

FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO

LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA



IES ESTUARIA
(HUELVA)



Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C2: Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.	Actividad B1C2

A la derecha tienes un esquema del método científico donde se han introducido un par de cambios para que se adapte mejor a una situación cualquiera de la vida cotidiana.

1.- Lee el texto siguiente, identifica las distintas etapas del método científico y completa la tabla que tienes al final.

“Después de una semana muy dura, en la que tuve que estudiar bastante para hacer los tres exámenes que tenía, me levanté el sábado con ganas de descansar. Tras desayunar, me tumbé en el sofá y aprieto el botón del mando a distancia del televisor para encenderlo. La tele no se enciende. Le doy al botón varias veces más y nada, no se enciende. Pues empezamos bien. Será que no le llega corriente... Compruebo que el interruptor de la tele está en posición ON, el cable está conectado al enchufe y en el cuadro eléctrico no hay nada extraño. No es problema de la corriente. ¿Será entonces que se han agotado las pilas del mando a distancia? Busco unas pilas nuevas y las coloco en el mando sustituyendo las que tenía. Aprieto de nuevo el mando y nada, sigue igual. Repito varias veces y sigue sin funcionar. Será entonces que la tele se ha averiado. Llamo al técnico y cuando viene, desmonta la tapa trasera de mi televisor y, tras algunas comprobaciones, sustituye una pieza que se había quemado y... ¡Ya funciona! Ahora sí, ¡me voy a poner varios capítulos seguidos de mi serie favorita!”



OBSERVACIÓN	
PROBLEMA	
HIPÓTESIS 1	
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 1	
Análisis de los resultados/¿Se verifica la hipótesis 1?	
HIPÓTESIS 2	
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 2	
Análisis de los resultados/¿Se verifica la hipótesis 2?	
HIPÓTESIS 3	
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 3	
Análisis de los resultados/¿Se verifica la hipótesis 3?	
CONCLUSIÓN	



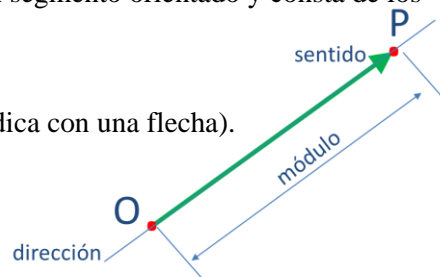
Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C3: Comprobar la necesidad de usar vectores para la definición de determinadas magnitudes.	Actividad B1C3

Una magnitud es cualquier propiedad de los cuerpos que se pueda medir. Podemos diferenciar dos tipos de magnitudes:

- 1) **Escalares:** son aquellas que quedan perfectamente definidas con un número y su unidad correspondiente; por ejemplo: la temperatura (24°C).
- 2) **Vectoriales:** son aquellas que requieren, para ser definidas de forma completa, indicar, además de la cantidad y la unidad correspondiente, una dirección y un sentido; por ejemplo: la velocidad (25 km/h hacia el norte es distinto que 25 km/h hacia el sur). Se representan mediante vectores.

Un **vector** puede definirse de forma simple como un segmento orientado y consta de los siguientes elementos:

1. **Origen:** el punto de dónde sale el vector.
2. **Extremo:** el punto donde finaliza el vector (se indica con una flecha).
3. **Dirección:** la línea recta que contiene al vector.
4. **Sentido:** hacia donde apunta la flecha.
5. **Módulo:** la longitud del vector.



Una magnitud vectorial típica es el desplazamiento. Para representar las magnitudes vectoriales utilizamos vectores. En esta práctica vamos a intentar comprobar la utilidad de los vectores para representar una magnitud vectorial: el desplazamiento.

Contesta **razonadamente** a las siguientes cuestiones:

- 1.- Imagina un objeto situado sobre el suelo en el centro de una habitación cuadrada de 6 m de lado. Si se aplica sobre el objeto una fuerza suficiente para moverlo 3 m, ¿podríamos saber la posición final exacta del objeto? ¿Por qué?
- 2.- ¿Y si te dicen que lo empujamos hacia la derecha? ¿O hacia la izquierda? ¿O formando un ángulo de 45° sobre una línea imaginaria horizontal? ¿Podríamos ahora saber la posición final exacta del objeto? Representa el desplazamiento en cada uno de los tres casos.
- 3.- ¿Y qué ocurriría si empujamos el objeto entre dos personas cada una con la misma fuerza?
- 4.- Dibuja el desplazamiento del objeto en los siguientes casos:
 - a) Las dos personas empujan en dirección paralela a la pared del fondo y en el mismo sentido.
 - b) Las dos personas empujan en dirección paralela a la pared del fondo y en sentidos contrarios.
 - c) Las dos personas empujan en direcciones perpendiculares entre sí.



