

# Física

## Clase 1

Ph. D. Jorge Luis Navarro Sánchez

Universidad Autónoma de Entre Ríos  
Facultad de Ciencias de la Vida y la Salud FCVyS  
Podología Universitaria

[geor9e@gmail.com](mailto:geor9e@gmail.com)

<https://fisicaparallevar.wordpress.com/>

Marzo 27, 2019



# Resumen de la Clase

- Objetivos del curso
- Método de evaluación
- Repaso Matemáticas
- Unidades y magnitudes fundamentales
- Vectores Vs. Escalares

# Objetivos del curso

## Generales

- Proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para una buena interpretación del lenguaje científico.
- Identificar los fenómenos físicos responsables de la función normal de órganos, aparatos y sistemas.
- Brindar los fundamentos físico para comprender los procesos biológicos en los cuales tienen lugar transformaciones o transferencias de masa y de energía.

# Objetivos del curso

## Específicos

- Aportar al alumno conocimientos básicos de la mecánica, los fenómenos eléctricos, la óptica y los principios físicos esenciales para interpretar los procesos biológicos y fisiológicos.
- Introducir al alumno en el lenguaje de las ciencias exactas.
- Identificar los fenómenos físicos responsables de la función normal de órganos, aparatos y sistemas.
- Desarrollar habilidades para la elaboración y comprensión de gráficos de funciones que representen la evolución temporal de diferentes fenómenos físicos.
- Introducir el uso de herramientas computacionales para el estudio de sistemas físicos.

# Método de evaluación

## La evaluación se realizará de la siguiente manera:

- Dos exámenes parciales individuales en los cuales el alumno debe resolver una serie de ejercicios y problemas teórico prácticos relacionados con los temas desarrollados durante el cursado. La nota de aprobación mínima de cada parcial será de 60/100 puntos.
- Asistencia como mínimo al 75% de las clases.
- Recuperatorio. Uno de los dos exámenes puede ser recuperado por medio de la resolución de una guía de ejercicios elaborada para tal fin. La nota de aprobación mínima de esta guía de ejercicios será de 70/100 puntos.

## Condiciones de regularidad:(Se rinde un examen final)

- Obtener un total de 60 puntos en el promedio de los dos exámenes parciales al finalizar el cursado.
- Asistir como mínimo al 75% de las clases.

## Condiciones de promoción. (NO se rinde examen final)

- Obtener un total de 80 puntos en el promedio de los dos exámenes parciales al finalizar el cursado.
- Asistir como mínimo al 75% de las clases.

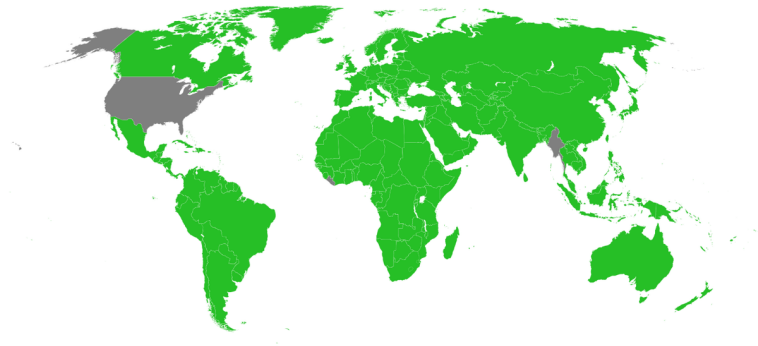
Alumno Libre: todo alumno que no alcance la condición de alumno regular.

# Repaso Matemáticas

- Álgebra
- Geometría
- Trigonometría

# Sistema internacional de unidades (SI)

Países en los que se acepta el SI



# Sistema internacional de unidades (SI)

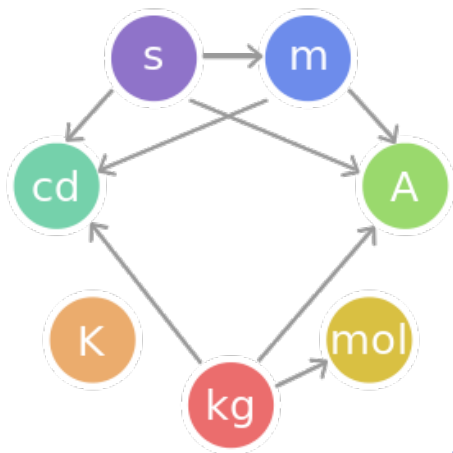
- El poder medir ha sido uno de los objetivos de la ciencia.
- Desde hace un tiempo se homogenizaron las unidades de medida en el llamado Sistema Internacional.
- El sistema internacional divide las unidades de medida en tres categorías:
  - ▶ Magnitudes fundamentales
  - ▶ Magnitudes derivadas
  - ▶ Magnitudes complementarias
- Las magnitudes fundamentales son siete:

