

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ELABORACION DE MATERIAL DE APOYO POR
COMPUTADORA PARA LA ENSEÑANZA DE
FISICA EN SECUNDARIA

292959

TRABAJO ESCRITO VIA CURSO RAPIDO
DE EDUCACION CONTINUA.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA QUIMICA METALURGICA
P R E S E N T A :
DULCE MARIA DESACHY CASTANEDO

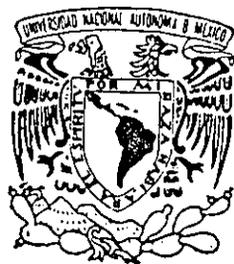
acompañado de un CD

MEXICO, D.F.

2001



ENAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

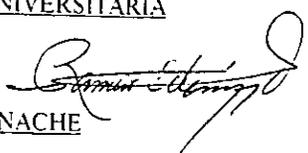
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JÜRADO ASIGNADO

PRESIDENTE: RAMIRO E. DOMÍNGUEZ DANACHE
VOCAL: SERGIO VÁZQUEZ RIVERA
SECRETARIO: MA. DE LOS ÁNGELES OLVERA TREVIÑO
PRIMER SUPLENTE: ALEJANDRO HERNÁNDEZ RUANO
SEGUNDO SUPLENTE: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ LÓPEZ

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: FACULTAD DE QUÍMICA
CIUDAD UNIVERSITARIA

ASESOR: ING. RAMIRO E. DOMÍNGUEZ DANACHE 
SUSTENTANTE DULCE MA. DESACHY CASTANEDO 

A MIS PADRES:

GUILLERMO DESACHY ESPINDOLA
MARGARITA CASTANEDO DE DESACHY

LOS SERES QUIENES ME HAN DADO
TANTO QUE NUNCA HE TENIDO TIEMPO
DE REFLEXIONAR SOBRE LO QUE SE ME
HA NEGADO.
POR TODO SU APOYO Y CONSEJOS,
YA QUE SIN SU AYUDA, PACIENCIA,
AMOR Y SACRIFICIOS, NO HUBIERA
REALIZADO MI CARRERA PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS:

GUILLERMO, RICARDO, JESUS, INGRID E IMELDA

POR SU CARIÑO, COMPRENSIÓN Y CONSEJOS.

A MIS CUÑADAS:

LAURA Y PAMELA

POR SU APOYO CUANDO MÁS LO NECESITÉ.

A MIS SOBRINOS:

RICARDO Y BRENDA

POR SU SONRISA Y TERNURA CUANDO ESTAN
A MI LADO.

Y ESPECIALMENTE,
A MIS HIJOS:

GERALDINE LUDREG E IRVING TONATIUH.

FRUTO DE LO QUE FUE UN AMOR MUY
GRANDE Y QUE SIN SU PRESENCIA NO SERÍA
NADA EN ESTE MUNDO, GRACIAS POR SU CA-
RIÑO, COMPRENSIÓN , TERNURA Y SOBRE
TODO SU INFINITA PACIENCIA.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

POR LOS CONOCIMIENTOS RECIBIDOS Y HABERME BRINDADO LA OPORTUNIDAD DE ESTUDIAR UNA LICENCIATURA EN SU PLANTEL.

A LA FACULTAD DE QUÍMICA.

POR EL APOYO BRINDADO.

A LA COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN ACADÉMICA,
ESPECIALMENTE A LA DRA. SARA ELVIA MEZA GALINDO.

POR SU COMPRENSIÓN Y APOYO.

A LOS MAESTROS:

POR HABER CONTRIBUIDO CON SUS CONOCIMIENTOS EN MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

AL ING. RAMÍRO E. DOMÍNGUEZ DANACHE,
AL ING. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ LÓPEZ Y
AL Q. CARLOS ROMO MEDRANO.

POR SU DESINTERESADA Y VALIOSA COOPERACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO.

La ciencia está construida de hechos, así como una casa está construida de ladrillos. Pero un conjunto de hechos no es una ciencia, como tampoco un montón de ladrillos es una casa.

Henri Poincaré.

Índice

Carta a un docente	1
Introducción	3
Antecedentes	5
PowerPoint	8
¿Cómo realizar un material educativo multimedia para uso en conceptos educativos?	10
Ejemplo de cómo se elaboró una de las presentaciones de este trabajo	13
Plan y programas de estudio de la asignatura de Física de la S.E.P.	23
Propuestas del uso del material de apoyo	26
Material generado	28
Experiencia del uso del material de apoyo generado	32
Resultados obtenidos	34
Conclusiones	37
Apéndice I	39
Apéndice II	45
Bibliografía	70

Carta a un docente

Profesor (a), tu trabajo es maravilloso, ya lo decía Sócrates: "Ningún hombre persigue la finalidad más divina que aquel que se dedica a educar bien, no sólo a sus hijos sino que también a los hijos de los demás". Si esa labor la realizamos en equipo, es más fructífera que aquella, tal vez egoísta y poco reutilizable y en muchos casos estéril; la individualidad. Nuestro equipo lo conforman las autoridades, quienes formulan el enfoque y cristalizan sus ideas en el programa; los editores, con un equipo de profesionistas abocados a proporcionarnos un recurso que coadyuve en la decisión de seleccionar las mejores estrategias de aprendizaje para los alumnos; y por último, los dos elementos más importantes del equipo: tú profesor, y tus alumnos.

El material que te presento en este trabajo tiene el objetivo de proporcionar una de las tantas estrategias necesarias para que el alumno estructure el conocimiento a partir de su práctica y creatividad: una práctica a partir de su historia personal; debido a esto último, la formación para cada alumno será muy particular y diferente.

Esta manera de abordar la Física, provocará en el alumno la sensibilidad y la curiosidad para responder ante situaciones nuevas, modificando o adecuando su experiencia, lo cual lo hará crecer intelectualmente, además de incentivar su necesidad de conocimiento.

En este material la descripción intenta ser sencilla, sin caer en la simplicidad. Cualitativamente se pretende que el alumno mida por convicción y por necesidad, para que se acerque a la abstracción de lo cuantitativo a través del modelo de preguntas, certero y preciso.

Los estudiantes de secundaria que participan en este curso tienen la oportunidad de entrar en contacto con nociones o ideas de la Física, que se les presentan con cierto grado de sistematización. Uno de los objetivos de mi trabajo es exponer los conceptos o principios básicos de la Física, de manera clara y lógica, utilizando un lenguaje sencillo y apropiado

para los jóvenes alumnos de este nivel. Procuré, así mismo, ilustrar los temas mediante aplicaciones relacionadas con la vida cotidiana de los alumnos, a fin de que dichos temas resultaran atractivos y agradables.

Espero que con tal aportación colabore realmente a facilitar esta importante tarea del profesor: "LA ENSEÑANZA".

Atentamente

Dulce Ma. Desachy
Dulce Ma. Desachy Castanedo

Introducción

El propósito esencial de este trabajo, es contribuir a elevar la calidad de la formación del estudiante mediante el fortalecimiento de los contenidos, estos responden a las necesidades básicas de su aprendizaje, en el área de la Física, a nivel secundaria.

Los contenidos integran los conocimientos que permiten al estudiante, continuar su aprendizaje con un alto grado de independencia, dentro o fuera de la escuela. Incorporando además del estudio de la Física, los conocimientos adquiridos en otras materias, esencialmente la computación. Facilitar su incorporación productiva y flexible al mundo del trabajo, demandando así la práctica de la vida cotidiana y estimulándolo a participar activamente en la vida social y cultural del país.

Con este proyecto se apoya al estudiante para que amplie sus oportunidades educativas y adquiera una escolaridad más sólida en el estudio de la Física.

Con el uso de la computación el alumno no sólo contará con la escuela sino con un apoyo más que le permitirá adquirir mayores conocimientos o bien reforzar los que ya ha adquirido. Es indispensable una educación en la asignatura de Física de mayor calidad formativa y de aprendizaje, debido a que una clase teórica de esta materia, como tradicionalmente se hace, no basta para que el alumno comprenda los conceptos y los asimile.

Este trabajo debe concebirse como una inducción y una motivación hacia el aprendizaje de los contenidos de la Física. El tratamiento de las cuestiones desarrolladas es sencillo, utilizando sólo los tecnicismos indispensables. Se contemplan sólo los contenidos fundamentales de la Física, para que posteriormente, en forma sistemática, aprendan la disciplina con mayor nivel de complejidad.

Los contenidos de cada tema se desarrollan de acuerdo al plan de estudios que marca la Secretaría de Educación Pública para nivel secundaria. Con esto se pretende desarrollar las actitudes y habilidades propias del estudio de la Física.

Los contenidos están diseñados para estimular la curiosidad y la capacidad de análisis del estudiante y se relacionan con el funcionamiento de aparatos que forman parte de la vida diaria y que rara vez son motivo de reflexión, favoreciendo así al acercamiento paulatino a la comprensión de aplicaciones más complejas de la Física que se desarrollan en el mundo moderno.

El estudio de la Física no debe presentarse destacando únicamente lo teórico y abstracto, pues ello provoca el rechazo del estudiante e influye de manera negativa en su aprovechamiento, es por ello que este trabajo permite al alumno interactuar las computadoras, para asimilar de una manera divertida y dinámica sobre aquellos temas de interés que le permitan aumentar sus conocimientos o reforzar aquellos que aún no han quedado claros todavía. Por tal motivo, aquí se presentan además de conceptos teóricos, imágenes, ejemplos y preguntas que permiten al estudiante formalizar sus conocimientos de una manera activa y tratando de deleitar, enseñar, conmover y persuadir para que tenga el gusto por el estudio de los temas que se desarrollan, permitiendo así un aprendizaje duradero y el desarrollo de la creatividad y de las habilidades que son indispensables para la comprensión de la Física.

Antecedentes

A pesar de que las computadoras personales han invadido nuestras escuelas, hemos ignorado de manera persistente y consistente sus potenciales para el proceso de la educación. Critico la postura que establece que para poder estar a la vanguardia en educación es necesario contar con un equipo de cómputo sofisticado y actualizado (y por lo tanto costoso).

Argumentaré que lo que es realmente importante es contar con un marco teórico y una estrategia con la cual tengamos claro qué es lo que queremos enseñar y cómo hacerlo, y sólo entonces, estaremos en condiciones de decidir el uso que necesitamos darle a las computadoras dentro de nuestra escuela. Finalizaré proponiendo el uso de un equipo y un programa de cómputo que a pesar de que dentro de los parámetros comerciales de nuestra modernidad son considerados como obsoletos, aún no han sido aprovechados en toda su potencialidad y que pueden ser completamente funcionales para nuestros propósitos educativos.

Desde la aparición de las primeras PC (computadoras personales), muchas personas se dieron cuenta de la extensa gama de posibilidades que brindan dentro del campo de la educación. Y así, la computadora fue elevada al rango de omnipotente y se declaró que la educación no sería igual.

Han pasado dos décadas desde la aparición de estas primeras expresiones de euforia y aunque es cierto que las computadoras han invadido los recintos de la vida escolar, no le es menos el hecho de que brillan por su poco uso como una herramienta útil y poderosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debido a la complejidad de los programas que exigen el saber utilizarlos de una manera adecuada y que para ello se requieren dedicarles tiempo a su manejo y comprensión, la computadora personal (PC) se ha vuelto, en términos generales, objeto de aprendizaje en vez de ser un objeto para el aprendizaje.

Es cierto que existe una variedad extensa de programas de cómputo del tipo educativo en el mercado, pero el uso de los mismos dentro del aula de clases está seriamente limitado por factores del tipo económico y material muy importantes.

A continuación solo menciono algunos de ellos:

- 1.- Su costo.
- 2.- Muchos de ellos requieren para su funcionamiento un equipo costoso. Tal es el caso de los programas que utilizan la tecnología multimedia.
- 3.- La mayoría de los programas de tipo educativo son de origen extranjero, razón por la cual no se adecuan de manera satisfactoria a nuestra manera de pensar como latinoamericanos, y en especial como mexicanos.
- 4.- La infraestructura necesaria para tener en los colegios un laboratorio de computación adecuado para el estudiante.

El efecto de los factores mencionados anteriormente sobre el uso de las computadoras en la educación, se puede ver de una manera muy directa y clara. Existe sin embargo, otra variable más importante, y es que los empresarios de la computación y los medios de comunicación se han encargado de vendernos la idea de que para triunfar, para hacer investigación de alto nivel, para ser productivos, etc., necesitamos estar al día con la tecnología de punta en cómputo; si no lo hacemos, estamos cerrando nuestras posibilidades para acceder a un mundo y a una vida mejor; más libre e intelectualmente superior. Lo anterior se manifiesta en una sensación de atraso constante, de estar siempre a la zaga. Tan pronto adquirimos un equipo de cómputo tenemos que empezar a pensar en que hay que actualizarlo (en el mejor de los casos) porque dentro de poco ya será "obsoleto", sin embargo considero que esto podrá resolverse paulatinamente, ya que en la actualidad podemos observar venta de equipo actualizado a precios accesibles para un consumidor ordinario y que con una buena infraestructura se podrá adquirir en cada una de las escuelas.

Ante este panorama global, el lograr aplicar la computación en la educación en nuestro país se erige como una tarea titánica y fuera de nuestras posibilidades económicas durante algún tiempo, pero que tiene una solución en el futuro.

¿No existe otra alternativa?

Mi respuesta es que existen varias, y que todas ellas requieren de creatividad y de ganas de trabajar. Recursos, que aunque parezca que no abundan en nuestro país, por lo menos no faltan.

Antes de empezar a usar una computadora en la escuela, debemos tener una idea clara, realista y práctica de por qué debemos y queremos hacerlo; una razón es la necesidad práctica de aprender a usar la computadora por sí misma o para que el alumno adquiera el conocimiento de sus asignaturas mediante una experimentación propia y personal entre él y el objeto de estudio, es decir, sea creador de su propio conocimiento y que éste le sea significativo. Otra es que puede ayudarnos a simplificar bastante el trabajo administrativo tanto de la escuela como de los maestros.

Creo además que la razón más importante es que en la actualidad son cada vez más los estudiantes que poseen en sus casas estos equipos y con los cuales pueden obtener información por medio de la Internet, que sirven como apoyo para el aprendizaje de las materias que estudian.

