



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
**SISTEMA DE UNIVERSIDAD VIRTUAL**

---

---

**“Actividades de apoyo para la materia Física I”**

Proyecto terminal de carácter profesional que para obtener el grado de:

**ESPECIALIDAD EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

Presenta:

**Rodrigo Timoteo Viejo González**

Director del Proyecto Terminal:

**Mtra. Maribel Ángeles Guzmán**

Pachuca de Soto, Hidalgo. Junio de 2013



## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	03
JUSTIFICACIÓN.....	03
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	04
DIAGNÓSTICO.....	05
OBJETIVOS.....	06
DESARROLLO DEL PAQUETE DIDÁCTICO.....	08
TEMA 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICA.....	08
TEMA 2. LEYES DE NEWTON-DINÁMICA-FUERZAS.....	12
TEMA 3. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.....	16
TEMA 4. PRECISIÓN Y EXACTITUD, MÚLTIPLO Y SUBMÚLTIPLOS MEDIDAS GENERALES.....	19
TEMA 5. TERMINOLOGÍA AVANZADA.....	19
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

## INTRODUCCIÓN.

La educación ha empleado los diversos recursos tecnológicos durante su historia. Huelga decir que tanto ésta, como la vida cotidiana, se han modificado de acuerdo al avance científico. En la actualidad, en un ambiente propicio, es posible ver, crear e implementar materiales pedagógicos en la mayoría de los dispositivos electrónicos. La revolución tecnológica en los dispositivos empleados para la información y comunicación ha permeado que éstos se han vuelto herramientas pedagógicas. Esto les otorga la gran oportunidad de romper los límites de la educación tradicional y abarcar una educación total, dentro y fuera del aula. Es por eso que el paquete didáctico, aquí presentado está dirigido a la asignatura de física, la cual pertenece a la rama de ciencias básicas. Este paquete consta de diversas aplicaciones que permiten la interacción e interactividad, además de permitir el proceso de educación continua. El paquete puede utilizarse de manera asincrónica o sincrónica de acuerdo a la forma en que desee el docente. La correcta aplicación del formato de este paquete tanto como al alumno así como al profesorado una mayor integración en el proceso enseñanza-aprendizaje. El paquete se basa en la premisa que el alumno podrá acceder a la información y preguntas hechas en clase durante todo el día. El propósito de esta iniciativa es implementar una educación en todos los lugares posibles basada en la teoría de aprendizaje orientada al constructivismo. El resultado de este paquete será modificar la perspectiva del estudiante una persona que no vea al docente como la autoridad o la única fuente de la cual proviene el conocimiento sino que este es un facilitador de la información y que invita a los estudiantes a exponer, discutir y asimilar lo aprendido con base a la aplicación del conocimiento.

## JUSTIFICACIÓN.

La enseñanza tradicional no responde a las exigencias de la sociedad impulsada por los avances en tecnologías de computación e información (TIC), como lo comenta López-Castañares (2006) en la Revista apertura. “El aula, los maestros y las escuelas no son los únicos depositarios del conocimiento, este también se produce y construye en otros ambientes, en la casa, en las calles en los centros de trabajo y más recientemente en paquetes didácticos”. También Garduño-Vera (2009) menciona que se debe hacer llegar al estudiante un discurso académico acorde con el aprendizaje, que contemple posturas de distintos autores con el fin de incitar al alumno a reflexionar y a buscar mayor información sobre los temas en los que requiera profundizar, un recurso digital debe estar disponible en forma libre y abierta para educadores, estudiantes y

autodidactas, para ser usado y reutilizado en actividades relacionadas con la enseñanza el aprendizaje y la investigación. Micheli-Thiri6n y Garrido-Noguera (2005) en su art6culo “La educaci6n virtual en M6xico” que son pocas las universidades que han apostado por la educaci6n virtual entre ellas y sin menoscabo de ninguna entre las cuales se encuentran el polit6cnico nacional y la nacional aut6noma de M6xico entre otras. Estos referentes en el Centro de Estudios Tecnol6gicos en Computaci6n (CETEC) han redirigido su atenci6n el desarrollo de paquetes did6cticos que se utilicen en el proceso de ense~anza-aprendizaje. Es de suma importancia ya que facilitan el autoaprendizaje repercutiendo en el aprovechamiento de los estudiantes y se convertir6 en un motivador exigente para el personal docente. La experiencia de grupo CETEC ha realizado cursos virtuales y con la apertura paquetes did6cticos de aprendizaje se prepara para competir tanto a nivel nacional como internacional, ofreciendo alternativas de acceso al conocimiento diferentes a lo tradicional. Al utilizar el internet, que es una de las herramientas educativas que alientan a elevar la competitividad de los estudiantes y de las instituciones, los paquetes did6cticos de aprendizaje interactivos recrean de manera artificial los fen6menos f6sicos lo que genera en los estudiantes una actitud de investigaci6n y conocimiento que es fundamental para el aprovechamiento en cualquier proceso de ense~anza-aprendizaje.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La f6sica en el bachillerato busca un modelo de ense~anza-aprendizaje que acerque al estudiante al conocimiento de las ciencias b6sicas y su composici6n. Los principios, teor6as y leyes que rigen a esta ciencia b6sica son por lo general ense~ados de manera conceptual, con esto el alumno puede caer en el fastidio incluso en desconocer la magnitud de lo que se conoce. El modelo tradicional utilizado en F6sica I impartido en el tercer cuatrimestre del CETEC plantel Pachuca aleja al estudiante de la aplicaci6n de esta ciencia experimental minimizando la reflexi6n de los fen6menos que se estudian, con esto se pierde toda aproximaci6n a la investigaci6n y la experimentaci6n de manera profesional, con lo que un sector muy importante y con demanda laboral importante est6 siendo ignorado. La utilizaci6n de recursos o materiales did6cticos que apoyen el acercamiento, la retroalimentaci6n, el conocimiento y habilidad en la aplicaci6n cotidiana. Este paquete involucra a los tres factores principales en el proceso ense~anza aprendizaje, los cuales son: alumno, docente y la conformaci6n del curso. En esto 6ltima, un curso debe estar aprobado por las autoridades de la instituci6n y otros actores que son influyentes en la aplicaci6n de un curso.

