



¿v?



¿d?



Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Zumpango

## Ingeniería en Computación

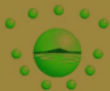
Física Básica

Unidad de Competencia I

Solución de problemas relacionados con la Mecánica para usar estos conocimientos como base para las unidades de competencias siguientes  
Tema 1. Magnitudes, unidades

*M. en C. Rafael Rojas Hernández*  
rrojas.uaemex@gmail.com

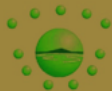
septiembre, 2019



El presente material de proyección visual presenta al alumno una perspectiva de la Unidad de Aprendizaje **Física Básica**, correspondiente al Segundo Periodo de la Licenciatura en Ingeniería en Computación.

AL presentar este material, se busca que el alumno comprenda los principios de la Física, a través del uso e interpretación correcta de las definiciones de **magnitudes y unidades** correspondientes. Para que se esta manera se utilicen de manera mas sencilla en el uso de los temas posteriores.





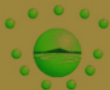
## Unidad de Aprendizaje

Física Básica

## Propósito de la Unidad de Aprendizaje

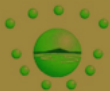
Conocer y comprender los conceptos de mecánica, óptica y física moderna para aplicarlos durante su preparación profesional en materias como Electricidad y magnetismo y Circuitos eléctricos.





1. **Solución de problemas relacionados con la Mecánica para usar estos conocimientos como base para las unidades de competencias siguientes.**
2. Conocer el movimiento ondulatorio, la teoría electromagnética y la luz para aplicarlos en Electricidad y Magnetismo.
3. Obtener el conocimiento de las teorías físicas modernas como una necesidad de estar actualizado y conocer la materia desde un punto de vista molecular, atómico y nuclear.





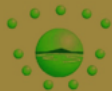
## Objetivo de la Unidad de Competencia

Solución de problemas relacionados con la Mecánica para usar estos conocimientos como base para las unidades de competencias siguientes.

## Conocimientos

- Magnitudes, unidades.
- Fuerza.
- Sistemas en equilibrio estático.
- Dinámica.
- Masa.
- Trabajo.
- Energía.
- Potencia.
- Cinemática.
- Energía cinética y energía potencial.
- Conservación de la energía.
- Conservación de la cantidad de movimiento.
- Fuerza gravitacional.
- Leyes de newton.
- Ley de gravitación universal
- Campo gravitacional.





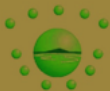
## Habilidades

- Comprender los conceptos dados en clase.
- Aplicar los conocimientos adquiridos.
- Resolver problemas relacionados con lo aprendido en clase.
- Realizar prácticas de laboratorio.

## Actitudes y valores

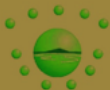
- Asistir a clases.
- Puntualidad.
- Cumplir con las actividades asignadas.
- Mostrar interés en las actividades prácticas que se realicen en el laboratorio.
- Disposición para el trabajo en equipo.
- Tolerancia y participación activa.





1. **Magnitudes, unidades.**
2. Fuerza.
3. Sistemas en equilibrio estático.
4. Dinámica.
5. Masa.
6. Trabajo.
7. Energía.
8. Potencia.
9. Cinemática.
10. Energía cinética y energía potencial.
11. Conservación de la energía.
12. Conservación de la cantidad de movimiento.
13. Fuerza gravitacional.
14. Leyes de newton.
15. Ley de gravitación universal
16. Campo gravitacional.





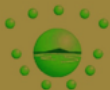
## ¿Física?

Dentro de las ciencias que son estudiadas por el hombre, una que tiene un papel fundamental en la vida de las personas es la Física. Esta ciencia, compleja e inquietante, trata de explicar mediante leyes fundamentales cómo es el funcionamiento de los fenómenos naturales. Sin embargo, para expresar estas leyes es necesario hacer uso de el lenguaje de las matemáticas, para que puedan ser entendidas de forma simple.

En la física los fenómenos de estudio que se abarca pueden ser de cosas tan pequeñas (átomos) hasta enormes como planetas o estrellas, y tan variado como la temperatura, presión del aire, intensidad luminosa, entre otros.



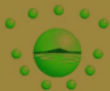




El estudio de la física no es algo que tenga poco tiempo, como el caso de las ciencias de la computación, ya que lleva cientos de años explicando fenómenos naturales utilizando teorías. Algunos de los exponentes que han tenido las más importantes contribuciones son Galileo Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein y Stephen Hawking, estos dos últimos explicando las leyes del universo y espacio-tiempo.

Al ser tan amplio el rango de estudio de la Física, dentro de este curso de nos enfocaremos a solamente tres ramas: Mecánica, Óptica y Física Moderna.

