

Exámenes de 3º de ESO

Asignatura - Física y Química

Curso 2010/2011

Método Científico

1. Explica en qué consiste el método científico. ¿Qué partes tiene? Explica brevemente cada una de ellas.
2. Lee detenidamente el texto de Martín "El Marciano".

"MARTÍN EL MARCIANO"

Martín el marciano aterrizó con su nave espacial en un bosque frío. Martín era un ser excepcionalmente brillante, pero estaba operando en un ambiente nuevo en Marte no hay oxígeno y por lo tanto no hay fuego en la forma que nosotros conocemos. Cuando Martín comenzó a explorar en la oscura noche, hacía frío. Miró rápidamente a su alrededor y vio no muy lejos algunos seres que considero menos inteligentes que él mismo. Estos seres estaban reunidos alrededor de una pila de objetos cilíndricos incandescentes y producían unos sonidos raros. Martín se aproximó al grupo tanto como se atrevió a hacerlo, descubriendo para su sorpresa que la pila incandescente de objetos cilíndricos emitía una gran cantidad de calor; se trataba del fuego de un campamento. Martín pensó que si pudiera conseguir su propia pila de cilindros incandescentes, la vida le resultaría más agradable. Pero, ¿cómo hacerlo?. Ese era el problema. Si aquellos atrasados terráqueos eran capaces de construir una fuente de calor, el brillante Martín también debía ser capaz de lograrlo.

Su primer paso consistió en esperar a que los terráqueos hubiesen desaparecido en sus tiendas de campana. Después se aproximó silenciosamente a la pila de cilindros, sacó varios troncos tomándolos del extremo frío y los transportó hasta un lugar próximo a su nave espacial. muy pronto pudo gozar del calor emitido por su pila de cilindros incandescentes. Se sintió muy satisfecho con el elevado nivel de la ciencia marciana.

Sin embargo, su felicidad duró muy poco. Sus cilindros comenzaron a desaparecer, pero la noche duraba. Los terráqueos habían alimentado su fuego con toda clase de materiales y las llamas eran grandes.

¿Qué debía buscar Martín para alimentar su fuego?

Empezó a buscar en el monte, como habían hecho los terráqueos, pero había escasez de troncos y su ciencia marciana no significaba ninguna ayuda.

La única respuesta posible fue obtenida mediante la experimentación. Reunió toda clase de materiales y colocó cada uno de los objetos en el fuego, anotando lo que veía. Después de varios viajes al bosque la información que había reunido en su cuaderno de notas fue la de la tabla siguiente. (Hemos empleado nuestra descripción de los objetos porque el código empleado por Martín resulta demasiado complicado para nuestras mentes atrasadas).

Nombre del objeto	Observación
- Rama de árbol	Arde bastante bien si está seca.
- Poste de un cercado	Arde bien.
- Manguera de goma	Arde, pero impurifica el aire. No lo soporto.
- Detonador de dinamita	¡Catástrofe! Sería bueno evitarlos en el futuro. Diseminó los cilindros calientes.
- Rocas grandes	No arden.
- Esfera de vidrio	No arde. Parece que se rompe.
- Palo de madera	Arde bien. Conseguirlos en cantidad.

Al revisar los datos acumulados en su cuaderno, la mente bien entrenada de Martín sufrió un vuelco, porque descubrió que todos los objetos que ardieron eran cilíndricos. Tuvo dificultades con la manguera y con la dinamita, por su manera particular de arder, y pensó que en el futuro sería capaz de reconocerlos. Ensayó una hipótesis: Los objetos cilíndricos arden. En el futuro sólo coleccionaría objetos cilíndricos.

Dejándose guiar por su hipótesis, Martín llevó a su campamento una vieja caña, un palo de baseball y algunas ramas. Todos estos objetos ardieron brillantemente, y Martín se sintió orgulloso por haber dominado tan rápidamente la situación creada por su nuevo ambiente terráqueo. Pensó con placer que había evitado traer una gran puerta de madera, una caja llena de periódicos y un trozo de cadena, ya que sólo los objetos cilíndricos arden.