PowerPoint

El PowerPoint es un programa informático con el que se pueden crear presentaciones en pantalla que sirve para transmitir información para la enseñanza por medio de imágenes y sonidos, incrementando la potencialidad del medio para impactar a la audiencia a la que se muestra y que se utiliza con el fin de alcanzar un objetivo específico, de persuadir y comunicar una idea o proyecto.

¿Porqué presentar el trabajo en PowerPoint?

Actualmente todo profesional de cualquier área enfrenta la necesidad de exponer ideas, conceptos, resultados, proyectos e informes a fin de sugerir cambios o facilitar la decisiones de otros. Más allá de los contenidos de lo que se debe exponer existe el imperante efecto que, sobre quienes reciben los mensajes, tiene la forma en que dicha presentación se realice. La mejor idea, resultado o proyecto, puede quedar desentendido y mal evaluado si la forma en que se presenta no es lo suficientemente adecuada como para llamar la atención y despertar el interés de quien lo presencia.

El uso PowerPoint tiene la finalidad de proporcionar las instrucciones suficientes para la realización de presentaciones de diversa índole, todas ellas sustentadas en el uso de menús y herramientas que permitan realizar presentaciones más efectivas, entendiéndose por ello que estas causen el efecto esperado en el trabajo que se presenta que, regularmente va más allá de lo aparente, pues al presentar este informe o proyecto en realidad no solamente deseamos enseñar, compartir o transmitir las ideas o los datos, sino que en realidad lo que deseamos es provocar que quién reciba la información (en este caso los estudiantes) un efecto tal que comparta con nosotros la opinión, gusto y evaluación de dicha información, que apoye nuestro proyecto, que aprecie los resultados y que tome las decisiones que nosotros deseamos.

El objetivo, de que se practiquen los temas que indica el programa de Física en la S.E.P., marca el destino al que espero llegar al final de este trabajo. Considero que una técnica es efectiva en la medida en que genera los efectos buscados. Al lograr esto estaré favoreciendo el mejor aprendizaje no solo de los alumnos sino de la organización educativa, pues al florecer, promover y divulgar más ideas, tanto en el interior como en el exterior de la escuela, se estará favoreciendo al crecimiento y desarrollo intelectual del alumno.

En nuestra vida y desempeño como seres humanos adoptamos diversos roles, existen dos roles de vida fundamentales, los de espectador y actor. En el primero nos corresponde observar, escuchar y ser afectados por lo que otros hacen, así al asistir a una clase y, dependiendo del tipo y estilo de los que en ella participamos, podemos asumir un rol básico o único de espectador. Sin embargo en algún momento de la vida, debemos asumir el rol de actor, el que actúa y busca producir un efecto. Es por esta razón que el alumno no debe ser ni verse como un simple espectador, ya que ésta es una posición anacrónica y que no es positiva, sino por el contrario, el estudiante debe de asumir una posición de actor, en la que pueda participar activamente en la "construcción" de su conocimiento.

¿Cómo realizar un material educativo multimedia para uso en conceptos educativos?

Después de analizar las necesidades educativas para identificar las deficiencias del sistema educativo y sus posibles causas y soluciones. Como paso previo a la elaboración de un producto multimedia de carácter educativo, es preciso responder a tres cuestiones claves:

1.- **¿QUÉ SE VA A MOSTRAR?.**- Se debe determinar con claridad el contenido sobre el que se va a trabajar la presentación. Es preferible optar por un tema específico antes que en un contenido general. Para definir con claridad y precisión el contenido de un multimedia puede ser muy útil el uso de un mapa conceptual.

2.- **¿A QUIÉN SE VA A MOSTRAR?.**- Es muy importante describir los posibles destinatarios o usuarios del material que vamos a elaborar. Hemos de hacerlo de un modo genérico, pero preciso.

3.- **¿PARA QUÉ SE VA A MOSTRAR?.**- Desde el comienzo de la elaboración de un producto multimedia es imprescindible determinar cuáles son las metas o finalidades educativas que persigue el material. Estos objetivos han de ser realistas y exclusivamente relacionados con el propio producto audiovisual.

Con todo esto lo que debemos evitar a toda costa es el aburrimiento. Tenemos que tener siempre presente que cada imagen, sonido o texto que incluyamos ha de ser necesario, útil y atractivo para los posibles destinatarios. Hemos de ganarnos en cada recurso multimedia la atención del usuario.

De acuerdo con estas tres cuestiones, el trabajo que se presenta se puede definir en pocas palabras con lo siguiente:

1.- ¿Qué se va a mostrar?.- El contenido del trabajo pretende desarrollar de manera sencilla y de fácil acceso y amena los temas dentro del programa de Física de la Secretaría de Educación Pública y que a los alumnos por experiencia, les ha sido difícil de aprender durante el desarrollo de una clase tradicional.

2.- ¿A quién se va dirigir?.- El trabajo va dirigido a jóvenes estudiantes de los grados de 2° y 3° de secundaria que cursan las asignaturas de Física I y II, alumnos que varían entre las edades de 12 a 15 años.

3.- ¿Para qué se va a mostrar?.- Con el fin de aumentar el aprovechamiento en esta asignatura y a su vez llevar a la práctica otros conocimientos como es el uso de la computadora.

¿Qué fases o pasos se deben seguir para el diseño y elaboración de un material educativo multimedia?

Por motivos didácticos se hará una descripción lineal del proceso, lo cual no quiere decir que necesariamente ése sea el orden de puesta en práctica para este tipo de actividad creadora.

I. Fase de diseño: es el proceso de planificación para la elaboración de materiales

a) Análisis de la situación y primera toma de decisiones:

- Determinar el contenido a tratar
- Definir la audiencia
- Establecer las finalidades educativas
- Evaluar los recursos humanos y materiales
- Elegir el medio de expresión
- Estimar el tiempo de duración del material audiovisual

b) *Planificación y temporalización del proceso*

- Determinación del tiempo disponible para la realización del material
- Control continuo de los recursos disponibles

c) *Desarrollo del producto audiovisual*

- Definir objetivos
- Organizar el contenido
- Elaboración del guión audiovisual

II. Fase de Producción

a) *Elaboración del producto multimedia*

- Desarrollo e implementación del guión audiovisual (registro, acopio y/o creación de imágenes y sonidos)

b) *Ensayo del producto y revisión*

- Realización de una experiencia piloto
- Evaluación y, en su caso, modificación del producto hasta su versión definitiva

c) *Realización de la guía didáctica*

- Orientaciones para el uso educativo del material multimedia

d) *Uso y evaluación del material*

- Utilización del producto según las pautas de la guía didáctica
- Evaluación del material durante y después de su uso

Ejemplo de cómo se elaboró una de las presentaciones de este trabajo

A continuación se dará un ejemplo de como se elaboró una de las presentaciones del material generado como apoyo a la enseñanza de la Física en secundaria, siguiendo los pasos o fases que anteriormente se mencionaron, cabe señalar que como se indico no siempre el orden de los pasos de diseño debe ser estrictamente el mismo:

I. Fase de diseño:

a) Análisis de la situación y primera toma de decisiones.

- **Determinar el contenido a tratar:** Se toma como base para el contenido de las presentaciones el Plan y Programa de estudios de la asignatura de Física de la Secretaría de Educación Pública, tomando como ejemplo el Tema de Máquinas simples.
- **Definir la audiencia:** El material es presentado a alumnos que cursan el segundo grado de educación secundaria, alumnos que oscilan entre los 12 a 14 de edad.
- **Establecer las finalidades educativas:** Fortalecer los conocimientos adquiridos en el aula, para su mejor comprensión.
- **Elegir el medio de expresión:** Se maneja un lenguaje sencillo, de fácil comprensión para que el alumno entienda cada uno de los conceptos que se mostrarán en la presentación, así también se integran imágenes conocidas por ellos en donde se apliquen los conceptos que deseamos que adquieran como propios.
- **Estimar el tiempo de duración del material audiovisual:** Como en este caso el material que se genera servirá como apoyo a las clases tradicionales, el tiempo del

material audiovisual es variable para cada uno de los usuarios, es decir, el material puede utilizarse durante todo el tiempo que se dedique al tema expuesto dentro del salón de clases.

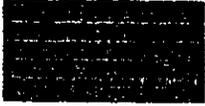
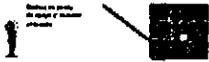
b) Desarrollo del producto audiovisual:

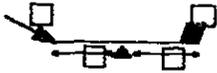
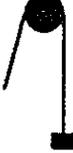
- Definir objetivos:

- General: El alumno adquirirá una concepción científica de los fenómenos físicos.
- Particular: Ampliará su conocimiento sobre la fuerza y su aplicación.
Profundizará en el estudio del funcionamiento de las máquinas simples que el hombre ha inventado para facilitar su trabajo.
- Específicos: Identificará las diferentes clases de máquinas simples.
Describirá las características y las condiciones de equilibrio de la palanca, la polea, el torno y demás máquinas simples.
Reconocerá las ventajas mecánicas de las máquinas simples.

- Elaboración del guión audiovisual:

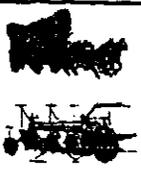
No. Diapositiva	Imagen	Área Temática	Contenido
1	ninguna		carátula
2	ninguna		título de la presentación
3	ninguna		índice
4		introducción,	conocer el porqué de la aparición de las máquinas simples

5	ninguna	concepto de máquina simple	definir qué es una máquina simple y sus usos
6		aplicaciones de las máquinas simples	relacionar las máquinas simples con otras más complicadas
7	ninguna	diagrama de la clasificación de las máquinas simples	conocer las diferentes clases de máquinas simples
8		concepto de palanca	definir qué es una palanca y su uso
9		elementos de una palanca	conocer las partes que constituyen una palanca
10	ninguna	relación matemática de las palancas	establecer el concepto de equilibrio de una fuerza y la resistencia en una palanca
11	ninguna	clases de palancas	señalar las diferentes clases de palancas y sus nombres

12		palancas de primer género	definir qué es una palanca de primer género y sus aplicaciones
13		palancas de segundo género	definir qué es una palanca de segundo género y sus aplicaciones
14		palancas de tercer género	definir que es una palanca de tercer género y sus aplicaciones
15		palancas de tercer género	ejemplos de palancas de tercer género
16	ninguna	torno	definir qué es un torno y cómo está constituido
17	ninguna	torno	como y en que esta basado el funcionamiento del torno
18		relación matemática del torno	establecer la relación de la fuerza aplicada y la resistencia en un torno
19		poleas	definir el concepto de polea, su constitución y clasificación

20		polea fija	definir qué es una polea fija y su relación matemática con la fuerza
21		polea móvil	definir qué es una polea móvil y su relación matemática con la fuerza
22	ninguna	combinación de poleas	clasificar los tipos de poleas cuando se combinan entre sí
23		aparejo potencial	definir qué es un aparejo potencial y su relación matemática con la fuerza
24		aparejo factorial	definir qué es un aparejo factorial y su relación matemática con la fuerza
25		plano inclinado	antecedentes del plano inclinado
26		plano inclinado	definir que es un plano inclinado y las partes que lo constituyen
27	ninguna	relación matemática del plano inclinado	establecer la relación de la fuerza aplicada a un cuerpo en un plano.

28	ninguna	cuña	definir que es una cuña y las partes que lo constituyen
29		cuña	ejemplos de cuñas
30	ninguna	tornillo	definir qué es un tornillo y las partes que lo constituyen
31	ninguna	tornillo	señalar las características y usos del tornillo
32		relación matemática del tornillo	establecer la relación entre la fuerza aplicada y la distancia que recorre
33	ninguna	ruedas y ejes	definir que es una rueda y sus aplicaciones
34		ruedas y ejes	relación con el torno y sus ventajas

35		relación matemática de las ruedas y los ejes	establecer la relación que existe entre la fuerza aplicada y la resistencia cuando gira una rueda
36	ninguna	máquinas compuestas	definir que es una máquina compuesta y ejemplos de ellas
37		máquinas compuestas	establecer de donde proviene la fuerza aplicada para su funcionamiento
38		máquinas compuestas	ejemplo del molino de viento como combinación de diferentes máquinas simples
39		máquinas compuestas	ejemplo de la bicicleta como aplicación al combinar diferentes máquinas simples
40		máquinas compuestas	ejemplo de el motor de un automóvil
41	ninguna	rendimiento de una máquina	establecer la dificultad de aprovechar al 100% el trabajo generado en una máquina

42	ninguna	rendimiento de una máquina	definir el concepto y la relación entre el trabajo realizado y el trabajo útil
43	ninguna	cuestionario	invitar a usuario a contestar una serie de preguntas referentes a los temas expuestos
44	ninguna	pregunta 1 (plano inclinado)	aplicar la relación matemática del plano inclinado
45	ninguna	pregunta 2 (palancas)	aplicar la relación matemática de las palancas
46	ninguna	pregunta 3 (poleas)	aplicar la relación matemática de una combinación de poleas
47	ninguna	pregunta 4 (torno)	aplicar la relación matemática del torno
48	ninguna	pregunta 5 (tornillo)	aplicar el concepto de tornillo y la base de su funcionamiento

49	ninguna	pregunta 6 (palancas)	aplicar lo aprendido sobre la clasificación de las palancas
50	ninguna	pregunta 7 (clasificación de las máquinas simples)	identificar que máquina simple se utiliza en un caso específico
51	ninguna	pregunta 8 (máquinas simples)	aplicar la definición de máquina simple
52	ninguna	pregunta 9 (rendimiento de una máquina simple)	determinar el rendimiento real de una máquina cuando desarrolla un trabajo
53	ninguna	pregunta 10 (clasificación de las máquinas simples)	identificar que máquina simple se utiliza en un caso específico
54	ninguna		felicitar al usuario cuando ha respondido correctamente al cuestionario
55	ninguna		invitar al usuario a que repase el tema correspondiente cuando ha tenido un error al contestar el cuestionario

56	ninguna	respuestas del cuestionario	dar las respuestas correctas al cuestionario que se presentó
57	ninguna	fin del tema	agradecer la consulta de la presentación

Plan y Programa de estudios de la asignatura de Física de la Secretaria de Educación Pública.

ENFOQUE

Los programas de Física comparten parcialmente su campo de estudio con la Química y Biología. Aunque la enseñanza se desarrolla por disciplina, el profesor debe destacar los temas que relacionan dos o más disciplinas y los rasgos comunes del método y del razonamiento en las ciencias naturales. De esta manera el estudiante, al mismo tiempo que logra una formación sistemática en cada asignatura, adquirirá gradualmente la visión global de las ciencias.

