

Curso Física I para Bio-Geociencias (FI252) 2022

Bienvenidos al curso de
FÍSICA I
PARA BIOCENCIAS Y GEOCIENCIAS 2022
(FI252)



Héctor Korenko: hector@fisica.edu.uy

Sala 330 (Inst. Física)

Teórico presencial (T2)

Lunes 16:30 a 18:30 salón 102-04

Jueves 16:30 a 18:30 salón 106-08-10

Teórico virtual (T3)

Martes 20:30 a 22:00

Viernes 20:00 a 21:30

HORARIOS

T1: lunes y jueves 8:30 a 10:30; 106/08/10; Aureliano

T3: Martes 20:30-22:00; viernes 20:00a 21:00, virtual

G1: martes 08:00 a 10:00, 106/08/10; docente: Santiago

G2: martes 13:00 a 15:00, 101/03; docente: Rafael

G3: martes 18:30 a 20:30, virtual; docente: Adrián/Rafael

G4: miércoles 12:00 a 14:00, seminarios 2; docente: Sebastián

G5: jueves 13:00 a 15:00, 106/08/10; docente: Adrián Agriela

G6: viernes 09:30 a 11:30, 101/03; docente: Santiago

G7: viernes 13:00 a 15:00, 102/04; docente: Sebastián

Curso Física I para Bio-Geociencias (FI252) 2022

Bienvenidos al curso de
FÍSICA I
PARA BIOCENCIAS Y GEOCIENCIAS 2022
(FI252)



EVA del curso

- Fuente oficial de información (avisos, enlaces, inscripción a grupos).
- Contiene los recursos para el curso (presentaciones, videos, repartidos, resultados de ejercicios, material complementario)
- Foros (utilizar!!!!)
- Documentos del curso

Documentos en EVA:

- Reglamento
- Programa
- Cronograma tentativo



Curso Física I para Bio-Geociencias (FI252) 2022

Reglamento del curso

Se realizarán evaluaciones cuyas **puntaje** tiene **máximo 121 puntos**.

Se aprueba el curso (gana derecho al examen) con 40 puntos.

Si se obtiene 80 o más puntos: aprobación total del curso (exoneración total)

Escala de exoneración: 80,0 a 85,9: 6 86,0 a 89,9: 7 90,0 a 95,9: 8
96,0 a 99,9: 9 100,0 a 105,9: 10 106,0 a 109,9: 11 110,0 a 121,0: 12

Evaluaciones:

- **2 parciales (50 c/u)- presenciales**, múltiple opción, 5 ejercicios con 2 partes (una de cálculo y otra más teórica).

- **6 evaluaciones cortas (3,5 c/u) a realizarse por EVA**, aprox. 15 minutos, pregunta de m/o o ejercicio corto. Sobre fin de curso se habilita 2do. Intento.

- **Examen final (para los que no alcanzan 80)**

- **Recuperación de parciales:** luego de fin de curso, para quienes no hicieron uno de los dos y para quienes no alcanzan los 40 puntos (no sirve para exonerar)

- **Material de consulta en evaluaciones:** Hoja A4 elaborada por el propio ³ estudiante con información que considere necesaria.

Curso Física I para Bio-Geociencias (FI252) 2022

Desarrollo del curso 2022

- Presencial
- Virtual sincrónico (Zoom) y asincrónico

Cronograma tentativo, detalla contenido de c/u de las clases y fechas en las que se pretendan realizar las distintas evaluaciones.

7 secciones correspondientes a las unidades en que está dividido el contenido del curso.

En c/u habrá foro para consultas relacionadas con el teórico de la unidad y otro vinculado a las consultas que surjan en el repartido correspondiente.

Para el buen funcionamiento es necesario que el estudiante haya visto previamente los materiales correspondientes a los temas a tratar en cada jornada (presentación y/o video que aparecen en las distintas secciones).

Exhortamos a que usen los recursos que se presentan en EVA



Curso Física I para Bio-Geociencias (FI252) 2022

Unidad 1- Introducción, medidas, análisis dimensional, escalas y estimaciones

+ Teórico

Edit

+ Consultas teóricas Unidad 1

Edit

Utilizaremos este foro para resolver dudas y generar discusiones de los temas relacionados con la Unidad 1. Siéntete libre de realizar todas las consultas que tengas, así como de ayudar a los compañeros en las dudas que vayan: una idea es poder generar un espacio de aprendizaje a través del intercambio de ideas.