## DIAGNÓSTICO.

La deficiente dirección que se tiene de las materias enfocadas a ciencias, tiene una repercusión en los alumnos de bachillerato. La forma de impartir clases enfocadas en ciencias básicas a nivel de bachillerato ha sido causa de un desinterés de los egresados por las carreras científicas, entre ellas la de física. El Dr. Brian Cox físico teórico propone que una forma en que estas ciencias tengan un mayor número de estudiantes es hacerlas atractivas. Se habla del efecto Brian Cox en el aumento de alumnos interesados en la física por la difusión de este icono científico (Patton 2013). Incluso apuntó que gracias a series televisivas en donde los personajes principales son científicos con hambre de conocimiento y aplicación científica han causado un incremento en el número de jóvenes interesados en estudiar física teórica (Towsend, 2011). La constante didáctica de esta materia con base en un libro, con resolución de problemas hipotéticos y lejanos a la realidad sólo ha causado tedio en la comunidad estudiantil. Sin embargo; si un alumno conociera que la física está en su ambiente y esta puede ser aplicada en su realidad inmediata y aún más puede predecir eventos de acuerdo a las leyes físicas, la historia sería distinta. Es un parte de ser docente interesar al alumno en las ciencias y en especial en el conocimiento, pero es un deber llevar el interés a la acción.

Esto nos lleva a plantearnos que a pesar de la perspectiva optimista de la inclusión de estos paquetes didácticos en la ciencia básica esta también presenta fortalezas y debilidades. Las fortalezas yacen en apoyar la educación de física en las TIC, basados en el concepto de que un objeto de aprendizaje es toda entidad digital o no digital no utilizada en el proceso de enseñanza aprendizaje (LTSC, 1996), podemos utilizar como tal todas las aplicaciones que nos otorgan el internet con una plataforma de soporte como lo que es un blog. Sin embargo; los límites de este paquete son principalmente los costos que puede tener la actualización de la infraestructura así como de la actualización y dominio de las plataformas de los docentes. Esto debe ser una actualización constante puesto las nuevas tecnologías han presentado una rápida obsolescencia. No obstante las limitaciones permean una serie de oportunidades como la inclusión de distintos objetos de aprendizaje como los ordenadores, el internet y en la actualidad las tabletas electrónicas. Si la institución, así como los docentes, domina estas tecnologías el avance y la inclusión de tecnologías educativas dentro de la docencia.

## OBJETIVOS.

- Objetivo General.
- Diseñar paquetes didácticos utilizando herramientas visuales, de lectura y ejercicios de complementación que permitan al alumno reconocer y aplicar en lo cotidiano los fundamentos de la física.

### Objetivos específicos.

- i. Emplear distintos materiales multimedia como objetos virtuales de aprendizaje, para motivar al estudiante de modo que motiven al alumno al conocimiento de los conceptos básicos en el temario de Física I.
- ii. Promover el uso de software educativo para el reforzamiento de conceptos básicos en la asignatura de Física I.
- iii. Generar material educativo de Física I que permita la identificación, familiarización, manejo de los elementos del Sistema Internacional de mediciones.
- iv. Emplear rompecabezas, relación de imágenes y conceptos, adivinanzas en diferente software que apoye el uso de conceptos de Física I.

El curso estará dividido en cinco unidades en las cuales en cada unidad se atenderán los diversos materiales multimedia que en su conjunto permitirán conformar un paquete didáctico. En la tabla 1, se muestra el tema central de cada unidad y el material que será de soporte para la actividad didáctica.

