca en una posición distinta respecto a la toma de decisiones y a las consecuencias de su comportamiento, es decir, frente a la responsabilidad. En este tránsito la educación media superior desempeña un papel fundamental.

En el año 2004 el consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET) realizó una reforma que busca mejorar el desempeño de los planteles tecnológicos mediante la aplicación de una nueva estructura curricular común a todos los subsistemas que coordina, independientemente de su vocación, ya sea agropecuaria, industrial o del mar, mientras que la reforma del Bachillerato General se aplicó en 2003-2004 en su fase piloto en 70 escuelas. En dicha reforma no se contemplan la estructura en los planes de estudio, sino que preserva los tres componentes de los programas anteriores, -básico, propedéutico y formación para el trabajo- y una estructura basada en un tronco común, seguido por una especialidad (S.E.P. 2004).

Retos de la educación media superior en México

En la EMS en México existen considerables rezagos en cobertura, lo cual incide de manera negativa en la equidad que debe promover el sistema educativo.

Gráfica 1
POBLACIÓN 16-18 AÑOS

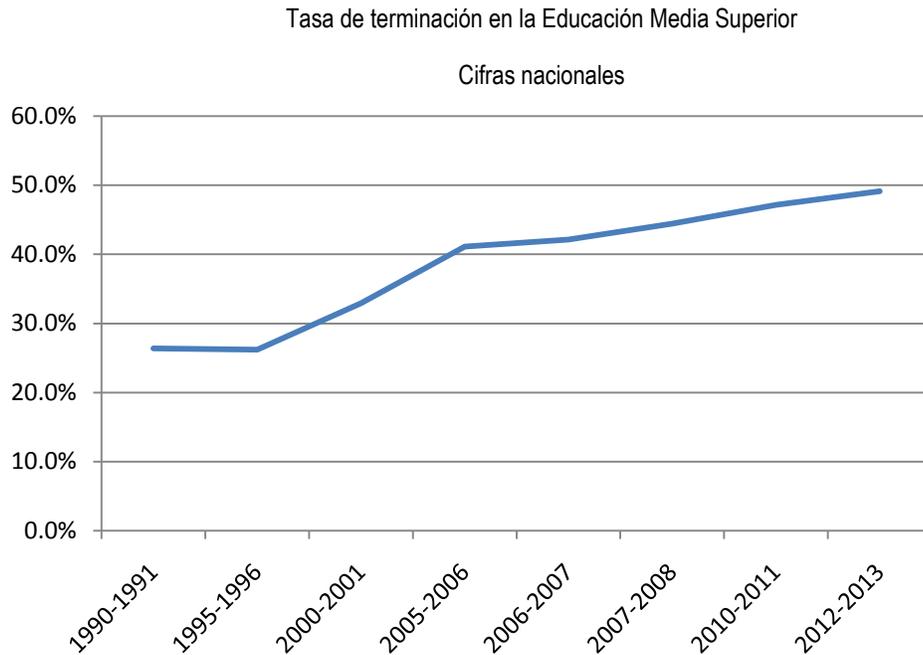


FUENTE: Proyecciones de población CONAPO. Base 2006 para datos 2000-2020, y base 2002 para datos 1980 y 1990

Según esta tendencia, en 2010 nuestro país alcanzará el máximo histórico en el número de jóvenes entre 16 y 18 años.

En la gráfica 2 se muestra que de no haber un impulso a la EMS, en el ciclo escolar 2012-13, la tasa de graduación será del 49.1 por ciento, la cual es menor al promedio en el que se encontraban los países de la OCDE a finales de la década de los sesenta. Esto demuestra que, de continuar las tendencias actuales, al inicio de la segunda década del siglo XXI, la EMS en nuestro país tendría un rezago de 50 años (OCDE, 2006).

Gráfica 2



Datos estimados a partir de ciclo escolar 2005-2006.

FUENTE: Sistema para el análisis de la estadística educativa (Sieste Sep). Versión 5.0, Dirección de Análisis DGPP, SEP.

A pesar de la contundencia de los datos, y aún con los cambios efectuados hasta ahora, existe un grave riesgo de que el EMS no llegue a constituir la prioridad requerida.

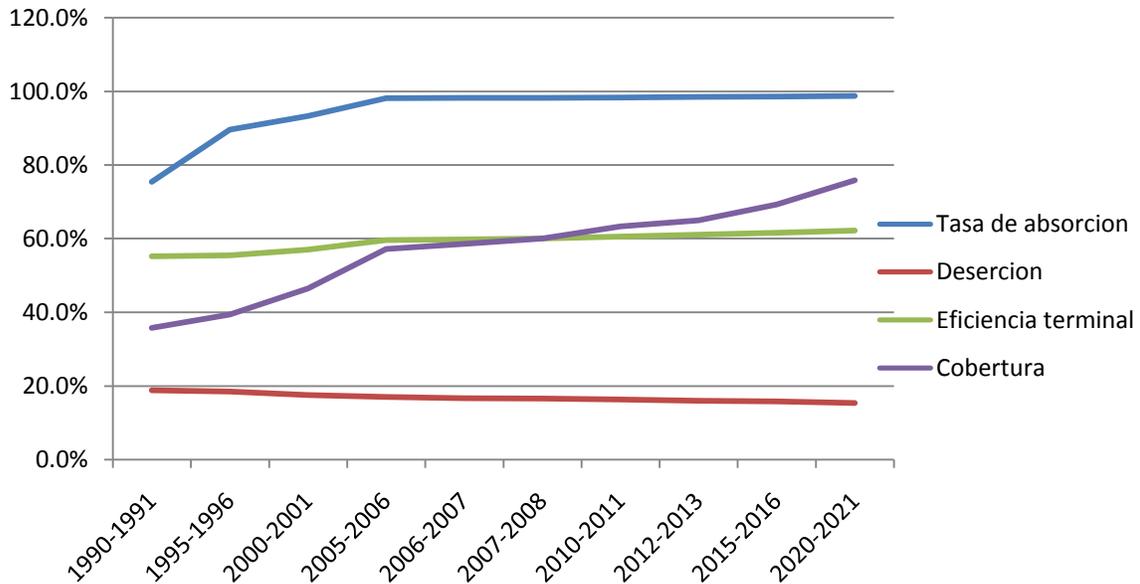
Dadas las tendencias demográficas y educativas que se observan en el país, el crecimiento más notable del sistema educativo nacional durante los próximos años se localizará en el nivel medio superior. La cobertura de la EMS debe entenderse como el número de jóvenes que cursa el nivel en relación con aquellos que se encuentran en edad de cursarlo.

En la gráfica 3 se muestra el indicador de cobertura de la EMS desde el año 1990 y las proyecciones hasta el año 2020.

Gráfica 3

Indicadores de cobertura de la Educación Media Superior

Cifras nacionales



Datos estimados a partir de ciclo escolar 2005-2006.

FUENTE: Sistema para el análisis de la estadística educativa (Sieste Sep). Versión 5.0, Dirección de Análisis DGPP, SEP.

Los datos muestran que, en el escenario tendencial que consideró la pasada administración federal, la cobertura de la EMS pasaría de 58.6 a 65.0 %, a lo largo de la actual administración, la eficiencia terminal y la deserción prácticamente no tendrían cambios.

La participación de México en un mundo globalizado guarda una estrecha relación con una EMS en expansión, la cual debe preparar a un mayor número de jóvenes y dotarles de las condiciones que el marco internacional exige. Es importante recordar, sin embargo, que el crecimiento de la oferta educativa por sí solo no sería suficiente para revertir los indicadores negativos.

Es indispensable que los jóvenes permanezcan en la escuela, pero además es necesario que logren una sólida formación ética y cívica y el dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que requerirán en su vida adulta, haciendo que

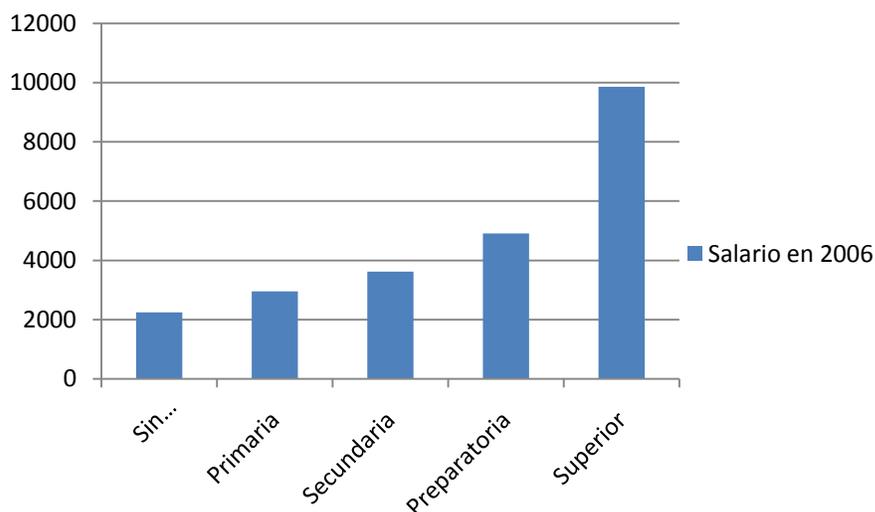
se tenga un EMS de calidad al hacer que los aprendizajes sean significativos para los estudiantes.

Una EMS de mayor calidad, que sea pertinente y responda a las necesidades psicosociales de los estudiantes, puede contribuir a cambiar el panorama que los jóvenes tienen actualmente al cursar la EMS, en el cual los beneficios de cursar la EMS les traerían no son suficientes para motivarlos a cursar los tres años de bachillerato.

En la gráfica 4 se muestra que en la actualidad los egresados del nivel medio superior perciben una remuneración más alta que los que tienen únicamente estudios de secundaria.

Gráfica 4

Remuneraciones mensuales medias reales por persona ocupada (pesos de 2006)
Según el grado de estudios

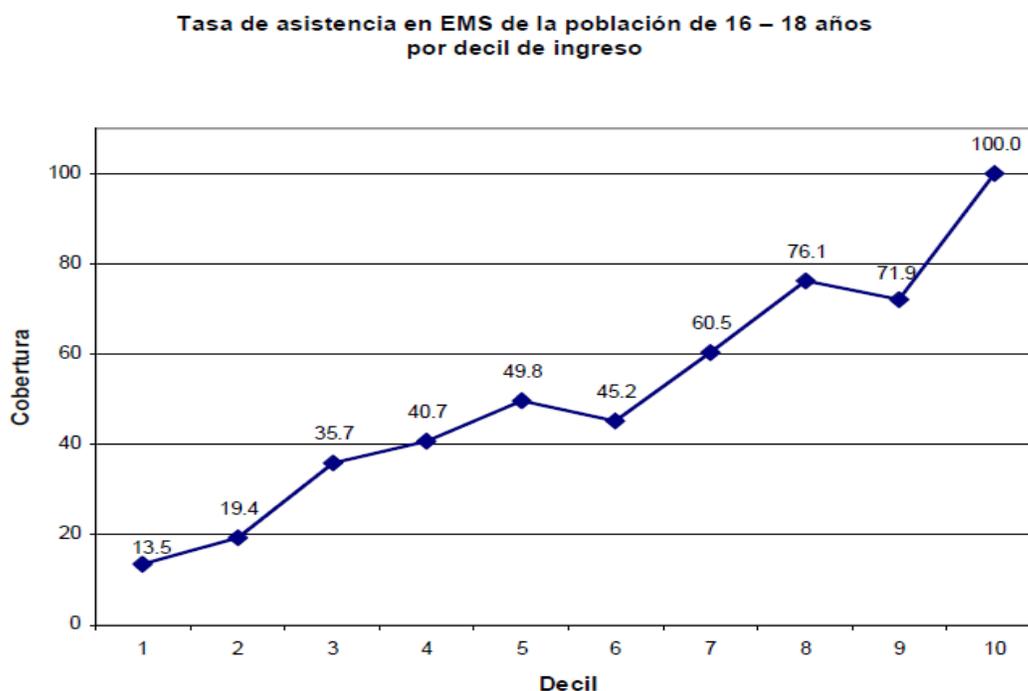


FUENTE: Cálculos con base en el Censo General de Población y Vivienda 2000

La educación desempeña un papel determinante en la construcción de un país equitativo. De ahí que resulta indispensable la atención de las grandes diferencias económicas y sociales que colocan en situación de desventaja a los más pobres en relación con los beneficios de la escuela.

La gráfica 5 ilustra que, en México, los grupos de ingresos altos tienen tasas de asistencia a la EMS de casi 100%, similares a los de los países desarrollados, en cambio, entre los deciles de más bajos ingresos en 2002, sólo una pequeña fracción, poco más del 10% de los jóvenes accede a los servicios de la EMS, y éstos pueden llegar a ser de muy baja calidad (SEP, 2008).