5.- Teniendo en cuenta todo lo anterior, justifica **razonadamente** la necesidad o no de utilizar vectores para representar magnitudes físicas.

6.-De las siguientes magnitudes, elige las que sean magnitudes vectoriales (si no conoces alguna de ellas busca información antes de decidir):

Desplazamiento
Peso
Energía cinética

Densidad
Aceleración
Calor

Volumen
Tiempo
Fuerza de rozamiento

Velocidad
Trabajo
Masa



Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C4: Relacionar las magnitudes fundamentales con las derivadas a través del análisis dimensional.	Actividad B1C4

El análisis dimensional nos permite expresar magnitudes derivadas en función de las magnitudes fundamentales. Para la realización de esta actividad usaremos la siguiente notación para designar las dimensiones de las magnitudes fundamentales en el S.I. que vamos a necesitar:

Magnitud fundamental (símbolo)	Símbolo de la dimensión
Longitud (l)	L
Masa (m)	M
Tiempo (t)	T
Temperatura (T)	θ
Cantidad de sustancia (n)	N

Para realizar la actividad necesitaremos saber algunas fórmulas que relacionan diversas magnitudes:

$$\text{densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$$

$$\text{potencia} = \text{trabajo} / \text{tiempo}$$

$$\text{velocidad} = \text{distancia} / \text{tiempo}$$

$$\text{trabajo} = \text{fuerza} \times \text{distancia}$$

$$\text{aceleración} = \text{velocidad} / \text{tiempo}$$

$$\text{presión} = \text{fuerza} / \text{superficie}$$

$$\text{fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

Para representarlas usaremos los siguientes símbolos:

$$d = \text{densidad}$$

$$m = \text{masa}$$

$$t = \text{tiempo}$$

$$v = \text{velocidad}$$

$$\Delta x = \text{distancia}$$

$$a = \text{aceleración}$$

$$F = \text{fuerza}$$

$$p = \text{potencia}$$

$$W = \text{trabajo}$$

$$P = \text{presión}$$

$$S = \text{superficie}$$

$$V = \text{volumen}$$

1.- Halla la ecuación de dimensiones de las siguientes magnitudes derivadas: superficie, volumen, densidad, velocidad, fuerza, presión, aceleración, potencia y trabajo. Una vez hagas los cálculos presenta los resultados en una tabla como la siguiente:

Magnitud derivada	Ecuación de dimensiones
Densidad (d)	$[d] = ML^{-3}$

2.- La energía potencial gravitatoria (Epg) se calcula del siguiente modo: $E_{pg} = m \cdot g \cdot h$, donde:

$$m = \text{masa} \quad g = \text{aceleración} \quad h = \text{altura (distancia)}$$

Halla la ecuación de dimensiones de la energía potencial gravitatoria. ¿Con qué magnitud de las de la actividad anterior coincide? ¿Sabrías indicar por qué?



Principio de homogeneidad dimensional: si sabemos que una fórmula física es correcta, entonces sabemos también que todos los términos de la ecuación o fórmula son dimensionalmente iguales. Por ejemplo:

$$\text{Si: } A = B + C/D$$

$$\text{Entonces: } [A] = [B] = [C/D]$$

(Recuerda que sólo se pueden sumar magnitudes de la misma especie)

Aplica el principio de homogeneidad dimensional para resolver las dos siguientes cuestiones:

3.- Teniendo en cuenta las dimensiones de la energía potencial gravitatoria de la actividad 2, demuestra que la siguiente fórmula para la energía cinética (E_c) es dimensionalmente correcta. Para ello, ten en cuenta las dimensiones de ambos miembros.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

donde: m = masa y v = velocidad.