Tabla 1. Material multimedia y audiovisual a utilizar en las cinco unidades destinadas a la materia de Física I.

Unidad	Materia a utilizar.	Herramienta de desarrollo	Estilo de aprendizaje.	Actividad de reforzamiento.	Herramienta de desarrollo	
<b>1</b>	Unidad 1: Conceptos básicos de Física	Presentación electrónica	<a href="http://www.prezi.com">www.prezi.com</a> <a href="http://www.educaplay.com">www.educaplay.com</a>	Visual.	En un texto previamente leído y estudiado en clase marcar los conceptos de Física I	Jclick
<b>2</b>	Unidad 2: Leyes de Newton. Dinámica.	Presentación electrónica	<a href="http://www.prezi.com">www.prezi.com</a>	Visual.	Armar un rompecabezas digital en el que se encuentran los principios de Newton, y tipos de palancas en Física.	Jclick
<b>3</b>	Unidad 3: Sistema internacional de unidades.	Presentación electrónica	<a href="http://www.prezi.com">www.prezi.com</a> power point	Visual.	Relacionar dos paneles que contienen imágenes y nombres del Sistema de Medición.	Jclick
<b>4</b>	Unidad 4: Precisión y exactitud, múltiplos y submúltiplos de magnitudes fundamentales.	Presentación electrónica	<a href="http://www.prezi.com">www.prezi.com</a>	Visual	A través de una serie de pistas dar respuesta a la pregunta planteada	Educaplay
<b>5</b>	Unidad 5: Terminología utilizada	Documento en Word	Office, Word	Visual	De acuerdo a la imagen y al enunciado contestar las preguntas.	Educaplay

## DESARROLLO DEL PAQUETE DIDÁCTICO.

### TEMA 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICA.

La Física está dividida en bloques muy definidos, y las leyes físicas deben estar expresadas en términos de “cantidades físicas”. Entre dichas cantidades físicas están la velocidad, la fuerza, densidad, temperatura, carga, fuerza, susceptibilidad magnética, etc. Todas estas cantidades pueden tener diferentes significados dependiendo del contexto que se esté utilizando, por ello, es necesario definir unas cantidades básicas.

Las cantidades físicas se dividen en cantidades fundamentales y cantidades derivadas. Como cantidades fundamentales están la longitud, la masa y el tiempo. A partir de éstas se derivan el resto de cantidades físicas. Como ejemplos de cantidades derivadas pueden ser la velocidad (que depende de la longitud y el tiempo), volumen (que depende de la longitud) y la fuerza (que depende de la masa y la aceleración). Una cantidad física fundamental debe estar definida por una medida estándar. Una medida estándar debe ser accesible y debe ser invariable. El nombre que se le da a esa medida estándar se denomina unidad. Por ejemplo, se definió una yarda (unidad) a partir de la medida de un brazo humano (estándar); un pie se definió a partir de la longitud de un pie y una pulgada a partir de la longitud de un pulgar. Ninguna de estas tres medidas actualmente se puede tomar como un estándar por la gran diferencia que hay entre los hombres. Las unidades básicas actuales son el metro (para la longitud), el gramo (para la masa) y el segundo (para el tiempo). Una cantidad derivada también se expresa mediante unidades, pero dichas unidades se basan en las unidades básicas (por ejemplo, la unidad de la fuerza es el Newton, pero un Newton es (kilogramo x metro / segundo<sup>2</sup>).

#### 1. LONGITUD, MASA Y TIEMPO

##### 1.1 Longitud

La primera medida estándar para la longitud fue una barra de platino-iridio llamada metro estándar, que estaba en la oficina internacional de pesos y medidas de París. La distancia entre dos finas líneas de oro situadas en ambos extremos de la barra cuando ésta se encuentra a 0<sub>0</sub>C y soportada mecánicamente de una manera determinada es el METRO. El metro así definido no es muy accesible, además, se puede destruir por fuego o guerra. También su precisión no era muy buena, así que se planteó la necesidad de cambiar la definición del metro. Se han hecho otras definiciones del metro, pero la más moderna se realizó en 1983. El



metro fue redefinido como la distancia recorrida por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de  $1/299792458$  segundos.

### 1.2 Masa

En un principio se definió el kilogramo como la masa de un litro de agua a  $4^{\circ}\text{C}$ , puesto que el agua tiene su máxima densidad a esa temperatura. La medida estándar actual de masa es un cilindro de platino-iridio que se encuentra en la oficina internacional de pesos y medidas de París y cuya masa es de 1 kilogramo. Hay una segunda medida estándar para la masa basada en el átomo. Se considera que un átomo de carbono-12 tiene 12 unidades de masa atómica, cuya relación con el kilogramo es:  $1 \text{ u} = 1.6605402 \times 10^{-27} \text{ kg}$  con una incertidumbre de  $\pm 10$  en las últimas dos cifras decimales.