Los contenidos de los cursos de Física no deben presentarse destacando sólo lo teórico y abstracto, pues ello provoca el rechazo de los estudiantes e influye negativamente en su aprovechamiento. Al contrario, sobre todo al iniciarse el estudio de un tema, se debe fomentar la observación de los fenómenos cotidianos, la reflexión sobre ellos y la realización de actividades experimentales. A partir de estas acciones, se deben introducir los conceptos y la formalización básica en la formación disciplinaria. Esta forma de trabajo permitirá un aprendizaje duradero y el desarrollo de la creatividad y de las habilidades que son indispensables para el estudio y comprensión de la ciencia.

Los contenidos básicos de la asignatura están diseñados para estimular la curiosidad y la capacidad de análisis de los estudiantes en relación con el funcionamiento de aparatos que forman parte de la vida diaria y rara vez son motivo de reflexión. De esta manera el estudio de la Física coadyuva a eliminar prejuicios y actitudes negativas hacia la tecnología y la ciencia, favoreciendo el acercamiento paulatino de los estudiantes a la comprensión de aplicaciones más complejas de la Física que se desarrollan en el mundo moderno.

PROPOSITOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Los cursos de Física de secundaria tienen como propósito estimular en los estudiantes de una manera concreta y poco formal desde el punto de vista de la sistematización científica, el desarrollo de la capacidad de observación sistemática de los fenómenos físicos inmediatos, tanto los de orden natural como los que están incorporados a la tecnología que forma parte de su vida cotidiana. En este sentido, el propósito es reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que se genera, desarrolla y aplica.

Debe insistirse en la presentación de la Física como producto de la actividad humana y no como resultado azaroso del trabajo de unos cuantos seres excepcionales. Para ese fin, es conveniente proponer ejemplos de desarrollo científico motivados por retos y problemas que surgen de la vida diaria y destacar casos concretos en los que los avances científicos son resultado del trabajo acumulativo de muchas personas, aunque trabajen independientemente y en lugares distintos entre sí.

Con el mismo propósito es conveniente estudiar y discutir pasajes biográficos de personajes importantes en la historia de la Física, no como un recuento enciclopédico, sino destacando las formas de razonamiento, indagación, experimentación y corrección de errores que condujeron a algunos descubrimientos o inventos relevantes.

Un tema que debe tratarse en forma recurrente es la relación entre los temas de Física y la producción, prevención y eliminación de procesos contaminantes. Es importante que los estudiantes perciban la degradación del medio ambiente como resultado de acciones y procesos específicos que pueden controlarse y evitarse, y no como un hecho global e irremediable. Esta será una valiosa labor a la educación ambiental.

ORGANIZACIÓN GENERAL DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos de cada uno de los cursos de Física han sido organizados en grandes bloques, atendiendo a la secuencia y complementación de los temas incluidos. En este punto solo se hará mención a los temas del programa que se desarrollaron en este trabajo.

En el curso de Física I (segundo grado de secundaria), en el bloque de “El movimiento de los cuerpos” se estudian los distintos tipos de movimientos y sus representaciones gráficas. Así mismo, se tratan aspectos biográficos de algunos personajes importantes en el desarrollo conceptual y experimental de estos temas (Galileo, Copérnico, Kepler, Newton y Einstein), resaltando sus formas de experimentación y las conclusiones a las que llegaron.

El bloque de “Energía”, está dedicado a la energía y a las máquinas simples. Se resalta el principio de la conservación de la energía y sus usos más frecuentes en relación con mecanismos físicos sencillos, como el plano inclinado, las poleas y palancas. Se tratan los distintos tipos de energía con ejemplos cotidianos. Finalmente, se toca también el concepto de trabajo desde el enfoque de la energía Física.

En el curso de Física II (tercer grado de secundaria) en el bloque de “Electricidad y Magnetismo”, se destacan las fuerzas eléctricas y magnéticas, las electrostáticas y magnetostáticas, los motores y los generadores eléctricos. En la enseñanza de estos temas deben señalarse sus aplicaciones prácticas, como la radio o la televisión.

En el bloque “Óptica y Acústica”, se estudian las características de la propagación del sonido, el oído y la audición. También se revisan las características del movimiento ondulatorio, como son la longitud y la frecuencia de onda. En cuanto a la óptica, se introducen las nociones de radiación electromagnética y se estudia el ojo y la visión.

En el Apéndice I, se detallan los programas de la asignatura de Física de la S.E.P.

Propuesta del uso del material de apoyo

La pregunta que debemos plantearnos debería ser: ¿cómo puedo yo, maestro, utilizar la computadora para auxiliarme en los temas de la materia que imparto?

Existen dos maneras de contestar esta pregunta.

Una de ellas es utilizar la computadora como una simple extensión de las técnicas tradicionales de enseñanza. Por ejemplo, podemos utilizar la computadora como una extensión de los libros de texto: en la pantalla de la misma visualizamos un texto que contiene la lección que queremos que el alumno aprenda. Esta puede estar realizada con gráficos llamativos y hasta con sonido. Al finalizar de leer la lección, el usuario deberá contestar una serie de preguntas sobre el tema y si lo hace de manera correcta recibe una felicitación por parte del programa. En caso de que el usuario se equivoque, la presentación le conmina, de la manera más atenta posible, a que vuelva a repasar la lección e intente contestar de nuevo la lección, que esta vez se espera de manera correcta. Esta manera de usar la computadora nos permite usar todos los recursos gráficos y sonoros posibles de una computadora, llevándonos a una manera de facilitar al alumno a la memorización y comprensión de los temas expuestos en clase.

Otra forma de utilizar la computadora es dentro de la escuela, como herramienta en la educación que marca el programa de desarrollo educativo 1995-2000 es la tendencia al constructivismo, basada en las teorías de Piaget y Vigostky. En las que se pretende que el alumno adquiera el conocimiento mediante una experimentación propia y personal entre él y el objeto de estudio, es decir, que sea creador de su propio conocimiento y que éste le sea significativo.

Mi propuesta para utilizar el material generado en esta tesis puede desglosarse en tres pasos:

1.- Antes de ser utilizado, el profesor en el aula durante la clase debe presentar el tema correspondiente, como una clase tradicional, en donde se mencionan los conceptos, ejemplos y aplicaciones de los mismos.

2.- Al terminar la clase correspondiente, se comina al alumno a repasar el tema expuesto en el material de apoyo, para así reafirmar los conocimientos adquiridos dentro del aula.

3.- Se le invita al alumno que después de comprendidos los conceptos que se repasaron con el material de apoyo, cree el mismo una presentación pequeña e ilustrativa de lo que entendió del tema.

Así de esta manera, se puede comprobar si el conocimiento se adquirió de una forma adecuada o bien quedo algún mal entendido en los conceptos estudiados y que sea necesario aclarar.

Material Generado

Las presentaciones que se elaboraron para este trabajo fueron realizadas con el programa de Microsoft PowerPoint para Windows 95, versión 7.0

Las presentaciones que se desarrollaron son:

1.- Acústica

- Definición de acústica
- Sonido
- Cuerpos sonoros
- Ondas sonoras
- Medios de propagación
- Velocidad de propagación
- Cualidades del sonido
- Reflexión del sonido
- Reverberación
- Resonancia
- Efecto Doppler
- Intervalos musicales
- El oído y la audición
- Cuestionario

2.- Astronomía

- Astronomía
- El universo
- Estudios sobre el sistema solar
- Los planetas
- Los asteroides
- Las constelaciones
- Las galaxias
- El sistema solar
- Los cometas

3.- Biografías

En este tema se presentan las biografías de 48 científicos que sobresalieron en el desarrollo de la física.

4.- Electricidad

- Electricidad
- Naturaleza de la electricidad
- Teoría electrónica
- Electrostática
- Clases de electricidad
- Modelo atómico de Thomson

- Modelo atómico de Rutherford
- Formas de electrización
- Campo eléctrico
- Distribución de las cargas eléctricas
- Electrodinámica
- Corriente eléctrica
- Circuitos eléctricos
- Ley de Ohm
- Efecto Joule
- Fuerza entre cargas eléctricas
- Potencial eléctrico
- Conductores y aisladores
- Generadores
- Magnitud de la corriente eléctrica
- Trabajo eléctrico
- Potencia eléctrica
- Superconductores
- Cuestionario

5.- Energía

- Introducción
- Concepto de energía
- Energía
- Manifestaciones de la energía
- Clasificación de la energía
- Energía mecánica
- Energía potencial
- Energía cinética
- Formas de obtener la energía
- Energía calorífica
- Energía hidráulica
- Energía eólica
- Cuestionario
- Energía geotérmica
- Energía eléctrica
- Energía sonora
- Energía química
- Energía radiante
- Energía atómica
- Otras formas de energía
- Transformaciones de la energía
- Unidades de la energía
- Trabajo
- Potencia

6.- Leyes de Newton

- Dinámica
- Cantidad de movimiento
- Clases de deformación
- La fuerza
- Impulso mecánico
- Clasificación de las fuerzas

- Primera ley de Newton
- Segunda ley de Newton
- Ley de la gravitación universal
- Centro de gravedad
- Fuerza de fricción
- Tercera ley de Newton
- Peso
- Diferencia entre peso y masa
- Ley de Hooke
- Cuestionario

7.- Magnetismo

- Introducción
- Formas de los imanes
- Teoría molecular
- Campo magnético
- Permeabilidad magnética
- Declinación magnética
- La brújula
- Imanes
- Polos de un imán
- Fuerza entre imanes
- Transparencia magnética
- Magnetismo terrestre
- Inclinação magnética
- Cuestionario

8.- Máquinas simples

- Introducción
- Clasificación de las máquinas simples
- Torno
- Plano inclinado
- La cuña
- El tornillo
- Máquinas compuestas
- La máquina de coser
- La bicicleta
- Máquinas simples
- Palancas
- Poleas
- Rendimiento de una máquina
- Ruedas y ejes
- El molino de viento
- El motor de un automóvil
- Cuestionario

9.- Movimientos

- Introducción
- Movimiento de caída libre
- Movimiento rectilíneo uniforme
- Movimiento circular uniforme

- Tiro parabólico
- Movimiento circular variado
- Magnitudes
- Movimiento ondulatorio
- Movimiento periódico
- Movimiento pendular
- Movimiento vibratorio
- Cuestionario

10.- Óptica

- Introducción
- Naturaleza de la luz
- Clasificación de los cuerpos
- Rayos luminosos
- Refracción de la luz
- Lentes
- Reflexión de la luz
- Espejismos
- Polarización de la luz
- Instrumentos ópticos
- Óptica
- Color de los cuerpos
- Propagación y velocidad de la luz
- Prisma óptico
- Difusión de la luz
- Espejos
- Difracción de la luz
- La visión
- Cuestionario

En el apéndice II se encuentran dos de las presentaciones del material generado impresas y se incluye en la tesis un CD. con todas las presentaciones para ser visualizadas en la computadora.

Experiencia del uso del material de apoyo generado

Las presentaciones que se desarrollaron para este trabajo de estudio, fueron probadas por alumnos de segundo y tercer grado de secundaria, con el propósito de observar si eran adecuados al plan de estudios que marca la Secretaría de Educación Pública, si el lenguaje era apropiado a su edad y si su manejo era fácil de llevarse a cabo.

Una ventaja que se observa de estas presentaciones es el equipo que se utilizó para el trabajo: que consiste de una PC (computadora personal) 80486, con memoria de 7.0 Mb en RAM, un sistema operativo Windows 95, un sistema de archivos y memoria virtual de 32 bits, una unidad de CD-ROM MKEP-Panasonic y Matshita Cr-563, un módem Rockwell 33.6 Voice SpekersPhone y un monitor Super Vega 800 x 600. Como puede observarse es un equipo que para las características actuales de tecnología, se puede considerar como "obsoleto", sin embargo bajo estas condiciones se pudieron ejecutar las presentaciones que se elaboraron para la enseñanza de los diferentes temas que se desarrollaron para la asignatura de Física de 2° y 3er. grado de secundaria y que con seguridad podrán ser ejecutados en versiones posteriores del ambiente Windows.

En cuanto a lo que se realizó para su uso en el aula de clases, he observado y probado con éxito las formas siguientes:

- 1.- Se dio una explicación del tema en cuestión para esa clase en particular a una sección del grupo (grupo A), por ejemplo la leyes de Newton. Una vez explicado el tema a los alumnos se les pidió resolver un cuestionario relativo al tema expuesto, con el cual se obtuvo entre un 60 a 70% de aprovechamiento.
- 2.- Se llevó a la otra sección del grupo de alumnos (grupo B) al salón de computación en donde se había cargado la presentación con el mismo tema expuesto al grupo A, cada computadora fue utilizada por dos alumnos al mismo tiempo, una vez leída la presentación se pidió contestar el mismo cuestionario aplicado a los alumnos del grupo A y se observó que

en este caso el porcentaje de aprovechamiento fue mayor al obtenido con el desarrollo de la clase tradicional.

3.- Finalmente, al grupo A después se le invito a estudiar el mismo tema en la computadora observándose en este caso que el aprovechamiento aumentó hasta un 95 %.

4.- Después de estas experiencia se comentó la experiencia dentro del aula con los alumnos, los cuales al dar su punto de vista, opinaron que era más divertido y sencillo estudiar los temas en la computadora, ya que esto les permitía visualizarlos más claramente, al mismo tiempo que podían interactuar con la máquina, aplicando a su vez los conocimientos básicos adquiridos en su clase de computación.

Resultados obtenidos

Mi experiencia en este punto me demuestra que podemos utilizar equipos de cómputo con los que ya contamos o que podemos conseguir a precios muy bajos y a los cuales podemos explotar de maneras insospechadas.

Durante la experiencia se observaron varios aspectos:

1. El alumno aprendió de una manera más amena y dinámica los temas que se vieron en clase.
2. Que el alumno puede aplicar los conocimientos que adquirió en su clase de computación del manejo del paquete de PowerPoint para poder ser utilizado en el estudio de otras asignaturas
3. Los alumnos se muestran más interesados por los temas de la Física y lo que es mejor muestran una mayor comprensión de fenómenos que ahora pueden visualizar.
4. El alumno se muestra más deductivo y creativo al adquirir los conocimientos por este medio, ya que se éste le permite desarrollar ideas para elaborar con el mismo principio otras presentaciones que se apliquen en otras asignaturas y no solo en el área de la física

En este último aspecto quisiera comentar sobre una segunda experiencia que se originó al desarrollar la práctica de las presentaciones de este trabajo; durante su uso los alumnos tuvieron en conjunto la idea de aplicar de igual manera, una presentación en donde no solo se abarcaran los temas de Física sino que estos se conjuntaran con otras asignaturas, desarrollando así temas de Historia, Biología, Química, etc.