Ten en cuenta que al ser dos formas de energía, las dimensiones de ambos tipos de energía (cinética y potencial gravitatoria) tienen que ser las mismas. Y lo mismo será aplicable a todos los demás tipos de energía, incluidos el calor y el trabajo.

4.- La ecuación que relaciona la velocidad (v) con el tiempo (t) en un movimiento rectilíneo uniformemente variado es la siguiente:

$$v = v_0 + at$$

donde v_0 = velocidad inicial y a = aceleración.

Demuestra que esta fórmula es dimensionalmente correcta.

5.- Sabiendo que un gas ideal cumple con la siguiente relación: $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, halla las dimensiones de R , donde:

P = presión V = volumen T = temperatura n = cantidad de sustancia



Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C5: Comprender que no es posible realizar medidas sin cometer errores y distinguir entre error absoluto y error relativo.	Actividad B1C5

1.- Justifica **razonadamente**, por qué no es posible realizar medidas sin cometer errores e indica claramente las diferencias entre errores aleatorios y errores sistemáticos.

2.- Para hacer esta actividad vamos a tomar varias medidas de tiempo. Para ello dejaremos caer un objeto varias veces siempre desde la misma altura y diferentes personas, con el mismo cronómetro, medirán el tiempo que tarda en llegar al suelo. Con los valores obtenidos calcula: a) los errores absolutos de cada medida; b) el error absoluto medio; c) el error relativo medio; y d) expresa correctamente el valor de la medida e indica el valor de su precisión.

3.- Indica la sensibilidad del cronómetro utilizado en esta práctica y explica la diferencia entre exactitud y precisión de un aparato de medida. ¿Con cuál de los errores se relaciona cada una de esas cualidades del aparato de medida?

4.- De todas las medidas realizadas, ¿cuál fue la más exacta y la menos exacta? ¿Y cuál fue la más precisa y la menos precisa? En ambos casos, justifica tu respuesta.

5.- Con el valor obtenido para el tiempo(t) que tardó el objeto en realizar el desplazamiento (Δx), calcula el valor de la aceleración de la gravedad (g). Para ello usa la siguiente fórmula:

$$g = (2\Delta x / t)^{1/2}$$

Calcula el error absoluto de dicha medida, expresa la medida correctamente e indica la precisión de la medida. Para ello toma $9,81 \text{ m/s}^2$ como “valor verdadero” de g.



Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C6: Expresar el valor de una medida usando el redondeo, el número de cifras significativas correctas y las unidades adecuadas.	Actividad B1C6

A continuación se dan una serie de medidas de diversas magnitudes:

- a) 1000 kg/m³
- b) 6587 L
- c) 95 km/h
- d) 5.500 cm³
- e) 90 m²
- f) 340 cm/min
- g) 0,005565 kg/L
- h) 298 K

1.- Indica las que estén expresadas en unidades del S.I.

2.- Transforma, utilizando factores de conversión, a unidades del S.I. las que no lo estén.

3.- Averigua e indica a qué magnitud corresponde cada una de las medidas indicadas al principio.

4.-Expresa las siguientes medidas en notación científica:

- Carga de un electrón = - 0,00000000000000000016 C =
- Masa de un protón = 0,0000000000000000000000000167 kg =
- Distancia Sol-Tierra = 149.600.000 km =
- Edad del Sol = 4.603.000.000 años =

5.- Redondea las siguientes medidas como se indica:

- 34,5654 kg a las centésimas \approx
- 2,34222 m/s a las milésimas \approx
- 567.542,762 hm³ a las décimas \approx
- 4.321,034052 km a las diezmilésimas \approx

6.- Expresa el resultado de las siguientes operaciones con el número adecuado de cifras significativas:

- a) 21,01 + 23,43 - 3,7
- b) (20,0 - 13,53) x 14,53
- c) 24,025 / (6,025 + 2,73)

7.- Tenemos dos objetos que tienen la misma masa, medida con una balanza, que vale 200 g. El primer objeto es un cubo (dado) de 10 cm de lado y el segundo objeto es una piedra que al introducirla en una probeta con 35 ml de agua eleva el nivel del líquido hasta 45 ml. Calcula la densidad de cada cuerpo y exprésalas, redondeadas a las décimas, en unidades del S.I. ¿Cómo se llaman este tipo de medidas? ¿Por qué?