+ 01.1 - Video: Introducción: ciencias, física y sus relaciones con otras disciplinas.

Edit

+ 01.1_Presentación: Introducción, las ciencias y la física, relaciones entre disciplinas

Edit

+ 01.2- Video: Leyes de escala.

Edit

+ 01.2- Presentación - Leyes de escala

Edit

+ Videos clases curso 2022

Editar ▾

No mostrado a los estudiantes

+ Práctico

Editar ▾

+ Consultas sobre Repartido N° 1

Editar ▾ 

1- La Física y las mediciones



¿Qué es la Ciencia?

Ciencia (del latín *scientia*, “conocimiento”) sistema ordenado de conocimientos estructurados que estudia, investiga e interpreta fenómenos naturales y sociales.

Conocimiento científico: se obtiene mediante observación y experimentación en ámbitos específicos, se aplica el **método científico**.

La ciencia tiene como fundamento la **observación experimental**.



Ramas de la Ciencia

3 grupos básicos:

1) **Ciencias Formales-** (Matemáticas, Lógica, Computación)

2) **Ciencias Naturales:**

- **Ciencias Físicas** (Física, Química, Astronomía),
- **Ciencias de la Vida** (Biología, Bioquímica, Biomedicina) y
- **Ciencias de la Tierra** (Geología, Geografía, Climatología, Oceanografía).

3) **Ciencias Humanas o Sociales-** Estudian sociedad y comportamiento humano (Antropología, Psicología, Economía, Historia, Sociología, Ciencias Políticas, Demografía, Lingüística, Semiología).

Adicionalmente están las **ciencias aplicadas** que se apoyan sobre las básicas:

- **Ingeniería**
- **Medicina**



Ciencias Naturales

...o **ciencias experimentales** (antiguamente “filosofía natural”) las que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, siguiendo el **método científico** (empírico-analítico).

Se apoyan en el razonamiento lógico y el aparato metodológico de las ciencias formales (matemática y lógica).

Las diferencias entre las distintas ciencias naturales no siempre son marcadas, y existen “ciencias cruzadas” comparten un gran número de campos:

Física y otras ciencias naturales, da origen, por ejemplo a: astrofísica, geofísica, química física y biofísica.



Método científico

Principios y procedimientos para búsqueda sistemática de conocimientos científicos que involucran diferentes pasos: observación sistemática, reconocimiento y formulación del problema, mediciones, experimentación, formulación de hipótesis, análisis y eventual modificación de la hipótesis, puesta a prueba, publicación de resultados y verificación entre pares.

No existe *el método científico*. Pero sí hay características comunes en la manera como los científicos hacen su trabajo.

Génesis: físico italiano **Galileo Galilei** (1564-1642) y filósofo inglés **Francis Bacon** (1561-1626).

Se desvincularon de métodos de griegos, que trabajaban sin experimentación, y llegaban a conclusiones del mundo físico con razonamiento basado en suposiciones arbitrarias (axiomas).

Principales características de un método científico válido son:

Falsabilidad (o refutabilidad)

Reproducibilidad y repetibilidad de los resultados.

Algunas frases célebres sobre la ciencia

1. *En cuestiones de ciencia, la autoridad de miles no vale más que el humilde razonamiento de un único individuo. (Galileo)*
2. *El nacimiento de la ciencia fue la muerte de la superstición. (Thomas Henry Huxley)*
3. *La ciencia es la progresiva aproximación del hombre al mundo real. (Max Planck).*
4. *¡Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es está, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con acierto. (Albert Einstein)*
5. *Ciencia es creer en la ignorancia de los científicos. (Richard Phillips Feynman)*
6. *Ninguna cantidad de experimentación puede demostrarme siempre lo acertado; un solo experimento puede demostrar que estoy equivocado. (Albert Einstein)*
7. *Equipado con sus cinco sentidos, el Hombre explora el Universo que lo rodea y a sus aventuras las llama Ciencia. (Edwin Powell Hubble)*
8. *En la Ciencia la única verdad sagrada, es que no hay verdades sagradas. (Carl Sagan)*



¿Qué es la Física?