Magnitud	Unidad Básica	Simbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	Ampere	A
Temperatura	Kelvin	K
Intensidad Luminosa	Candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	mol



# Sistema internacional de unidades (SI)

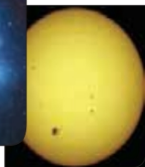
## Relación entre unidades fundamentales



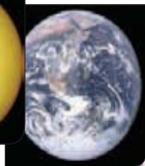
# Longitud



a)  $10^{26}$  m  
Límite del  
Universo  
observable



b)  $10^{11}$  m  
Distancia  
del Sol



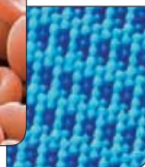
c)  $10^7$  m  
Diámetro  
de la Tierra



d) 1 m  
Dimensión  
humana



e)  $10^{-5}$  m  
Diámetro de un  
glóbulo rojo



f)  $10^{-10}$  m  
Radio de un  
átomo



g)  $10^{-14}$  m  
Radio de un  
núcleo atómico

# Longitud

- **Yarda.** Distancia entre la punta de la nariz hasta el extremo final del brazo estirado del rey Enrique I (1121) en Inglaterra.
- **Pie.** Definido en Francia como la longitud real del pie del rey Luis XIV, dicho estándar se mantuvo en francia hasta 1779.
- **Metro.** En 1799 se definió el metro como la diezmilésima parte de la distancia desde el ecuador al polo norte.
- **Metro.** Actualmente se define el metro como la distancia recorrida por la luz en el vacío durante un tiempo igual a  $1/299.792.458$ s.

El metro se definió originalmente como  $1/10,000,000$  de esta distancia.



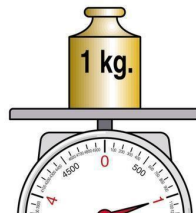
# Longitud

## Approximate Values of Some Measured Lengths

	Length (m)
Distance from the Earth to the most remote known quasar	$1.4 \times 10^{26}$
Distance from the Earth to the most remote normal galaxies	$9 \times 10^{25}$
Distance from the Earth to the nearest large galaxy (M 31, the Andromeda galaxy)	$2 \times 10^{22}$
Distance from the Sun to the nearest star (Proxima Centauri)	$4 \times 10^{16}$
One lightyear	$9.46 \times 10^{15}$
Mean orbit radius of the Earth about the Sun	$1.50 \times 10^{11}$
Mean distance from the Earth to the Moon	$3.84 \times 10^8$
Distance from the equator to the North Pole	$1.00 \times 10^7$
Mean radius of the Earth	$6.37 \times 10^6$
Typical altitude (above the surface) of a satellite orbiting the Earth	$2 \times 10^5$
Length of a football field	$9.1 \times 10^1$
Length of a housefly	$5 \times 10^{-3}$
Size of smallest dust particles	$\sim 10^{-4}$
Size of cells of most living organisms	$\sim 10^{-5}$
Diameter of a hydrogen atom	$\sim 10^{-10}$
Diameter of an atomic nucleus	$\sim 10^{-14}$
Diameter of a proton	$\sim 10^{-15}$

# Masa

- **Masa.** Representa una medida de la resistencia de un objeto a las variaciones en su movimiento.
- **Kilogramo (kg).** Es la unidad de masa en el sistema Internacional (SI).
- **Definición.** Masa de un cilindro de aleación Platino-Iridio específico que se conserva en la oficina internacional de pesos y medidas en Sevres, Francia.
- **Peso y masa no son lo mismo!!!.**



## Masa

### Masses of Various Objects (Approximate Values)

	Mass (kg)
Observable Universe	$\sim 10^{52}$
Milky Way galaxy	$\sim 10^{42}$
Sun	$1.99 \times 10^{30}$
Earth	$5.98 \times 10^{24}$
Moon	$7.36 \times 10^{22}$
Shark	$\sim 10^3$
Human	$\sim 10^2$
Frog	$\sim 10^{-1}$
Mosquito	$\sim 10^{-5}$
Bacterium	$\sim 1 \times 10^{-15}$
Hydrogen atom	$1.67 \times 10^{-27}$
Electron	$9.11 \times 10^{-31}$