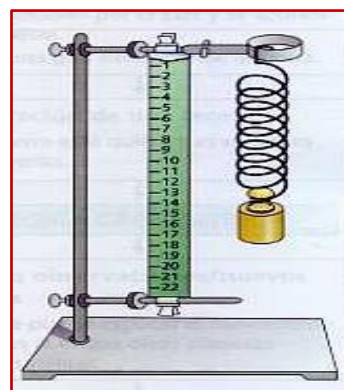


Materia	Criterio de evaluación	Instrumento
FyQ4°ESO	B1C7: Realizar e interpretar representaciones gráficas de procesos físicos o químicos a partir de tablas de datos y de las leyes o principios involucrados.	Actividad B1C7

La ley de Hooke, postulada por el físico y astrónomo inglés Robert Hooke (1635-1703), establece la relación que existe entre la deformación que experimenta un resorte (muelle) y la fuerza que se aplica sobre él para producir dicha deformación.

En esta actividad vamos a comprobar experimentalmente dicha ley. Para ello, imagina un montaje experimental como el de la figura:

El experimento consiste en colgar diferentes masas (elegidas libremente por el experimentador) del extremo libre de un muelle, como se muestra en la figura, y medir la longitud que alcanza el muelle en cada caso.



La diferencia entre la longitud del muelle con pesas y sin pesas se denomina alargamiento. Se repite la operación utilizando diferentes masas y se miden los respectivos alargamientos. En la siguiente tabla se recogen los datos obtenidos:

Masa aplicada (kg)	Alargamiento (cm)
15	3
30	6
45	9
60	12

Indica:

1.- En este experimento, ¿cuál es la variable independiente? ¿Y cuál será la variable dependiente? ¿Por qué?

2.- La fuerza que ejerce cada masa sobre el muelle es su peso, que se calcula multiplicando la masa (expresada en kg) por la aceleración de la gravedad en la Tierra, cuyo valor es $9,8 \text{ m/s}^2$. El peso se expresa en Newton (N). Teniendo en cuenta esto, y siguiendo el ejemplo, calcula el peso aplicado al muelle en cada caso.

Masa aplicada (kg)	Peso (N)	Alargamiento (cm)
15	$15 \cdot 9,8 = 147$	3
30		6
45		9
60		12



3.- Representa ahora la gráfica fuerza aplicada (peso)-alargamiento. Para ello sitúa en el eje horizontal (eje de abscisas) el alargamiento que experimenta el muelle y en el eje vertical (eje de ordenadas) la fuerza aplicada (el peso) sobre el mismo. **No olvides indicar qué magnitud representas en cada eje y sus unidades.** ¿Qué tipo de relación hay entre las dos variables representadas?

4.- Calcula la pendiente de la recta que has obtenido y halla la ecuación de dicha recta.

Recuerda:

Ecuación de una recta → $y = mx + n$

donde: y = variable representada en el eje vertical (de ordenadas).

x = variable representada en el eje horizontal (de abscisas).

m = pendiente o inclinación de la recta.

n = ordenada en el origen (valor del eje vertical donde corta la recta).

5.- Compara la fórmula que has obtenido para la recta representada con la fórmula de la ley de Hooke, e indica qué valor tiene la constante de elasticidad de este muelle. Expresa su valor en unidades del S.I.

Formulación matemática de la ley de Hooke:

$$F = K \cdot \Delta x$$

donde F , K e Δx representan la fuerza aplicada sobre el muelle, la constante de elasticidad del muelle y el alargamiento que éste experimenta, respectivamente.

6.- Calcula y determina gráficamente la masa que habría que colgar sobre este muelle para que experimentara un alargamiento de 100 mm.

7.- Calcula y determina gráficamente el alargamiento que experimentaría el muelle si se colgara sobre él una masa de 35 kg.

8.- Imagina por último la siguiente situación y aplica la ley de Hooke: una persona de 70 kg de masa practicando puénting, salta al vacío desde un puente. Si la cuerda elástica que lleva amarrada a sus tobillos mide 10 m sin estirar y en el salto alcanza una distancia de 30 m respecto al puente, ¿sabrías averiguar qué valor tiene la constante de elasticidad de la cuerda elástica? Expresa su valor en el S.I. y en N/cm.