Es la ciencia natural más básica, estudia el universo, los fenómenos naturales, la estructura de la materia... desde lo más pequeño a lo más grande.

Herramientas: **observación, medición y experimentación** conjuntamente con herramientas matemáticas. ...

Es una ciencia natural ***experimental***.

Se observan fenómenos naturales y se intentan encontrar patrones descriptivos (teorías físicas o leyes o principios físicos)

La Física es el *proceso que nos lleva a los principios generales que describen el comportamiento del universo físico.*

Ninguna teoría física se considera como la verdad final o definitiva.

Siempre existe la posibilidad de que nuevas observaciones obliguen a modificarla o descartarla.

Inherente en las teorías físicas, se encuentra el hecho de que podemos demostrar su **falsedad** encontrando comportamientos que no sean congruentes con ellas, pero nunca podremos comprobar que una teoría siempre es correcta.

¿Qué es la Física?

La podemos dividir en seis áreas primordiales:

1. Mecánica clásica- *movimiento e interacciones de objetos macroscópicos que están en reposo o se mueven con una rapidez mucho menor al de la luz;*

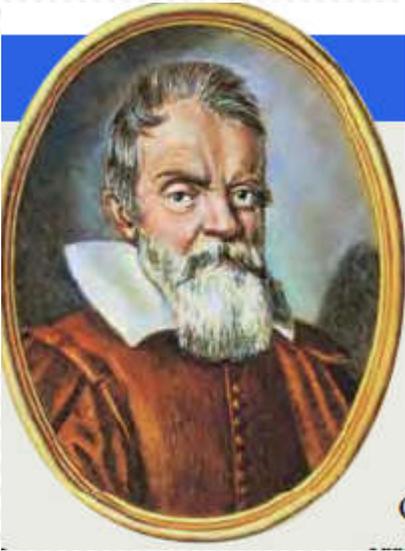
2. Relatividad- *objetos que se mueven con cualquier rapidez, incluso los que se aproximan a la rapidez de la luz;*

3. Termodinámica- *trata del calor, el trabajo, la temperatura y el comportamiento estadístico de los sistemas con gran número de partículas;*

4. Electromagnetismo- *le compete la electricidad, el magnetismo y los campos electromagnéticos;*

5. Óptica- *estudia el comportamiento de la luz y su interacción con los materiales;*

6. Mecánica cuántica- *teorías que conectan el comportamiento del mundo microscópico con el macroscópico.*



Física, mediciones y estimaciones

02. - Física, modelos, mediciones, errores, cifras significativas y estimaciones



Modelos en Física...

Modelo: versión simplificada de un sistema físico demasiado complejo para analizarse con todos sus pormenores

a) Una pelota real lanzada al aire:

La pelota gira y tiene forma compleja.

La resistencia del aire y el viento ejercen fuerzas sobre la pelota.

La fuerza gravitacional sobre la pelota depende de la altura.



b) Un modelo idealizado de la pelota de béisbol

La pelota de béisbol se trata como un objeto (partícula) puntual.

No hay resistencia al aire.

La fuerza gravitacional sobre la pelota es constante.



Ejemplo: movimiento de una pelota lanzada al aire.

¿Qué tan complicado es el problema? La pelota no es perfectamente esférica (tiene costuras) y gira conforme viaja por el aire. El viento y la resistencia del aire afectan su movimiento, el peso de la pelota varía un poco al cambiar su distancia con respecto al centro de la Tierra, etc.

Si tratamos de considerar todo esto, la complejidad del análisis nos abrumará.

En vez de ello, creamos una versión simplificada del problema.

Omito tamaño y forma de la pelota, considero un objeto puntual o **partícula**, ignoro resistencia del aire (como si se moviera en vacío) y supongo su peso constante.

Ahora ya tengo un problema manejable !!!

Medición y magnitudes

Medición: proceso basado en comparación de un patrón seleccionado (unidad de medida) con objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea medir, para saber cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.