### 1.3. Tiempo

En cualquier evento tenemos que preguntarnos ¿cuándo ocurrió? y ¿cuál es su duración? El tiempo estándar debe basarse en algún fenómeno periódico, esto es, que se repite continuamente. Por ejemplo, la rotación de la tierra, que define la duración del día, se ha usado durante mucho tiempo ( $1 \text{ s} = 1/86,400$  de un día). El tiempo definido así se denomina tiempo universal (UT) y debe ser medido mediante observaciones astronómicas. Pero este método no es muy preciso. Para alcanzar precisión, se han desarrollado los relojes de cuarzo. Este reloj se basa en la vibración natural del cuarzo, pero su precisión no es lo suficientemente grande para medir determinados fenómenos, por ello se desarrollaron los relojes atómicos basados en la vibración de los átomos, en particular en el átomo de cesio. La definición de segundo sería el tiempo de 9192631770 oscilaciones de la radiación emitida por el átomo de cesio-133. Este método tiene una precisión de 1 parte en 10<sup>11</sup>. Dos relojes de cesio se diferenciarían en 1s al cabo de 5000 años de funcionamiento.

## 2. SISTEMAS DE REFERENCIA

La misma cantidad física puede tener diferentes valores si es medida por dos observadores que se están moviendo uno con respecto del otro (ejemplo: la velocidad de un tren). Los valores de ambos observadores son correctos. Cada uno de los observadores se encuentra situado en un sistema de referencia y las medidas dependerán del sistema de referencia en el que están realizadas. En un principio se creía que existía un sistema de medida absoluto, pero esta idea ha sido abandonada porque no se ha encontrado dicho sistema. Un sistema que se mueve con velocidad constante, esto es, que sea no-acelerado, y que no está rotando se

denomina sistema de referencia inercial. Los sistemas de referencia inerciales son equivalentes entre sí, esto significa que diferentes observadores situados en diferentes SRI pueden obtener diferentes valores numéricos de una determinada cantidad física, pero las leyes físicas son las mismas para todos los observadores, aunque los valores de las cantidades físicas sean diferentes. Por ello, es importante determinar en qué sistema de referencia se encuentra un observador realizando las medidas.

### 3. SISTEMAS DE UNIDADES

Como dijimos anteriormente, las cantidades físicas fundamentales son longitud, masa y tiempo. Todas las demás cantidades físicas (fuerza, velocidad, etc.) se pueden expresar en función de dichas cantidades fundamentales. Para nombrar dichas cantidades se utilizan las unidades, y están agrupadas en diferentes sistemas.

El sistema MKS (o Sistema Internacional SI) utiliza como unidades el metro (m), el kilogramo (kg) y el segundo (s); el Sistema Gaussiano (o Sistema CGS) utiliza el centímetro (cm), el gramo (g) y el segundo (s); y el Sistema Británico utiliza el pie (ft), la libra (lb) y el segundo (s). El gramo y el kilogramo son unidades de masa, pero la libra es una unidad de fuerza (peso). Hay que tener mucho cuidado en esto. La unidad de masa es el slug (= 14.59 kg)

El sistema actualmente utilizado es el SI, en el que se ha añadido el amperio como unidad independiente (Sistema MKSA). Las unidades que utiliza son:

Longitud: metro (m)

Masa: kilogramo (kg)

Tiempo: segundo (s)

Corriente eléctrica: amperio (A)

Temperatura: Kelvin (K)

Intensidad luminosa: candela (cd)

Angulo plano: radian (rad)

Ángulo sólido: steradian (sr)

Ejercicio 1.1: Un carro va a una velocidad de 50 mi/h. Convierte esta velocidad a km/h y m/s, sabiendo que 1 mi = 1.609 km . (Sol.: 80.45 km/h = 22.35 m/s)

Ejercicio 1.2: Un avión vuela a una velocidad de 1130 km/h. Convierte esta velocidad a mi/h y m/s. (Sol.: 700 mi/h = 310 m/s)

### 3. ANÁLISIS DIMENSIONAL

Como hemos visto hasta ahora, las cantidades físicas se pueden expresar en términos de la longitud (L), la masa (M) y el tiempo (T). Las cantidades L, M, T se denominan dimensiones. Por ejemplo:

$$\text{Velocidad} = \text{m/s} = \text{LT}^{-1}$$

$$\text{Fuerza} = \text{kg m/s}^2 = \text{MLT}^{-2}$$

$$\text{Volumen} = \text{m}^3 = \text{L}^3$$

Ejercicio 1.3: Comprobar que la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ donde } x \text{ es el desplazamiento, } v_0 \text{ es la velocidad, } t \text{ el tiempo y } a \text{ es la aceleración.}$$

Ejercicio 1.4: Comprobar que la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$v^2 = v_0^2 + 2ax \text{ donde } x \text{ es el desplazamiento, } v \text{ y } v_0 \text{ son velocidades y } a \text{ es la aceleración.}$$

Utilizando el análisis dimensional se puede comprobar que una ecuación está bien deducida.