Al tener este interés se les conminó a trabajar en conjunto en un solo tema en el cual pudiesen ser involucradas las diferentes asignaturas, tomándose como ejemplo un tema que interesa mucho a nuestro país: El Medio Ambiente

Con este tema se pidió a los profesores que apoyaran con preguntas claves para el desarrollo del mismo, así entonces se obtuvo una práctica en donde los alumnos aplicaron básicamente los principios de las presentaciones en PowerPoint, con gráficos y sonidos y desarrollaron una en donde se fusionaron, las asignaturas de Historia, Biología, Geografía, Español, Física, Civismo, Matemáticas y Química.

Los pasos que se siguieron en esta segunda experiencia fueron los siguientes:

1.- Se elaboró una presentación con las especificaciones que dieron los profesores para el desarrollo del tema.

2.- Se dio a los alumnos un cuestionario que deberían contestar después de haber leído el trabajo.

Historia: Antecedentes de como era nuestro planeta, nuestro país y nuestra ciudad en la antigüedad, ¿quiénes estuvieron involucrados en el desarrollo de la ciudad de México y cuál era el objetivo que perseguían?

Biología: ¿Cómo era el medio ambiente anteriormente y cómo se está afectando en la actualidad por la contaminación?, ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas existentes en nuestro país?, ¿A qué especies vivas se afecta la contaminación el medio ambiente y cómo se puede solucionar este problema?

Geografía: Situación geográfica de nuestro país y ciudad, ¿qué actividades agrícolas y ganaderas se ven afectadas con la contaminación del medio ambiente?, tipos de ecosistemas que existen en el país, ¿Cuáles son las causas de la erosión de los suelos y de la contaminación del agua, aire, etc.?

Español: Tipo de redacción, uso adecuado de la lengua escrita y oral.

Física: Características Físicas de nuestro planeta, país y ciudad, uso de la energía, masa y tiempo en el espacio, ¿Cómo afectan los fenómenos físicos en la contaminación del medio ambiente?

Civismo: ¿Cómo era la sociedad anteriormente y en la actualidad?, ¿Qué reglamentos y leyes existen para prevenir la contaminación del medio ambiente?

Matemáticas: Uso de unidades de medición, decimales, fracciones, porcentajes, etc.

Química: ¿Qué elementos conforman a nuestro planeta?, ¿Cuáles son los elementos químicos utilizados que están afectando al medio ambiente?, ¿Cuáles son las forma de prevenir esta contaminación del suelo agua y aire?.

3.- Se cargó en las computadora la presentación de PowerPoint con el tema desarrollado y se pidió a los alumnos que lo estudiarán.

4.- Después del estudio de la exposición se les pidió a los alumnos que explicaran en forma escrita las diapositivas que vieron tomando en cuenta lo que los profesores solicitaron en el cuestionario.

5.- El alumno entrega su reporte al profesor responsable, para que este a su vez lo dé a los profesores de las diversas asignaturas involucradas en el tema para su evaluación.

Otra opción sería que sobre el mismo cuestionario, al alumno se le invitara a que el desarrolle y cree su propia presentación del tema apegándose a lo que cada asignatura le pregunte, con lo cual se incrementa su creatividad y la capacidad para que él construya su propio conocimiento.

Esta es otra de las formas en que el uso de la computadora nos puede servir para la docencia y en donde, como se ve, no solo se puede aplicar a una asignatura en específico sino a todas las que el alumno cursa en sus diferentes grados, logrando así un aprendizaje más global en su escolaridad y acentuado la relación que todas las asignaturas tienen y que ninguna de ellas es aislada en sus estudios.

Conclusiones

La oportunidad de tener una PC (computadora personal), nos brinda un mundo de posibilidades de poder reafirmar en los alumnos todas y cada una de las materias de manera significativa, permitiendo que él mismo decida como acomoda lo aprendido. Esto es, a través de presentaciones las cuales para ser elaboradas necesitan de la participación de todos los maestros involucrados en el tema, el cual debe de ser abordado en todas las materias al mismo tiempo, tomando en cuenta tiempo, lugar y espacio real, ya que ésta es la manera en que el alumno pueda entender la realidad.

El objetivo es crear material significativo para el alumno demostrando que todas las asignaturas fueron y son utilizadas en su vida diaria y que están relacionadas entre sí.

Este trabajo surgió de darme cuenta que en las escuelas y en los hogares donde afortunadamente se cuenta con equipo de computo, éste es utilizado para enseñarles a los alumnos paquetería comercial o en algunos casos paquetes que abordan la materia en forma separada igual que en las clases tradicionales pero con un mayor porcentaje de aprovechamiento de los temas expuestos, al experimentar con los alumnos el trabajo que realicé con el fin de titularme y que se trata de un pequeño paquete de presentaciones de temas de Física, observé, por comentarios de los mismos alumnos que se esta desperdiciando un recurso tan grande como es la PC, ya que como lo pude comprobar posteriormente con otro ensayo, ésta se puede utilizar para llevar a cabo una enseñanza significativa y unificada de una forma divertida y muy llamativa, provocando con esto que la información se fije con mayor firmeza en el alumno ya que se puede expresar con sus propias palabras y de alguna manera acomodar los sucesos, tomando en cuenta sus gustos sin dejar a un lado que tienen que señalar los aspectos reales de dichos sucesos.

Al realizar este ejercicio el alumno ubica tiempo, lugar y espacio real, de esta manera él puede compartirlo con aspectos actuales.

Debe quedar claro que la computadora no va a sustituir al maestro, sino debe ser utilizada como una herramienta para reafirmar en el alumno de manera significativa y unificada los conocimientos dados de cada una de las clases, ya que manejándolo en forma separada puede aprovecharse de manera extraordinaria pero al conjuntarse con otras asignaturas el alumno podrá entender para que le sirven las materias cuando encuentra una relación entre éstas.

Me he dado cuenta que los alumnos son más productivos al sentir que se les da libertad al utilizar la computadora como medio de expresión, tanto en la creación de diapositivas como al dar sus puntos de vista sobre los temas, ya que se esfuerzan en relacionar todas las materias, además prácticamente esta forma de mostrar los temas es muy sencilla y funcional, ya que comparando con lo que anteriormente se solicitaba para una exposición, carteles u otros trabajos manuales que resultaban demasiado voluminosos para transportar, además de costosos y muy laboriosos, tiene como ventaja de que se puede transportar en un disco y cargarse en una computadora para su visualización.

Apéndice I

PROGRAMAS S.E.P.

SEGUNDO GRADO (FISICA I).

TEMA: Introducción a la propiedades físicas y su medición.

- La visión física del mundo.
- Utilización de las magnitudes fundamentales de la física.
 - Masa.
 - Longitud.
 - Área y volumen.
 - Tiempo.
 - Densidad.
- La medida.
 - ¿Para qué medimos?.
 - La medición como resultado de una comparación.
 - Concepto de medición.
 - Concepto de patrón de medida.
- Sistema Internacional de Unidades.
 - El patrón de las medidas que utilizamos, como resultado de una convención internacional.
 - Unidades fundamentales (longitud, masa y tiempo).
 - Prefijos del Sistema Internacional de Medidas.
 - Transformación de unidades.
 - Unidades derivadas (densidad).
- Instrumentos de medida y medición.
 - Uso práctico de la medición de objeto y hechos cotidianos.
 - La precisión y la exactitud en la medición como elementos para el estudio de una ciencia.

- Expresión y lectura de mediciones utilizando los patrones del Sistema Internacional de Medidas.
- Notación científica.
- Análisis de errores e incertidumbres.
- Introducción a la graficación de resultados. Interpolación y extrapolación.

TEMA: *El movimiento de los cuerpos.*

- El movimiento como cambio de lugares en función del tiempo.
- Movimiento rectilíneo.
 - Descripción de este movimiento.
 - Caracterizaciones e identificación de este movimiento a través de la representación gráfica del cambio de posición en el tiempo. Asociación de una velocidad con la inclinación de la recta resultante, visto como una proporción directa.
 - Velocidad como consecuencia de la relación espacio-tiempo. Utilización de unidades.
 - Representación de la velocidad mediante vectores.
- Otros movimientos.
 - El movimiento con aceleración uniforme y su representación gráfica. Representación gráfica de las variables de este movimiento.
 - Representación gráfica e identificación de la caída libre. Análisis de este caso como un movimiento del tipo de aceleración constante. Factores que influyen.
 - Análisis de los experimentos de Galileo Galilei y su relevancia en el trabajo científico.
- Fricciones, explicación de sus consecuencias.
- Leyes de Newton.
 - Concepto de fuerza y conocimiento de sus efectos.
 - Fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
 - Unidades de fuerza.
 - Las tres leyes de Newton.

TEMA: Energía.

- Energía potencial y energía cinética.
 - Utilización de las unidades de energía.
 - Análisis de la transformación y conservación de la energía.
- Conceptos de trabajo en Física.
 - Origen y uso de las unidades de trabajo.
 - Conocimiento de la potencia mediante ejemplos cotidianos.
 - Utilización de las unidades de potencia.
- Estudio de las máquinas simples en relación con el ahorro de energía al realizar alguna actividad y solución de problemas al respecto.
 - Plano inclinado.
 - Palancas.
 - Ruedas y ejes.
 - Tornillo.
 - Combinaciones comunes de estas máquinas.
- Ley de la gravitación universal.
 - Sistema solar.
 - El cosmos.
 - Las ideas de Copérnico, Galileo, Kepler, Newton y Einstein.

TERCER GRADO (FISICA II)

TEMA: Calor y temperatura.

- Medición de la temperatura. El uso del termómetro.
 - Diferencia entre calor y temperatura.
 - Concepto de equilibrio térmico.
 - La dilatación de los fluidos y la construcción de termómetros.
 - Escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin, como escala fundamental.
 - Puntos de fusión y de ebullición. Factores que los modifican.

- Aplicaciones sobre los estudios sobre el calor.
- La diferencia de temperaturas como motivo de transferencia de calor.
 - El calor como energía de tránsito.
 - Dirección del flujo del calor.
 - Mecanismos de transmisión del calor.
- Equivalente mecánico del calor.
 - El joule como unidad de calor.
- Efectos del calor sobre los cuerpos.
 - Relación entre calor y elevación de la temperatura.
 - El calor y las transformaciones del estado de la materia.
- Máquinas térmicas.
 - Conversión parcial del calor en trabajo.
 - El funcionamiento del refrigerador.

TEMA: Cuerpos sólidos y fluidos.

- Caracterización y diferenciación entre los cuerpos sólidos y fluidos.
 - Forma.
 - Rigidez.
- Caracterización y diferenciación entre líquidos y gases.
 - Volumen ocupado.
 - Fluidos sujetos a la influencia de una fuerza. Compresibilidad.
- Relación entre fuerza, área y presión en los fluidos.
 - Presión en columnas líquidas.
 - Principio de Pascal.
 - Flotación y principio de Arquímedes.
 - Concepto de vacío.
- Propiedades de los fluidos.
 - Tensión superficial.
 - Movimiento de los cuerpos sólidos en los fluidos. Viscosidad.

- Resistencia al flujo. Fricción.

TEMA: Electricidad y Magnetismo.

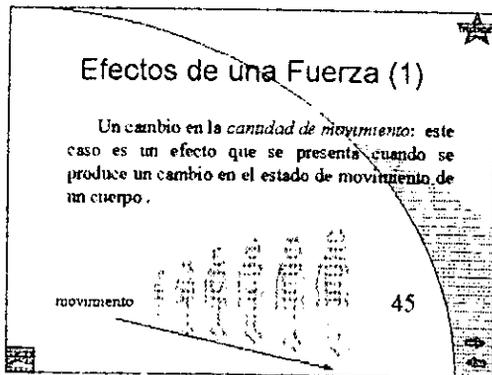
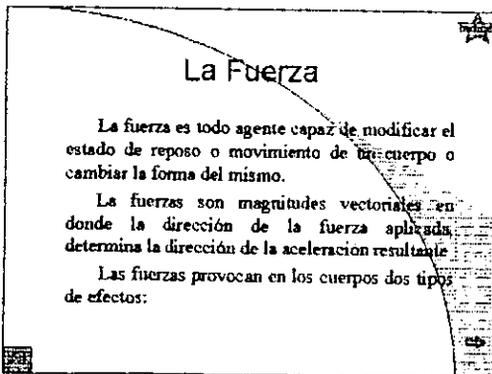
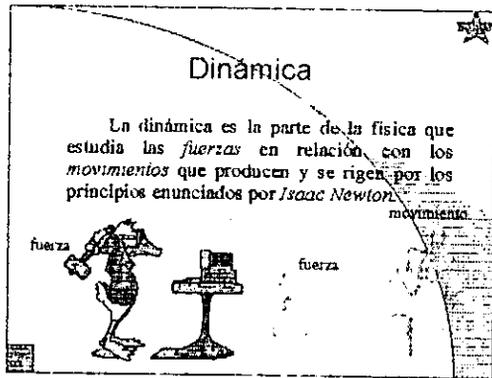
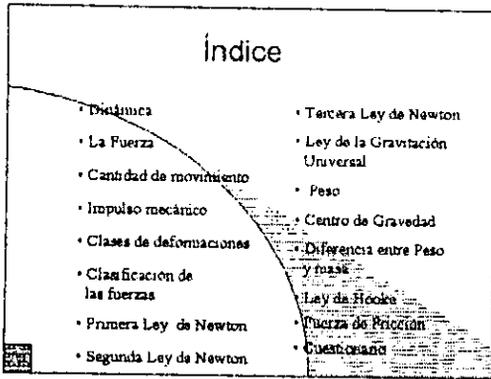
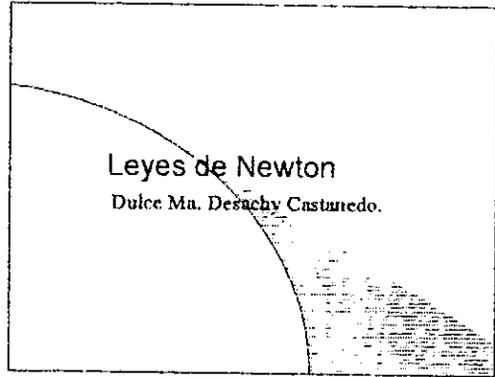
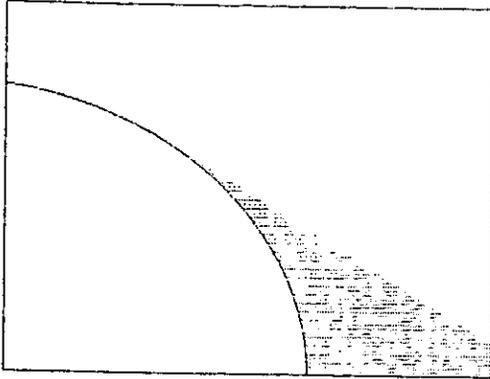
- Los materiales y su conductividad eléctrica.
 - Metales y electrones.
 - Electrolitos e iones.
 - Moles de electrones y de iones.
 - Resistencia eléctrica y aislantes.
- Interacción eléctrica.
 - Carga eléctrica.
 - Ley de Coulomb.
- Corriente Eléctrica.
 - Intensidad de la corriente. El ampere como unidad fundamental.
 - Diferencia de potencial.
 - Resistencia eléctrica.
 - Ley de Ohm.
 - Circuitos eléctricos.
 - Potencia eléctrica.
- Relación entre calor y electricidad.
 - Ley de Joule.
 - Eficiencia.
- Magnetismo.
 - Imanes y polos magnéticos.
 - Magnetismo de la Tierra.
- Relación entre electricidad y magnetismo.
 - Inducción electromagnética.
 - Motores y generadores eléctricos.