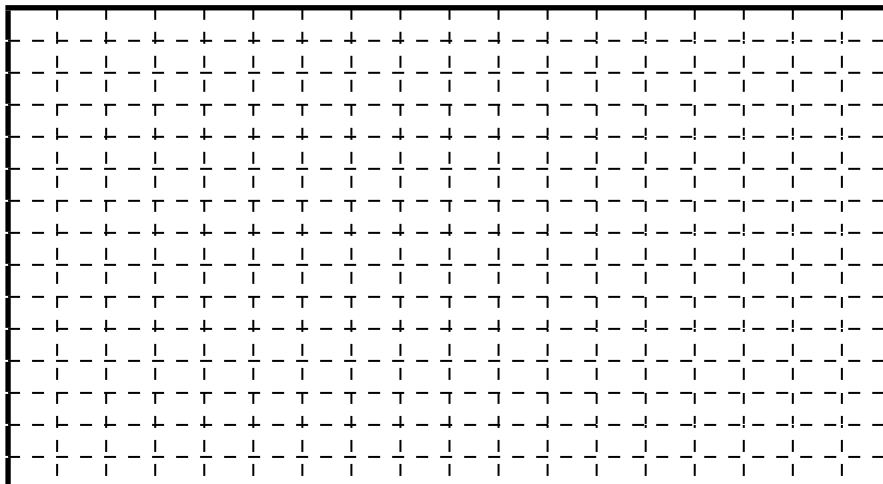
- 2.1.Haz un esquema con las fases del método científico que sigue en su investigación de los materiales que arden.
- 2.2.Explica en qué párrafo ocurre cada una de esas fases.
- 3.Aplica el método científico al análisis de la llama de una vela.
- 4.Define los siguientes conceptos:
 - 4.1.Ciencia:
 - 4.2.Método científico:
 - 4.3.Hipótesis:
- 5.Diferencia entre:
 - 5.1.Datos relevantes e irrelevantes.
 - 5.2.Hipótesis válida y no válida.
- 6.Indica 3 ramas de la ciencia: _____, _____, _____
- 7.Indica 3 actividades que no correspondan a la ciencia: _____, _____, _____
- 8.Explica cómo procederías para comprobar la hipótesis de que la velocidad con la que sale un líquido por un orificio depende de la densidad del mismo.
- 9.En un experimento en el que se tomaban los valores que alcanzaba el alargamiento de un muelle al colgarle sucesivas masas, se obtienen los siguientes resultados:

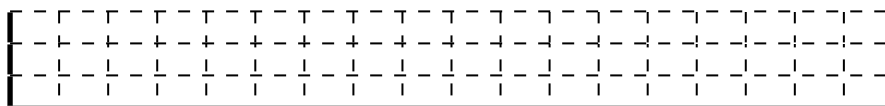
Longitud (cm)	5	10	15	20	25
Masa (kg)	2,5	5	10	15	20

- 9.1.Traslada estos valores a una gráfica.
- 9.2.Calcula qué longitud alcanzará el muelle si colgamos una masa de 12,5 kg.
- 9.3.Calcula qué masa habría que colgar para que la longitud en el muelle fuera de 30 cm.
- 10.¿Qué diferencias hay entre hipótesis, ley y teoría?
- 11. Al estudiar en el laboratorio el movimiento de un carrito se han obtenido los siguientes resultados:

Tiempo (s)	0	2	4	8	16
Posición (m)	0	20	40	80	160

11.1.Realiza la representación gráfica de los resultados.





11.2. ¿Dónde se encontraba el carrito 5 s después de haber comenzado el movimiento?

11.3. ¿Cuánto tiempo ha tardado el carrito en recorrer 100 m?

12. Contesta a las preguntas que se hacen sobre el siguiente texto:

“Hierón, rey de Siracusa, había encargado una nueva corona de oro a un orfebre, entregándole un lingote de oro del que conocía con exactitud su masa. El orfebre hizo la corona. Pero el rey era suspicaz. Quizá el orfebre había sustraído algo de oro y lo había sustituido por una masa igual de plata, mucho menos valiosa que el oro.

