

Experiencia científica

COMPROBACION EXPERIMENTAL DE LA PRESION ATMOSFERICA

(Para ciclo superior de EGB y primeros
cursos de EE. MM.)

POR
CAYETANO GUTIERREZ
PEREZ

Licenciado en Ciencias Químicas,
profesor de FP y jefe del
Departamento de Ciencias
del Instituto Politécnico
de Cartagena

Con esta experiencia pretendo contribuir a la desaparición de la clásica concepción del laboratorio escolar como lugar de trabajo inapetente, en el que los estudiantes llevan a cabo actividades rutinarias y recetistas, que resultan poco atractivas y distantes de su entorno cotidiano. Por el contrario, deseo el fortalecimiento de las tendencias actuales que apuntan a un mayor protagonismo del alumno, que le permite autodeducir conclusiones de sus investigaciones. Por otra parte, somos bastantes los que opinamos que es más importante modificar la desfasada idea recetista de las experiencias de laboratorio que aumentar su número.

INTRODUCCION

TRATO de potenciar el aprovechamiento de materiales de desecho, consiguiendo:

- Abaratar los costes de material de laboratorio.
- Atenuar el problema de falta de material existente en los centros escolares.
- Poner al alcance de todos una ciencia divulgativa, recreativa y lúdica, fácil de llevar a cabo dentro y fuera de los centros docentes, que fomentará el disfrute del aprendizaje de las ciencias.

En definitiva, una buena enseñanza de las ciencias experimentales tiene que pasar necesariamente por una aproximación al alumno de los problemas reales de su entorno, que le consentirá desarrollar su creatividad.

Vamos a poner de manifiesto la existencia de la presión atmosférica

mediante una sencilla experiencia casera.

Esta experiencia puede adaptarse fácilmente al ciclo superior de EGB y primeros cursos de EE. MM. (FP y BUP).

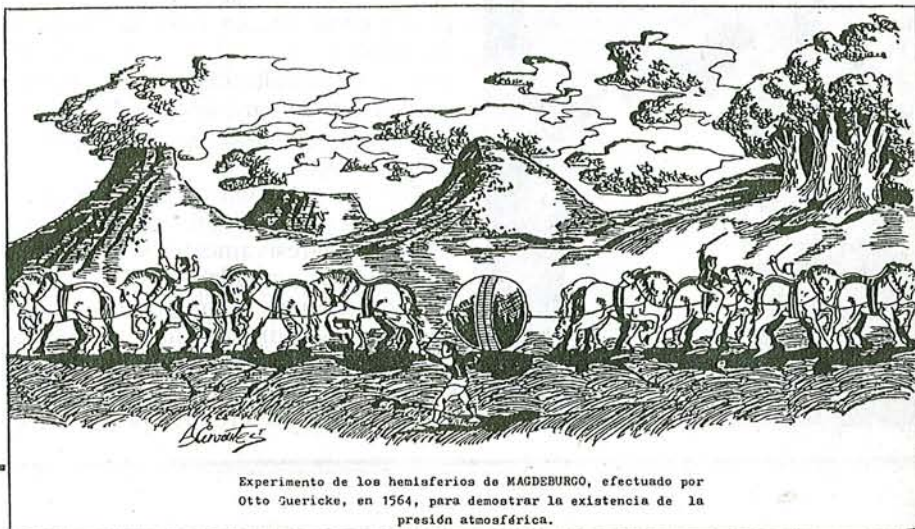
DISEÑO Y MATERIAL NECESARIO

Por tratarse de una experiencia cualitativa, su ejecución es rápida y requiere pocos materiales.