Gráfica 5



FUENTE: John Scott. México Expenditure Review. Banco Mundial, 2005, Con datos de la ENIGH 2002

Justificación

La reforma integral del Bachillerato busca mejorar el desempeño de los planteles al reducir índices de deserción y reprobación, mediante la aplicación de una estructura curricular común que propone un modelo centrado en el aprendizaje, sustentado en el constructivismo. Desde la postura constructivista, se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. “La finalidad última del constructivismo implica desarrollar en

el estudiante la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias (aprender a aprender)” (Coll, 1988).

Una manera de llegar a este aprendizaje significativo es a través de la investigación tecnológica, ya que puede resultar atractiva para muchos jóvenes, por los retos que implica y por las destrezas que permite poner en juego, a la vez que tiende puentes tanto hacia el campo estrictamente científico, como al de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad.

En el campo de lo científico, detrás del diseño, la evaluación y el desarrollo de los productos y procesos tecnológicos hay implicados saberes de las diversas ciencias, y es inevitable que los estudiantes lleguen de una u otra manera a ellas si su quehacer tecnológico es reflexivo y no simplemente instrumental (Prieto, 2008).

Basado en estos conceptos se presenta un instrumento didáctico, que consiste en un prototipo, destinado a realizar prácticas relacionadas con la mayor parte de los temas de las materias de física en su rama de mecánica, que están incluidos en la currícula del bachillerato.

Este instrumento, junto con su acervo de prácticas, fue diseñado con la firme intención de responder a las necesidades planteadas por la reforma integral de la EMS, contribuyendo a la adopción de una perspectiva didáctica desde la cual, la solución de problemas, mediante alternativas tecnológicas sean un espacio en el que converjan la articulación y la aplicación de saberes.

El uso de instrumentos y equipos que permiten a los estudiantes acceder al conocimiento significativo, sin duda es uno de los ejes que la reforma integral de la EMS plantea para lograr que se integren conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes, desarrollando así sus competencias.

Estas competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato se establecen en el acuerdo número 444, publicado en el diario oficial de la federación el día 21 de octubre de 2008.

En este acuerdo se establece que existen tres tipos de competencias que deben adquirir durante la educación media superior:

- Competencias genéricas
- Competencias disciplinares
- Competencias profesionales

Incluidas en las competencias disciplinares se encuentran las que se refieren a las ciencias experimentales, mismas que están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias en la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno. Tienen un enfoque práctico y se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos (S.E.P., 2009).

Objetivo

Contribuir a la formación integral de los estudiantes del Bachillerato en el área de las ciencias experimentales y facilitar al docente el uso de instrumentos de experimentación que sitúen a los jóvenes en la comprensión de las Leyes de la Mecánica.

Metas

1. Hacer que el alumno transite hacia el conocimiento significativo, construyendo, manipulando y analizando elementos físicos que le sean cotidianos y por consiguiente fáciles de analizar.

2. Implementar el uso de instrumentos didácticos sencillos, económicos y de gran utilidad en la comprensión de las leyes que rigen el conocimiento de las ciencias experimentales.
3. Fomentar en los alumnos del Bachillerato el gusto por la ciencia, al permitirles analizar y comprobar el comportamiento de los fenómenos físicos que afectan de diversas maneras su forma de vida.
4. Orientar a los estudiantes a que conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de la física para la resolución de problemas cotidianos para la comprensión racional de su entorno.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS Y DISCIPLINARES

Se ha realizado un análisis de algunas de las más importantes teorías que sustentan el constructivismo y el conocimiento significativo, y de algunas propuestas sobre la enseñanza de las ciencias, orientadas hacia una educación basada en competencias.

Calidad en la educación

La educación básica ha sido tema de discusión en diversos foros del mundo y en todos ellos se coincide en cuáles deben ser sus objetivos y, por tanto; sus contenidos. Las herramientas básicas para el aprendizaje son la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo y la solución de problemas; en este nivel también deben adquirirse los conocimientos básicos teóricos y prácticos, de valores y actitudes que fomenten en el niño el deseo de aprender.

La educación superior, a su vez, se define como la etapa de formación profesional en las diferentes áreas del saber. Es motor del desarrollo económico y social de los países y el principal instrumento de generación y transmisión del conocimiento y de la experiencia científica y humanística acumulada por la humanidad.

Es la Educación Media Superior (EMS) en donde aparecen las más profundas interrogantes de los adolescentes y de los jóvenes; de que hacer en esta etapa, en los años entre que terminan la educación básica y comienzan su preparación para la vida profesional o ingresan a la universidad. Es en esta transición donde surgen los problemas de saturación de áreas, de angustia ante la disyuntiva del porvenir, de temor ante la incertidumbre de ingreso al trabajo o a la educación superior, que se vuelve una obsesión frente al desempleo, las plazas educativas y la carencia de un futuro cierto. Además, el logro de la meta de alimentar la cobertura en primaria y secundaria impone una presión importante a la EMS.

En México los servicios de EMS se han incrementado de manera significativa, aunque algunos autores opinan que la EMS está a punto de ser insuficiente, se encuentra extraordinariamente fragmentada y sólo en apariencia diversificada de lo mal distribuido que se encuentra a lo largo del territorio nacional, y es especialmente su inaceptable sesgo anti tecnológico, es decir, el hecho de que más de tres cuartas partes de los jóvenes egresados de secundaria prefieran y se amontonen a las puertas de los Bachilleratos propedéuticos. Esto coloca a la EMS en el primer lugar de la agenda y, por primera vez en la historia, la definen como un área educativa específica, claramente diferenciada de la educación superior (Castañón, 2000).

La participación de México en un mundo globalizado guarda estrecha relación con una EMS en expansión, la cual debe preparar a un mayor número de jóvenes y dotarles de las condiciones que el marco internacional exige, proporcionándoles una EMS de calidad.

La calidad incluye diversos aspectos que son imprescindibles para que el proceso educativo alcance los propósitos que le corresponden. Es indispensable que los jóvenes permanezcan en la escuela, pero además es necesario que logren una sólida formación ética y cívica, y el dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que requiere la vida adulta.

Si se analiza la abundante literatura que en los últimos años ha abordado el tema de la calidad se encontrará con definiciones y enfoques bien diferentes de la calidad. Diferentes según la perspectiva científica o profesional desde la que sea analizada: la "calidad" se lee de diferente manera por un economista, un político, un filósofo o un educador. Diferentes también según la plataforma ideológica desde la que dé significado y sentido a la idea de calidad y a los indicadores que reflejan calidad. Con todo se pueden identificar en los trabajos sobre la calidad una serie "ejes semánticos" que permiten organizar el concepto de calidad y aplicarlo al análisis de diferentes realidades de la vida social. Entre otras visiones frecuentes merece la pena destacar, al menos, las tres siguientes:

- a) La calidad vinculada a los valores. Se atribuye calidad a aquello que representa alguno de los valores vigentes. Para muchos autores este es el componente básico de la "calidad": que contenga elementos valiosos. Esto es, podríamos decir de algo que posee calidad si responde adecuadamente a los valores que se esperan de esa institución, esa persona, esa situación, etc. Parece obvio que en el campo educativo, este es uno de los componentes más importantes de la calidad.
- b) La calidad vinculada a la efectividad. Desde esta perspectiva se atribuye calidad a aquel tipo de institución o proceso que obtiene buenos resultados. Es bien cierto que la efectividad constituye uno de los valores vigentes, pero en este caso la efectividad aparece como el valor prioritario en contradicción, a veces, con otros valores.
- c) La calidad vinculada a la satisfacción de los participantes en el proceso o de los usuarios del mismo. No suele ser frecuente un planteamiento de este género (y menos aún separado de los otros) pero se está dando cada vez más importancia a esta dimensión de la calidad. Forma parte de lo que se entiende como "calidad de vida". Incluso en ámbito empresarial la "satisfacción de los empleados" juega un papel cada vez más preponderante como base y condición para que se pueda obtener la efectividad. Zabalza. M. (s/f)

En cuanto a la calidad del sistema educativo actual se establece que debe atender las aspiraciones individuales y sociales demandadas por los ciudadanos, así como las necesidades de la sociedad donde el mismo se encuentra implantado.

La asignación de los niveles de calidad que se demandan del sistema educativo no resulta una cuestión fácil de llevar a la práctica, puesto que la calidad de la educación estará en directa relación con las distintas concepciones que sobre la institución educativa se mantengan en la sociedad, de las demandas humanísticas y técnicas que se efectúen al sistema y de los valores que se pretendan transmitir al alumnado.

Estos componentes de la calidad se ven reflejados en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) la cual establece como punto de partida dar atención a los rubros de:

- Ampliación de la cobertura.
- Mejoramiento de la calidad.
- Búsqueda de la equidad.

Teorías que sustentan el modelo constructivista

Hablar de aprendizaje significativo equivale, ante todo, a poner en relieve el proceso de construcción de significados como elemento central del proceso de enseñanza/aprendizaje. El alumno aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado. De hecho, en sentido estricto, el alumno puede aprender también estos contenidos sin atribuirles significado alguno; es lo que sucede cuando los aprende de una forma puramente memorística y es capaz de repetirlos o de utilizarlos mecánicamente sin entender en absoluto lo que está diciendo o está haciendo.

La significatividad del aprendizaje no es una cuestión de todo o nada, sino más bien de grado. En consecuencia, en vez de proponer que los alumnos realicen aprendizajes significativos, quizás sería más adecuado intentar que los aprendizajes que llevan cabo sean, en cada momento de la escolaridad, lo más significativos posible.

Este carácter abierto y dinámico del aprendizaje escolar plantea el problema de la dirección o direcciones en las que debe actuar la enseñanza para que los alumnos profundicen y amplíen los significados que construyen mediante su participación en las actividades de aprendizaje.

La potencial significatividad lógica y psicológica del contenido de aprendizaje, siendo dos condiciones necesarias, no son suficientes para que el alumno construya significados. Es necesario, además, que éste tenga una actitud favorable para aprender significativamente. La actitud favorable hacia el aprendizaje significativo hace referencia a una intencionalidad del alumno para relacionar el nuevo material de aprendizaje con lo que ya conoce.

Frente a la concepción tradicional y habitual de que el aprendizaje del alumno depende directamente del profesor y de la metodología de la enseñanza utilizada, se pone en relieve la importancia del conocimiento previo del alumno y, en general, de

sus procesos de pensamiento. Estos procesos son el elemento mediador entre, los procedimientos instruccionales o didácticos y los resultados de aprendizaje. La construcción de significados que lleva a cabo el alumno a partir de la enseñanza es el elemento que explica los resultados de aprendizaje finalmente obtenido. (Coll, 1988)

Ausubel (1983) plantea en su teoría del aprendizaje significativo, que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa, que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como de su organización.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de cero, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados, de modo no arbitrario y sustancial con lo que alumno ya sabe, es decir, las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones relevantes están adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje en las primeras.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo:

El aprendizaje de representaciones, que ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan, el aprendizaje de conceptos, el cual establece que los conceptos se definen como “objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos”, y el aprendizaje de proposiciones, que va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

En su principio de asimilación, Ausubel establece que la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciando esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación. (Ausubel, 1983).

Por su parte, Vigotsky, en su enfoque histórico cultural parte de considerar el carácter interactivo del desarrollo psíquico, haciendo hincapié en la interrelación entre los factores biológicos y sociales. Considera los factores sociales como los determinantes, como fuentes de desarrollo de la persona, del sujeto, del individuo, mientras que considera que los factores biológicos resultan la base, la premisa para que pueda ocurrir ese desarrollo.

Vigotsky consideró esta interacción como una unidad compleja, dinámica y cambiante e identificó el condicionamiento social de las propiedades específicamente humanas de la psiquis, demostró que la influencia social en el sentido más general de la palabra es la fuente de formación de los procesos psíquicos superiores.

El autor considera también que la zona de desarrollo actual no es más que aquello que el propio niño realiza de una manera independiente, es decir, sin ninguna ayuda,

es lo que puede hacer en un momento determinado y que muestra el desarrollo alcanzado; mientras que la zona de desarrollo próximo, resulta desde el punto de vista psicológico, la extensión que separa el nivel de desarrollo real, actual, presente, existente de un sujeto y su capacidad psicológica de actuar, del desarrollo que le es posible alcanzar, es decir, su desarrollo potencial, latente, posible, que puede lograr siempre a partir de la colaboración, guía, ayuda de los otros. Lo que un niño o niña logra en la actualidad con ayuda, en un futuro lo puede lograr solo, de forma independiente; esto nos brinda el papel potenciador de lo histórico cultural, el carácter activo de lo psíquico (Vigotsky, 1987).

Teoría del aprendizaje significativo.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa constituyen la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos y motivaciones sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitiva.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, con el manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.

- La revalorización del papel del docente, no sólo en sus funciones de transmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo, enfatizando el papel de la ayuda pedagógica que presta reguladamente al alumno.

Coll (1996) afirma que la postura constructivista en la educación se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskyana, así como algunas teorías instruccionales, entre otras. A pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructivista del alumno en la realización de los aprendizajes escolares.

El constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de un sujeto cognitivo aportante, que claramente rebasa a través de su labor constructivista lo que le ofrece su entorno.

Desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales; tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que las instituciones educativas deben promover el doble proceso de socialización y de individualización, que debe permitir a los educandos construir su identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado (Díaz y Hernández s/f).

Básicamente puede decirse que es la idea que sostiene que el individuo no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad. Depende sobre todo de la representación inicial que tengamos de la nueva información de la actividad, externa o interna, que desarrollemos al respecto (Carretero, 1997).

Principales tendencias y propuestas para la enseñanza de la ciencia

La enseñanza de las ciencias presenta diversas dificultades, tales como: la estructura de los contenidos, el nivel de exigencia y los conocimientos previos del estudiante. En busca de dar solución a estas dificultades se ha prestado una mayor atención a las estrategias de razonamiento, o a la metacognición.

La idea equivocada que los estudiantes, y algunos maestros tienen acerca del conocimiento científico, al concebirlo como una serie de ecuaciones y definiciones que pueden ser memorizadas, en vez de ser comprendidas, se convierte en un obstáculo para los enfoques que plantean nuevas formas de enseñanza de las ciencias.

Uno de estos enfoques es el constructivismo, el cual plantea la búsqueda del cambio conceptual, para contrarrestar las ideas de la enseñanza tradicional por transmisión, que son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo.

Ante la evidente persistencia de las ideas previas de los alumnos y como una alternativa tanto a la enseñanza tradicional por transmisión como a la enseñanza por descubrimiento, diversos autores han planteado la búsqueda del cambio conceptual como punto de partida de las posiciones llamadas constructivistas.

Para que se pueda lograr el cambio conceptual que pretende alcanzar el enfoque constructivista, se deben establecer estrategias de enseñanza que no estén aisladas, sino que formen parte de un sistema de enseñanza coherente. Esto se logrará si se da una orientación común a varias asignaturas de ciencias.

También se debe procurar que las actividades que se realizan en una clase de ciencia, estén establecidas en secuencias didácticas, que permitan anticipar las dificultades que los alumnos podrían encontrar al estudiar un contenido científico.

Los maestros que decidan enseñar ciencias, bajo el modelo constructivista, deben ser cada vez menos protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin llegar a pensar que está perdiendo su autoridad ante los estudiantes, al convertirse en un guía que los conducirá a alcanzar el aprendizaje significativo.

Para que un maestro logre cambiar su forma de enseñar ciencias, debe tener una formación continua, que le permita, además de dominar los contenidos de la disciplina que enseña, conocer las diversas teorías que sustentan la enseñanza de las ciencias (Campanario, J. y Moya A., 1999)

Desde que en 1976 Flavell define la metacognición como el dominio y regulación que tiene el sujeto sobre sus propios procesos cognoscitivos, se han dado varias construcciones conceptuales más, sin embargo, no muy lejanas de la inicial. Más recientemente, los investigadores han puesto su atención en el marco teórico y práctico de la metacognición, empezando a establecer relaciones y a definir los aportes que da para abordar los problemas tradicionalmente definidos en la didáctica de las ciencias.

Algunos avances teóricos y en investigación vinculan directamente la competencia con la metacognición. Ello es evidente en las construcciones sobre competencia que conciben el desempeño del sujeto como algo que va más allá de lo simplemente operativo, significándole reflexión sobre sus conocimientos y posibilidades, regulación de sus acciones, y reconocimiento de los contextos ambientales y sociales desde sus valores, actitudes y percepciones. De esta manera es posible, a manera de ejemplo, identificar procesos metacognitivos que se vinculan íntimamente con algunas concepciones de competencia.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel es posible superar los supuestos impedimentos epistemológicos que definen el aprendizaje desde lo psicológico y la enseñanza desde lo didáctico. El argumento de este enunciado está en la acción de evaluar las estructuras conceptuales previas del estudiante, así como de sus posibilidades metodológicas y actitudes; con el objetivo de formular estrategias de enseñanza acordes con dichas condiciones y que por ello no están en contra de la especificidad de la didáctica de las ciencias. Esto mismo se puede definir como el carácter significativo de las estrategias integradas.

Aplicar los principios de la metacognición permite establecer una íntima relación entre los aspectos de la cognición del estudiante y las estrategias didácticas que formula el docente; incluso se puede hablar de estrategias de enseñanza aprendizaje. Los elementos reflexivos (reconocimiento), administrativos (reguladores) y evaluativos (valorativos) que se ofrecen al estudiante desde lo metacognitivo, le aportan al reconocimiento de sus posibilidades (conceptuales, metodológicas, valorativas y motivacionales) para desempeñarse en un contexto dado, entendiéndose ello como formación en competencias.

Aunque el proceso sea complejo, los mismos estados iniciales del estudiante determinan el nivel de complejidad de las tareas propuestas por el docente, así como el nivel de exigencia estratégica y participación que tenga el estudiante; y en esta misma medida son los aportes para construir y adquirir instrumentos dirigidos al desarrollo de la autonomía del estudiante. El trabajo en el aula, desde los principios metacognitivos, para articular la enseñanza con el aprendizaje, no sólo aporta al desarrollo de habilidades, a la ampliación, modificación o incremento de la complejidad de las estructuras conceptuales del estudiante, sino que se convierte en instrumento para la formación en competencias y es decisivo para el trabajo y formación permanente del docente (Tovar, 2008).

Educación basada en competencias

Una persona competente debe ser capaz de realizar una actividad, con un nivel de dominio considerable, de acuerdo con un criterio establecido. El dominio que una persona puede lograr depende de los recursos, con que cuenta, ya que, adquirir una competencia involucra conocimientos, creencias, habilidades, destrezas, actitudes, valores, etc.

El enfoque de educación basada en competencias pretende lograr que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan realizar las actividades que les sean demandadas, de una manera satisfactoria.

Las competencias movilizan recursos con los que el sujeto cuenta, pero no se reducen a ellos. Además, un mismo recurso puede ser aprovechado para ejercitar distintas competencias. De hecho, éstas se articulan para conformar otras de mayor complejidad, con lo cual una menor puede convertirse en recurso de otra superior.

Se han establecido dos tipos de competencias básicas: Las competencias genéricas y las competencias disciplinares. Las competencias genéricas describen, fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes y valores, indispensables en la formación de los sujetos que se despliegan y movilizan desde los distintos saberes; su dominio apunta a una autonomía creciente de los estudiantes tanto en el ámbito del aprendizaje como de su actuación individual y social. Las competencias genéricas son transferibles, en tanto que refuerzan la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias, ya sean genéricas o disciplinares. Las competencias disciplinares dan sustento a la formación de los estudiantes, integran conocimientos, habilidades y actitudes y se construyen desde la lógica de las disciplinas en las que tradicionalmente se organiza el saber (S.E.P., 2008).

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO

Con el propósito de contribuir a alcanzar los objetivos que plantea la Reforma Integral de la Educación Media Superior, se presenta a continuación un prototipo didáctico para realizar prácticas de mecánica, así como un compendio de prácticas, las cuales, ordenadas de acuerdo a la currícula de las materias de física que se cursan en bachillerato, permitirán a los estudiantes explorar de una manera tangible las leyes de la física, y así fomentar en ellos el gusto por la ciencia, al permitir que accedan al conocimiento significativo, facilitando así el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares.

Dentro de las competencias genéricas, las que se favorecen en mayor grado al utilizar el prototipo didáctico que aquí se presenta son:

1. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

2. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

3. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

4. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos:

- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.

6. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables

Atributos:

- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

En cuanto a las competencias disciplinares de las ciencias experimentales se favorecen en gran medida las siguientes:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad, y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científicos y plantea las hipótesis para responderlas.
4. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
5. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
6. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
7. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.
8. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Es, sin duda, el uso de materiales y equipos, un gran apoyo didáctico para el docente en cualquier nivel educativo. Sin embargo pocas escuelas cuentan con algún equipo o laboratorio de física que permita al maestro orientar a los estudiantes hacia una mejor comprensión de los diversos fenómenos físicos que les son cotidianos, ya que estos equipos didácticos de patente, son en ocasiones inaccesibles por su alto costo. Por ello se hace necesario diseñar prototipos que a un costo asequible puedan ser adquiridos por las diferentes instituciones, o bien, elaborados por los propios docentes para el desarrollo de sus clases. La elaboración y uso de dichos prototipos son acordes con el enfoque constructivista, de la REM, el cual postula la existencia de procesos activos en construcción del conocimiento, considerando al conocimiento como una construcción del ser humano.

Esta construcción depende de dos factores fundamentales:

- De los conocimientos previos que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto.
- De la interacción con sus pares.

Para favorecer la correcta interacción entre estos dos factores, se estructura el siguiente compendio de prácticas de mecánica organizado de tal manera que favorezca el aprendizaje significativo en los estudiantes.

El equipo de basquetbol de mi escuela, entrena todos los días, en la cancha de concreto, han practicado tanto, que seguramente serán quienes ganen el torneo de las escuelas de la región.

El entrenador ha seleccionado a los mejores jugadores, los más altos, los más rápidos, los más hábiles.

Cuando se recibió la convocatoria del torneo, inmediatamente se inscribió al equipo para participar. El torneo se llevaría a cabo en la ciudad más cercana al pueblo donde se encuentra mi escuela.

El día del torneo, al equipo de mí escuela le tocó jugar el primer partido. Una gran sorpresa se llevó el entrenador al darse cuenta que se jugaría en un gimnasio que contaba con cancha de duela, ya que ellos habían entrenado en una cancha de concreto y esto podría hacer que perdieran el partido.

¿Será diferente jugar basquetbol en una cancha de concreto a jugar en una cancha de duela? ¿Por qué?

FRICCIÓN

¿Conoces que es la fricción y sus efectos?

¿Sabes cómo nos afecta en nuestra vida cotidiana?

Siempre que un cuerpo se mueve estando en contacto con otro objeto, existen fuerzas de rozamiento que se oponen al movimiento relativo. Estas fuerzas son consecuencia de la adhesión de una superficie a la otra y por la interacción de las irregularidades de las superficies en contacto.

Es precisamente este rozamiento lo que mantiene el clavo dentro de una tabla, lo que nos permite caminar y la que hace que los frenos de un automóvil funcionen. En todos estos casos la fricción es un efecto deseable.

Sin embargo, en muchas otras ocasiones es deseable minimizar el efecto del rozamiento, por ejemplo: el rozamiento provoca el desgaste de las máquinas, los autos y los aviones son diseñados para reducir el rozamiento con el aire.

¿Has sentido el efecto de la fricción al frotar tus manos?

¿Por qué crees que los autos y todas las máquinas con piezas metálicas requieren de lubricantes (grasa o aceite)?

AMPLIANDO EL CONCEPTO

Cuando se diseña una maquina de cualquier tipo, en la cual existan superficies en contacto, y que exista entre ellas un movimiento relativo, se dará en consecuencia un deslizamiento de una superficie sobre otra, y esto da origen a una fuerza de fricción que va desgastando las superficies, es por esto que las maquinas requieren de poner un lubricante entre las superficies en contacto con el fin de disminuir la fricción.

En la industria, para el cuidado de las maquinas se asignan personas que están frecuentemente revisando los niveles o el grado de lubricación que hay entre las piezas en contacto, ya que de no hacerlo las máquinas sufrirán un calentamiento mayor y un desgaste más rápido.

Para adquirir un concepto más claro de la fricción, considera lo que ocurre a nivel microscópico. Aunque muchas superficies como el mármol pulido, se pueden ver lisas a la vista, ninguna superficie que encuentras en tu vida cotidiana es perfectamente lisa, en el nivel microscópico, lo que parece ser una superficie lisa, puede aparecer como una lija áspera; una superficie áspera puede aparecer como una sierra.

FRICCIÓN

FÍSICA 1/ mecánica / estática / fuerza

PRÁCTICA 1

Objetivo.

Determinar el coeficiente de fricción para algunas superficies en contacto.

Metas

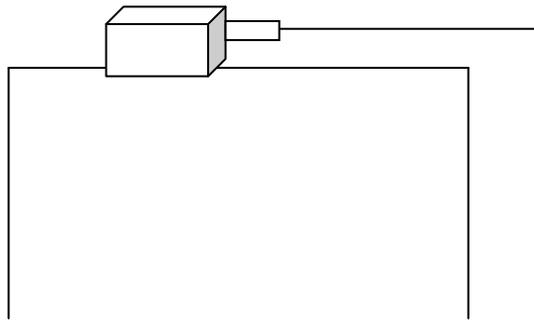
- Comprender el concepto de coeficiente de fricción.
- Determinar algunos coeficientes de fricción, utilizando distintas superficies en contacto.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Bloque de madera de encino.
3. Bloque de madera de pino.
4. Un bloque metálico.
5. Superficies de madera de pino, encino, metálica y antiderrapante.
6. Una báscula romana.
7. Una calculadora.

Procedimiento

1. Coloque en la parte superior del marco del modulo de practicas la base donde se colocarán los diferentes tipos de superficies.
2. Sujete al bloque de madera de pino un cordel, a través de una báscula romana, como se indica en la figura.



3. Tire del cordel y registre la medida de la báscula en el momento en que el bloque se comienza a mover, y cuando ya está en movimiento.