Magnitud física atributo de cuerpo, fenómeno o sustancia susceptible de ser medido.

Ejemplo: longitud, masa, carga eléctrica, etc.

Medir: comparar objeto con otro tomado como patrón universal que se define como unidad.

Resultado de una medición: un número real, valor de una magnitud física, su unidad correspondiente y un intervalo de incertidumbre:

$$\bar{x} \pm \Delta x$$

Magnitudes fundamentales de la mecánica:

- Longitud (L)
- Masa (M)
- Tiempo (T)



Magnitudes fundamentales y unidades del Sistema Internacional (S.I.)

1. Masa (M) - kilogramo (kg)
2. Longitud (L) - metro (m).
3. Tiempo (T) - segundo (s).
4. Temperatura- kelvin (K).
5. Intensidad luminosa - candela (cd).
6. Cantidad de sustancia - mol.
7. Intensidad de corriente- amperio (A).



Errores de medición

Toda **medición** siempre implica un **error o incertidumbre** (Δx), que indica la **máxima diferencia probable entre el valor medido** (\bar{x}) **y el real** (x).

Por lo que podemos expresarla como:

$$\bar{x} \pm \Delta x$$

Nunca podemos conocer el valor real (x), sólo podemos determinar el valor más probable (\bar{x}).

Δx depende de la **técnica de medición empleada**, entre las fuentes de errores se destacan los de **apreciación** del instrumento (menor variación de la magnitud que se puede registrar); y el de **exactitud** que cuantifica qué tanto “creemos” que se acerca al valor real. Éste se asocia a la calibración de los instrumentos.

Otras fuentes de error: de **interacción**, de **definición**.

Diámetro de una varilla de acero: $56,47 \pm 0,02$ mm,

implica que es poco probable que el valor real sea menor que 56,45 mm o mayor que 56,49 mm.

Errores de medición

Error de medición: diferencia entre valor medido y "valor verdadero". Afectan a cualquier proceso de medición y se deben a distintas causas. Podemos agrupar los errores en dos tipos:

1) Deterministas o sistemáticos: se pueden prever, calcular o eliminar mediante calibraciones y compensaciones.

Permanecen constantes en valor absoluto y en signo al medir una magnitud en las mismas condiciones, se conocen las leyes que lo causan.

Puede estar originado en un defecto del instrumento, en una particularidad del operador o del proceso de medición, etc. y se relacionan con la exactitud del instrumento.

2) Aleatorios o accidentales: no se pueden prever, son inevitables, dependen de causas desconocidas o estocásticas.

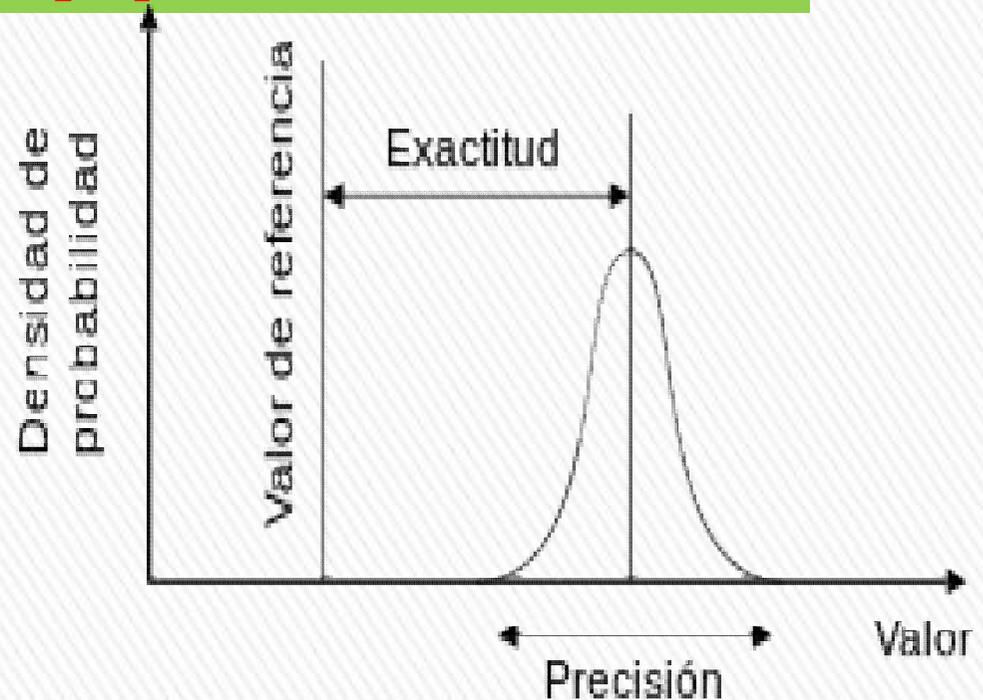
Para conocerlos primero debemos realizar una serie de medidas.