### 4. CANTIDADES ESCALARES Y VECTORIALES

La mayoría de las cantidades físicas son o bien escalares o bien vectores. Un escalar tiene sólo magnitud, es decir, es un número. No tiene ninguna dirección asociada. Por ejemplo: temperatura, masa, tiempo, etc. Esas cantidades pueden ser sumadas, multiplicadas, restadas divididas, mediante las reglas de aritmética comunes.

Un vector es una cantidad que lleva asociada magnitud, dirección y sentido, como por ejemplo la velocidad, la aceleración, la fuerza, el campo eléctrico.

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE LA UNIDAD.

<http://prezi.com/bpeo5v-hf5al/conceptos-basicos-fisica-1/?kw=view-bpeo5v-hf5al&rc=ref-37583115>

## TEMA 2. LEYES DE NEWTON-DINÁMICA-FUERZAS

### 1. Leyes de Newton.

La dinámica es la parte de la mecánica que estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos, estas causas que producen movimiento son las fuerzas. Por su forma de actuar las fuerzas se clasifican en: Fuerzas de contacto: son aquellas que se ejercen sólo cuando el cuerpo que ejecuta la fuerza está en contacto con el que la recibe. Por ejemplo cuando empujamos un objeto o la fuerza de rozamiento. Fuerzas de acción a distancia: actúan sin estar en contacto con el cuerpo que las recibe. Por ejemplo la fuerza de atracción gravitatoria que origina el peso de los cuerpos y las atracciones y repulsiones entre cargas eléctricas y magnéticas.

Según el intervalo de tiempo en que actúan las fuerzas se clasifican en: Instantáneas: si actúan en un intervalo de tiempo tan corto que resultan muy difíciles de medir, son fuerzas que inician movimientos pero enseguida dejan de actuar, es el caso de cuando lanzamos un cuerpo. No se tienen en cuenta al considerar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo durante su movimiento ya que no actúan durante el mismo sino solamente al inicio.

Fuerzas continuas: actúan durante el movimiento del cuerpo, producen movimientos acelerados si van a favor del movimiento del cuerpo y decelerados si van en contra.

La dinámica se fundamenta en tres principios que formulados básicamente por Galileo fueron completados y corregidos por Newton (1642-1727) en su célebre libro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, probablemente el libro más famoso de la historia de la física. Estos tres principios de la dinámica no se demuestran, se admiten como verdaderos porque las consecuencias que de ellos se derivan están de acuerdo con los hechos observados en la naturaleza.

Sin embargo estos principios sólo son válidos para cuerpos que se mueven a velocidades inferiores a la luz y vistos desde sistemas de referencia inerciales (es decir desde sistemas de referencia en reposo o con movimiento uniforme). Si realizamos las medidas desde un sistema de referencia que posee aceleración, las leyes de Newton aparentemente no se cumplen pero esto se corrige fácilmente y se puede evitar cambiando de sistema de referencia.

## 1. Primera Ley. Principio de Inercia.

si sobre un cuerpo no se ejerce ninguna fuerza, o la resultante de las fuerzas que actúan es cero. el cuerpo permanece indefinidamente en su estado de reposo. Este principio se llama principio de inercia porque indica la resistencia de un cuerpo a ponerse en movimiento a partir del reposo o a cambiar su velocidad. Se llama inercia a la tendencia que tienen los cuerpos a conservar su estado de movimiento o reposo.

hay que diferenciar entre: equilibrio: se dice que un cuerpo está en equilibrio cuando su aceleración con respecto al sistema de referencia es nula, esto sucede cuando la resultante de las fuerzas que actúan es cero.

Reposo: se dice que un cuerpo está en reposo cuando su velocidad respecto al sistema de referencia es nula, no se mueve. Las tres leyes de Newton en que se basa toda la mecánica clásica: si no hay fuerzas no hay aceleración por lo que la velocidad que lleva el cuerpo se mantiene constante. la primera parte del principio resulta evidente, si el cuerpo está parado y no actúan fuerzas sigue parado, la segunda parte es más difícil de comprobar porque sabemos que si lanzamos un cuerpo sobre una superficie acaba por pararse, pero si no existiera rozamiento el cuerpo no estaría sometido a ninguna fuerza y se movería indefinidamente con movimiento uniforme. si todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento se igualan entre si y se anulan el cuerpo queda con movimiento uniforme, con velocidad constante, la que tenía en el momento que se igualaron. Fuerza es toda causa capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de los cuerpos o producir deformación. Se miden en Newtons (n).

La segunda ley o principio de Newton, es la ley fundamental de la dinámica de la traslación. Esta es cuando un cuerpo se somete a varias fuerzas adquiere aceleraciones proporcionales a dichas fuerzas en su misma dirección y sentido; como lo explica la figura 2.