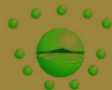




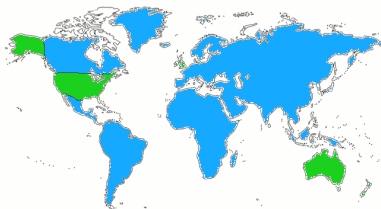
Para describir los fenómenos naturales, es necesario contar con un número que lo describa cuantitativamente, **cantidad física**. Entre éstas se encuentran: longitud, velocidad, aceleración, densidad, resistividad fuerza, masa, tiempo, entre muchas otras. También esta cantidad es conocida como *patrón físico*.

Es necesario establecer una cantidad física es necesario establecer un *estándar* de manera que la mayoría de las personas lo comprendan.



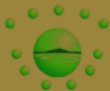


Se tienen dos estándares principales, Sistema Internacional y Sistema Inglés, aunque existe una variante del Sistema Inglés y que es utilizado en los Estados Unidos de Norteamérica.



A continuación se definirán algunos de los fenómenos y su cantidad física en el Sistema Internacional (SI).





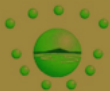
### Longitud

Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos.

### Metro (m)

La distancia recorrida por la luz en el vacío durante un tiempo de  $1/299\,792\,458$  segundos.





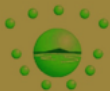
## Masa

Magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.

## Kilogramo (kg)

La masa de un cilindro de aleación platino-iridio específico que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en Sèvres, Francia





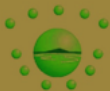
## Tiempo

Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro.

## Segundo (s)

Las 9 192 631 770 veces que toma una vibración completa de la radiación del átomo de cesio 133.

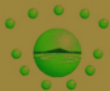




### Ejemplo de algunas longitudes medidas.

	Longitud (m)
Distancia de la Tierra al quasar conocido más remoto	$1.4 \times 10^{26}$
Distancia de la Tierra a las galaxias normales más remotas	$9 \times 10^{25}$
Un año luz	$9.46 \times 10^{15}$
Radio orbital medio de la Tierra en torno al Sol	$1.15 \times 10^{11}$
Distancia media de la Tierra a la Luna	$3.84 \times 10^8$
Distancia del ecuador al Polo Norte	$1.00 \times 10^7$
Radio medio de la Tierra	$6.37 \times 10^6$
Altitud típica (sobre la superficie) de un satélite que orbita la Tierra	$2 \times 10^5$
Longitud de un campo de fútbol	$9.1 \times 10^1$
Longitud de una mosca	$5 \times 10^{-3}$
Tamaño de las partículas de polvo más pequeñas	$\sim 10^{-4}$
Tamaño de las células de la mayoría de los organismos vivos	$\sim 10^{-5}$
Diámetro de un átomo de hidrógeno	$\sim 10^{-10}$
Diámetro de un núcleo atómico	$\sim 10^{-14}$
Diámetro de un protón	$\sim 10^{-15}$



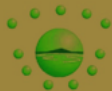


Ejemplo de algunas masa aproximadas.

	Masa (kg)
Universo observable	$\sim 10^{52}$
Galaxia Vía Láctea	$\sim 10^{42}$
Sol	$1.9 \times 10^{30}$
Tierra	$5.98 \times 10^{24}$
Luna	$7.36 \times 10^{22}$
Tiburón	$\sim 10^3$
Humano	$\sim 10^2$
Rana	$\times 10^{-1}$
Mosquito	$\times 10^{-5}$
Bacteria	$\sim 1 \times 10^{-15}$
Átomo de hidrógeno	$1.67 \times 10^{-27}$
Electrón	$\times 10^{-31}$



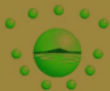




Ejemplo de algunos intervalos de tiempo.

	Intervalo de tiempo (s)
Edad del Universo	$5 \times 10^{17}$
Edad de la Tierra	$1.3 \times 10^{17}$
Edad promedio de un estudiante universitario	$6.3 \times 10^8$
Un año	$3.2 \times 10^7$
Un día	$8.6 \times 10^4$
Un periodo de clase	$3.0 \times 10^3$
Intervalo de tiempo entre latidos normales	$8 \times 10^{-1}$
Periodo de ondas sonoras audibles	$\sim 10^{-3}$
Periodo de ondas de radio típicas	$\sim 10^{-6}$
Periodo de vibración de un átomo en un sólido	$\sim 10^{-13}$
Periodo de ondas de luz visible	$\sim 10^{-15}$
Duración de una colisión nuclear	$\sim 10^{-22}$
Intervalo de tiempo para que la luz cruce un protón	$\sim 10^{-24}$





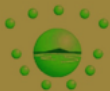
Otras unidades que son utilizadas aparte de las fundamentales del SI, como son los prefijos mili, nano, mega; que denotan multiplicadores de las unidades básicas establecidas en potencias de diez y sus prefijos.