Arquímedes fue llamado a palacio para solucionar el problema. Arquímedes comprobó que la masa de la corona era la correcta. Pero él sabía que la plata es menos densa que el oro, de manera que si la corona contenía algo de plata su volumen debería ser mayor que el esperado. Pero, ¿cómo averiguar el volumen de un sólido irregular como la corona? Arquímedes, al sumergirse un día en la bañera, advirtió que el nivel del agua se elevaba. ¡EUREKA! Tenía la respuesta al enigma. Sumergió la corona en agua y midió el aumento medio de nivel. El volumen desplazado era distinto. El oro de la corona había sido mezclado con otro metal.”

12.1. ¿Qué problema quería solucionar Arquímedes?

12.2. ¿Qué hipótesis elabora sobre dicho problema?

12.3. ¿Cuál fue el procedimiento que siguió Arquímedes para comprobar su hipótesis?

12.4. ¿Qué datos extrae? ¿Qué datos son cualitativos y qué datos son cuantitativos?

12.5. ¿Qué conclusiones se pueden extraer a la vista de lo observado?

12.6. ¿Qué hipótesis puedes plantear sobre lo que le ocurrió a la cabeza del orfebre?

13. Contesta a las preguntas que se hacen sobre el siguiente texto:

“Los científicos están llevando la investigación del sueño al reino animal. Sospechan que la mayoría de los animales necesita dormir [...] Los animales duermen de muchas formas distintas: por ejemplo, los murciélagos marrones lo hacen 20 horas al día, y las jirafas, menos de dos. Antes se pensaba que el sueño era exclusivo de los vertebrados, pero se ha descubierto que invertebrados como las abejas y las langostas también duermen [...] Los científicos debaten su función desde hace tiempo, e insinúan que podría desempeñar un papel importante en la memoria o el aprendizaje.

Afirman que el sueño podría haberse perfilado durante la evolución por la amenaza constante de los depredadores. Pero, desde esta perspectiva, es extraño que los animales pasen varias horas al día en un estado tan vulnerable. Cabe imaginar un sistema alternativo: hacer dormir solo a pequeñas regiones del cerebro de una en una. Las aves, cuando se sienten seguras, duermen con todo el cerebro desconectado como los humanos. Pero cuando perciben una amenaza, mantienen la mitad del cerebro despierto.”

CARL ZIMMER, The New York Times, 28 de diciembre de 2005.

Tomado de Física y Química 3º de ESO. Proyecto la casa del saber. Ed. Santillana.

13.1. ¿Qué quieren averiguar los científicos?

13.2. ¿Qué hipótesis elaboran sobre dicho problema?

13.3. ¿Qué datos han extraído?

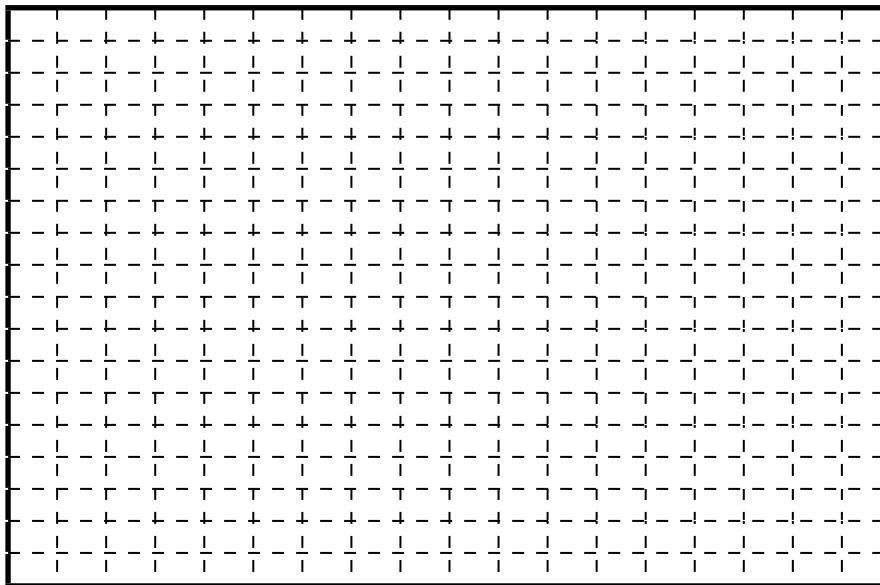
13.4. ¿Qué conclusiones se pueden extraer a la vista de lo observado?