Con los datos de sucesivas medidas podemos calcular su valor medio y la desviación estándar.

Con estos parámetros se puede obtener la distribución normal característica (curva de Gauss), y la podemos acotar para un nivel de confianza dado.

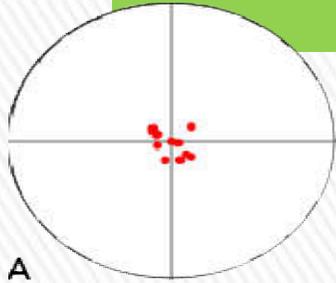
Exactitud y precisión

La **precisión** se refiere a la dispersión del conjunto de valores obtenidos de mediciones repetidas de una magnitud. Cuanto menor es la dispersión mayor la precisión. Una medida común de la variabilidad es la desviación estándar de las mediciones.



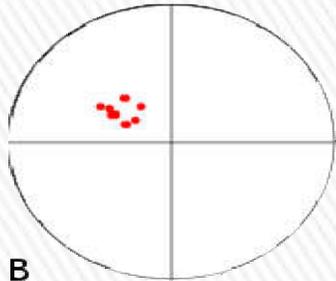
La **exactitud** se refiere a cuán cerca del valor real se encuentra el valor medido. Cuanto menor es la desviación más exacta es una estimación. Cuando se expresa la exactitud de un resultado, se expresa mediante el error absoluto que es la diferencia entre el valor experimental y el valor verdadero

Exactitud y precisión



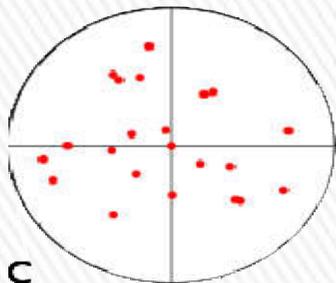
A

Figura A: tiene un **alto grado de precisión** (todos los disparos se concentran en un espacio pequeño), y un **alto grado de exactitud** (los disparos se concentran sobre el centro del blanco).



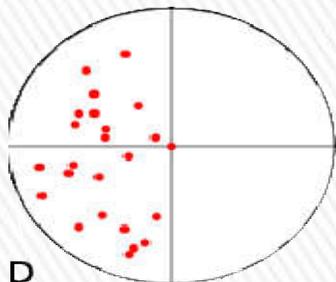
B

Figura B: **precisión similar a la figura A** (disparos igual de concentrados); **exactitud menor** (disparos desviados a la izquierda y arriba, separándose del centro del blanco).



C

Figura C: **precisión baja** (dispersión de disparos por toda el blanco), pero **exactitud alta** (disparos se reparten sobre el centro del blanco).



D

Figura D: la distribución de los disparos por una zona amplia denota la **falta de precisión**, y la desviación a la izquierda del centro del blanco revela la **falta de exactitud**.



Cifras significativas

En muchos casos, no se da explícitamente la incertidumbre de un número, sino que se indica con las cifras significativas en el valor medido.

La medida 2,91 mm, tiene 3 cifras significativas, significa que los dos primeros dígitos son correctos, pero el tercero es incierto.

Es decir la incertidumbre sería de 0,01 mm.

Dos valores con igual número de cifras significativas pueden tener diferente incertidumbre; una distancia expresada como 137 km tiene tres cifras significativas, pero la incertidumbre es aproximadamente de 1 km.

Cuando usamos números con incertidumbre para calcular otros números, el resultado también es incierto.