Prefijos para potencias de diez

Potencia	Prefijo	Abreviatura
$10^{-24}$	yocto	y
$10^{-21}$	zepto	z
$10^{-18}$	atto	a
$10^{-15}$	femto	f
$10^{-12}$	pico	p
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-1}$	deci	d

Potencia	Prefijo	Abreviatura
$10^3$	kilo	k
$10^6$	mega	M
$10^9$	giga	G
$10^{12}$	tera	T
$10^{15}$	peta	P
$10^{18}$	exa	E
$10^{21}$	zetta	Z
$10^{24}$	yotta	Y





Análisis dimensional.

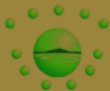
### Dimensión

Denota la naturaleza física de una cantidad. La cantidad física de longitud, volumen, aceleración, masa, tiempo.

Algunos ejemplos de unidades de las dimensiones se muestran en la siguiente tabla:

	Área	Volumen	Rapidez	Aceleración
Sistema	$(L^2)$	$(L^3)$	$(L/T)$	$(L/T^2)$
SI	$m^2$	$m^3$	m/s	$m/s^2$
Sistema Inglés	pies <sup>2</sup>	pies <sup>3</sup>	pie/s	pie/s <sup>2</sup>





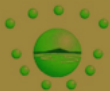
Análisis dimensional.

### Ejemplo

*Para un auto en la posición  $x$  en un tiempo  $t$ , si el auto arranca desde el reposo y se desplaza con aceleración constante  $a$ , la expresión que describe la posición del auto es:*

$$x = \frac{1}{2}at^2$$





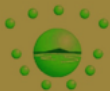
Para verificar si dicha expresión es correcta es necesario utilizar análisis dimensional. Sabemos que la cantidad  $x$  es una longitud ( $L$ ). Para que la ecuación sea dimensionalmente correcta, la cantidad del lado derecho también debe tener la dimensión de longitud, esto se comprueba al sustituir las dimensiones para la aceleración y el tiempo.

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

$$L = \frac{L}{T^2} \cdot T^2$$

$$L = L$$





Análisis adimensional.

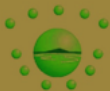
### Ejemplo

*Demuestre que la expresión es dimensionalmente correcta,*

$$v = at$$

*donde  $v$  representa rapidez,  $a$  aceleración y  $t$  es un instante de tiempo.*





Para el término de rapidez

$$[v] = \frac{L}{T}$$

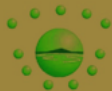
$$[a] = \frac{L}{T^2}$$

$$[t] = L$$

entonces sustituyendo en la expresión:

$$\frac{L}{T} = \frac{L}{T^2} \cdot T = \frac{L}{T}$$





Análisis dimensional.

### Ejemplo

*Es dimensionalmente correcta la siguiente expresión:*

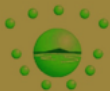
$$v_f = v_i + ax$$

Sustituyendo las unidades de dimensión para  $v$ ,  $a$  y  $x$  se tiene que:

$$\frac{L}{T} = \frac{L}{T} + \frac{L}{T^2} \cdot T = \frac{L}{T} + \frac{L}{T} = \frac{L}{T}$$





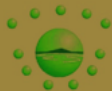


### Conversión de unidades.

En determinadas ocasiones es necesario convertir unidades de un sistema dado a otro (SI a Inglés) o dentro del mismo sistema (kilómetros a metros). Por ello es necesario conocer la relación existente entre las unidades de cada sistema.

1 milla	1,609 m	1.609 km
1 pie	0.3048 m	30.48 cm
1m	39.37 pulg	3.281 pies
1 pulg	0.0254 m	2.54 cm





Conversión de unidades.

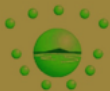
### Ejemplo

*Suponga que se desea convertir 15.0 pulgadas a centímetros.*

Si se sabe que 1 pulgada es igual a 2.54 centímetros:

$$15.0 \text{ pulg} = (15.0 \cancel{\text{ pulg}}) \left( \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ pulg}}} \right) = 38.1 \text{ cm}$$



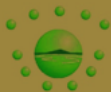


Conversión de unidades.

### Ejemplo

*En una carretera de la región de Zumpango, un automóvil viaja con una rapidez de  $38 \text{ m/s}$ . ¿El conductor rebasó el límite de velocidad de  $75.0 \text{ mi/h}$ ?*





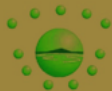
Si lo rebaso, dado que al convertir  $m/s$  a  $mi/s$  se tiene:

$$(38.0 \cancel{m/s}) \left( \frac{1 \cancel{mi}}{1609 \cancel{m}} \right) = 2.36 \times 10^{-2} mi/s$$

Pero como se tiene que, además, convetir  $s$  a  $h$ :

$$(2.36 \times 10^{-2} \cancel{mi/s}) \left( \frac{60 \cancel{s}}{1 \cancel{min}} \right) \left( \frac{60 \cancel{min}}{1 h} \right) = 85.0 \cancel{mi/h}$$





Conversión de unidades.