TEMA: Óptica y sonido.

- El sonido y su propagación.
 - Vibraciones como fuente del sonido.
 - Medios de propagación.
 - Variaciones de presión en una onda sonora.
 - Velocidad de propagación.
 - Intensidad y sonoridad. Instrumentos musicales.
 - El oído y la audición.
 - Efecto Doppler.
- Movimiento ondulatorio.
 - Longitud de onda y frecuencia.
 - Velocidad de propagación.
 - Lentes y aparatos ópticos.
 - El ojo y la visión.
- Radiaciones electromagnéticas.
 - Fuentes de luz. Iluminación. Eficiencia en la iluminación.
 - Unidad fundamental de la intensidad de luminosa. Candela.
 - Luz visible. Colores.
 - Ondas de radio.
 - Radiación infrarroja y ultravioleta.

Apéndice II

IMPRESIÓN DE DOS PRESENTACIONES DEL MATERIAL GENERADO



Efectos de una Fuerza (2)

Un cambio en la forma: esto se debe a que se aplica una fuerza al cuerpo, golpeándolo, presionándolo, estirándolo, chocándolo, etc. Dicho cuerpo puede sufrir una deformación permanente o temporal, dependiendo de la magnitud de la fuerza.

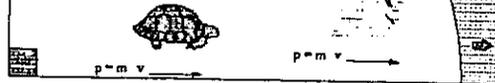


Cantidad de Movimiento (1)

La cantidad de movimiento o momento lineal, p , es una magnitud que proporciona información acerca del movimiento de un cuerpo.

La cantidad de movimiento de un cuerpo p se define como el producto de su masa " m " por su velocidad " v ".

$$p = m \cdot v$$



Cantidad de Movimiento (2)

El momento lineal, es una magnitud vectorial de:

$$\text{Magnitud: } p = m \cdot v$$

Dirección y sentido: el de la velocidad.

La unidad del momento lineal o cantidad de movimiento en el S.I. Es $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$.

El principio de conservación de la cantidad de movimiento establece que, en ausencia de fuerzas externas, el momento lineal de un sistema aislado de partículas permanece constante.

Impulso Mecánico (1)

El efecto dinámico de una fuerza no sólo depende del valor de la fuerza, sino también del tiempo que ésta actúa. El impulso mecánico es una magnitud física que auna las variables fuerza y tiempo.

Impulso mecánico de una partícula " I ", es el producto de la fuerza " F " por el tiempo " t " que actúa sobre ella.

$$I = F \cdot t$$

Impulso Mecánico (2)

El impulso mecánico es una magnitud vectorial. Su dirección y sentido son los de la fuerza " F ".

El impulso mecánico es igual a la variación de la cantidad de movimiento.

$$I = \Delta p$$

Clases de Deformaciones (1)

Deformación temporal: hay cuerpos muy elásticos que al aplicarle una fuerza éstos se deforman mientras la fuerza esté actuando sobre ellos, pero recuperan su forma original al cesar dicha fuerza. Por ejemplo una liga.

deformación temporal



Clases de Deformaciones (2)

Deformación permanente: Los cuerpos que al aplicarles una fuerza que exceda su límite de elasticidad, ya no pueden recuperar su forma original. Por ejemplo, al pisar un bote.

deformación permanente



Clasificación de las Fuerzas

Las fuerzas que actúan sobre los cuerpos las podemos clasificar en dos grandes tipos:

- Fuerzas de contacto.
- Fuerzas a distancia.

Fuerzas de Contacto

Son aquellas que se producen cuando un objeto establece contacto con otro. Pertenecen a este grupo las que se aplican cuando empujamos un objeto, estiramos un pupitre, se desliza un patinador, etc. También a este grupo pertenecen las *fuerzas de fricción*.



Fuerzas a Distancia

Este tipo de fuerzas se manifiestan entre dos cuerpos que están separados cierta distancia, observándose sin un contacto la aplicación de una fuerza de uno sobre otro.

Dentro de este tipo de fuerzas se incluyen:

- La fuerza de gravedad o gravitacional.
- Las fuerzas eléctricas y magnéticas
- Las fuerzas nucleares.

Fuerzas a Distancia (Fuerza Gravitacional)

Fuerza de gravedad o gravitacional:

Es con la que más estamos familiarizados, es una fuerza de atracción entre dos cuerpos por causa de la gravedad de la Tierra. Este principio fue estudiado y establecido por Newton de donde surgió la *Ley de la Gravitación Universal*.



Fuerzas a Distancia (Fuerzas Eléctricas y Magnéticas)

Fuerzas eléctricas: se manifiestan entre cuerpos que poseen cargas eléctricas, pudiendo ser una fuerza de atracción o de repulsión (*Ley de Coulomb*), según el tipo de carga que tienen los cuerpos.

Fuerzas magnéticas: relacionadas con las anteriores, se producen cuando un imán, atrae objetos de hierro o fabricados con aleaciones de este metal.



Fuerzas a Distancia (Fuerzas Nucleares)

Fuerzas nucleares: se producen en el interior de los átomos y específicamente en el núcleo. Se manifiesta en fenómenos tales como la radiactividad y la energía nuclear.



Primera Ley de Newton (1)

También se llama principio de la inercia y establece que un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y que un cuerpo en movimiento permanecerá en movimiento a no ser que actúe una fuerza externa sobre él.

La inercia es la tendencia de un cuerpo a mantener su estado de reposo o movimiento.



Primera Ley de Newton (2)

Si no es por la acción de las fuerzas, los estados de reposo o movimiento son inmutables.

Sin embargo, la experiencia nos dice que los cuerpos no se mueven indefinidamente siguiendo trayectorias rectilíneas, sino que al cabo de un tiempo se detienen. Esto es debido a la existencia de una fuerza muy difícil de evitar; la fuerza de rozamiento o de fricción.

Segunda Ley de Newton (1)

La primera ley nos dice que si la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es igual a cero, dicho cuerpo dicho cuerpo está en reposo o permanece en un movimiento constante.

Pero ¿que sucede si la fuerza es diferente de cero?, pues bien el cuerpo se acelera.

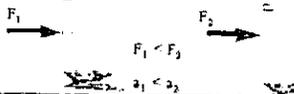
La segunda ley de Newton nos dice que la fuerza es la causa de la aceleración de un cuerpo.

Segunda Ley de Newton (2)

Si a un mismo cuerpo le aplicamos diferentes fuerzas, con cada una de ellas el cuerpo adquirirá una aceleración diferente. Al dividir cada fuerza por la aceleración que provoca obtendremos una constante que es la masa.

$$m = F / a$$

m = masa, F = fuerza y a = aceleración.



Segunda Ley de Newton (3)

Por lo tanto:

$$\text{Fuerza}_{\text{neto}} = \text{masa} \cdot \text{aceleración}$$

$$F_{\text{neto}} = (m)a$$

Esta ecuación es la expresión matemática de la segunda ley de Newton o principio fundamental de la dinámica que establece que:



Segunda Ley de Newton (4)

- La aceleración es directamente proporcional a la fuerza que los origina.
- El movimiento se realiza en la misma dirección que tiene la fuerza aplicada.

La unidad de fuerza en el S.I. es el newton, simbolizado por la letra "N", definido a partir de la segunda ley de Newton:

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ M/s}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{M/s}^2$$

Un newton es la fuerza necesaria para que un cuerpo de una masa de 1 kg se acelere 1 m/s^2

Segunda Ley de Newton (5)

En realidad Newton no introdujo el concepto de aceleración y enunció la ley fundamental de la dinámica de la siguiente manera:

"La rapidez de variación de la cantidad de movimiento de un cuerpo es directamente proporcional a la resultante de las fuerzas aplicadas sobre ese cuerpo"

$$\Sigma F = dp/dt$$

Tercera Ley de Newton (1)

La tercera ley dice que para cada acción hay una reacción de igual magnitud pero de sentido contrario.



Tercera Ley de Newton (2)

Este principio nos señala que las fuerzas se manifiestan por pares y que a toda fuerza que aplique un cuerpo sobre otro, este último ejerce la misma fuerza, pero en sentido contrario.



Ley de la Gravitación Universal (1)

Según esta todos los cuerpos se atraen mutuamente con una atracción inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa del centro de cada uno de ellos y directamente proporcional a sus masas.



Ley de la Gravitación Universal (2)

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

G = recibe el nombre de constante de gravitación universal y es igual a $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$.

Esta ley establece que mientras más grandes sean las masas de los cuerpos, mayor será su fuerza de atracción y viceversa, también indica que mientras mayor sea la distancia que los separa, menor será la fuerza de atracción.

Implicaciones de la Ley de la Gravitación Universal (1)

- La órbita elíptica que siguen los *planetas* alrededor del *Sol* y las *lunas* alrededor de los *planetas* tiene su causa en la *gravitación universal*.
- Sostiene que los movimientos de la *Tierra* se rigen por las mismas leyes que rigen el movimiento de los demás cuerpos del *universo*.
- La fuerza de gravedad de la *Tierra*, retiene en su superficie a todos los cuerpos.

Implicaciones de la Ley de la Gravitación Universal (2)

- La fuerza con que la masa de la *Tierra* atrae hacia su centro a la masa de los cuerpos que están dentro de su campo gravitacional es lo que se conoce como *peso*. El peso de cualquier cuerpo es producto de la fuerza con que es atraído por el planeta o satélite donde se encuentra.

Peso (1)

Debido a la fuerza gravitatoria, la tierra atrae a todos los cuerpos que tienen masa. Llamamos peso a la fuerza con que un cuerpo es atraído al centro de la Tierra.

Si la masa de un cuerpo es " m " y su peso " P " es: $P = m \cdot g$

Al ser una fuerza, el peso viene expresado en newtons.



Peso (2)

Y como las fuerzas son magnitudes vectoriales, el peso también es un vector de:

Magnitud: el producto de la masa por el valor de la gravedad (9.81 m/s^2).

Dirección: vertical.

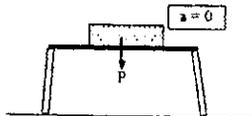
Sentido: hacia el centro de la Tierra.

Punto de aplicación: el centro de gravedad del cuerpo en cuestión.



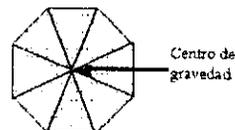
Peso (3)

El peso de un cuerpo nunca produce aceleración cuando el cuerpo está apoyado sobre una superficie horizontal.



Centro de Gravedad

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto de aplicación de la fuerza resultante con que la Tierra lo atrae y este punto representa en los cuerpos la concentración aparente de todo su peso.

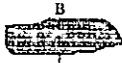


Localización del Centro de Gravedad (1)

Cuando los cuerpos son de forma geométrica regular y homogéneos, su centro de gravedad lo constituye el centro geométrico o de simetría del cuerpo.

Si el cuerpo es irregular o no es homogéneo, se puede calcular el centro de gravedad de la siguiente manera:

Se cuelga el cuerpo de un punto "B"; la recta de aplicación del peso será la vertical que pasa por el punto B.



Localización del Centro de Gravedad (2)

Se repite la operación con otros dos puntos, (B), (B'), y en cada caso la recta de aplicación del peso será la vertical, que pasa por cada punto.

Todas esas verticales se cortan en un punto; ese punto es el centro de gravedad del cuerpo y en él se considera aplicado el peso de dicho cuerpo.



Diferencia entre Masa y Peso (1)

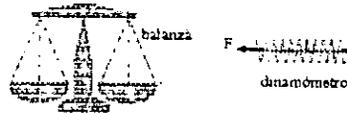
La masa es la cantidad de materia de un cuerpo y siempre permanece constante. Es una magnitud escalar. Su unidad en el S.I., es el kg.

El peso es la fuerza con que la Tierra atrae a los cuerpos. Depende de la aceleración de la gravedad. Así, una masa de 60 kg, en la tierra pesará 588 N, mientras que en la Luna ($g = 1.6 \text{ m/s}^2$), pesará 96 N. Su unidad en el S.I., es el newton (N).

Diferencia entre Masa y Peso (2)

La balanza sirve para medir masas y toma como referencia una masa patrón.

Una báscula o un *dinamómetro* sirven para medir pesos, ya que calculan la fuerza con la que un cuerpo actúa sobre un resorte.



Ley de Hooke (1)

Los experimentos realizados por *Roberto Hooke*, lo llevaron a anunciar la ley que lleva su nombre, y que establece lo siguiente:

Dentro de los límites de elasticidad, las deformaciones que experimenta un cuerpo son directamente proporcionales a las fuerzas aplicadas.

La fórmula de la ley es la siguiente:

$$\Delta / F = \Delta' / F'$$

Ley de Hooke (2)

Donde (Δ) y (Δ') son los alargamientos que sufre el cuerpo; (F) y (F') son las fuerzas aplicadas a ese cuerpo.