Si realiza operaciones con una calculadora que despliega 10 dígitos, sería erróneo dar una respuesta de 10 dígitos, porque falsea la exactitud del resultado.

Siempre redondee su respuesta final conservando solamente el número correcto de cifras significativas o, si hay duda, una más cuando mucho.



Cifras significativas

Regla 1: Se cuentan de izquierda a derecha, a partir del primer dígito diferente de cero y hasta el último dígito (dudoso).

a) 214 b) 81,60 c) 7,03 d) 0,03
e) 0,00860 f) 3236 g) 8700

Regla 2: Al sumar o restar dos números decimales, el número de cifras decimales del resultado es igual al de la cantidad con el menor número de ellas.

$$27,153 + 138,2 - 11,74 = 153,6 \quad \text{y no } 153,613$$

Regla 3: Al multiplicar o dividir dos números, el número de cifras significativas del resultado es igual al del factor con menos cifras.

El área de un rectángulo de 4,5 cm por 3,25 cm, está reportada correctamente por

a) 14,625 cm²; b) 14,63 cm²; c) 14,6 cm²; d) 15 cm² e) 14 cm²

Cifras significativas

- Siempre redondee su respuesta final conservando sólo el número correcto de cifras significativas.

$$2,72 \times 4,3 = 11,696$$

- Redondee, no trunque.

12 y no 11 (debe tener 2 cifras significativas)

- Para los cálculos intermedios use más cifras significativas que las necesarias.

- La **notación científica** no permite ambigüedades en las cifras significativas

¿9500 tiene 4, 3 ó 2 cifras significativas?

$$9,5 \times 10^3$$

$$9,50 \times 10^3$$

$$9,500 \times 10^3$$

Notación científica

Es un recurso matemático empleado para simplificar cálculos y representar en forma concisa números muy grandes o muy pequeños.

Para hacerlo se usan **potencias de diez**.

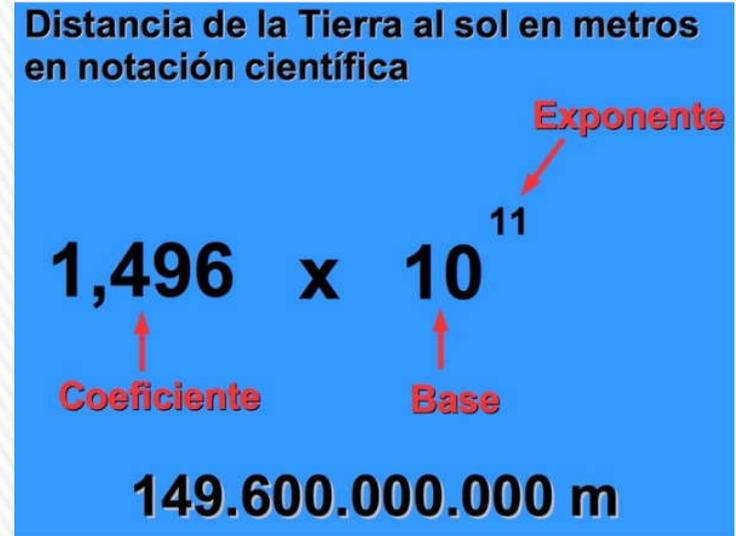
La notación científica significa que un número (entre el 1 y el 10) es multiplicado por una potencia de base 10.

Hay tres partes para escribir un número en notación científica:

Coficiente: es cualquier número real (entre 1 y 10).

Base: la base decimal 10.

Exponente: la potencia a la que está elevada la base. Representa el número de veces que se desplaza la coma. Siempre es un número entero, positivo si se desplaza a la izquierda, negativo si se desplaza a la derecha.



Número de Avogadro: cantidad de partículas que hay en un mol de sustancias. Es igual a:
602.200.000.000.000.000.000.000
¡seiscientos dos mil doscientos trillones!

En notación científica este número se escribe como: $6,022 \times 10^{23}$.

Carga eléctrica elemental: tanto el protón como el electrón tienen carga cuyo valor es: 0,0000000000000000001602 coulombs.

En notación científica este número se escribe como: $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$