### Ejemplo

*La Tierra es aproximadamente una esfera con radio igual a  $6.37 \times 10^6$  m. Determinar su circunferencia en kilómetros, área en kilómetros cuadrados y volumen en kilómetros cúbicos.*

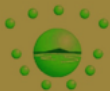
### Ejemplo

*Una pirámide esta construida con 2 millones de bloques de piedra, cada bloque pesa en promedio 2.5 toneladas cada uno. Determinar el peso de la pirámide en libras.*

### Ejemplo

*Un vehículo espacial alcanza una velocidad de 19,200 mi/h. Determinar su velocidad en años-luz por siglo.*





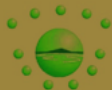
## Incertidumbre

La **incertidumbre** representa el intervalo en el que sabemos se encuentra el valor que medimos. Se expresa como sigue:

$$x \pm \Delta x$$

Para expresar el valor de la incertidumbre, éste se debe redondear de manera que queden sólo dos dígitos diferentes de cero.

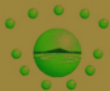




## Incertidumbre

Valor medido	Incertidumbre calculada	Incertidumbre	Expresión $x \pm \Delta x$
231655	22.2321	22	$231655 \pm 22$
123.85	0.84718	0.85	$123.85 \pm 0.85$
1.256	0.06532	0.065	$1.256 \pm 0.065$
0.232644	0.00020521	0.0002052	$0.232644 \pm 0.0002052$





### Cifras significativas

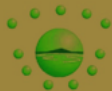
El número de dígitos conocidos dentro de una medida, más el último dígito que es incierto.

Los dígitos, contados de derecha a izquierda, que no cambian al sumar (o restar) la incertidumbre.

Se obtiene contando los números de los que estamos seguros no cambian con la incertidumbre.



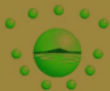




### Cifras significativas

Valor 1	Valor 2	Valor 3	Cifras significativas
123.5445	123.5862	123.55555	4
5.25454	5.251111	5.252	3
5.205454	5.2051111	5.2052	4

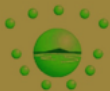




## Reglas para determinar cifras significativas

1. Todos los dígitos distintos de cero son cifras significativas.
2. Los ceros que están entre dos dígitos (distintos de cero) son cifras significativas.
3. Los ceros situados a la derecha del punto decimal y después de un dígito (distinto de cero) son cifras significativas.
4. Los ceros situados a la izquierda de la primera cifra distinta de cero, no son cifras significativas, sólo sirven para indicar la posición del punto decimal.
5. Para los números enteros (sin decimales) los ceros situados a la derecha del último dígito (distinto de cero) puede ser o no cifra significativa.
6. Las potencias de 10 se usan para marcar las cifras significativas.
7. los números que resultan de contar o que son constantes definidas, tienen infinitas cifras significativas.

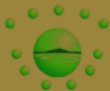




## Ejemplo del uso de las reglas para determinar cifras significativas

1. 347634.8, tiene 7 cifras significativas.
2. 70987004, tiene 8 cifras significativas.
3. 9.120, tiene 4 cifras significativas.
4. 0.00045, tiene 2 cifras significativas.
5. 1200, tiene 4 cifras significativas, pero  $1.2 \times 10^3$  tiene 2 cifras significativas.
6.  $1.22 \times 10^2$ , tiene 3 cifras significativas.
7. Contar el número de alumnos en la clase, es un número exacto.



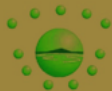


### Ejemplo

*Indicar cuantas cifras significativas tienen los siguientes números:*

- a)  $77.9 \pm 0.03$
- b)  $6.444 \times 10^9$
- c)  $6.43 \times 10^{-7}$
- d) 0.00036





## Bibliografía

1. Resnick Robert, Halliday David, Física I y II , CECSA.
2. Serway, Física I y II Interamericana.
3. Giancoli Douglas G., Física General I y II, Prentice Hall.
4. Tipler A. Paul, Física I y II, Reverté.
5. Lea M. Susan, Burke John Robert, Física I y II, International Thomson Editores.
6. Sears, Zemansky, Física universitaria con física moderna, Pearson.
7. Freedman. Young, Física universitaria, Addison Wesley.
8. White-Harvey, Física Moderna, Harla.
9. Acosta-Cowan-Graham, Física Moderna, Harla.
10. Serway, Moses y Moyer, Física Moderna, Thomson.
11. Aguirre, Actividades experimentales de física, Vol I y III, Trillas.