4. Repita el ejercicio intercambiando

primeramente los bloques y luego las superficies; y llene la tabla 1 (Amplía la tabla según el número de observaciones que requieras).

Tabla 1

Bloque	Superficies en Contacto	Fuerza para iniciar el movimiento	Coefficiente de fricción $\mu = F/N$
1			
2			

5. Escriba sus conclusiones:

- ¿En qué caso se aplica menos fuerza para iniciar el movimiento?
- ¿Por qué?
- ¿En qué caso se aplicó más fuerza para iniciar el movimiento?
- ¿Se tiene el mismo coeficiente de fricción cuando el bloque se encuentra en reposo y cuando está en movimiento?

FRICCIÓN

FÍSICA I/ mecánica /estática/fuerza

PRÁCTICA 2

Objetivo

Identificar el coeficiente de fricción entre dos superficies en contacto.

Metas

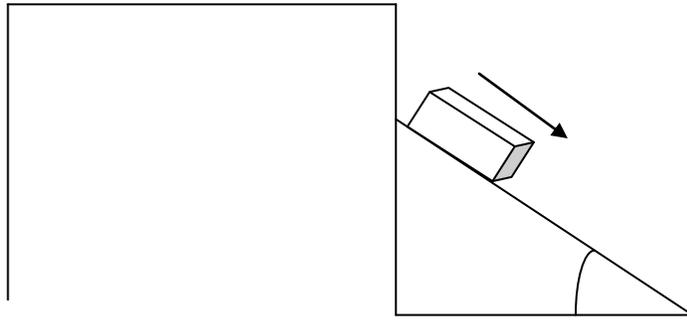
- Obtener el coeficiente de fricción utilizando un plano inclinado.
- Conocer que distintas superficies en contacto tienen distintos coeficientes de fricción.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Bloque de madera de pino.
3. Bloque de madera de encino.
4. Bloque de concreto.
5. Bloque metálico.
6. Superficies de madera de pino, encino, metálica, antiderrapante.
7. Un transportador.

Procedimiento

1. Coloque en la rampa del módulo de prácticas la superficie de madera de pino en forma horizontal.
2. Coloque sobre la superficie el bloque de madera de pino.
3. Incline la rampa en forma gradual, hasta que el bloque se deslice, registre el ángulo de la rampa respecto a la horizontal.



4. Repita el ejercicio, intercambiando, primero los bloques y luego las superficies y llenar la tabla 2, utilizando el coeficiente de fricción obtenido para el tipo de bloque y superficie en la práctica 1 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).

Tabla 2

Bloque	Superficie	Ángulo de inicio del movimiento
Pino	Pino	

5.-Escriba sus conclusiones:

- ¿Cómo se relaciona el ángulo de inclinación de la rampa con el coeficiente de fricción?
- ¿En cuál caso cree usted que es más preciso el resultado obtenido para el coeficiente de fricción?
- ¿Por qué?

Cuándo un esquiador salta de una rampa

- ¿Tendrá alguna relación el coeficiente de fricción que exista entre los esquíes y la rampa de hielo y la distancia que logra recorrer el esquiador?

Un circo llegó al pueblo, ¡Qué alegre se puso mi hermano menor!, en cuanto observó que estaban armando la carpa, fue corriendo y pidió a mis padres que le permitieran acudir a la función. Mis padres aceptaron y me pidieron que lo acompañara.

Cuando inició la función, mi hermanito se emocionó con los payasos, con los animales amaestrados, con los trapecistas, pero cuando apareció un joven que caminaba sobre un cable a tres metros del suelo y utilizaba una silla para sentarse sobre ella, al mismo tiempo que la apoyaba en una sola pata sobre el cable.

Mi hermanito estaba muy sorprendido, y su emoción creció cuando el joven lo invitó a pasar a la pista del circo, lo colocó en sus hombros y subió con él hasta el cable, después camino sobre el cable cargándolo, utilizando un tubo que sostenía con sus manos en forma horizontal para no caerse.

Cuando terminó la función, mi hermanito me preguntó ¿Cómo se le llama a las personas que caminan sobre un cable?, yo le respondí: equilibristas.

¿Cómo hace un equilibrista para caminar sobre un cable?

EQUILIBRIO TRASLACIONAL

Los objetos que están en reposo ó en movimiento con velocidad constante están en equilibrio. A través del uso de las leyes de Newton y de diagramas vectoriales, es posible determinar las fuerzas desconocidas que están en equilibrio.

La primera ley de Newton establece que un objeto en reposo o en movimiento con velocidad constante mantendrá su estado de reposo o de movimiento constante a menos que sean accionados por una fuerza resultante.

La tercera ley de Newton establece que cualquier acción debe producir una reacción igual y opuesta. Las fuerzas de acción y reacción no actúan en el mismo cuerpo.

El equilibrio traslacional establece que en el cuerpo la fuerza resultante que se ejerce es nula.

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

¿Has observado que cuando caminas por la calle hay una gran cantidad de objetos que están estáticos, tales como anuncios de centros comerciales, los semáforos, los puentes, etc.?

Estos objetos permanecen sin movimiento debido a que se encuentran en equilibrio, es decir, no hay una fuerza que los haga moverse, a menos que esta fuerza llegue de fuera, por ejemplo: cuando el viento sopla muy fuerte es capaz de derribar anuncios espectaculares.

AMPLIANDO EL CONCEPTO

Cuando una partícula un objeto puntual permanece en reposo con respecto a otro sistema de referencia inercial, su aceleración es igual al cero, y de acuerdo con la segunda ley de Newton, la fuerza neta o total que actúa sobre la partícula es cero, $\Sigma F=0$, ésta es la condición necesaria y suficiente para que una partícula se encuentre en equilibrio estático. Sin embargo, en el mundo real existen objetos o cuerpos extensos en lugar de partículas.

Un objeto extenso se encuentra en equilibrio cuando todos los puntos del objeto están en reposo y permanecen en ese estado. Por supuesto, que cuando un objeto se encuentra en reposo con respecto a un sistema de referencia inercial, todos sus puntos se moverán con la misma velocidad constante respecto a otro sistema de referencia inercial distinto.

Algunos objetos extensos, como una barra de pan, un resorte o una goma de borrar son flexibles y pueden cambiar de forma o tamaño en respuesta a las fuerzas aplicadas. Por el contrario, otros objetos, como una llave inglesa, permanecen rígidos o indeformables en circunstancias normales, éstos son conocidos como cuerpos rígidos.

Se dice que un objeto se encuentra en equilibrio traslacional cuando la aceleración de su centro de masa es cero y entonces resulta que $\Sigma F=0$.

¿Te ha tocado alguna vez cuando viajas en automóvil y rebasar a otro auto, que si los dos autos llevan la misma velocidad, no existe movimiento relativo entre ellos y se hace necesario aumentar la velocidad a tu automóvil para poder alcanzar al otro auto y luego rebasarlo?

EQUILIBRIO

FÍSICA 1 / mecánica / equilibrio

PRÁCTICA 1

Objetivo

El alumno comprenderá la primera condición de equilibrio de cuerpos rígidos, identificando las cantidades vectoriales que intervienen en un sistema.

Metas

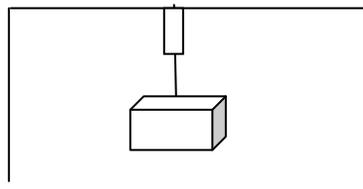
- Conocer el concepto de vector y cantidad vectorial.
- Identificar los factores de dirección y sentido en una fuerza aplicada.
- Conocer el efecto del peso de los cuerpos.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Una masa de 2 kg.
3. Dos cuerdas de 50 cm de largo.
4. Dos básculas romanas.

Procedimiento

1. Sujetar una cuerda a la masa, de 2kg a través de una báscula romana.



2. Registre la medida de la báscula.
3. Coloque la segunda cuerda a través de la segunda báscula sosteniendo la masa de 2 kg.

4. Qué medida registran ahora las dos básculas.
5. Escriba sus conclusiones:
 - ¿Cómo se relacionan el número de cuerdas y las mediciones de las básculas?
 - ¿Por qué crees que las torres de la cuales se sujetan los cables que sostienen los puentes son generalmente muy altas?

EQUILIBRIO TRASLACIONAL

FÍSICA I/ mecánica / fuerza

PRÁCTICA 2

Objetivo

El alumno aplicará la primera condición de equilibrio en la solución de problemas de equilibrio de cuerpos rígidos.

Metas

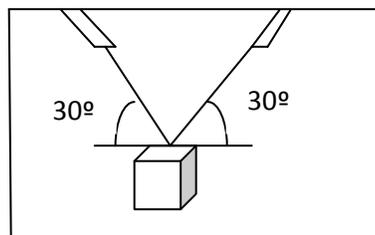
- Aplicar la descomposición rectangular de una fuerza.
- Conocer el efecto de variar un ángulo en la aplicación de un vector.
- Desarrollar la primera condición de equilibrio en cuerpos rígidos.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 2 cuerdas de 1m de largo.
3. 2 básculas romanas.
4. Masas de 2 y 4 kg.

Procedimiento

1. Coloque la masa de 2 kg dentro del marco del módulo, sostenida con las 2 cuerdas, a través de las básculas romanas, como se indica.



2. Registre la medida que indican las básculas romanas.

3. Cambie la masa por la de 4 kg, formando los mismos ángulos, registre la medida de las básculas.

Tabla 3

4. Ahora varíe los ángulos de las cuerdas y llene la tabla 3 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).

Ángulo 1	Ángulo 2	Medida de la báscula 1	Medida de la báscula 2

5. Registre sus conclusiones:

- ¿Cómo se relacionan el ángulo que forman las cuerdas con la horizontal y las medidas que registran las básculas?

EQUILIBRIO TRASLACIONAL

FÍSICA I/ mecánica / fuerza

PRÁCTICA 3

Objetivo

El alumno identificará el centro de gravedad de cuerpos geométricos diversos.

Metas

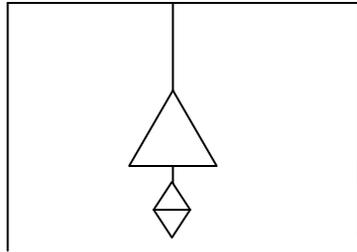
- Conocer que es el centro de gravedad de los cuerpos.
- Ubicar el lugar geométrico del centro de gravedad en diferentes cuerpos.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Un cuerpo geométrico cuadrado de 15 cm por lado con una perforación en cada esquina.
3. Un cuerpo geométrico triangular de 15 cm por lado con una perforación en cada vértice.
4. Un cuerpo geométrico con forma de circunferencia de 15 cm de diámetro con una perforación cada 90° .
5. Un cordel de 50 cm.
6. Una plomada.

Procedimiento

1. Sujete con cordel al marco del módulo, el cuerpo triangular de una de sus perforaciones.
2. Sujete la plomada al marco del módulo, de tal manera que el cordel que la sostiene pase por el centro del cuerpo geométrico.



3. Marque la línea del cordel que sostiene la plomada sobre el cuerpo triangular.
4. Gire el cuerpo triangular, atándolo al cordel de cada una de sus perforaciones y marcando cada vez la línea del cordel que sostiene la plomada sobre el cuerpo.
5. Repita el ejercicio con el cuerpo cuadrado y en forma de circunferencia.
6. Escriba sus conclusiones:
 - ¿Qué sucedió con las líneas que marcaron en los cuerpos?
 - ¿Por qué?

En verano, a mí familia nos gusta salir de día de campo. El domingo pasado nos preparamos para ir a un balneario, preparamos comida y todo lo necesario para pasar un día muy feliz.

Nos transportamos en la camioneta de mi papa, todos íbamos muy contentos, cuando de pronto, se ponchó una llanta, nos bajamos a revisar, y cuando mi papa trató de poner la llanta extra se dio cuenta que también estaba vacía.

Nos vimos en la necesidad de empujar la camioneta hasta una gasolinera que se encontraba cerca. Aunque éramos muchos, fue muy difícil, ya que el camino estaba cuesta arriba, pero lo logramos.

Una vez que logramos empujar la camioneta hasta la cima, ésta tomó tanto vuelo que ya no la podíamos alcanzar, tuvimos que correr muy rápido para darle alcance. Por fortuna mi papá estaba dentro de la camioneta y presionó el freno.

¿Por qué es más difícil empujar una camioneta cuesta arriba, a empujarla en un terreno plano?

2ª LEY DE NEWTON

Cuando un objeto experimenta un cambio en su estado de reposo o de movimiento, se dice que está siendo afectado por una fuerza resultante no equilibrada, y por lo tanto, cambia su velocidad, este cambio de **VELOCIDAD** produce una **ACELERACIÓN**. En muchas aplicaciones industriales es necesario poder predecir la aceleración que se produce por una fuerza dada, por ejemplo: La fuerza requerida para acelerar un móvil a partir del reposo hasta una velocidad de 60 km/h en 8 segundos, es de interés para la industria automotriz.

Estos fenómenos se estudian utilizando la ecuación de la 2ª ley del movimiento de Newton.

$$\vec{a} = \vec{f}/m$$

¿Alguna vez has sentido el efecto de la aceleración en un coche?