# Tiempo

- En la antigüedad se definía en tiempo en términos la idea del día solar, definido como el intervalo de tiempo transcurrido entre dos apariciones sucesivas del sol sobre un determinado meridiano de la tierra. Un segundo era  $1/86.400$  del día solar medio.
- **1967.** Se define el segundo (s) aprovechando la precisión de un reloj atómico que utiliza la frecuencia de vibración característica del átomo de Cesio-133.
- **Definición actual.** 9.192.631.770 periodos de oscilación de la radiación del átomo de cesio.



# Tiempo

Approximate Values of Some Time Intervals	
	Time Interval (s)
Age of the Universe	$5 \times 10^{17}$
Age of the Earth	$1.3 \times 10^{17}$
Average age of a college student	$6.3 \times 10^8$
One year	$3.2 \times 10^7$
One day (time interval for one revolution of the Earth about its axis)	$8.6 \times 10^4$
One class period	$3.0 \times 10^3$
Time interval between normal heartbeats	$8 \times 10^{-1}$
Period of audible sound waves	$\sim 10^{-3}$
Period of typical radio waves	$\sim 10^{-6}$
Period of vibration of an atom in a solid	$\sim 10^{-13}$
Period of visible light waves	$\sim 10^{-15}$
Duration of a nuclear collision	$\sim 10^{-22}$
Time interval for light to cross a proton	$\sim 10^{-24}$



# Magnitudes derivadas

- Se pueden medir otras magnitudes a parte de las fundamentales, como presión, volumen, velocidad, fuerza.
- Se denominan derivadas, porque se obtienen a partir del cociente o producto de dos o más magnitudes fundamentales.

Magnitud	Unidad Básica	Simbolo
Fuerza	Newton	$N = \frac{kgm}{s^2}$
Presión	Pascal	$Pa = N/m^2$
Densidad	$\rho$	$\rho = m/V$
Trabajo y Energía	Joule	$J = Nm$
Potencia	Watt	$W = J/s$
Carga eléctrica	Coulomb	$C = As$
Resistencia eléctrica	Ohm	$\Omega$
Luminosidad	Candela por metro cuadrado	$cd/m^2$

# Magnitudes complementarias

- Son magnitudes de naturaleza geométrica.
- Son usadas para medir ángulos.
- algunas son:

Magnitud	Unidad Básica	Símbolo
Ángulo plano	Radián	<i>rad</i>
Ángulo sólido	Esterorradián	<i>sr</i>

# Múltiplos y submúltiplos de las unidades.

- Los múltiplos y submúltiplos son útiles para definir unidades más grandes o más pequeñas para las mismas cantidades físicas.
- En el SI estas otras unidades siempre están relacionadas con las fundamentales, excepto en el caso de la masa, para la cual se relacionan con el gramo (g).
- Siempre se relacionan con múltiplos de 10 ó 1/10.

Prefixes for Powers of Ten		
Power	Prefix	Abbreviation
$10^{-24}$	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	$\mu$
$10^{-3}$	milli	m
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-1}$	deci	d
$10^3$	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

# Múltiplos (Letras griegas)

Los prefijos de los múltiplos se les denota con letras provenientes del griego.

Prefijo	Símbolo	Factor de multiplicación	exp
Deca	Da	10	$10^1$
Hecto	h	100	$10^2$
Kilo	k	1.000	$10^3$
Mega	M	1.000.000	$10^6$
Giga	G	1.000.000.000	$10^9$
Tera	T	1.000.000.000.000	$10^{12}$
Peta	P	1.000.000.000.000.000	$10^{15}$
Exa	E	1.000.000.000.000.000.000	$10^{18}$

# Submúltiplos (Letras Latín)

Los prefijos de los submúltiplos se les denota con letras provenientes del latín.