Esta ley es aplicable a cuerpos elásticos, es decir, a aquellos que recuperan las condiciones iniciales cuando la fuerza deformadora deja de ejercer su acción. Pero además para cada cuerpo de esta característica existe un valor máximo permitido de deformación, o límite de elasticidad, sobrepasado el cual el cuerpo deja de ser elástico.

Fuerza de Fricción

La fricción es la resistencia (siempre presente) al movimiento relativo entre dos cuerpos en contacto. Esta siempre se opone al deslizamiento de un objeto sobre otro.

La fricción es un fenómeno cuya comprensión es aún incompleta, debido a su gran complejidad.



Causas de la Fricción (1)

Todas las superficies sólidas, por muy lisas que se vean o se sientan, son microscópicamente rugosas. Los primeros investigadores pensaban que la fricción se debía a la trabazón de ciertas irregularidades superficiales llamadas asperezas.

Pero actualmente, sugieren que la mayor parte de ésta se debe a la adhesión local entre las superficies de los cuerpos.

Causas de la Fricción (2)

Cuando dos superficies son presionadas una contra otra, en las asperezas que están en contacto, se forman puntos de alta presión, lo cual provoca fisión o cohesión local en las superficies.

Estudios demuestran que esta unión es la que contribuye en mayor grado a la resistencia friccional.

Leyes de la Fricción

Los primeros investigadores formularon las siguientes leyes:

La fuerza de fricción actúa siempre en sentido opuesto a la dirección del movimiento o a la fuerza que intenta producir el movimiento.

- La fuerza de fricción es independiente del área de contacto de los dos cuerpos medios en contacto.
- La fuerza de fricción es proporcional al peso (carga).

Clasificación de las Fuerzas de Fricción

Las fuerzas de fricción se clasifican en fuerzas de fricción viscosas y secas.

Las fuerzas viscosas se desarrollan en los fluidos. Viscosidad es un fenómeno en el comportamiento de líquidos y gases debido al rozamiento interno en sus moléculas.

Las fuerzas secas, a su vez se dividen en fuerzas de fricción estática, cinética y de rodamiento.

Fricción Estática (1)

La fricción estática existe entre dos superficies en el instante en que se produce el movimiento. Evita el movimiento entre dos superficies secas y limpias (no lubricadas) de sólidos en contacto.

Para deslizar cualquier objeto sobre una superficie, antes debe vencerse la fricción estática.



Fricción Estática (2)

La fórmula que expresa la fricción estática es:

$$F_s = \mu_s N$$

Donde N representa la fuerza normal (peso), " μ_s " es una constante de proporcionalidad conocida como coeficiente de fricción estática y " F_s ", la fricción estática.

El coeficiente de fricción estática es casi siempre menor a la unidad.

Fricción Cinética o Dinámica

Esta fuerza aparece una vez que se ha vencido a la fricción estática y se ha iniciado el movimiento. En general, es menor que la fricción estática, es por eso que se requiere menor esfuerzo para deslizar un cuerpo después de iniciado su movimiento.

La fórmula para la fricción cinética es:

$$F_k = \mu_k N$$

En donde " μ_k ", es el coeficiente de fricción estática.

Coefficientes de Fricción

Superficies en contacto	μ_s	μ_k
Acero sobre acero	0.7	0.5
Madera sobre madera	0.25	0.2
Madera sobre cuero	0.5	0.4
Metal sobre cuero	0.6	0.5
Hielo sobre hielo	0.1	0.03
Articulaciones humanas	0.01	0.003

Experiencia
fuente se ha
encontrado
que $\mu_s > \mu_k$

Fricción por Rodamiento

Es la fuerza que se opone al deslizamiento entre una superficie rugosa con otra circular o esférica, originando que esta última rueda.

Muchos factores determinan el valor de la fricción por rodamiento en cada caso específico. Se ha definido un coeficiente que la representa de manera similar a los casos de estática y cinética, que se expresa por:

$$F_r = \mu_r N$$

Donde " μ_r ", es el coeficiente de fricción por rodamiento.

Ventajas y Desventajas de la Fricción (1)

Las fuerzas de fricción disminuyen el rendimiento de ciertas máquinas y aparatos; sin embargo de no existir, muchos mecanismos no funcionarían.

La fuerza de fricción sirve para frenar toda clase de vehículos, sin esta no sería posible la transportación en ferrocarriles y automóviles y de cargas por medio de bandas sin fin.

Ventajas y Desventajas de la Fricción (2)

Las máquinas gastan más energía de la necesaria porque deben vencer el rozamiento entre sus piezas. Incrementa el trabajo necesario para operar una máquina, ocasiona desgaste y genera calor, provocando daños adicionales.

Si queremos disminuir esta fuerza, se utilizan lubricantes (grasas, aceites, etc.). Los aviones y automóviles tienen perfiles aerodinámicos para disminuir la fricción con el aire, la cual es elevada a grandes velocidades.

Cuestionario

Cada una de las preguntas que se te harán tendrá opciones de solución, de no elegir la correcta, te recomiendo repases nuevamente el apartado del tema.

Pregunta 1

(segunda ley de newton)

Cuando un cuerpo está en reposo su velocidad vale:

a) 9.8 m/s

b) -9.8 m/s

c) cero

Pregunta 2

(la fuerza)

Causa que produce en los cuerpos deformaciones o un cambio en su estado de reposo o movimiento.

a) masa

b) elasticidad

c) fuerza

Pregunta 3

(peso)

Valor de la aceleración debida a la gravedad, medida a nivel del mar y en una latitud de 45°.

a) 9.83 m/s²

b) 9.8 m/s²

c) 9.78 m/s²

Pregunta 4

(diferencia entre peso y masa)

Se define como la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos que están sobre ella.

a) inercia

b) peso

c) masa

Pregunta 5

(fuerza de fricción)

Fuerza que se opone al movimiento de los cuerpos.

a) fricción

b) gravitacional

c) elástica

Pregunta 6

(segunda ley de newton)

Conociendo la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo de masa dada, la segunda ley de Newton nos permite calcular su:

- a) aceleración
- b) posición
- c) velocidad

Pregunta 7

(primera ley de newton)

La misma fuerza aplicada continuamente a un cuerpo en movimiento da como resultado:

- a) movimiento acelerado
- b) movimiento uniforme
- c) velocidad constante

Pregunta 8

(tercera ley de newton)

Las fuerzas de acción y de reacción de la tercera ley de Newton:

- a) actúan sobre cuerpos diferentes, pero en la misma línea y con magnitudes diferentes
- b) actúan a lo largo de la misma línea, pero no necesariamente iguales en magnitud
- c) son siempre iguales en magnitud y actúan en la misma línea pero en sentido contrario

Pregunta 9

(primera ley de newton)

La propiedad de los cuerpos de oponerse a cambiar su estado de reposo o movimiento se denomina:

- a) fuerza
- b) inercia
- c) fricción

Pregunta 10

(primera ley de newton)

Entre mayor sea la masa de un cuerpo, su inercia:

- a) se anula
- b) es mayor
- c) es menor

Pregunta 11

(clases de deformaciones)

La fuerza que aplicamos al moldear un trozo de plastilina produce un efecto de:

- a) movimiento
- b) reposo
- c) deformación

Pregunta 12

(la fuerza)

La fuerza que aplicamos al lanzar una pelota produce un efecto de:

- a) movimiento
- b) reposo
- c) deformación

Pregunta 13

(fuerza de fricción)

Para reducir la fricción se usan:

- a) lijas
- b) gases
- c) lubricantes

Pregunta 14

(fuerza de fricción)

La fuerza necesaria para reducir la fricción estática se denomina coeficiente:

- a) de movimiento
- b) dinámico
- c) de rozamiento

Pregunta 15

(fuerza de fricción)

El tipo de fricción que produce calor y desgaste se denomina:

- a) estática
- b) cinética
- c) electrodinámica

Pregunta 16

(fuerza de fricción)

La fricción depende del peso del objeto y de:

- a) la superficie de deslizamiento
- b) la fuerza aplicada
- c) la fuerza de gravedad

Pregunta 17

(fuerza de fricción)

La fricción que existe entre dos superficies sin movimiento se denomina:

- a) deslizante
- b) estática
- c) rodante

Pregunta 18

(la fuerza)

Una fuerza además de presionar o deformar un cuerpo, puede originar un cambio de:

- a) tiempo
- b) masa
- c) movimiento

Pregunta 19

(segunda ley de newton)

Si un cuerpo en movimiento disminuye su masa y la fuerza que lo mueve permanece constante, su aceleración:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) queda igual

Pregunta 20

(segunda ley de newton)

Si en un cuerpo en movimiento la masa permanece constante y la fuerza aplicada en él aumenta, su aceleración:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) queda igual

Pregunta 21

(tercera ley de newton)

Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo (acción), coexiste una fuerza de la misma magnitud llamada:

- a) resultante
- b) equilibrante
- c) reacción

Pregunta 22

(clasificación de las fuerzas)

La caída libre de los cuerpo se produce por la:

- a) aceleración de la Tierra
- b) fuerza de gravedad
- c) fuerza de fricción

Pregunta 23

(peso)

El peso es una fuerza:

- a) electromagnética
- b) nuclear
- c) gravitacional

Pregunta 24

(diferencia entre masa y peso)

Tu peso en Júpiter, con respecto a tu peso en la Tierra:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) queda igual

Pregunta 25

(diferencia entre masa y peso)

Tu masa en la Luna, con respecto a tu masa en la Tierra:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) queda igual

Pregunta 26

(ley de la gravitación universal)

Entre dos masas siempre existe una fuerza de:

- a) propulsión
- b) fricción
- c) atracción

Pregunta 27

(ley de la gravitación universal)

Si la distancia entre dos cuerpos se reduce a la mitad, la atracción gravitacional entre ellas:

- a) aumenta
- b) disminuye
- c) queda igual

Pregunta 28

(peso)

La fuerza de atracción gravitacional entre dos cuerpos se mide en:

- a) Newtons
- b) kilogramos
- c) Joules

FELICIDADES
TU RESPUESTA ES
CORRECTA

Máquinas Simples

Dulce Ma. Desáchy Castañedo.

Índice

- Introducción
- Máquinas Simples
- Clasificación de las máquinas simples
- Palancas
- Torno
- Poleas
- Plano inclinado
- La cuña
- El tornillo
- Ruedas y ejes
- Máquinas Compuestas
- Rendimiento de una máquina
- Cuestionario

Introducción

Los hombres primitivos para empujar, arrastrar, subir los objetos que utilizaban solo empleaban sus cuerpos. Alguien descubrió que por ejemplo, con una piedra afilada se cortaba la piel de un animal, más fácilmente que rasgándola con las manos, así con la invención de algunas máquinas simples, empezó a valerse de otros objetos para facilitar sus labores.



Máquinas simples (1)

Las máquinas simples son dispositivos (aparatos o herramientas) sencillos que utiliza el hombre para hacer trabajos con más comodidad y mejor aprovechamiento de su energía. Existen una gran variedad y continuamente se inventan nuevas o se combinan entre si las ya conocidas, pero el funcionamiento de todas está determinado por ciertos principios comunes.

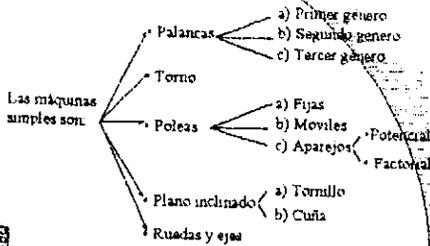
Estos mecanismos son muy usados en la práctica de las diversas actividades humanas, facilitan el trabajo y contribuyen al mejor rendimiento de la energía.

Máquinas simples (2)

Por otra parte, las máquinas simples son elementos indispensables para el funcionamiento de otras máquinas más complicadas que se pueden observar en la vida diaria.



Clasificación de las máquinas simples



Palancas (1)

Esta es, probablemente la primera máquina simple que inventó el hombre para mover o levantar cuerpos pesados. Las palancas utilizadas en la practica son barras rígidas que pueden construirse con distintos materiales (metal, madera, etc.) y que giran sobre un cuerpo que recibe el nombre de Punto de apoyo o Fulcro.

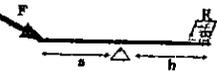
Dedra un punto de apoyo y mueva el mundo



Palancas (2)

En todas las palancas se distinguen los siguientes elementos:

- 1.- La fuerza "F", designada comúnmente con el nombre de potencia, que se aplica para mover el cuerpo.
- 2.- El brazo de la fuerza "a", que es la distancia de esta al punto de apoyo o fulcro.
- 3.- La resistencia "R", que es el peso del cuerpo que se va a mover.
- 4.- El brazo de la resistencia "b", que es la distancia de la resistencia al punto de apoyo o fulcro.



Palancas (3)

Tanto la fuerza como la resistencia tratan de hacer girar a la palanca en sentidos opuestos, es decir: el momento de la fuerza y el momento de la resistencia tienen sentidos contrarios; por lo tanto, de acuerdo con el principio de momentos, la palanca estará en equilibrio cuando el momento de la fuerza ($F \cdot a$) y el momento de la resistencia ($R \cdot b$) sean iguales:

$$F \cdot a = R \cdot b$$

Esta fórmula se aplica a los distintos tipos de palancas, sirve para resolver problemas prácticos.

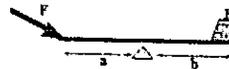
Clases de Palancas

De acuerdo con la posición relativa en que se encuentra el punto de apoyo, la fuerza o potencia y la resistencia, las palancas pueden ser de tres clases:

- Palancas de primer género o intermóviles, o interapoyadas.
- Palancas interresistentes o de segundo género.
- Palancas de tercer género o interpotentes o interforzadas.

Palancas de 1er. género

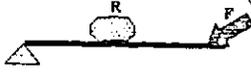
En estas el punto de apoyo está situado entre la potencia y la resistencia.



Algunos ejemplos de estas palancas son: la bomba aspirante, las tijeras, las pinzas, el gato hidráulico, el sube y baja, las balanzas, alicates, tenazas de carpintero, bomba de mano, etc.

Palancas de 2do. género

En este caso la resistencia se localiza entre el punto de apoyo y la potencia.



Ejemplos de palancas de segundo género son el cascanueces, la carretilla, el exprimidor de limones, los carros de dos ruedas, destapadores de botellas, el cuchillo para cortar el pan, etc.

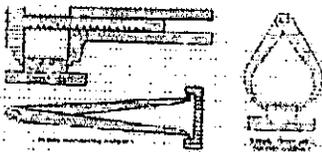
Palancas de 3er. género

En ellas la potencia se sitúa entre el punto de apoyo y la resistencia.