¿Te has fijado que cuando levantas un objeto, según su masa, es la fuerza que debes aplicar para levantarlo?

AMPLIANDO DEL CONCEPTO

Hace aproximadamente tres siglos, el físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727) con base en sus observaciones y las de otros científicos, formuló tres principios que son fundamentales para la resolución de problemas relacionados con los movimientos, y que reciben el nombre de “leyes del movimiento”.

Estos principios constituyen los pilares de la mecánica, y fueron enunciados en la famosa obra de Newton titulada “principios matemáticos de la filosofía natural”, publicada en 1686. Se conocen también como primera, segunda y tercera leyes de Newton, de acuerdo con el orden en que aparecieron en la obra citada.

De acuerdo a la terminología moderna, la segunda ley de Newton establece que la aceleración de un objeto es proporcional a la fuerza resultante ejercida sobre el cuerpo $\Sigma F = m a$.

Esta ley explica cómo cambia de movimiento un cuerpo al aplicarle una fuerza. En otras palabras, indica qué fuerza es necesaria para vencer la inercia.

La razón para que un automóvil tenga un motor potente es más bien para facilitar que sea capaz de acelerarse que para que pueda adquirir una gran velocidad.

¿Has notado como los autos, cada vez se fabrican de materiales más ligeros y que son capaces de alcanzar velocidades mayores?

2ª LEY DE NEWTON

FÍSICA 1/ mecánica/ fuerza/ 2ª ley de Newton

PRÁCTICA 1

Objetivo

Establecer la relación existente entre la fuerza y la aceleración que experimenta un cuerpo en movimiento.

Metas

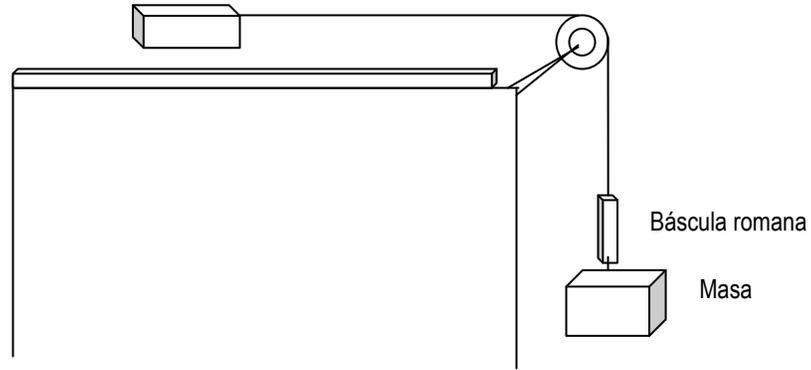
- Conocer la relación que existe entre la fuerza, masa y la aceleración de un cuerpo
- Establecer la ecuación de la segunda ley de Newton.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 1 cronómetro.
3. 1 cinta métrica.
4. 1 bloque de madera de pino.
5. 1 superficie de madera de pino.
6. 1 polea simple.
7. 1 báscula romana.
8. Masas de $\frac{1}{2}$, 1 y 2 kg.
9. 3 m. de cordel.

Procedimiento

1. Instale en sobre el marco del módulo de prácticas la superficie de pino, y la polea en la esquina superior.
2. Sujete el bloque de madera de pino, corra el cordel sobre la polea y en el otro extremo, a través de la báscula romana, cuelgue la masa de $\frac{1}{2}$ kg.



3. Verifique si el bloque se mueve y anote el tiempo que tarda en recorrer la distancia de 0.5 m (repita varias veces la operación, y obtenga un promedio de los tiempos).

4. Repita el ejercicio,

Tabla 4

cambiando las masas por la de 1 kg, y luego por la de 2 kg, verifique los tiempos que el bloque tarda en

Masa del bloque de pino en kg	tiempo del bloque en recorrer 0.5 m	Aceleración del bloque $v = 2d/t$ $a = v/t$	Aceleración de la masa $v = 2d/t$ $a = v/t$	Fuerza sobre el bloque $f = ma$	Peso que se suspende del cordel
1/2					
1					
2					

recorrer la misma distancia de 0.5 m y llene la tabla 4 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).

5. Anote sus conclusiones:

- ¿Qué relación existe entre la aceleración del bloque y la aceleración de la masa?
- ¿En qué momento el bloque quedará en equilibrio?
- Cuando una grúa eleva un objeto, ¿Qué relación existe entre el peso del cuerpo y el la fuerza que debe desarrollar la máquina?

2ª LEY DE NEWTON

FÍSICA 1/mecánica/ fuerza/ 2ª ley de Newton

PRÁCTICA 2

Objetivo

Demostrar la relación entre el peso de dos cuerpos en un sistema de movimiento interdependiente.

Metas

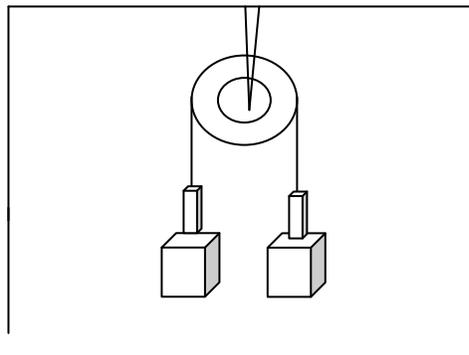
- Conocer la relación que existe en movimientos interdependientes.
- Demostrar que el uso de poleas nos da una ventaja mecánica y puede cambiar el sentido del movimiento de los cuerpos.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Una polea.
3. 4m de cordel.
4. 2 básculas romanas.
5. 2 masas de 1.3 y 3 kg.

Procedimiento

1. Instale en el marco del módulo de prácticas de mecánica la polea.
2. Sujete las 2 masas de 1 kg una en cada extremo del cordel, a través de las básculas romanas y pasando el cordel por la polea.



3. Suelte la masa, observe y anote las mediciones de las básculas.
4. Cambie una de las masas, por la de 2 kg, y deje libre el sistema, luego por la de 3 kg, observe y anote las mediciones de las básculas.
5. Anote sus conclusiones:
 - ¿Qué sucede cuando las masas son iguales?
 - ¿Qué sucede cuando las masas son diferentes?
 - ¿Qué efecto tienen las masas sobre el cordel?

2ª LEY DE NEWTON

FÍSICA 1/ mecánica/ fuerza

PRÁCTICA 3

Objetivo

El alumno comprenderá la ventaja mecánica que representa el uso de poleas y sistemas de poleas para el levantamiento de objetos.

Metas

- Conocer el valor de la ventaja mecánica al utilizar trenes de poleas para mover un cuerpo.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 3 poleas.
3. 5m de cordel.
4. Masas de 1, 3 y 5 kg.
5. 1 báscula romana.

Procedimiento

1. Monte en el marco del módulo de prácticas una polea y utilícela para levantar la masa de 1 kg, en el extremo del cordel debe colocar la báscula.

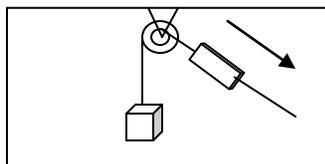
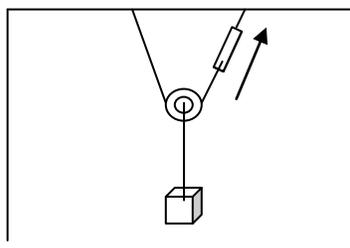


Tabla 5

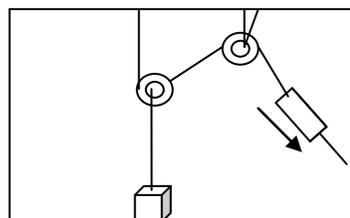
Masa kg	Polea fija	Polea móvil	Polea fija + polea móvil	Ventaja mecánica
1				
3				
5				

2. Registre la lectura de la báscula y anótela en la tabla 5 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).

3. Repita el ejercicio cambiando la masa por la de 3kg y luego por la de 5 kg.
4. Ahora monte la polea de manera que esta se convierta en una polea móvil, para levantar la masa de 1kg.



5. Registre en la tabla la lectura de la báscula.
6. Repita el ejercicio cambiando la masa por la de 3kg luego por la de 5kg.
7. Monte ahora las dos poleas como se indica, para levantar la masa de 1kg.



8. Registre la lectura de la báscula.
9. Repita el ejercicio cambiando la masa por la de 3kg y luego la de 5 kg.
10. Escriba sus conclusiones:
 - ¿Qué pasa con la fuerza que se aplica para levantar el objeto en cada caso?
 - ¿Cuál es la ventaja mecánica de utilizar la polea en cada caso?

Ayer observé en televisión el juego del Súper Tazón, me gusta el Fútbol Americano. El partido estuvo muy emocionante, los equipos se adelantaban uno a otro en el marcador constantemente.

Al llegar al medio tiempo, el equipo local anotó un gol de campo de cincuenta yardas, ¡qué gran pateador! el jugador que anotó el gol, los comentaristas emocionados decían que era un gol muy difícil de lograr.

Cuando iba a finalizar el partido, el marcador se encontraba empatado, y el equipo visitante logró llegar a la yarda cuarenta, así que decidieron tratar de anotar un gol de campo que sería suficiente para ganar el partido.

El jugador colocó el balón y lo pateo, la pelota voló, voló, voló, pero no logró llegar a la meta, y no se anotó el gol de campo.

El partido se fue a tiempos extras y al fin ganó el equipo local.

Comenta con tus compañeros:

¿Qué pudo haber sucedido? ¿Por qué un jugador anotó un gol de campo de cincuenta yardas y otro no pudo anotar uno de cuarenta yardas?

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Al observar los objetos que nos rodean, es fácil comprobar que los que se encuentran en movimiento siempre acaban, después de cierto tiempo perdiendo velocidad hasta quedar en reposo. A los filósofos del siglo VII les preocupaban estas observaciones, ya que parecían indicar que el “movimiento total” del universo estaba disminuyendo, o en otras palabras, que el universo se moría.

El gran filósofo y científico francés **RENE DESCARTES**, estableció que hay una cantidad que permanece constante y la llamo “**CANTIDAD DE MOVIMIENTO**” de un cuerpo, según descartes, la cantidad de movimiento que era una cantidad escalar dada por $q=mv$.

Años más tarde **ISAAC NEWTON** estableció que la cantidad de movimiento es una cantidad vectorial.

$$\vec{q} = m \vec{v}$$

¿Has observado qué pasa cuando se golpea una bola de billar que está en reposo, con otra en movimiento?

¿Has observado que pasa cuando pateas un balón de fútbol? ¿El balón se mueve con una dirección y un sentido?

AMPLIANDO EL CONCEPTO

La inercia se aplica tanto a objetos en reposo como a objetos en movimiento, cuando se combinan las ideas de inercia y movimiento, se trata de **Cantidad de movimiento** o momentum. Este concepto se refiere a objetos en movimiento.

Un camión pesado es más difícil de detener que un auto pequeño que viaja a la misma rapidez. Se establece este hecho diciendo que el camión tiene más cantidad de movimiento o momentum que el auto. Por cantidad de movimiento debe entenderse inercia en movimiento, en forma más específica, el producto de la masa de un objeto y su velocidad; esto es:

$$\text{Cantidad de movimiento} = \text{masa} \times \text{velocidad}$$

Un barco de grandes dimensiones que navegue a baja velocidad tiene una gran cantidad de movimiento, como lo tiene una bala pequeña disparada a alta velocidad. Y, por supuesto un objeto enorme, que se desplace a alta velocidad tiene una enorme cantidad de movimiento.

Para modificar la cantidad de movimiento de un cuerpo es necesario considerar el impulso, o sea, la magnitud de la fuerza que recibe y el tiempo de contacto. Un golfista golpea una pelota con gran fuerza para impartirle un momentum; pero para obtener el máximo momentum, efectúa un movimiento complementario, prolongando el tiempo de contacto de la fuerza sobre la pelota. Una fuerza grande multiplicada por un tiempo grande da por resultado un gran impulso, el cual produce un mayor cambio en el movimiento de la pelota.

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

FÍSICA 1/ mecánica/masa/ cantidad de movimiento

PRÁCTICA 1

Objetivo

Verificar la ley de la conservación de la cantidad de movimiento en dos dimensiones para un sistema de dos objetos que chocan.

Metas

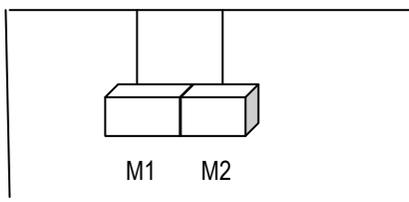
- Verificar la ley de la conservación del movimiento lineal.

Materiales

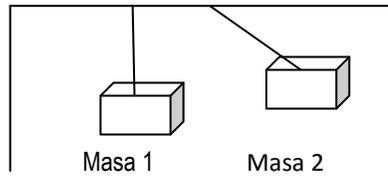
1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 4m de cordel.
3. 2 masas de $\frac{1}{2}$, 1 y 2 kg.
4. 1 transportador.