Prefijo	Símbolo	Factor de multiplicación	exp
Deci	d	1/10	$10^{-1}$
centi	c	1/100	$10^{-2}$
Mili	m	1/1.000	$10^{-3}$
Micro	$\mu$	1/1.000.000	$10^{-6}$
Nano	n	1/1.000.000.000	$10^{-9}$
Pico	p	1/1.000.000.000.000	$10^{-12}$
Femto	f	1/1.000.000.000.000.000	$10^{-15}$
atto	a	1/1.000.000.000.000.000.000	$10^{-18}$

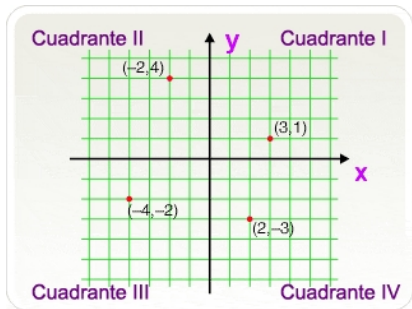
# Ejemplos

- $20\text{milímetros} = 20\text{mm} = \frac{20 \times 1}{1000} = 0.02\text{m}$
- $34\text{microgramos} = 34\mu\text{g} = \frac{34 \times 1}{1.000000} = 0.000034\text{g}$
- $86\text{nanosegundos} = 86\text{ns} = \frac{86 \times 1}{1.000000000} = 0.000000086\text{s}$
- $75\text{kilometros} = 75\text{Km} = 75 \times 1000\text{m} = 75000\text{m}$

# Sistemas de coordenadas

Un sistema de referencia consta de:

- un punto de referencia fijo,  $O$ , llamado origen.
- Un conjunto de direcciones o ejes especificados, con una escala y unas etiquetas apropiadas sobre los ejes.
- Instrucciones que indican como etiquetar un punto en el espacio respecto del origen y de los ejes.



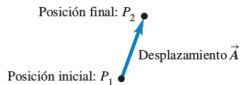
El sistema más utilizado es el conocido sistema de coordenadas cartesianas o sistema de coordenadas rectangulares.

# Vectores y escalares

Las magnitudes físicas pueden clasificarse dentro de dos categorías, escalares o vectores

- **Escalar:** Queda definida completamente mediante un número positivo o negativo con sus unidades apropiadas. Ejemplos: Temperatura, densidad, volumen, masa y los intervalos de tiempo.
- **Vector:** Cantidad física que debe ser definida mediante su magnitud y dirección. Ejemplos: Fuerza, desplazamiento, velocidad, aceleración, cantidad de movimiento.

a) Notación manuscrita:  $\vec{A}$



b) Trayectoria seguida

El desplazamiento depende sólo de las posiciones inicial y final, no de la trayectoria que siga.

c)

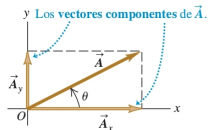
Si un objeto hace un viaje redondo, el total de desplazamiento es 0, sin que importe la distancia recorrida.



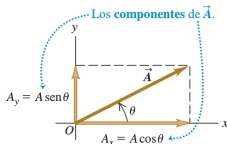
# Componentes de un vector

Todo vector se puede describir por medio de sus componentes.

a)



b)

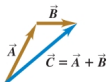


# Operaciones con vectores

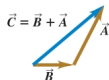
## Multiplicación de vectores

### Suma de vectores

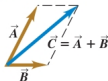
a) Podemos sumar dos vectores colocándolos punta con cola.



b) Al sumarlos a la inversa se obtiene el mismo resultado.



c) Podemos también sumarlos construyendo un paralelogramo.



### Resta de vectores

$$\overbrace{\overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}}^{\text{Restar } \overrightarrow{B} \text{ de } \overrightarrow{A} \dots} = \overbrace{\overrightarrow{A} + (-\overrightarrow{B})}^{\dots \text{ es equivalente a sumar } -\overrightarrow{B} \text{ a } \overrightarrow{A}.}$$

$$\overrightarrow{A} + (-\overrightarrow{B}) = \overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}$$

Con  $\overrightarrow{A}$  y  $-\overrightarrow{B}$  de punta a cola,  $\overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}$  es el vector desde la cola de  $\overrightarrow{A}$  hasta la punta de  $-\overrightarrow{B}$ .

Con  $\overrightarrow{A}$  y  $\overrightarrow{B}$  punta con punta,  $\overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}$  es el vector desde la cola de  $\overrightarrow{A}$  hasta la cola de  $\overrightarrow{B}$ .

a) Al multiplicar un vector por un escalar positivo, la magnitud (longitud) del vector podría cambiar, pero no su dirección.



b) Al multiplicar un vector por un escalar negativo, podría cambiar su magnitud e invertir su dirección.

