

FICHA DE PROYECTO - 2022

TÍTULO: Pequeños cambios me alteran.	
Centro: IES DOCTOR PESET ALEIXANDRE Paterna	Curso y Ciclo: 3ºESO
Categoría de concurso: FÍSICA	
Nombre de profesor/a tutor/a: Ana Segura Martín y Mara Yuste Vila	
Nombre y apellidos del alumnado (4 máximo), que participará en la feria si el proyecto es admitido. Ha de coincidir con el registrado on-line. NO SE PODRÁ MODIFICAR UNA VEZ REALIZADA LA INSCRIPCIÓN.	
1. Sonia Puchades Fonfria	3. Iván Gallego García
2. Daira Valles Martínez	4. Diego García Rodríguez

1. Resumen breve del proyecto y objetivos
Con este proyecto pretendemos mostrar y explicar el comportamiento de los gases ideales y las leyes que lo explican, así como su relación con el funcionamiento de algunos objetos y fenómenos de la vida cotidiana como pueden ser el funcionamiento de un pulmón o los airbags, entre otras aplicaciones.

2. Material y montaje
a) Propiedades de los gases: los gases se caracterizan por ser comprimibles y expansibles.
Empleamos una nube de golosina y jeringa con la que la comprimimos aprovechando esta propiedad de los gases.
b) Concepto de presión de un gas.
Montamos con un recipiente transparente, bolitas de poliespan y un sistema que genere movimiento, un dispositivo que simula cómo se comportan las partículas de un gas encerrado en un recipiente.
c) Ley de Boyle- Mariotte.
- Utilizamos un globo colocado en el cuello de una botella de plástico cortada que introducimos en una cubeta con agua para observar qué consecuencias tiene en el globo el aumento de presión de las partículas de gas. Con el mismo propósito estudiaremos qué le sucede a un globo encerrado en una campana de vacío fabricada con un bote de miel y una bomba de vacío cuando disminuimos la presión exterior y se produce un aumento de la presión interna del globo.
- Otra experiencia consiste en colocar una pesa sobre una jeringuilla de vidrio con el fin de disminuir el volumen del gas y provocar un aumento de la presión, cosa que vemos reflejada en el sensor de presión absoluta.
- Empleando una botella de plástico, un guante, pajitas, globos y plastilina, construimos un modelo de pulmón que realiza movimientos de la inspiración y expiración, que se explican con la ley de Boyle-Mariotte.
d) Ley de Gay-Lussac.
- Con una botella de cristal sometida a cambios de temperatura mediante un baño de hielo vamos a observar qué le sucede a la presión del aire encerrado en la misma y qué consecuencias tiene sobre la moneda colocada en la parte superior de la botella. Otra forma de estudiarlo es con ayuda de un matraz esférico lleno de líquido y tapado con una varilla hueca acoplada, al que sometemos a cambios de temperatura para ver qué sucede con el líquido de su interior.
- Si sumergimos una jeringuilla de vidrio en un recipiente con agua y la calentamos sin modificar el volumen, vemos como aumenta la presión. Para ello utilizaremos un sensor de temperatura y presión absoluta.
e) Ley de Charles.
- Cogemos un tubo de ensayo y lo colocamos invertido dentro de un recipiente con agua, de manera que quede aire en su interior. Al calentar el agua y, por tanto, el aire, este aumenta su volumen.
- Utilizando una jeringuilla de vidrio inmersa en un baño de agua, al calentar el aire de su interior, vemos como el émbolo se desplaza aumentando en volumen.

3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas
Una de las características más peculiares de los gases es que se expanden, algo que no hacen ni líquidos ni sólidos. De ahí el atractivo de su estudio. Para describir su comportamiento utilizamos cuatro variables que resultan sencillas de observar: la presión, el volumen, la temperatura y la cantidad de gas. Si consideramos despreciables las fuerzas entre las moléculas de gas, las únicas interacciones a considerar serán las que se generen entre las moléculas de gas y las paredes del recipiente que lo contiene y la presión sobre las paredes del recipiente se deberá a dichas interacciones. Hablaremos entonces de gases ideales.
La ley de los gases ideales permite relacionar las cuatro variables anteriores: $P V = n R T$, donde P es la presión (en atm), V el volumen (en L), T la temperatura en (K), n la cantidad de gas (en moles) y R la constante molar del gas, cuyo valor es 0,08206 atm L /(mol K).
La ley de los gases ideales se dedujo combinando tres leyes empíricas:
- Ley de Boyle-Mariotte: que estudia las transformaciones de los gases a temperatura constante. $P \cdot V = \text{cte.}$
- Ley de Gay-Lussac: cambios a volumen constante. $P/T = \text{cte.}$
- Ley de Charles: cambios sin que varíe la presión. $V/T = \text{cte.}$
Gracias a estas Leyes podemos explicar el funcionamiento de los globos aerostáticos, las ollas a presión, los airbags, cómo respiramos a través de los pulmones, porque es peligroso que los envases con aerosoles se expongan al calor o la importancia de la despresurización en las inmersiones de los buzos.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.
Se realizan distintas experiencias que ponen de manifiesto el comportamiento de los gases:

FICHA DE PROYECTO - 2022

-Para conocer el comportamiento de los gases utilizamos una jeringa y un material muy poroso que tenga un comportamiento similar al de los gases (nube de golosina). Observamos que al mover el émbolo de la jeringuilla podemos comprimir la nube de golosina, gracias a la cantidad de aire que contiene en su interior.