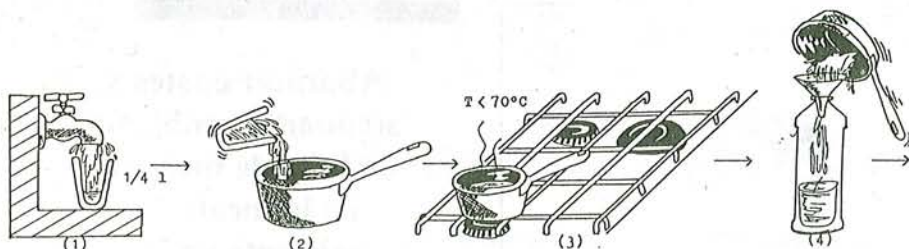
DISEÑO PARA EL PROFESOR

Se echa en un cazo metálico 1/4 litro de agua (aproximadamente un vaso de agua). No es aconsejable utilizar mayor cantidad de agua, porque la experiencia sería más larga y resultaría menos vistosa, como ya comentaremos posteriormente.

A continuación se calienta hasta una temperatura no superior a 70° C



Experimento de los hemisferios de MAGDEBURGO, efectuado por Otto Guericke, en 1654, para demostrar la existencia de la presión atmosférica.



y se añade a una botella de plástico (de 1,5 ó 2 litros de capacidad) directamente o a través de un embudo.

NOTA IMPORTANTE: Es peligroso verter el agua hirviendo (100° C) en la botella, ya que podría fundir el plástico o, en el mejor de los casos, deformar irreversiblemente la botella.

Por último, tenemos dos opciones para acabar la experiencia:

Opción A: Tras la adición del agua caliente, tapar la botella, agitarla vigorosamente (10 s.), destaparla y volverla a tapar. Después refrigerarla con agua del grifo durante uno o dos minutos, o introducirla en un recipiente con agua.

Opción B: Tras la adición del agua caliente, tapar la botella, agitarla vigorosamente (20 s.), destaparla, tirar el agua y rápidamente volverla a tapar, caliente y sin agua. Seguidamente, refrigerarla igual que en la opción A.

En ambos casos observaremos que las paredes de la botella se van deformando progresivamente, curvándose hacia el interior, con la diferencia de que en la opción B el resultado es más espectacular. Esta deformación desaparece si la botella se destapa, adquiriendo su forma natural.

Material necesario

— Botella de plástico fino de 1,5 ó 2 litros (dan buen resultado los envases de agua mineral y bebidas refrescantes).

- Fuente de calor (hornillo, etc.).
- Cazo metálico.
- Termómetro (al menos debe alcanzar los 50° C).
- Embudo.
- Agua.
- Cubitos de hielo.

EJECUCION DE LA EXPERIENCIA E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Una vez ejecutada la experiencia, analicemos los resultados:

Al agregar el agua caliente, el vapor producido expulsará parte del aire existente en la botella. Si posteriormente la cerramos y la refrigeramos, el vapor de agua condensará y provocará un pequeño vacío en su interior, deformándose debido a la existencia de una fuerza exterior que motiva su curvatura. Esa fuerza externa es engendrada por la presión atmosférica, que actúa sobre todos los cuerpos situados en la superficie terrestre.

No conviene poner gran cantidad de agua caliente en la botella, ya que el vapor formado, en el resto de la misma, será insuficiente para crear, por condensación, un vacío apreciable que deforme la botella.

Se agita vigorosamente para facilitar la rápida constitución del vapor, el cual al mezclarse con el aire origina una sobrepresión que es eliminada al

Poner al alcance la ciencia divulgativa, recreativa y lúdica que fomentará el disfrute del aprendizaje de las ciencias.

destapar la botella expeliendo una mezcla de aire y vapor.