**SEGUNDO PRINCIPIO O LEY FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA DE TRASLACIÓN**  
**cuando un cuerpo se somete sucesivamente a varias fuerzas adquiere**  
**aceleraciones proporcionales a dichas fuerzas de su misma dirección y sentido**

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

**la fuerza que aparece en la ecuación es la resultante de las fuerzas que actúan en el movimiento**

Figura 1. Segundo principio, o ley fundamental de la dinámica de traslación.

La constante de proporcionalidad entre la fuerza que actúa y las aceleraciones que origina es la masa que mide la resistencia que cada cuerpo opone al movimiento. A mayor masa menor aceleración si la fuerza es la

misma, cuanto mayor es la masa de un cuerpo más cuesta moverlo. Un cuerpo sometido a la acción de una fuerza constante adquiere un movimiento uniformemente acelerado cuya aceleración es constante en módulo y tiene la misma dirección y sentido que la fuerza aplicada. Es evidente que puesto que la aceleración es una magnitud vectorial la fuerza también lo es, así que las fuerzas se pueden descomponer, sumar vectorialmente etc.

La tercera ley es la ley de la acción-reacción. Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre un cuerpo (acción), este ejerce una fuerza contraria de la misma intensidad (reacción).

**TERCER PRINCIPIO O LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN : cuando un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza (acción) el segundo ejerce sobre el primero otra fuerza igual y en sentido contrario (reacción)**

Figura 2. Ley de acción-reacción.

Las fuerzas por tanto nunca aparecen solas sino por parejas. Siempre que se hace una fuerza existe la correspondiente reacción del material sobre el que se ejerce dicha fuerza. Lo que se llama fuerza normal es la reacción de una superficie al apoyo de un cuerpo o a cualquier otra fuerza que presione contra ella. Para que exista normal debe haber alguna fuerza presionando la superficie, de lo contrario no hay reacción. Por la ley de acción y reacción la normal es igual a la fuerza de apoyo.

Cuando un cuerpo se mueve roza con la superficie sobre la que se produce el movimiento y esto crea una fuerza que se opone siempre al movimiento del cuerpo, paralela a la superficie sobre la que se mueve y que recibe el nombre de fuerza de rozamiento, cuyo valor se caracteriza porque: No depende de la cantidad de superficie de contacto. Si la rugosidad de la superficie y el tipo de material es el mismo en todas las caras del cuerpo se comprueba experimentalmente que la fuerza de rozamiento es la misma para todas las caras. Depende de la naturaleza de las superficies en contacto. Es lógico puesto que la fuerza de rozamiento se origina por contacto de unas superficies con otras, por adherencias entre diversos materiales y por la rugosidad de las superficies, a más rugosidad más rozamiento. Existen tablas donde a cada material se le asigna un valor característico obtenido gracias a diversas medidas experimentales según el mayor o menor rozamiento observado al deslizar un objeto sobre ellos, este valor constante y característico de cada material se llama coeficiente de rozamiento. Depende también de la fuerza normal, es decir de la resultante de las

fuerzas perpendiculares a la superficie sobre la que se mueve el cuerpo. Cuanto mayor es la fuerza de apoyo del cuerpo sobre la superficie de movimiento mayor es el rozamiento con la misma, en cambio las fuerzas que tienden a levantar al cuerpo disminuyen su apoyo y por tanto su rozamiento. Cuando varios cuerpos se unen mediante cuerdas, la fuerza que se aplica sobre uno de ellos se va transmitiendo a los otros tensando la cuerda que los une. La fuerza que ejerce una cuerda tensa al tirar de un cuerpo unido a ella se llama tensión. Existirán tantas tensiones distintas como cuerdas haya en el montaje y en ellas se observa perfectamente la ley de acción y reacción.

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE LA UNIDAD.

<http://prezi.com/jwczsom6e8v/sistema-de-fuerzas/?kw=view-jwczsom6e8v&rc=ref-37583115>

### TEMA 3. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

#### Sistema internacional de unidades

En 1960, científicos y técnicos de todo el mundo se reunieron en Ginebra, Suiza, y acordaron adoptar el llamado Sistema Internacional de Unidades (SI), basado en el MKS, cuyas iniciales corresponden a metro, kilogramo y segundo. El Sistema Internacional establece siete magnitudes fundamentales, mismas que señalaremos enseguida, con su respectiva unidad de medida: para longitud el metro (m), para masa el kilogramo (kg), para tiempo el segundo (s), para temperatura el grado kelvin (K), para intensidad de corriente eléctrica el ampere (A), para intensidad luminosa la candela (cd) y para cantidad de sustancia el mol. Las definiciones actuales del metro, kilogramo y segundo se proporcionan a continuación:

- Metro patrón

La definición actual del metro patrón corresponde a la longitud recorrida por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de  $1/299\,792\,458$  de segundo. Esta nueva definición más precisa del metro patrón elimina la anterior, que correspondía a  $1\,650\,763.73$  veces la longitud de la onda emitida por el átomo de Kriptón de masa atómica 84, durante el salto de un electrón entre los niveles,  $2p\ 10$  y  $5d$  y a lo largo de una descarga eléctrica.