Ejemplos de palancas de tercer género son las pinzas que se usan para tomar el pan, el torno, las palas, la escoba, el pedal del afilador, los bates de béisbol, los palos de golf, el antebrazo de una persona, etc.

Palancas de 3er. género



Torno (1)

Esta máquina simple es muy sencilla y muy usada en la práctica para subir cargas muy pesadas con sólo aplicar fuerzas pequeñas.

Consta de un cilindro en el cual se enrolla una soga o cadena de la que está suspendido el cuerpo que se levanta o baja. Dicho cilindro puede girar alrededor de un eje, al cual está aplicada una manivela. Una fuerza (F) en el extremo de la manivela permite lograr el efecto deseado (subir o bajar el cuerpo).

Torno (2)

El torno para hacer su trabajo se basa en el mismo principio que las palancas, ya que éste actúa como una palanca de primer género. La fuerza y la carga tratan de hacer girar al torno en sentidos opuestos, es decir, producen momentos en sentidos contrarios. El momento de la fuerza es igual al producto de la fuerza "F" por el brazo de fuerza que en este caso es el radio "R" de la circunferencia que describe la manivela cuando gira. El momento de la carga es igual al producto de la carga "C" por el brazo de la carga, que es igual al radio "r" del torno.

Torno (3)

De acuerdo al principio de momentos, el torno estará en equilibrio cuando estos momentos sean iguales:

$$F \cdot R = C \cdot r$$



Poleas

Las poleas son ruedas o discos de material resistente en cuya periferia, generalmente acanalada, pasa una cuerda que las hace girar alrededor de un eje.

Con las poleas levantamos cuerpos con un peso que suma varias veces el nuestro. Piensa simplemente que es más fácil tirar de una cuerda para levantar un bulto (polea) o inclinarse para hacerlo.

Las poleas se clasifican en: fijas y móviles.



Polea fija

Es la más sencilla de las poleas, es aquella que no cambia de sitio, solamente gira alrededor de un eje. Su potencia es igual a la resistencia. La gran utilidad de ésta consiste en el cambio de posición que se genera al aplicar la fuerza, lo que redundará en gran comodidad.

$$\text{Potencia} = \text{Resistencia}$$

$$f = C$$

$$\text{Ventaja mecánica} = \text{carga} / \text{esfuerzo}$$



Polea móvil

Consta de dos movimientos: de rotación y de translación. Se encuentra sostenida por una cuerda, uno de los extremos está fijo y sobre el otro extremo, donde se aplica la fuerza o potencia, se desplaza la polea hacia arriba o hacia abajo.

En una polea móvil la fuerza para equilibrar a un cuerpo o carga es tan sólo la mitad del peso del cuerpo.

$$f = C / 2$$



Combinación de poleas

Combinando las poleas fijas con las poleas móviles se crean sistemas de poleas que nos brindan una ventaja mecánica mayor. Estos sistemas reciben el nombre de aparejos o polipastos que pueden ser de dos clases:

- Aparejos potenciales
- Aparejos factoriales

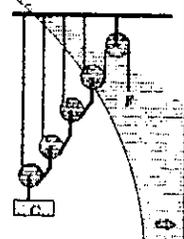
Esto es de acuerdo con la posición que adopten los dos tipos de poleas.

Aparejos potenciales

La combinación de poleas fijas o móviles forman un sistema llamado aparejo o polipasto. Está en equilibrio cuando la potencia es igual a la resistencia dividida por dos elevado al número de poleas móviles.

$$P = C / (2^n)$$

n = número de poleas

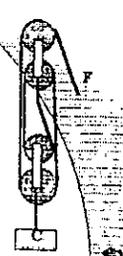


Aparejos factoriales

Es el sistema formado por dos o más poleas móviles reunidas en una sola armadura y un número igual de poleas fijas también en una sola armadura.

El aparejo factorial está en equilibrio cuando la potencia es igual a la resistencia dividida por el duplo de poleas móviles o también el número de cables.

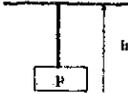
$$P = C / (2n)$$



Plano Inclinado (1)

Si al cuerpo de peso "P" se le sube verticalmente a una altura "h", se produce un trabajo igual al producto de su peso por la altura.

$$T = P \cdot h$$



Plano Inclinado (2)

Si el cuerpo lleva a la misma altura recorriendo la longitud "L" del plano aplicando la fuerza "F", entonces el trabajo es igual al producto de la fuerza por la longitud del plano:

$$T = F \cdot L$$



Plano inclinado (3)

En todas las máquinas el trabajo se conserva: trabajo invertido = trabajo obtenido. Como el trabajo es igual a la energía necesaria que se requiere para subir el peso del cuerpo "P" o resistencia hasta la altura "h", y la energía no se crea, entonces la energía se conserva y así, estos dos trabajos son iguales y por lo tanto se puede escribir:

$$F \cdot L = P \cdot h$$

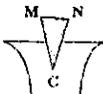
La cuña (1)

Es una máquina simple de gran efecto, es un prisma de base cuadrangular que sirve para separar dos objetos o dos partes de un mismo objeto por la acción de una fuerza. Golpeando sobre la cabeza de la cuña, en las caras "MC" y "NC" (flancos) la fuerza actúan sobre las porciones que se requiere separar, pues se transmite el esfuerzo o potencia aplicada en "NM" (cabeza).

La cuña (2)

La ley de trabajo de esta máquina es la siguiente: La potencia "P" y la resistencia "R" están en la misma relación en la cabeza y el lado.

Todo instrumento cortante, cuchillo, hacha, formón, escoplos, clavos, espadas, estacas y puntas, entre otros son ejemplos de cuñas.



El tornillo (1)

Es un plano inclinado enrollado en un cilindro, como una cuña retorcida.

Consiste de una pieza cilíndrica surcada en forma helicoidal o bien cuya superficie se ha enrollado en espiral de paso constante, con una saliente de perfil triangular denominado filete, la cual penetra en una pieza complementaria llamada tuerca o hembra, pieza resistente con orificio central, en cuya pared se ha escavado un surco o espiral en el cual ajusta el filete del cilindro o macho y que permite que avance al girar.

El tornillo (2)

La distancia que avanza o retrocede el tornillo al dar una vuelta completa se llama paso del tornillo.

Basta una potencia pequeña para desarrollar una gran presión o elevar un gran peso.

La fuerza "F" se aplica tangencialmente a la cabeza del tornillo y al dar una vuelta completa el trabajo efectuado es $2\pi r f$, donde "r" es el radio de la cabeza del tornillo.

El tornillo (3)

Cuando el tornillo da una vuelta el filete o extremo inferior vence una resistencia "P" al recorrer una distancia "P"; por lo tanto, el trabajo efectuado es igual a $F \cdot P$.

En ambos casos el trabajo es el mismo y, por lo tanto, tenemos:

$$F \cdot P = 2\pi r f$$

Ruedas y ejes (1)

La rueda es una máquina simple de forma circular, que realiza un trabajo al girar sobre su eje.

La rueda y su eje evolucionaron a través del tiempo y constituyen el factor primordial de los transportes y maquinaria en general.



Ruedas y ejes (2)

Ambos elementos son fundamentales para vehículos como las carretas, automóviles, aviones, locomotoras, patines y otros. Se utilizan igualmente en la construcción de maquinarias sencillas o complejas.



Ruedas y ejes (3)

Maquinarias de diversos usos las utilizan como: agrícolas, textiles, industriales y domésticos (lavadoras, licuadoras, máquinas de coser, tocadiscos, etc.)

Todas las clases de ruedas conocidas poseen el mismo principio que el torno para realizar un trabajo.

La fuerza de entrada "F" levanta o mueve una carga "C". La ventaja mecánica de esta máquina se obtiene cuando el eje y la rueda completan una revolución.



Ruedas y ejes (4)

El equilibrio se obtiene cuando:

$$C \cdot a = F \cdot b$$

donde: C = carga o resistencia

a = radio de la rueda

F = fuerza o potencia

b = radio del eje y la rueda



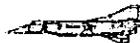
Máquinas compuestas (1)

Muchas máquinas que se utilizan en la actualidad son combinaciones de máquinas simples y se denominan máquinas compuestas, cuya utilidad consiste en incrementar la ventaja mecánica; lo cual se traduce en la eficiencia para realizar un trabajo y, en consecuencia, en mayor potencia. Ejemplos de máquinas compuestas son las siguientes:

El molino de viento, la bicicleta, la máquina de coser, el motor de un automóvil, etc.

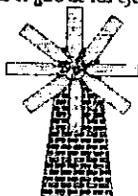
Máquinas compuestas (2)

En muchas máquinas compuestas la fuerza aplicada proviene de motores eléctricos o de combustión interna, pero los mecanismos son combinaciones de las máquinas simples.



El molino de viento

Máquina que utiliza las ruedas con eje, el plano inclinado y engranes para cambiar de horizontal a vertical el giro de los ejes.



La bicicleta

Esta máquina utiliza la combinación de ruedas con ejes, palanca, poleas y tornillos para producir el movimiento.



La primera bicicleta de pedales fue construida en 1839 por Kirkpatrick Macmillan, a Scotsman.

El motor de automóvil

En esta máquina compuesta se combinan varias máquinas simples, algunas de las cuales son la rueda y el eje, la palanca y la polea.



Rendimiento de una máquina (1)

Solamente en una máquina ideal o perfecta, actúan como únicas fuerzas la potencia y la resistencia. En las máquinas reales, siempre existen, además, fuerzas de rozamiento que dificultan el total aprovechamiento del trabajo motor que se les aplica. Estas fuerzas de rozamiento dan origen a unos trabajos pasivos, que se pierden, generalmente en forma de calor.

Rendimiento de una máquina (2)

La parte que se aprovecha del trabajo motor se denomina "Trabajo útil", por el principio general de la conservación del trabajo

$$\text{Trabajo motor} = \text{Trabajo útil} + \text{Trabajo pasivo}$$

El rendimiento de una máquina es la relación entre el trabajo útil y el trabajo motor. Como sea que en las máquinas reales, siempre el trabajo útil es menor que el motor, el rendimiento valdrá menos de UNO.

Cuestionario

En cada una de las preguntas que se te harán tendrás opciones de solución, de no elegir la correcta, te recomiendo, repases nuevamente el apartado del tema.

Pregunta 1

(plano inclinado)

¿Qué fuerza debemos aplicar para impedir que una caja fuerte de 200 kg. de peso, resbale por un plano inclinado que tiene una longitud de 4 m. y una altura de 1.25 m.?

- a) 5 kg
- b) 62.5 kg
- c) 250 kg

Pregunta 2

(palancas)

Una persona necesita levantar una piedra de 300 kg. apoyándose en una palanca cuyo brazo de resistencia mide 0.5 m. y el brazo de la potencia 3 m. ¿Cuál será la fuerza que debe de emplear?

- a) 1.5 kg
- b) 150 kg
- c) 50 kg

Pregunta 3

(poleas)

¿Qué fuerza es necesario aplicar en un polipasto formado por 4 poleas para equilibrar una carga de 120 kg.?

- a) 7.5 kg
- b) 15 kg
- c) 30 kg

Pregunta 4

(torno)

Un trabajador desea levantar 300 kg con un torno cuyo cilindro mide 4 cm, el radio de la manivela es de 40 cm. ¿Qué esfuerzo debe aplicarse?

- a) 1200 kg
- b) 600 kg
- c) 30 kg

Pregunta 5

(clasificación máquinas simples)

¿Qué máquina simple está aplicada en el tornillo?

- a) las poleas
- b) el tomo
- c) el plano inclinado

Pregunta 6

(palancas)

¿Qué género de palanca es aquella que presenta la fuerza entre el punto de apoyo y la resistencia?

- a) interforzada
- b) interapoyada
- c) interresistente

Pregunta 7

(clasificación máquinas simples)

Máquina simple que sirve para cortar o separar dos cuerpos

- a) la polea
- b) el tornillo
- c) la cuña

Pregunta 8

(rendimiento de una máquina)

¿Una máquina simple nos permite ahorrar trabajo?

- a) sí
- b) no
- c) a veces

Pregunta 9

(rendimiento de una máquina)

El valor del rendimiento del trabajo útil real de una máquina, siempre será:

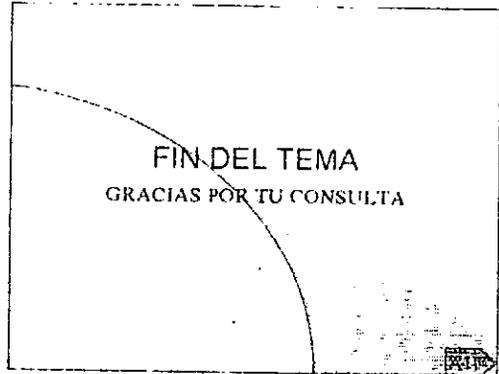
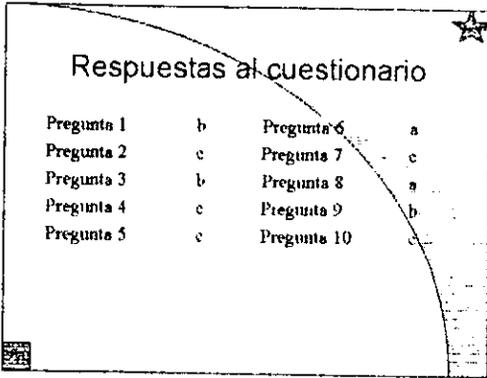
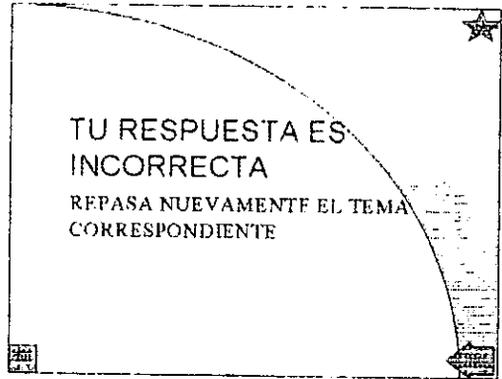
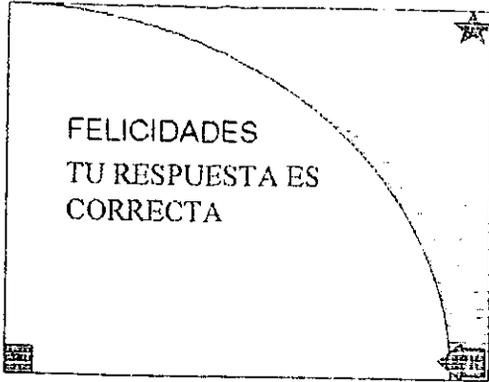
- a) mayor que 1
- b) menor que 1
- c) igual a 1

Pregunta 10

(clasificación máquinas simples)

Primera máquina simple que se utilizó en la antigüedad para el transporte de carga de una ciudad a otra.