Procedimiento

1. Elabore dos péndulos simples de 50 cm de largo en el marco del módulo prácticas, ambos con una masa de 1/ 2kg, de manera que ambas masas queden alineadas por sus centros, una al lado de la otra.



2. Separe la masa 1 de la vertical, un ángulo de 30° , luego suéltela de modo que impacte a la masa 2.
3. Observe con mucha atención el ángulo respecto a la vertical que forma la masa 2 después del impacto.



4. Calcule la distancia vertical que recorrió la masa 2 debido al impacto recibido por la masa 1.
5. Con la ecuación $v = \sqrt{2gh}$ obtenga la velocidad de la masa 2 después del impacto
6. Repita este ejercicio, cambiando las masas por las masas de 1 y 2 kg, alternándolas en ser las que provocan el impacto.

7. Llene la Tabla 6

tabla 6
(Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).

Masa que impacta	Masa impactada	Ángulo de impacto	Ángulo recorrido por la masa impactada	Altura recorrida por la masa impactada	Velocidad de la masa que impacta

8. Utilice la ecuación de la conservación del movimiento para obtener la velocidad con que viaja la masa que produce en impacto en cada caso.
9. Anote sus conclusiones:
 - ¿Qué sucede con el ángulo de la masa impactada?
 - ¿Cómo se aplica la conservación del movimiento en este caso?

El maestro de educación física nos mostró un video de las últimas olimpiadas, para que conociéramos las técnicas que los jugadores utilizan en las diferentes disciplinas.

Vimos el tiro con arco, ¡Qué gran fuerza y precisión se requiere para dar en el blanco!, vimos también la carrera de cien metros planos, nos sorprendimos de la velocidad tan grande que alcanzan los corredores, cien metros en 9.6 segundos fue el record olímpico.

Cuando vimos el lanzamiento de martillo, me llamó la atención, como los lanzadores dan vueltas antes de soltar el martillo y lo llegan muy lejos.

No podía faltar la final del deporte que más me gusta, las pruebas de salto de longitud y salto de altura, los participantes deben tener una gran fuerza en las piernas para saltar a grandes distancias en forma vertical u horizontal.

Comenta con tus compañeros ¿Qué tienen en común éstos deportes?

CINEMÁTICA

Todas las cosas del mundo físico están en movimiento, desde las más grandes galaxias del universo hasta las más pequeñas partículas elementales dentro del átomo. Para entender el comportamiento de los objetos y controlarlos debemos estudiar su movimiento.

El trabajo de quien estudia física es precisamente analizar el movimiento de los cuerpos y representarlo en términos de relaciones fundamentales.

Algunos tipos de movimientos que describen los cuerpos son:

1. Movimiento rectilíneo uniforme.
2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
3. Caída libre.
- 4.- Tiro horizontal.
5. Tiro vertical.
- 6.- Tiro parabólico.

Cuando lanzas un balón de fútbol ¿Qué tipo de trayectoria le das para que entre al aro?

Cuando dejas caer un objeto ¿Qué trayectoria sigue?

AMPLIANDO EL CONCEPTO

El fenómeno más obvio y fundamental que observamos a nuestro alrededor es el movimiento. El viento, las olas, los pájaros que vuelan, los animales que corren, las hojas que caen, la tierra y los planetas se mueven alrededor del sol, los electrones se mueven alrededor del átomo.

El movimiento de un cuerpo es influenciado por los objetos que lo rodean, es decir sus interacciones con ellos. Lo que el físico y el ingeniero hacen, esencialmente es ordenar las cosas de tal manera que, bajo la interacción mutua de las partículas, se produzca una cierta clase de movimiento.

El papel del físico es descubrir las razones de todos éstos movimientos y el papel del ingeniero es ordenar las cosas de tal manera que se produzcan movimientos útiles, movimientos que hagan la vida más fácil. Hay varias reglas o principios que se aplican a toda clase de movimiento, no importa cuál sea la naturaleza de las interacciones. Este conjunto de principios y la teoría que los sustenta, se denominan mecánica.

Decimos que un objeto se encuentra en movimiento relativo con respecto a otro, cuando su posición, medida relativa al segundo cuerpo, está cambiando con el tiempo, si esta posición relativa no cambia con el tiempo, el objeto se encuentra en reposo relativo.

¿Alguna vez, mientras caminas, has fijado tu vista en un punto fijo?

¿Has notado como cambia tu posición respecto a ese objeto?

CINEMÁTICA

FÍSICA 1/tipos de movimiento/movimiento rectilíneo uniforme

PRÁCTICA 1

Objetivo

Demostrar experimentalmente el movimiento rectilíneo de los cuerpos, analizando las variaciones relacionadas de distancia, tiempo y velocidad.

Metas

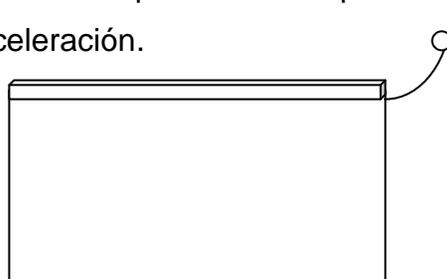
- Conocer los conceptos de velocidad, tiempo y espacio.
- Utilizar la ecuación $v=s/t$ en la solución de problemas de movimiento rectilíneo uniforme.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Superficie de aluminio acanalada.
3. Curva de aceleración.
4. 1 balón de 2 cm de diámetro.
5. 1 flexómetro.
6. 1 cronómetro.

Procedimiento

1. Monte sobre el marco del modulo de prácticas la superficie de aluminio, colocando en el extremo la curva de aceleración.



2. Marque en la superficie de aluminio las distancias de 30, 50 y 70 cm, a partir del extremo donde se encuentra la curva de aceleración.
3. Coloque el balón en la parte superior de la curva de aceleración y suéltelo, mida el tiempo que tarda en recorrer la distancia de 30cm (Realice varias veces el ejercicio y obtenga un promedio del tiempo).
4. Obtenga la velocidad promedio utilizando $v = d/t$.
5. Repita el ejercicio para las distancias de 50 y 70 cm.
6. Obtenga el promedio de las 3 velocidades.
7. Obtenga el tiempo teórico que tardaría el balón en recorrer la distancia total de la superficie (1m) con $t = d/v$.
8. Coloque el balón en la parte superior de la curva de aceleración, suéltelo y deje que recorra la distancia total de la superficie, mida el tiempo que tarda en hacerlo (repita el ejercicio varias veces y obtenga un promedio del tiempo), y compárelo con el tiempo teórico obtenido.
9. Anote sus conclusiones:
 - ¿Se parecen las velocidades obtenidas al recorrer las 3 distancias?
 - La velocidad promedio con que el balón recorre las distancias de 30, 50 y 70 cm, ¿coincide con la velocidad teórica obtenida para recorrer la distancia de 1 m?
 - ¿Qué tipo de movimiento realiza el balón al recorrer la superficie de aluminio recta?

CINEMÁTICA

FÍSICA 1/ tipos de movimiento/ movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

PRÁCTICA 2

Objetivo

Experimentalmente que un cuerpo que se desplaza sobre un plano inclinado, recibe una aceleración y describe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

Metas

- Comprobar que un cuerpo que se desplaza sobre un plano inclinado, recibe una aceleración.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. Superficie de aluminio acanalada de 1m de largo.
3. 1 balón de 2 cm de diámetro.
4. 1 cronómetro.
5. 1 transportador.

Procedimiento

1. Monte en el modulo de prácticas de mecánica, el plano inclinado con la superficie de aluminio, y un ángulo de elevación de 30° .
2. Mida en la superficie de aluminio las distancias de 50cm y 1m.
3. Coloque el balón en el extremo superior del plano inclinado, suéltelo y mida el tiempo que utiliza el balón en recorrer los primeros 50 cm (realice el ejercicio varias veces y obtenga un promedio del tiempo).
4. Obtenga la velocidad final alcanzada por el balón al recorrer los 50 cm con la ecuación $v_f = 2d/t$.

5. Ahora coloque el balón en la parte superior del plano inclinado, suéltelo y mida el tiempo que tarda en recorrer toda la superficie de aluminio (1m) (realice varias veces el ejercicio y obtenga un promedio del tiempo).
6. Obtenga la velocidad final alcanzada por el balón al recorrer la distancia de 1 m
7. Escriba sus conclusiones:
 - ¿Son iguales la velocidad final del balón al recorrer 50cm, y la velocidad final al recorrer 1 m?
 - ¿Qué pasa con la velocidad del balón?
 - Mencione los factores que intervienen para que la velocidad del balón se incremente.

Cuando llegan las ferias al pueblo, todo mundo se divierte en los juegos mecánicos, la gente compra artesanías y come platillos tradicionales.

A mí me gustan las ferias porque tiro al blanco con los rifles de municiones, y porque toda la gente del pueblo se encuentra paseando y conviviendo.

Este año me encontré un juego nuevo, que no conocía, se trataba de golpear con un marro grande, a un resorte que hacía que un trozo de hierro se elevara.

Si alguien lograba golpear con suficiente fuerza el resorte, el trozo de hierro llegaría hasta una campana y la haría sonar, entonces se ganaba un premio.

Yo logré hacer sonar la campana, pero un amigo que es mas chaparrito que yo, no lo logró por más que lo intentó, aunque levantaba lo más alto que podía el marro, y lo dejaba caer sobre el resorte.

Comenta con tus compañeros ¿De qué depende que se logre tocar la campana?

ENERGÍA (POTENCIAL, CINÉTICA Y TRABAJO)

La razón principal de aplicar una fuerza es causar un desplazamiento, se dice que siempre que una fuerza actúa a través de una distancia se realiza un trabajo, es decir:

Si se aplica una fuerza a un cuerpo, pero no se logra moverlo aunque sea una distancia milimétrica, entonces esa fuerza no está desarrollando un trabajo.

El trabajo se mide en el sistema métrico internacional en joule y en el sistema inglés en lb-pie.

Algunos ejemplos de trabajo son:

- Cuando una grúa levanta una viga de acero hasta la parte superior de un edificio.
- Al mover un mueble en casa para cambiarlo de lugar.
- Lanzar una pelota de beisbol.

En todos estos casos existe una fuerza que se aplica a un objeto y le provoca un movimiento, por consecuencia podemos decir que está realizando un TRABAJO. La ecuación del trabajo está dada por: $T = F d$

Se puede pensar que la energía es cualquier cosa que puede ser convertida en trabajo, es decir, cuando decimos que un objeto tiene energía, estamos diciendo que es capaz de ejercer energía sobre otro objeto par realizar un trabajo sobre él.

En mecánica interesan dos clases de energía:

1. Energía cinética.
2. Energía potencial.

AMPLIANDO EL CONCEPTO

Los conceptos de conservación y de cantidades que se conservan son muy importantes en la física moderna, por razones prácticas, ya que frecuentemente estamos interesados en una interacción o un proceso que es tan complejo o que ocurre tan rápidamente que no podemos observar los detalles de él incluso podemos no conocer las leyes exactas que rigen la interacción. Todo lo que podemos hacer es estudiar las condiciones que existen antes y después del evento.

Afortunadamente, encontramos que en la naturaleza existen cantidades que son medibles, tales como la masa, la energía y el momento lineal que no varían en una interacción. El valor total de estas cantidades es el mismo, tanto antes como después de cada evento. Este hecho proporciona información acerca de las condiciones posteriores a la interacción y permite hacer predicciones acerca de ellas.

De hecho, la energía se presenta en más de una forma, una de ellas, llamada energía cinética depende de la rapidez del objeto, otra forma, denominada energía potencial depende de la altura del objeto sobre la superficie terrestre. Se escogió el término energía cinética para designar la forma de energía asociada con la rapidez, porque la palabra cinética, proviene de una palabra griega que significa movimiento, mientras que el término energía potencial se refiere a la energía que posee un objeto debido a su posición. Un objeto que tiene exclusivamente energía potencial no se mueve, pero tiene el potencial o la posibilidad para poderse mover.

Cuando frena un automóvil sobre la carretera.

¿Realmente desaparece totalmente la energía que tenía para desplazarse?

¿A dónde pudo ir la energía si no se pierde?

RELACIÓN TRABAJO-ENERGÍA POTENCIAL

FÍSICA 1/energía mecánica/ interconversión de energía

PRÁCTICA 1

Objetivo

Experimentalmente conocer la relación que existe entre el trabajo realizado por una fuerza sobre un cuerpo móvil y la energía cinética adquirida por dicho móvil.

Metas

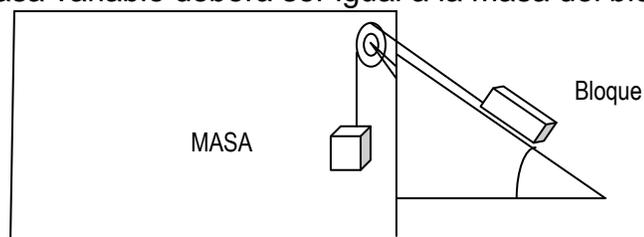
- Comprobar la transformación de la energía en trabajo, utilizando un plano inclinado.