- Kilogramo patrón

Primero se definió como la masa de un decímetro cúbico de agua pura en su máxima densidad ( $4\ ^\circ\text{C}$ ). Su definición actual es la siguiente: un kilogramo patrón equivale a la masa de un cilindro hecho de platino e iridio, el cual se conserva como modelo en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas localizada en París, Francia.

- Segundo.

Se definió como la  $1/86\,400$  parte del día solar medio, y como la  $1/31\,556\,962$  parte del primer año trópico del siglo XX (1900). En la actualidad, se define como la duración de  $9\,192\,631\,770$  ciclos de la radiación de cierta transición del electrón en el átomo de cesio de masa atómica 133.

Pese al acuerdo internacional, en la actualidad todavía se utilizan en varios países, incluido el nuestro, algunas unidades del sistema inglés (pie, libra y segundo), así como del sistema CGS (centímetro, gramo y segundo), además de los llamados sistemas gravitacionales, técnicos o de ingeniería que, en lugar de utilizar la masa como magnitud fundamental, emplean el peso. Por ejemplo, es común expresar nuestro peso



en kilogramos fuerza ( $kg\ f$ ), en lugar de expresarlo en newtons (N) ( $1\ kg\ f\ 5\ 9.8\ N$ ). En las estaciones de servicio, la presión de las llantas se mide en libras fuerza por pulgada cuadrada ( $lb\ f /pulg^2$ ) en lugar de Newtons por metro cuadrado ( $N/m^2$ ).

Ventajas de utilizar el Sistema Internacional como sistema único de unidades y algunas limitaciones. El empleo del SI como sistema único en los ámbitos científico y comercial en todo el mundo, representa no sólo el avance de la ciencia, sino también la posibilidad de emplear un lenguaje específico para expresar cada magnitud física en una unidad de medida basada en definiciones precisas respecto a fenómenos y situaciones naturales. Mediante el uso del SI, ya no expresaremos longitudes en pies, millas, yardas, pulgadas, millas marinas, millas terrestres o leguas, pues con el metro y sus prefijos podemos manifestar cualquier longitud por pequeña o grande que sea. Lo mismo sucede para la masa, en la cual en lugar de onzas, libras y toneladas sólo emplearemos el kilogramo con sus múltiplos y submúltiplos, cuyos prefijos son los mismos del metro y de las diferentes unidades de medida. Esperemos que en poco tiempo, con el progreso de la ciencia y de la humanidad, el único sistema utilizado por sus múltiples ventajas sea el Sistema Internacional de Unidades (SI). No obstante, vale la pena utilizar el metro, kilogramo y segundo como unidades de: longitud, masa y tiempo.

Cabe señalar que no siempre resultará práctico el uso de las unidades del sistema internacional, pues en algunos casos, como al expresar el tiempo en segundos o el volumen en  $m^3$  únicamente, puede resultar complicado. Por ejemplo, expresar tu edad en segundos, o bien, pedir que llenen el tanque de gasolina cierta cantidad, pero expresada en  $m^3$ . Es por ello que, nos guste o no, seguirán en uso unidades de medida en el sistema inglés y otras unidades prácticas. Además, como el sistema inglés (pie, libra y segundo), sigue en uso comercialmente por Estados Unidos de América, y nosotros tenemos una fuerte relación comercial con ellos, requerimos conocer y expresar magnitudes físicas en dicho sistema. Por si fuera poco, aún se usan unidades como el kilogramo fuerza, para expresar diferentes pesos, en lugar de hacerlo en newtons. Tal es el caso del peso de cualquiera de nosotros. El kilogramo fuerza ( $kgf$ ) es una magnitud fundamental del sistema técnico o gravitacional llamado MKS gravitacional. Cabe señalar que los sistemas técnicos, en lugar de masa se refieren al peso como unidad fundamental.

- Sistema inglés.

El sistema inglés que fue utilizado por mucho tiempo en varios países actualmente sólo se usa para actividades comerciales en Estados Unidos de América. Las magnitudes fundamentales y las unidades que utiliza para las mismas, son: para la longitud el pie (1 pie mide 30.48 cm), para la masa la libra (1 libra 5 454 g) y para el tiempo, el segundo.

- Notación científica y prefijos

Es importante señalar que los símbolos de las unidades de medida para las diferentes magnitudes físicas se escriben con minúsculas, a menos que se trate de nombres propios, en tal caso será con mayúsculas; los símbolos se anotan en singular y sin punto. Por tanto, debemos escribir para kilogramo: kg y no Kg; para kilómetro: km y no Km; para gramo: g y no gr; para newton: N y no n ni Nw. Con el empleo de prefijos y sus respectivos símbolos, aceptados internacionalmente, podemos obtener múltiplos y submúltiplos para las diferentes unidades de medida.