- Centrándonos en el estudio de la presión de los gases, simulamos su comportamiento con bolas de poliespan que nos ayudan a entender cómo ejercen presión sobre las paredes del recipiente. Con un sistema que genera movimiento de las bolas de poliespan visualizamos cómo éstas chocan contra las paredes del recipiente generando presión.

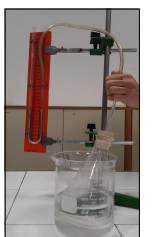
Respecto a las leyes de los gases, realizamos experiencias tanto cualitativas como cuantitativas. Algunas de ellas son:

Experiencias cuantitativas:

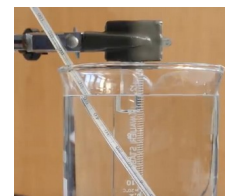


* Con ayuda de una jeringa de vidrio y un equipo de sensor de presión absoluta y temperatura vemos cómo varía el volumen al variar la presión ejercida en procesos isotermos (Ley Boyle-Mariotte), cómo cambia la presión al modificar la temperatura con un baño de agua en procesos isocoros (Ley de Gay-Lussac), en procesos isobaros cómo varía el volumen cuando modificamos la temperatura (Ley Charles). Con los datos obtenidos, hacemos representaciones gráficas de los mismos de las que podemos deducir las leyes de los gases.

* Otra forma de observar cambios de volumen al variar la temperatura en procesos isobáricos es con un tubo invertido en un baño de agua caliente. Al aumentar la temperatura, aumenta el volumen.



*En procesos isotermos, podemos observar los cambios de presión al disminuir el volumen del gas utilizando un manómetro de tubo abierto. La diferencia entre los dos niveles de mercurio es una medida de la presión manométrica: $P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} + \rho \cdot g \cdot h$. (Siendo ρ = densidad, g = gravedad, h = altura). Al disminuir el volumen, observamos que la columna se desplaza más, por lo tanto, la presión es mayor.



* Para modificar el número de partículas llevamos a cabo una reacción química en la que generamos H_2 en estado gaseoso provocando así un aumento de volumen manteniendo constante la presión y la temperatura.

Experiencias cualitativas:

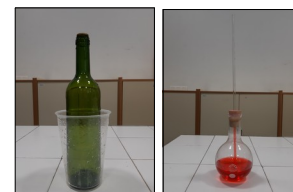
* Con la ayuda de una campana de vacío casera demostramos que se cumple la ley de Boyle-Mariotte. Introducimos un globo en el interior de la campana y al disminuir la presión exterior, se produce un aumento de la presión interior del globo que se traduce en un aumento de volumen del mismo al hincharse.



* El pulmón que hemos simulado explica la relación entre la ley de Boyle-Mariotte y la respiración humana. Al inspirar (tirar del globo), aumenta el volumen de la botella (caja torácica), y disminuye la presión en su interior, lo que permite que el aire entre a los globos (pulmones). Al expirar disminuimos el volumen de la caja torácica aumentando la presión en su interior y permitiendo que el aire salga (globos deshinchados).



* Utilizando una botella de cristal vacía, una moneda y un baño de hielo ponemos de manifiesto la ley de Gay-Lussac. Dejamos enfriar la botella en un baño de hielo, sacamos la botella, colocamos una moneda sobre el cuello de ésta y con las manos calentamos la parte inferior de la botella. Al aumentar la temperatura del gas encerrado (por calentamiento con las manos) se genera un aumento de la presión de éste y, como consecuencia la moneda se desplaza. Otra experiencia que pone de manifiesto esta ley consiste en introducir agua coloreada en un matraz esférico aislado con un tapón con un tubo hueco de vidrio acoplado. Al calentar con las manos el matraz, aumentamos la presión interior del gas, que empuja al líquido coloreado obligándolo a subir por el tubo de vidrio.



*Para visualizar la ley de Charles, sumergimos en un recipiente con agua un matraz Erlenmeyer con tapón y un tubo de vidrio hueco acoplado, que previamente hemos calentado. La disminución de temperatura producida al enfriar el matraz con el agua hace que disminuya el volumen del aire del matraz apareciendo una fuente de agua por el tubo de vidrio.

5. Conclusiones

Vivimos rodeados de un gran número de sustancias en estado gaseoso que presentan un comportamiento peculiar. Nuestra vida depende del mecanismo de respiración que llevan a cabo los pulmones para introducir oxígeno en el organismo, las ollas a presión nos permiten ahorrar el gasto energético cuando cocinamos, los airbags instalados en los vehículos salvan vidas. Con este proyecto hemos comprendido el funcionamiento de estos sistemas al estudiar cómo se comportan los gases al realizar pequeños cambios en sus variables de estado. Pequeños cambios me alteran, diría un gas.

6. Bibliografía y webgrafía

- P.W. ATKINS (1999) Química física. Ediciones Omega.
- A.F. Rex, R. Wolfson (2011) Fundamentos de física. Pearson Educación.
- https://www.ejemplode.com/37-fisica/4920-presion_manometrica.html#ixzz7KCodrehX
- Mecánica de fluidos. Hugo Medina Guzmán.