Materiales

1. Modulo de prácticas de mecánica.
2. 1 flexómetro.
3. 2m de cordel.
4. 1 bloque de baja fricción.
5. 1 masa variable.
6. 1 transportador.
7. 1 polea con vástago
8. Una báscula granataria

Procedimiento

1. Instale en el módulo de prácticas de mecánica el plano inclinado, y sobre la rampa coloque el bloque de baja fricción, sujeto a través del cordel a la masa variable (inicialmente la masa variable deberá ser igual a la masa del bloque).



2. Aumente la masa variable hasta que el bloque se ponga en movimiento.
3. Cuando el bloque haya llegado a lo más alto de la rampa, verifique cuanta masa se le agregó a la masa variable.
4. Mida la distancia que recorrió el bloque (repita el ejercicio varias veces para disminuir el error).
5. Compare el trabajo realizado al desplazarse el carro con la energía potencial de la masa agregada, utilizando las ecuaciones.

$$W = mg \operatorname{sene} \quad E_p = mgh$$

6. Anote sus conclusiones:
 - ¿Qué resultados se obtienen al comparar el trabajo con la energía potencial?
¿Son iguales?
 - Si no son iguales ¿Qué pudo haber ocurrido?

RELACIÓN TRABAJO-ENERGÍA CINÉTICA

FÍSICA I/ energía mecánica/ interconversión de energía

PRÁCTICA 2

Objetivo

Obtener experimentalmente la relación que existe entre el trabajo realizado por una fuerza sobre un cuerpo y la energía cinética que el cuerpo adquiere.

Metas

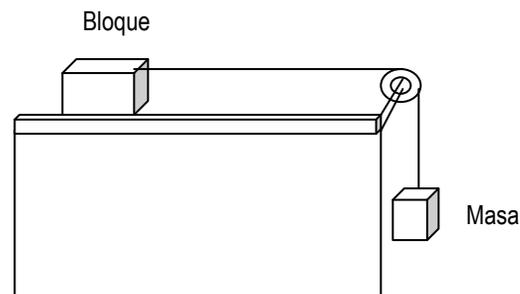
- Conocer la relación entre trabajo y energía cinética.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 1 flexómetro.
3. 1 bloque de pino 1 kg.
4. Superficie de pino.
5. 1 polea con vástago.
6. 2m de cordel.
7. Un cronómetro.

Procedimiento

1. Monte sobre el marco del módulo de prácticas la superficie de madera y la polea.
2. Sujete el bloque a la masa de 1.5 kg, con el cordel.



3. Mida y marque en la superficie una distancia de 80 cm.

4. Suelte el bloque y determine el tiempo que tarda el bloque en recorrer los 80cm
(Realice varias veces el experimento y obtenga un promedio del tiempo)
5. Utilizando la expresión $V_f = 2d/t$, determine la velocidad final del bloque al recorrer los 80cm.
6. Una vez conocida la masa del bloque determine la ganancia de la energía cinética del bloque con la expresión $E_c = \frac{1}{2} m V_f^2$
7. Obtenga el trabajo realizado por la masa sobre el bloque, utilizando las ecuaciones $W = F d$ y $F = mg$
8. Compare la energía cinética adquirida por el bloque con el trabajo realizado por la masa sobre el mismo
9. Anote sus conclusiones:
 - ¿Qué resultados obtiene al comparar el trabajo realizado por la masa y la energía cinética adquirida por el bloque?
 - ¿Son iguales?
 - Si no lo son ¿Qué pudo haber pasado?

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

FÍSICA 1/ mecánica/ interconversión de energía

PRÁCTICA 3

Objetivo

Relacionar los cambios de la energía cinética y potencial durante el movimiento de un cuerpo sobre un plano inclinado.

Metas

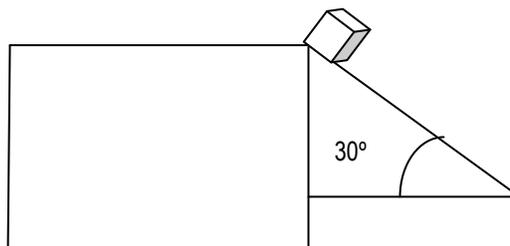
- Conocer el efecto de la fricción sobre los cuerpos en movimiento
- Relacionar la energía cinética y la energía potencial durante el movimiento de un cuerpo.

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 1 bloque de madera de pino.
3. 1 superficies de madera de pino de 1 m de largo.
4. 1 transportador.
5. 1 cronómetro.
6. 1 flexómetro.

Procedimiento

1. Monte en el módulo de prácticas el plano inclinado con la superficie de pino y un ángulo de inclinación de 30°



2. Obtenga la energía potencia del bloque con la ecuación **$E_p = mgh$**
3. Mida desde la parte inferior del plano inclinado una distancia de 80 cm.

4. Suelte el bloque y mida el tiempo que tarda en llegar a la parte más baja del plano inclinado (Realice varias veces el ejercicio y obtenga un promedio del tiempo).
5. Obtenga la velocidad final del bloque con la que llega a la base del plano inclinado utilizando $V_f = 2d/t$
6. Obtenga la energía cinética con la cual llega el bloque a la base del plano inclinado utilizando $E_c = \frac{1}{2} mV_f^2$
7. Conocido el coeficiente de fricción entre el bloque y la superficie (μ) obtenga el trabajo realizado por la fuerza de fricción con las expresiones.

$$F = \mu N \quad T = F s$$

$$N = (\text{peso del bloque}) \cos 30^\circ$$

8. Compare la energía potencial inicial del bloque con su energía cinética al llegar a la base del plano inclinado.

Escriba sus conclusiones:

- ¿Por qué no son iguales la energía potencial del bloque y su energía cinética?
- ¿Qué efecto tiene la fricción sobre la energía inicial del bloque?

En el río que pasa cerca del pueblo, mis amigos y yo vamos a nadar, nos divertimos mucho.

Lo que más nos gusta es balancearnos de una cuerda que sujetamos a la rama de un árbol, y que al soltarnos, caemos en el agua.

Hacemos competencias, a ver quien cae más lejos de la orilla del río, después de balancearnos en la cuerda. Nadie gana, aunque algunos de mis amigos son más grandes y otros más pequeños, todos caemos en el mismo lugar.

En una ocasión, un amigo nos hizo trampa y alargó la cuerda sin que nos diéramos cuenta, ¡Nos ganó!

Comenta con tus compañeros: ¿De qué depende que uno de los amigos ganara la competencia?

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

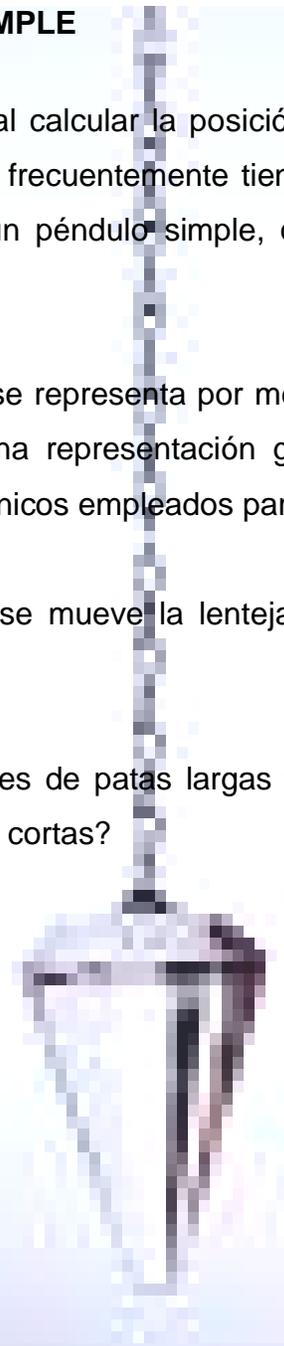
Este movimiento fue descrito al calcular la posición la velocidad como funciones del tiempo, pero en el mundo real frecuentemente tiene fuerzas cambiantes. Un ejemplo común es el movimiento de un péndulo simple, que se mueve con un movimiento periódico.

El movimiento de un péndulo se representa por medio de una curva senoidal, la cual no es en sí un onda, sino una representación gráfica de ella, y se presta a una descripción de los términos técnicos empleados para definir el movimiento ondulatorio.

¿Has visto alguna vez cómo se mueve la lenteja de un reloj ó la vibración de un resorte?

¿Te has fijado que los animales de patas largas tienden a caminar con pasos más lentos que los que tienen patas cortas?

¿Por qué?



AMPLIANDO EL CONCEPTO

Muchas cosas en la naturaleza se sacuden u oscilan. Una sacudida en el tiempo se denomina vibración, y en espacio y tiempo constituye una onda. Una onda no puede confinarse en un lugar, sino que debe viajar de un lugar a otro. De manera similar, una vibración no puede existir en un instante sino que necesita tiempo para moverse de un lado a otro.

La luz y el sonido son ambas vibraciones que se propagan a través del espacio como ondas, pero de maneras muy diferentes. El sonido es la propagación de vibraciones a través de un medio material, mientras que la luz es una vibración de los campos no materiales eléctrico y magnético. Si un objeto pequeño y masivo se suspende del extremo de un trozo de cuerda, se tiene un péndulo simple. Los péndulos oscilan de un lado a otro con tal regularidad que por ello se les ha empleado durante mucho tiempo para controlar el movimiento de los relojes.

Galileo descubrió que el tiempo que un péndulo necesita para oscilar ida y vuelta a distancias pequeñas depende solo de la longitud del péndulo y de la aceleración de la gravedad. El tiempo de oscilación denominado periodo, no depende de la masa o el tamaño de arco que describe al oscilar.

Además de controlar los dispositivos para medir el tiempo, los péndulos pueden emplearse para medir la aceleración debida a la gravedad. En los detectores de petróleo y minerales se emplean péndulos muy sensibles para apreciar ligeras diferencias en esta aceleración, la cual se ve afectada por las densidades de las formaciones subyacentes.

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

FÍSICA I/ mecánica/ tipos de movimiento/ movimiento armónico simple

PRÁCTICA 1

Objetivo

El alumno describirá el MAS, basándose en el movimiento del péndulo simple, y verificará la relación existente entre el periodo de oscilación y la longitud del péndulo, cumpliendo con la ecuación $T=2\pi \sqrt{l/g}$

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 1m de cordel.
3. 1 masa de 1 kg.
4. 1 cronómetro.
5. 1 transportador.
6. 1 flexómetro.

Procedimiento

1. Suspenda del marco del módulo de prácticas, la masa de 1 kg, con el cordel de 80cm de largo, de tal forma que tenga un péndulo simple.
2. Separe la masa de la vertical hasta un ángulo de 20° , mídalo con el transportador
3. Suelte la masa y déjela oscilar
4. Con la ayuda del cronómetro, mida el tiempo que tarda la masa en dar 10 oscilaciones completas y obtenga el periodo (T) dividiendo el tiempo entre 10.

Tabla 7

5. Realice el mismo ejercicio variando las longitudes del péndulo y la amplitud del ángulo y llene la tabla 7 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras)

Ángulo	Longitud del Péndulo	Periodo(T)
20°		
30°		
40°		
60°		

6. Escriba sus conclusiones:

- ¿Qué relación existe entre la longitud del péndulo y el periodo?

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

FÍSICA I/ mecánica/ tipos de movimiento/ movimiento armónico simple

PRÁCTICA 2

Objetivo

Verificar que el periodo de un péndulo simple, no depende de la masa para oscilaciones pequeñas (menores de 15°).

Materiales

1. Módulo de prácticas de mecánica.
2. 1m de cordel.
3. Masas de $\frac{1}{2}$, 1, 2 kg.
4. 1 cronómetro.
5. 1 transportador.
6. 1 flexómetro.

Procedimiento

1. Sujete la masa de $\frac{1}{2}$ kg, en el marco del módulo de prácticas con el cordel de 80 cm de largo, de manera que tenga un péndulo simple, separe la masa de la vertical un ángulo de 10° y déjela oscilar.
2. Mida el tiempo que tarda la masa en realizar 10 oscilaciones completas y divida el tiempo entre 10 para calcular el periodo (T).
3. Repita el ejercicio pero cambie la masa por al de 1kg, y luego por la de 2 kg, manteniendo la longitud del péndulo constante.
4. Incremente el ángulo y vuelva a combinar las masas, verificando en cada ocasión el periodo del péndulo y llene la tabla 8 (Amplía la tabla según número de observaciones que requieras).
5. Escriba sus conclusiones:
 - ¿Qué relación existe entre la masa y el periodo del péndulo?

Tabla 8

Masa	Ángulo	Periodo (T)

PROYECTO DE DISEÑO 1

Objetivo

El alumno diseñará y construirá una práctica en la cual aplique los conocimientos de mecánica adquiridos, y en la que demuestre los principios y leyes que rigen la mecánica.

Metas

- Lograr que el alumno aplique los conocimientos adquiridos, y aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana, las cuales se explican por los principios y leyes de la mecánica.