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE LA UNIDAD.

[http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/846726/conceptos\\_basicos\\_de\\_fisica\\_1.htm](http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/846726/conceptos_basicos_de_fisica_1.htm)

#### TEMA 4.PRESICIÓN Y EXACTITUD, MULTIPLO Y SUBMULTIPLAS MEDIDAS GENERALES.

Los conceptos en esta unidad están basados en 6 plantillas puestas en la siguiente presentación educativa virtual.

<http://prezi.com/bpeo5v-hf5al/conceptos-basicos-fisica-1/?kw=view-bpeo5v-hf5al&rc=ref-37583115>

#### TEMA 5. TERMINOLOGÍA AVANZADA.

##### **Átomo.**

La unidad más pequeña que tiene todas las propiedades físicas y químicas únicas de alguno de los elementos, de los cuales hay 108 variedades conocidas actualmente.

##### **Campo eléctrico**

Una región del espacio en la cual una carga eléctrica experimentará una fuerza en la dirección del campo.

##### **Campo magnético**

Una región del espacio dentro de la cual una carga eléctrica en movimiento experimentará una fuerza en una dirección normal al campo y normal a la velocidad de la carga en el campo.

##### **Dispersión**

Cambio en la dirección de un rayo de luz en un medio material o tejido vivo sin cambio en la longitud de onda. Aunque existe dispersión que supone un cambio en la longitud de onda, no la consideramos en este libro.

##### **Electrón voltio**

Unidad básica de energía de un electrón, ión, átomo o molécula. Un eV =  $1.6022 \times 10^{-19}$  J, la energía adquirida por un electrón siendo acelerado por una diferencia potencial de 1 V.

##### **Kilogramo**

La unidad básica de masa en el sistema de unidades m.k.s., igual a 1.000 gramos (g).

##### **Metro**

La unidad básica de la longitud en el sistema m.k.s. (metro-kilogramo-segundo), igual a 100 cm.

##### **Micrómetro o micra**

Una millonésima ( $10^{-6}$ ) de un metro ( $\mu$ ).

##### **Microsegundo**

Una millonésima ( $10^{-6}$ ) de un segundo ( $\mu\text{s}$ ).

### **Segundo**

La unidad básica de tiempo en el sistema m.k.s. (metro-kilogramo-segundo).

### ACTIVIDAD INTERACTIVA DE LA UNIDAD

[http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/846172/contesta\\_correctamente.htm](http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/846172/contesta_correctamente.htm)

Los archivos de interacción realizados en el programa Jclick los cuales tienen por objetivo que el alumno sea evaluado de una manera distinta a la tradición. Este programa también permite saber en qué tema falla más cada alumno, y si es necesario regresar a un tema en específico. Los ejercicios y archivos elaborados en esta plataforma se encuentran hospedados en el blog dedicado totalmente a los fines de la materia en Física:

<http://fisica1online.wordpress.com/>

### CONCLUSIONES

El presente paquete didáctico es una herramienta completa y poderosa para los docentes de ciencias en el nivel medio superior. Se espera una aceptación del alumno y el docente en cuanto al uso de esta herramienta y sobre todo un aprendizaje asincrónico, no lineal. El cual estaría basado en la utilización de distintas plataformas como “Prezi”, “EducaPlay”, JClick y el blog. Lo que conforma a este paquete como un apoyo de aprendizaje, así como ser material replicable en cualquier institución que enseñe la materia de Física, esto a pesar de la currícula puesto es una ciencia básica y su contenido dista mucho de ser modificable.

## BIBLIOGRAFÍA

E-learning technology standarts Committee (LTSC) (1996) Tomado de:

[www.ieeeltsc.org/wg12LOM/lomdescription](http://www.ieeeltsc.org/wg12LOM/lomdescription).

Garduño-Vera (2009). Contenido educativo en el aprendizaje virtual. *Bibliotecológica*. 23-47.

López-Castañares (2006). Gestar y gestionar la virtualidad. Hacia un sistema virtual para la educación en México. *Revista Apertura*. 58-178.

Micheli-Thiri6n, J. y Garrido-Noguera, C. (2005) “La educaci6n virtual en M6xico” Encuentro internacional de educaci6n superior UNAM 2006. Del 20 al 24 Palacio de Minería. Ciudad de M6xico.

Patton, G. (2013). “Brian Cox effect” leads to surge in demand for physics. Tomado de:

<http://www.telegraph.co.uk/education/universityeducation/9793822/Brian-Cox-effect-leads-to-surge-in-demand-for-physics.html>. (Marzo del 2013).

Towsend, M. (2011). Big Bang fuels physics boom. Tomado de:

<http://www.guardian.co.uk/education/2011/nov/06/big-bang-theory-physics-boom> (Marzo del 2013).