14. Al estudiar en el laboratorio el movimiento de un carrito se han obtenido los siguientes resultados:

Tiempo (s)	0	2	4	8	16
------------	---	---	---	---	----

Posición (m)	0	20	40	80	160
--------------	---	----	----	----	-----

(a) Realiza la representación gráfica de los resultados.



(b) ¿Dónde se encontraba el carrito 5 s después de haber comenzado el movimiento?

(c) ¿Cuánto tiempo ha tardado el carrito en recorrer 100 m?

15. Nuestros pulmones contienen aire. La cantidad de aire en el interior de los mismo se ha medido, y se ha encontrado que una vez llenos, se expulsa un litro de aire en un segundo hasta que en su interior nos queda 1,5 litros (a esta cantidad se le denomina aire residual). Sabiendo que una persona ha expulsado aire durante 4 segundos:

(a) Realiza una tabla donde aparezcan los litros de aire que esa persona tiene en sus pulmones y el tiempo que ha pasado desde que empezó a soplar.

(b) Representa gráficamente en unos ejes coordenados la cantidad de aire en el interior de los pulmones de una persona (eje Y) frente al tiempo que está espirando (eje X).

16. ¿Qué es una teoría?

17. ¿Cuáles son las fases del método científico?

18. ¿Por qué el método científico se ha representado como una espiral?

19. Lee el texto y responde:

(a) ¿Qué preguntas se hacía Lavoisier?

(b) ¿Cuáles eran sus hipótesis?

(c) ¿Cuáles eran sus teorías?

(d) ¿Qué experimentos realizó?

(e) ¿Cuáles fueron sus conclusiones?

(f) ¿Cuál fue la conclusión del juez?

¿Cómo se descubrió el oxígeno?

Mientras Antoine Lavoisier ultimaba un experimento en su laboratorio, su mujer y ayudante, Marie Anne, le hacía un rápido apunte. Ella solía acompañarle para tomar notas al dictado durante sus experimentos, pero ocasionalmente le gustaba también dibujar. Era el 5 de junio de 1777.

Lavoisier se proponía descubrir de una vez por todas el "flogisto", un gas que supuestamente se desprendía de los cuerpos durante su combustión y explicaba los fenómenos caloríficos.

Para poner a prueba esta teoría, pesó una gota de mercurio y la colocó en una vasija de cuello largo y encorvado, es decir, en una retorta. La cubrió con una campana de cristal llena de agua y señaló el nivel del aire pegando un papelito en el exterior del cuello de la retorta. Después calentó el mercurio hasta que se formó una capa de partículas rojas sobre el mercurio líquido. Cuando la retorta se enfrió, comprobó que el volumen del aire había descendido y que la sustancia que quedaba al fondo había adquirido peso, en lugar de volverse más ligera, como habría ocurrido si hubiera liberado el flogisto que contenía. Además, el aire se había vuelto venenoso, ya que mataba a un ratón y apagaba una vela. Lavoisier comprendió que, al calentarse, el mercurio había absorbido alguna sustancia del aire que lo había convertido en un polvo rojo y pesado.

Llevando el experimento un poco más lejos, Lavoisier colocó el polvo rojo en una retorta más pequeña y lo calentó junto con el aire enrarecido obtenido en el experimento anterior. El mercurio volvió a condensarse en un globulillo más ligero que el polvo rojo, mientras el aire aumentaba de volumen y perdía su carácter venenoso.

Al realizar más experimentos, Lavoisier descubrió que el gas obtenido al quemar el polvo rojo de mercurio tenía propiedades especiales: reanimó a un ratón agonizante y avivó la llama de una vela. En la creencia equivocada de que todos los ácidos contenían ese tipo de gas, lo llamó "oxígeno", a partir de las raíces griegas oxy, "ácido" y gen, "generar". Dedujo que el polvo rojo era una combinación de mercurio y oxígeno y lo llamó óxido de mercurio.

Lavoisier había demostrado que el aire es una mezcla de al menos dos gases: oxígeno y nitrógeno. A partir de ese descubrimiento, comenzaría a poner los cimientos de la moderna nomenclatura química.

Lavoisier fue condenado a la guillotina durante la Revolución Francesa, en 1794, por poseer participaciones en una empresa recaudadora de impuestos, y murió dejando sus experimentos sin terminar. El juez que lo condenó declaró: "La República no necesita científicos".