- a) el plano inclinado
- b) las poleas
- c) la rueda



BONA FORTUNA
BONA FORTUNA

Bibliografía

1. Acosta Meléndez Raúl. *Propuesta XXI*. Temario de estudio resuelto.
2. Aguilar Loreto Guadalupe. *Física 1^{er} curso*. Cuaderno de Trabajo y Prácticas. Editorial Aguilar Loreto. 8^a edición, 1991.
3. Aguilar Loreto Guadalupe. *Física 2^{do} curso*. Cuaderno de Trabajo y Prácticas. Editorial Aguilar Loreto. 1^a edición, 1983.
4. Aguilar Loreto Guadalupe. *Física 3^{er} curso*. Cuaderno de Trabajo y Prácticas. Editorial Aguilar Loreto. 2^a edición, 1991.
5. Alvarado Velasco Gilberto, Rincón Arce Álvaro y Rincón González Mercedes. *ABC de Introducción a la Física y Química*. 1^{er} grado. Editorial Herrero, S.A. 1^a edición, México 1996.
6. Alvarenga Álvarez Beatriz, Paniagua Bocanegra Francisco y Ribeiro da Luz Antonio. *Física 1*. Harla Oxford University Press, 2^a edición, México 1994.
7. Alvarenga Álvarez Beatriz, Paniagua Bocanegra Francisco y Ribeiro da Luz Antonio. *Física 2*. Harla Oxford University Press, 1^a edición, México 1994.
8. Allier Rosalía, Castillo Ariel y Fuse Lilia. *La Magia de la Física y la Química*. Primero de Secundaria. Ediciones Pedagógicas, S.A. México 1994.
9. Allier Rosalía, Castillo Ariel y Fuse Lilia. *La Magia de la Física*. Segundo de Secundaria. Ediciones Pedagógicas, S.A. México 1995.
10. Allier Rosalía, Castillo Ariel y Fuse Lilia. *La Magia de la Física*. Tercero de Secundaria. Ediciones Pedagógicas, S.A. 2^a edición, México 1995.
11. Atlas Universal Panorama. Editorial Limusa, S.A., 5^a edición, México 1997.
12. Becerril Albarrán Josefina, Otero Ramírez Guadalupe y Rodríguez Robles Ignacio. *Introducción a la Física y Química*. Primer grado. Harla Oxford University Press. 2^a edición, México 1995.
13. Beltrán Virgilio y Braun Eliezer. *Física Uno*. Editorial Trillas, S.A., 1^a edición, México 1975.
14. Boeta Vega Laureano, Martínez Lazcano Pedro y Rincón Arce Álvaro. *abc de Física 2*. Tercer grado. Grupo Herrero, S.A. 1^a edición, México 1996.
15. Braun Eliezer y Gallardo Irma. *Física para segundo grado: El Universo de la Ciencia*. Editorial Trillas, 2^a edición, México 1994.
16. Braun Eliezer y Gallardo Irma. *Física para tercer grado: El Universo de la Ciencia*. Editorial Trillas, 1^a edición, México 1994.
17. Braun Eliezer y Gallardo Irma. *Introducción a la Física y Química para primer grado: El Universo de la Ciencia*. Editorial Trillas, 2^a edición, México 1994.
18. Buzo Córdoba Enrique y Zarzosa Pérez Alicia. *Física 2^o Curso*. Editorial Santillana S.A. de C.V. 1^a edición, México 1994.
19. Cataño, Cervantes, Mendoza y Valdés. *La Aventura con la Ciencia. Física 1*. Segundo curso. Ediciones Pedagógicas S.A. 1^a edición, México 1995.
20. Cepeda García Martha y Gutiérrez Aranzeta Carlos. *Física 1*. Larousse, 1^a edición, México 1994.
21. Cepeda García Martha y Gutiérrez Aranzeta Carlos. *Física 2*. Larousse, 1^a edición, México 1994.
22. Cepeda García Martha y Gutiérrez Aranzeta Carlos. *Introducción a la Física y Química*. Larousse, 3^a edición, México 1995.

23. Cortés Juárez Alejandro y Shirásago Germán Roberto. *Física Práctica*. Segundo grado de educación secundaria. Fernández Editores, S.A. de C.V., 2ª edición, México 1994.
24. Cortés Juárez Alejandro y Shirásago Germán Roberto. *Física Práctica*. Tercer grado de educación secundaria. Fernández Editores, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1994
25. Cortés, Luján y Martínez. *Maravillas de la Física 1*. Segundo grado. Ediciones Pedagógicas, S.A. 1ª edición, México 1994.
26. Cuevas, Hidalgo, León, Mata y Rodríguez. *Descubre el Mundo de la Física 2*. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México 1996.
27. Cuevas, Hidalgo, León, Mata y Rodríguez. *Descubriendo la Física y la Química*. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México 1994.
28. Delgado Lilia. *Introducción a la Física y Química*. Actividades y experimentos. Primer grado. Editorial Trillas, S.A. de C.V. 1ª edición, México 1995.
29. Delgado Tamez Victor, Romo Marín Héctor Homero y Terrazas Vargas José. *Introducción a la Física y Química*. Primer grado. Ediciones Castillo, 3ª edición, México 1995.
30. Delgado Tamez Victor, Romo Marín Héctor Homero y Terrazas Vargas José. *Física II*. Segundo grado. Ediciones Castillo, 3ª edición, México 1995.
31. Delgado Tamez Victor, Romo Marín Héctor Homero y Terrazas Vargas José. *Física Tercer grado*. Ediciones Castillo, 4ª edición, México 1997.
32. *Diccionario NAUTA de Biografías*. Ediciones Nauta, S.A. Colombia, 1995.
33. Domínguez Betancourt Ramón. *Conociendo Física*. Primer curso. Editorial Herrero, S.A. 2ª edición, México 1980.
34. Domínguez Betancourt Ramón. *Conociendo Física*. Segundo curso. Editorial Herrero, S.A. 3ª edición, México 1980
35. Duran José T. y Martínez José E. *Introducción al mundo de la Física*. Editorial Herrero, S.A. 1ª edición, México 1975.
36. *Electromagnetismo*. Museo Tecnológico. Comisión Federal de Electricidad.
37. *EXANI-I Guía de examen*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), 2ª edición, México 1997.
38. Fernández Rincón Myriam y Martínez Camacho José. *Observemos, Introducción a la Física y Química*. Primer grado. Grupo Editorial Norma Educativa. 1ª edición, México 1996.
39. García Sánchez Francisco. *La Física de Hoy*. Primer curso. Ediciones García Sánchez. 1ª edición, México 1976.
40. García Sánchez Francisco. *La Física de Hoy*. Segundo curso. Ediciones García Sánchez. 1ª edición, México 1977.
41. González Beltrán Cesar. *Física Básica 3*. Editorial Santillana, S.A. de C.V., 2ª edición, México 1993.
42. *Guía Mundial 1994*. Editora Cinco, S.A. México.
43. Hernández Chávez Rodolfo. *Prácticas de Física*. Segundo curso. Editorial Santillana, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1994.
44. <http://www.fideicomiso.org>
45. <http://bang.lanl.gov/solarsys/raw/comet/halley1.gif>
46. <http://bang.lanl.gov/solarsys/span/homepage.htm>
47. <http://freeware.inrstar.net/solarsystem/mercury.htm>
48. <http://mars.jpl.nasa.gov/index1.htm>
49. <http://photojournal.jpl.nasa.gov>

50. <http://rowgroup.com.ar>
51. http://www.eli.di.unipi.it/~cheecare/cosmo_present.htm
52. <http://www.geocities.com/cosmopedia>
53. <http://www.marte.org>
54. <http://www.mindsping.com/thendrix>
55. <http://www.monografias.com>
56. <http://www.p2.adspr.net>
57. <http://www.semarnap.gob.mx>
58. <http://www.ssa.gob.mx>
59. <http://www.uninet.mty.itesm.mx>
60. <http://www.usuarios.tripod.es>
61. <http://www.wormsargentina.com>
62. <http://www.geocities.com/fisicos>
63. Jiménez Redondo Manuel. *Diccionario de Física*. Diccionarios Rioduero. Ediciones Rioduero. México 1979.
64. Juárez Lomeli Florencia, Lara Solís Ma. Elena y Vargas Radilla Felipe. *Física básica 1*. Segundo grado. Ediciones Quinto Sol. México.
65. López Baca y Martínez Ruiz. *Física 2*. Segundo grado. Editorial Kapelusz Mexicana, S.A. de C.V. 1ª edición, México 1993.
66. López Baca y Martínez Ruiz. *Física 3*. Tercer curso. Editorial Kapelusz Mexicana, S.A. de C.V. 9ª edición, México 1989.
67. Lozano Carranza Víctor Manuel. *Prácticas de Física*. Tercer curso. Editorial Santillana, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1995.
68. Martínez Ramírez Carlos. *Nueva guía de estudio actualizada, para escuelas de enseñanza media superior, 2000 preguntas y respuestas*. Editada por Impresora Magnum, S.A. de C.V.
69. McCormick Jack. *Átomos, Energía y Máquinas*. Enciclopedia Científica. Creative Educational Society, Inc., Minnesota 1965.
70. Mendoza, Saláis, Solís, Treviño y Velázquez de León. *Geografía 1*. Primer grado. Ediciones Castillo, 2ª edición, México 1994.
71. Miles Chamberlain Joseph y Nicholson Thomas. *Planetas, Estrellas y Espacio*. Enciclopedia Científica. Creative Educational Society, Inc., Minnesota 1965.
72. Minquini Ma. De Lourdes y Robles Robles Daniel. *La Guía Mágica*. Fernández Editores, S.A. de C.V., 2ª edición, México 1992.
73. Moreno Ochoa Rafael. *Física, II. Dinámica, Calor y Propiedades de la materia*. Apuntes para bachillerato. Libros McGraw-Hill de México, S.A. de C.V. México 1977.
74. Moreno y Mercado. *Física, I. Estática y Cinemática*. Apuntes para bachillerato. Libros McGraw-Hill de México, S.A. de C.V. México 1978.
75. Mosqueira R. Salvador. *El Hombre y la Física*. Física para segundo grado. Editorial Patria, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1993.
76. Mosqueira R. Salvador. *El Hombre y la Física*. Física para tercer grado. Editorial Patria, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1994.
77. Mosqueira R. Salvador. *Física 1*. Editorial Patria, S.A. de C.V., 2ª edición, México 1988.
78. Mosqueira R. Salvador. *Física 2*. Editorial Patria, S.A. de C.V., 3ª edición, México 1989.
79. Mosqueira R. Salvador. *Física 3*. Editorial Patria, S.A. de C.V., 3ª edición, México 1989.

80. Mosqueira R. Salvador. *Física Elemental*. Editorial Patria, S.A. de C.V., 1ª edición, México 1969.
81. Mosqueira R. Salvador. *Física General, curso completo*. Editorial Patria, S.A. de C.V., 2ª edición, México 1967.
82. Mosqueira R. Salvador. *Los fenómenos físicos 1*. Primer grado. Editorial Patria, S.A., 1ª edición, México 1976.
83. Mosqueira R. Salvador. *Los fenómenos físicos 2*. Segundo grado. Editorial Patria, S.A., 2ª edición, México 1980.
84. Mosqueira R. Salvador. *Los fenómenos físicos 3*. Tercer grado. Editorial Patria, S.A., 2ª edición, México 1980.
85. Mosqueira R. Salvador. *Prácticas de Física Elemental*. Escuelas de Segunda Enseñanza. Editorial Patria, S.A., 10ª edición, México 1969.
86. Muñoz y Tambutti. *Física 1*. Segundo grado. Editorial Linusa, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, 2ª edición, México 1995.
87. Muñoz y Tambutti. *Introducción a la Física y Química*. Primer grado. Editorial Linusa, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, 3ª edición, México 1995.
88. Noreña Villarias Francisco y Tonda Mazón Juan. *Física 1 para Segundo año*. Fondo de Cultura Económica, 1ª edición, México 1995.
89. *PC Tutor*. La enciclopedia de las ciencias en diskettes. Magim Ediciones, S.L. México 1993.
90. *Plan y programas de estudio. Educación básica. Secundaria*. SEP, 2ª edición, México 1993.
91. Rincón Arce Álvaro, Rocha León Alonso. *ABC de Física*. Segundo grado, cuaderno de trabajo. Grupo Herrero, S.A. 2ª edición, México 1977.
92. Rincón Arce Álvaro, Rocha León Alonso. *ABC de Física*. Tercer grado, cuaderno de trabajo. Grupo Herrero, S.A. 4ª edición, México 1992.
93. Rincón Arce Álvaro, Rocha León Alonso. *ABC de Física*. Primer grado. Editorial Herrero, S.A. 5ª edición, México 1981.
94. Rincón Arce Álvaro, Rocha León Alonso. *ABC de Física*. Segundo grado. Editorial Herrero, S.A. 2ª edición, México 1977.
95. Sayavedra Soto Roberto y Tarango Frutos Bernardo. *Física 3^{er} curso*. Editorial Santillana S.A. de C.V. 1ª edición, México 1994.
96. Segarra Alberù Ma. del Pilar y Torres Galindo Juan Carlos. *Física y Química, 1^{er} curso*. Editorial Santillana, S.A. de C.V. 1ª edición, México 1993.
97. Sintés Olives Francisco. *Física General Aplicada*. Biblioteca Hispánica. Editorial Ramón Sopena, S.A., Barcelona 1972.
98. Vallejo Martínez Patricia. *Física Segundo Grado*. Publicaciones Cultural. 2ª edición, México 1994.
99. Vallejo Martínez Patricia. *Introducción a la Física y Química*. Primer grado. Publicaciones Cultural. 1ª edición, México 1993.
100. Weiss, G. *Manual de Física Biológica*. Editorial Pubul, traducción de la 5ª edición francesa, Barcelona 1925.
101. White Harvey E. *Física Moderna, tomo 2*. Montaner y Simón, S.A. Barcelona 1979.