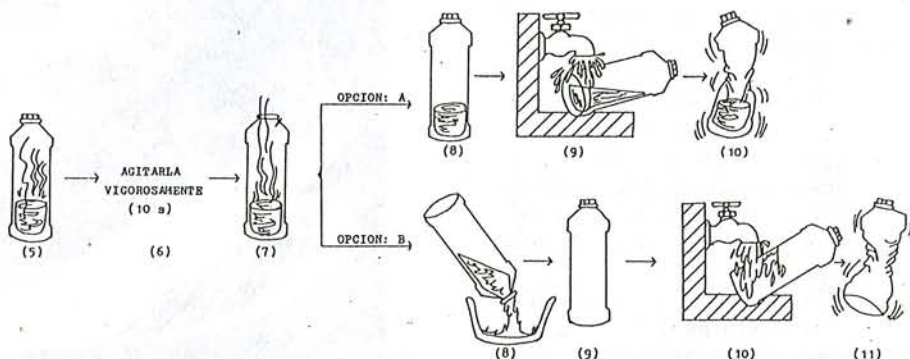
GUIA DEL ALUMNO

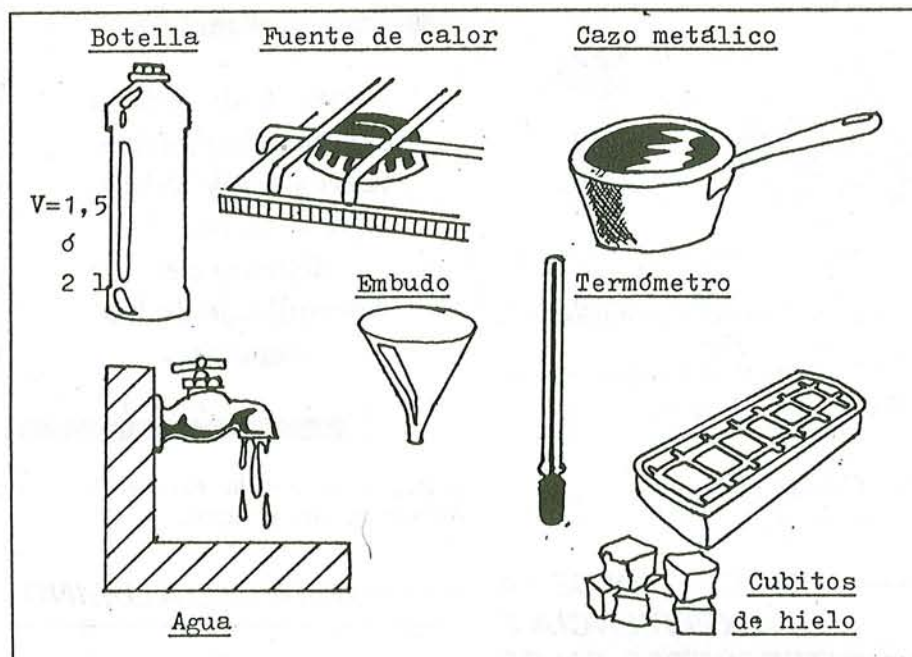
La guía del alumno debe ser completada, por cada educando, tras las orientaciones recibidas del profesor, las cuales variarán según el nivel, habilidad y creatividad de los escolares. No obstante, los alumnos pueden y deben trabajar en grupos de cuatro a siete componentes, de acuerdo con los criterios del profesor.

Este tipo de experiencias cualitativas suelen contar con los siguientes ítems:

- a) **Título de la experiencia.**
- b) **Planteamiento del problema a investigar:** (resumirá el problema que debe investigar.)
- c) **Diseño experimental:** Calienta, aproximadamente, 1/4 litro de agua (vaso de agua) y antes de que hierva (temperatura no superior a 70° C) viértela en una botella de plástico, de dos litros de capacidad, tápala, agítala vigorosamente (20 s.), destápala, vuévela a tapar y refrigérala. Repite la experiencia tirando el agua después de agitarla vigorosamente, tapándola y refrigirándola posteriormente.

Hay que hacer desaparecer el concepto clásico de laboratorio escolar como lugar de trabajo inapetente.