Procedimiento

En conjuntos de tres alumnos, diseñaran una práctica en la cual se compruebe la aplicación de los principios de la mecánica, y una vez elaborado el proyecto, deberán presentarlo al grupo de clase, cada equipo deberá cubrir al menos los siguientes objetivos de estudio del programa de FÍSICA 1 en el área de mecánica.

Objetivos de aprendizaje a cubrir

- Fricción.
- Equilibrio.
- Cantidad de movimiento.
- Leyes del movimiento de Newton.
- Energía.

Sistema de evaluación del proyecto de diseño

1. La práctica debe cubrir la totalidad o la mayor cantidad posible de los objetivos de aprendizaje, este concepto contará un valor del 35% (de no cubrirse todos los objetivos éste porcentaje disminuirá en proporción al número de objetivos cumplidos).

2. El diseño físico de la práctica deberá contar en su estructura con alguno o algunos materiales reciclados o de rehúso. Este concepto se evaluará con un 10% (si no cuenta con materiales reciclados o de rehúso se dará el valor de 5%).
3. Deberá ser factible de realizar la práctica. Si se realiza tendrá un valor del 10%, de no funcionar correctamente, de acuerdo al planteamiento inicial, tendrá entonces un valor del 5%.
4. Se realizará una presentación que tendrá un valor del 35%, y que contendrá los siguientes aspectos a calificar en forma proporcional.
 - Participación de todos los integrantes del equipo.
 - Presentación en físico de la práctica.
 - Se deberá realizar una presentación en *Power point*.
 - Se hará entrega de un escrito sobre el diseño de la práctica.
 - Una vez presentada la práctica al grupo se evaluará la etapa de preguntas y respuestas.
5. Al finalizar la exposición al grupo se realizará una coevaluación por parte del grupo al equipo que presentó su práctica, y tendrá un valor del 10%.

PROYECTO DE DISEÑO 2

Objetivo

EL alumno diseñará y construirá una práctica en la cual aplique los conocimientos de mecánica adquiridos, y en la que demuestre los principios y leyes que rigen la mecánica.

Metas

- Lograr que el alumno aplique los conocimientos adquiridos, y aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana, las cuales se explican por los principios y leyes de la mecánica.

Procedimiento

En conjuntos de tres estudiantes, los alumnos se darán a la tarea de diseñar una práctica representativa de los principios de la mecánica, una vez elaborado el proyecto, deberán presentarlo al grupo de clase, cada equipo procurará cubrir al menos los siguientes objetivos de estudio del programa de FISICA 1 en el área de mecánica.

Objetivos de aprendizaje a cubrir

- Movimiento periódico.
- Elasticidad.
- Conservación de la energía.
- Equilibrio.
- Leyes de Newton.

Sistema de evaluación del proyecto de diseño

1. La práctica debe cubrir la totalidad cantidad posible de los objetivos de aprendizaje, este concepto tendrá un valor del 35% (de no cubrirse todos los

objetivos este porcentaje disminuirá en proporción al número de objetivos cumplidos).

2. El diseño físico de la práctica deberá contar en su estructura con alguno o algunos materiales reciclados o de rehúso. Este concepto se evaluará con un 10% (si no cuenta con materiales reciclados o de rehúso se dará el valor de 5%).
3. Deberá ser factible de realizar la práctica. Si se realiza tendrá un valor del 10%, de no funcionar correctamente, de acuerdo al planteamiento inicial, tendrá entonces un valor del 5%.
4. Se realizará una presentación que tendrá un valor del 35%, y que contendrá los siguientes aspectos a calificar en forma proporcional.
 - Participación de todos los integrantes del equipo.
 - Presentación en físico de la práctica.
 - Se deberá realizar una presentación en *Power point*
 - Se hará entrega de un escrito sobre el diseño de la práctica.
 - Una vez presentada la práctica al grupo se evaluará la etapa de preguntas y respuestas.
5. Al finalizar la exposición al grupo se realizará una coevaluación por parte del grupo al equipo que presento su práctica, y tendrá un valor del 10%.

SUGERENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN

Para poner en marcha el uso del módulo de prácticas de mecánica, es conveniente que los profesores tomen en cuenta en sus secuencias didácticas, la programación de las prácticas de mecánica, que, de acuerdo con los programas de estudio correspondientes a las materias de física sean factibles de realizarse utilizando éste módulo de prácticas.

También debe considerarse que el módulo se podrá complementar, en la medida que los profesores utilicen su inventiva para agregarle nuevos dispositivos y aditamentos , de manera que se convierta en un instrumento útil, dinámico y expandible, además de económico y de fácil manejo, que permita a los alumnos alcanzar el conocimiento significativo de las leyes de la mecánica.

E Maestro debe hacer énfasis a los estudiantes en que el grado de error que pudiera existir entre los resultados numéricos de las prácticas, en relación con los resultados teóricos, se deben esencialmente a que en la naturaleza no existen condiciones ideales.

Es conveniente que los maestros consideren al módulo como un complemento de apoyo a su cátedra que no deberá sustituir a las estrategias que los docentes tengan a bien diseñar para lograr que los estudiantes desarrollen su intelecto y un mejor aprendizaje de la ciencia.

Los estudiantes deben tomar en cuenta que el módulo fue diseñado para inducirlos de una manera efectiva en el conocimiento científico, utilizando materiales que les sean conocidos en su vida diaria. También deben considerar que el uso adecuado de los dispositivos les permitirá aprender de una forma divertida y segura las leyes que rigen el mundo físico que los rodea.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS ESPERADOS

- La Educación Media Superior se encuentra actualmente en un proceso de reestructuración, con el propósito de mejorar los índices de cobertura, calidad, equidad y eficiencia terminal.
- La Reforma Integral de la Educación Media Superior se sustenta en las teorías del modelo constructivista y del aprendizaje significativo.
- Se han identificado diversas dificultades en el proceso de aprendizaje de las ciencias.
- La educación basada en competencias establece las competencias genéricas y disciplinares, que permiten al individuo obtener un dominio considerable de una actividad, de acuerdo a un criterio establecido.
- Para desarrollar las competencias en los estudiantes, en el estudio de las ciencias se ha diseñado un módulo de prácticas y un compendio de prácticas de mecánica que puede ser utilizado como apoyo didáctico en la enseñanza de la física.
- Se han realizado algunas prácticas en grupos de Bachillerato utilizando el Módulo y los resultados obtenidos han sido satisfactorios, ya que los alumnos reconocen que el uso del instrumento les permitió obtener un conocimiento significativo de las leyes de la mecánica.

REFERENCIAS

- Ausubel. D. (1983) Psicología educativa o un punto de vista cognoscitivo. 2ª Edición. Ed. Trillas. México.
- Castro E. (s/f) Las reformas educativas y las nuevas tendencias del cambio curricular. El caso de América Latina. Universidad Central de Chile.
- Carretero M. (1997) ¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y aprendizaje” Progreso. México, 1997. pp. 39-71 http://www.uhu.es/doc_efd/ensenanza-de-las-actividadesfisico-deportivas/constructivismo-educacion.pdf (Consultado en 08/10/09).
- Campanario j. y Moya A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Grupo de Investigación en Aprendizaje de las Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares. 28871 Alcalá de Henares. Madrid ENSE%C3%91ANZA%20DE%LAS%20CIENCIAS%20TENDENCIAS.PDF (Consultado 07/11/09).
- Castañón R. (2000) La educación Media Superior en México. Ed.Limusa S.A de C.V.[hl=es&lr=&id=h_4j3eVHMkEC&oi=fnd&pg=PT12&dq=educacion+media+superior+en+mexico&ots=hABpo7b3ru&sig=DokPHpEUsqtRAKGpZX9Kj0CzBFY#v=onepage&q=&f=fals](http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=h_4j3eVHMkEC&oi=fnd&pg=PT12&dq=educacion+media+superior+en+mexico&ots=hABpo7b3ru&sig=DokPHpEUsqtRAKGpZX9Kj0CzBFY#v=onepage&q=&f=fals) (Consultado en 04/09/09)
- Coll. C. (1988) El constructivismo en el aula<http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PT1&ots=yMGGulq4VA&sig=wrOOwxaYlb1JdlzTglAkc-tcLwc#v=onepage&q=&f=false> (Consultado en 25/08/09).
- Díaz F. y Hernández G. (s/f) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª edición. Ed.McGrawHil http://www.antropologia.uady.mx/avisos/frida_gerardo.pdf(Consultado en 03/10/09).
- SEP (2004) Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica COSNET <http://profordemsupn.sems.gob.mx/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=145>. (Consultado en 15/08/09).

- SEP. (2008) Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad [1http://profordemsupn.sems.gob.mx/moodle/file.php/10/reforma_integral_de_la_educacion_media_superior.pdf](http://profordemsupn.sems.gob.mx/moodle/file.php/10/reforma_integral_de_la_educacion_media_superior.pdf) (consultado en 15/08/09).
- SEP (2009) Reforma Integral de la Educación Media Superior. Sistema Nacional de Bachillerato. Disco interactivo para docentes.
- SEP. (2008) Competencias genéricas y el perfil del egresado de la Educación Media Superior [1http://upn.sems.gob.mx/objetos/CDM1U2S4L1.pdf](http://upn.sems.gob.mx/objetos/CDM1U2S4L1.pdf) (Consultado en 12/11/09).
- Tovar. j. (2008) Modelo Metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias Revista Iberoamericana de Educación Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia <http://www.rieoei.org/deloslectores/2161Tovarv2.pdf> (Consultado en 12/11/09).
- Vigostsky. L. (1987) La concepción histórico cultural en la educación especial <http://pepsic.bvspsi.org.br/pdf/rcp/v19n2/01.pdf> (consultado en 15/09/09)
- Zabalza. M. (s/f) La mejora de la calidad de las escuelas. Universidad de Santiago de Compostela <http://www.abaporueducacional.com.br/web/templates/abaporu/pdfs/DINAMICA%20INSTITUCIONAL%20DE%20LAS%20ESCUELAS%20Y%20CALIDAD%20DE%20LA%20EDUCACION.pdf> (Consultado en 04/09/09).

ANEXOS

RÚBRICA DE EVALUACION						
“EXPERIMENTANDO EL CÁLCULO DIFERENCIAL”						
Tema Fundamental _____					Puntuación	Calificación
Nombre y Numero de experimento _____					6-11	5
Equipo evaluador: _____					12-15	6
Nombre de (los) estudiante(s): _____					15-18	7
Calificación: _____					19-22	8
					23-26	9
					27-30	10
Ponderación						
Indicadores	1. Aspecto no comprendido	2. Poco dominio	3. Dominio básico	4. Aspecto dominado	5. Dominado ampliamente	
Enumera ordenadamente los elementos contenidos en un texto	Solo identifica los elementos más sobresalientes o resaltados en el texto	Enumera la mayoría de los elementos contenidos en el texto.	Identifica y enumera todos los elementos de acuerdo con criterios preestablecidos	Enumera todos los elementos agrupándolos (por similitud, cronología, etc.)	Clasifica los elementos de forma ordenada y sistemática (índice, cuadro sinóptico)	
Es capaz de manejar adecuadamente el material.	No es capaz de identificar los materiales.	Identifica los materiales pero no los sabe utilizar.	Manejo adecuado de los materiales bajo un ejemplo guiado.	Utiliza los materiales adecuadamente sin necesidad de ayuda.	Muestra que tiene el dominio de los materiales y los puede utilizar en cualquier situación.	
Establece relaciones entre los elementos involucrados en el experimento.	Solo identifica relaciones obvias o establece relaciones.	Establece relaciones correctas pero poco significativas	Identificar por si mismo relaciones significativas (de tipo temporal, jerárquico, u otra)	Explica el tipo de relación identificada y su importancia	Argumenta las relaciones identificadas y extrae conclusiones	
Interpreta series de datos (de una variable o temporales)	No es capaz de interpretar un conjunto de datos numéricos	Comete errores al interpretar series sencillas de datos	Calcula medias porcentajes y tendencias constantes	Explica el significado del análisis de los datos	Deduce conclusiones del análisis de los datos	
Es capaz de expresar la información mediante tablas y gráficos sencillos propuestos por el profesor	No es capaz de condensar la información en una tabla o grafico	Utiliza tablas y gráficos pero lo hace de forma incorrecta o incompleta	Utilizar correctamente tablas de doble entrada y gráficos sencillos (líneas, columnas, secuencias, etc.)	Sus tablas y gráficos son claros y resaltan la información relevante	Muestra originalidad, sus graficas se auto explican gracias al uso de formas y colores	
A iniciativa propia selecciona la herramienta adecuada para presentar la información (tabla y graficas)	Sus tablas y gráficos son siempre iguales. Solo sabe usar un solo modo de representación de los datos.	Utiliza varios tipos de tablas y gráficos pero los elige mas por razones estéticas que por su adecuación a la situación a representar	Utiliza correctamente el tipo de grafico adecuado para representar cada situación (estética, evolución, comparaciones, etc.)	Acompaña sus tablas o gráficos con textos explicativos que resaltan los aspectos más importantes.	Diseña sus propios gráficos o tablas añadiendo elementos visuales que mejoran la comprensión.	