NOTA IMPORTANTE: Es peligroso añadir agua hirviendo a la botella, procura no superar los 70° C.

d) **Elección del material necesario:** (tendrá que hacer una relación de material necesario en función del diseño y del cuestionario, que posteriormente rellenará.)

e) **Puesta en común del diseño experimental y del material necesario:** (esta puesta en común con el profesor tiene por objeto evitar accidentes indeseables en la ejecución de la experiencia. En este apartado anotará los posibles errores cometidos en el diseño y las medidas correctoras.)

f) **Montaje y realización de la experiencia:** (aquí dibujará, si procede, un esquema del montaje, registrará cualquier duda que se le plantee y los comentarios que estime oportunos.)

g) **Conclusiones:** (analizará el resultado de la experiencia y deducirá las conclusiones.)

h) **Cuestionario:**

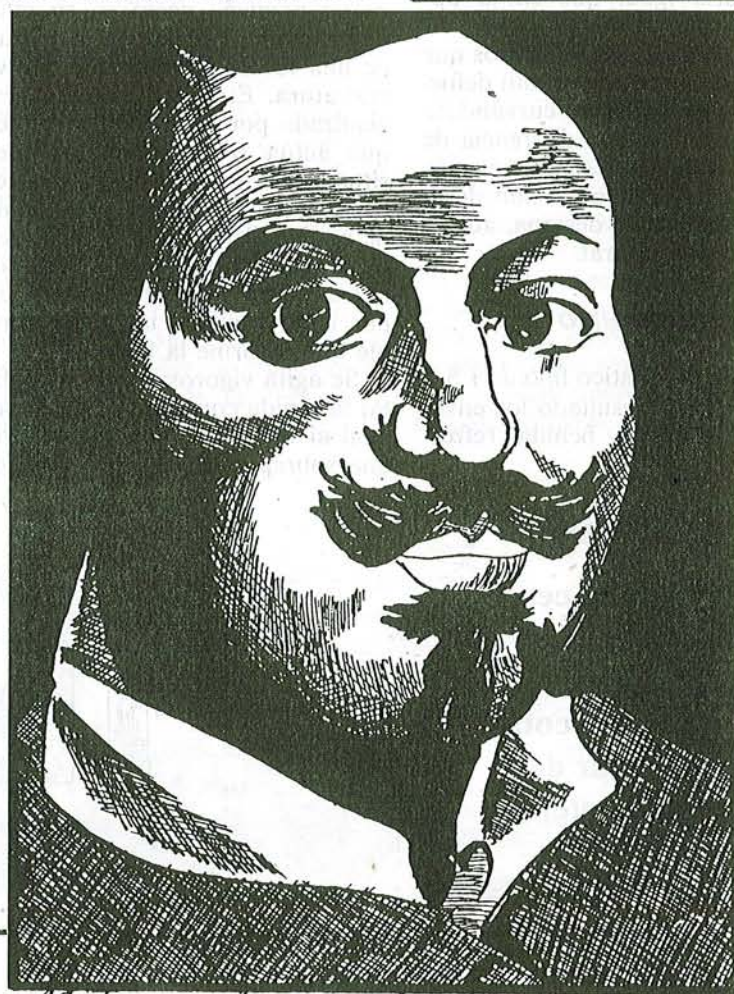
- Si añadimos demasiada agua caliente a la botella, quedando casi llena, ¿qué ocurre al refrigerarla y por qué?
- ¿Qué razón existe para no calentar excesivamente el agua?
- Observarás que al adicionar el agua caliente a la botella tienes que agitarla y luego destaparla, ¿qué sucede al hacerlo y por qué? Si no se destapa, ¿qué acontecerá?
- ¿Cambiaría el resultado final si refrigeraras con agua mezclada con cubitos de hielo?

Abaratar costes y atenuar el problema de falta de material de laboratorio existente en los centros.

permitirá responder las dudas planteadas, comprobar si las conclusiones y el cuestionario han sido contestados correctamente, averiguando los errores cometidos.)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARR, G., 1971, *Pruebas y juegos científicos* (Kapelusz, Buenos Aires).
 GUTIERREZ PEREZ, C., y otros, 1986, *Las reacciones químicas, con metodología activa* (CEP de Cartagena, Murcia).
 PENICK, J. E., y YAGER, R. E., 1986, *European Journal of Science Education*, 8 (1), 1-8.



G. Gualdes

TORRICELLI, EVANGELISTA