

HOJA DE TRABAJO DEL MENTOR/A

ACTIVIDAD 8

Más poderoso de lo que parece

1. Desarrollo curricular

| OBJETIVOS DEL ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA | | |
|--|--|--|
| <p>O.CN.1. Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.</p> <p>O.CN.3. Reconocer y comprender aspectos básicos del funcionamiento del cuerpo humano, estableciendo relación con las posibles consecuencias para la salud individual y colectiva, valorando los beneficios que aporta adquirir hábitos saludables diarios como el ejercicio físico, la higiene personal y la alimentación equilibrada para una mejora en la calidad de vida, mostrando una actitud de aceptación y respeto a las diferencias individuales.</p> <p>O.CN.6. Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.</p> | | |
| CONTENIDOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | INDICADORES / COMPETENCIAS |
| <p>Bloque 1: "Iniciación a la actividad científica":</p> <p>1.2. Elaboración de pequeños experimentos sobre fenómenos naturales.</p> <p>1.2. Elaboración de pequeños experimentos sobre hechos y fenómenos naturales.</p> <p>1.3. Realización de experimentos y experiencias diversas siguiendo los pasos del método científico.</p> <p>1.4. Realización de predicciones y elaboración de conjeturas sobre los hechos y fenómenos estudiados.</p> <p>1.5. Desarrollo del método científico.</p> <p>1.15. Desarrollo del pensamiento científico.</p> | <p>C.E.3.8. Diseñar la construcción de objetos y aparatos con una finalidad previa, utilizando fuentes energéticas, operadores y materiales apropiados, y realizarla, con la habilidad manual adecuada. Combinar el trabajo individual y en equipo y presentar el objeto construido así como un informe, teniendo en cuenta las medidas de prevención de accidentes.</p> | <p>CN.3.1.1. Utiliza el método científico para resolver situaciones problemáticas, comunicando los resultados obtenidos y el proceso seguido a través de informes en soporte papel y digital. (CCL, CMCT, CAA).</p> |
| <p>2.1. El tiempo atmosférico y sus factores. Caracterización del tiempo atmosférico: nubes, viento, precipitaciones y temperatura. La meteorología y las estaciones del año. Las estaciones meteorológicas: instrumentos meteorológicos y sus utilidades.</p> <p>2.2. La predicción del tiempo atmosférico.</p> <p>2.3. Mapas del tiempo. Símbolos convencionales. La atmósfera</p> | <p>CE.18. Identificar la atmósfera como escenario de los fenómenos meteorológicos, explicando la importancia de su cuidado.</p> <p>CE.19. Explicar la diferencia entre clima y tiempo atmosférico e interpretar mapas del tiempo.</p> | <p>STD. 18.1 Identifica y nombra fenómenos atmosféricos y describe las causas que producen la formación de las nubes y las precipitaciones.</p> <p>STD.19.1 Explica cuál es la diferencia entre tiempo atmosférico y clima, identificando los distintos aparatos de medida que se utilizan para la recogida de datos atmosféricos, clasificándolos según la información que proporcionan</p> |

2. Materiales (por alumno):

- Mechero, trípode y rejilla metálica
- Tenazas
- Gafas y guantes (equipamiento de seguridad)
- Velas
- Cerillas (¡utilizar con mucho cuidado!)
- Ordenador/tablet/móvil para mostrar video
- Barómetro (¡tratar con mucho cuidado!)
- Latas de refrescos (perforadas y sin perforar)

- Bote o vasos de vidrio y platos sobre los que reposan con agua
- Recipiente para el agua con hielo (cristalizador)
- Hielo y agua
- Página impresa con un mapa del tiempo
- Tabla de medidas
- Probeta

Videos y webs:

Video donde se lanza el problema:

https://www.youtube.com/watch?v=Zz95_VvTxZM&feature=youtu.be

Video de las experiencias:

<https://youtu.be/9spvheMzVUY>

Aplicación PHET:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas-properties>

Páginas del libro de texto de Primaria de SM (5º curso de Ciencias Sociales):

<https://goo.gl/QXDRX3>

3. Desarrollo de la actividad

3.1. Introducción

La atmósfera terrestre está formada por gases (mayoritariamente oxígeno y nitrógeno), que especialmente a los escolares, puede resultar difícil identificar como materia. Y estos gases que conforman la atmósfera, como materia que son, son atraídos por la Tierra; tienen un peso inmenso y por tanto ejercen una gran presión sobre la superficie terrestre de la que no somos conscientes, y que juega un papel fundamental en la dinámica de la atmósfera, condicionando con ello en el clima y el tiempo atmosférico.

En el libro de 5º de Ciencias Sociales, en el tema sobre el clima y en el epígrafe sobre el tiempo atmosférico se refiere a la presión como “el peso del aire sobre la tierra” (ver adjunto). En realidad la presión es una fuerza (la del peso en este caso) por unidad de superficies.

3.2. Propuesta de secuencia de la actividad

- 1) Visualizamos el video inicial preguntando que describan lo sucedido: ¿ha sido una explosión? La respuesta es no porque si nos fijamos no es hacia fuera el movimiento, sino que el bidón realmente es aplastado “misteriosamente”; Se le pide a los escolares que describan lo sucedido y tras ellos se plantea la pregunta de investigación de la sesión, que sería ¿es posible que esto ocurra o es un montaje? ¿qué ha ocurrido realmente?
- 2) Invitamos a los escolares a realizar y observar lo que ocurre en un sencillo experimento (experimento de la vela). Tienen que tapar una vela encendida (**¡ENCENDER CON MUCHO CUIDADO!**) con un vaso que reposa sobre un plato en el que hay agua. Antes de culminar el experimento les solicitaremos que predigan lo que va a ocurrir, y durante el trascurso del mismo les pediremos que observen muy bien lo que ocurre. Probablemente predigan que la vela se va a apagar, pero no que el agua subirá de nivel dentro del vaso. Quizás ni siquiera lo aprecian. Si se les pasa desapercibido, se puede volver a repetir el experimento sugiriéndoles que se fijen en el agua. Se les pide también interpretar lo que ha ocurrido: el aire no es “vacío” sino que está formado por gases, materia en estado gaseoso. Uno de estos gases, el oxígeno, es el que permite que las cosas “ardan” (reactivo necesario en una reacción de combustión); cuando se consume el oxígeno,

porque el bote está cerrado a la atmósfera, la vela se apaga. El por qué el agua entra dentro de un vaso, es más difícil de comprender, pero se podría llegar a la conclusión con ellos que para que se mueva, le han tenido que empujar (efectivamente, la presión de la atmósfera, al disminuir la presión dentro del vaso, es la que “empuja” el agua dentro). Por otra parte, la bajada de presión dentro del vaso se asocia a que cuando se apaga la vela, el H₂O producido en la combustión (el producto de la combustión es CO₂ y H₂O), se condensa, bajando la presión dentro del recipiente cerrado; la bajada de temperatura al apagarse la vela hace también que la presión del interior del vaso, descienda. Obviamente, esta explicación no la vamos a desarrollar en este punto.

- 3) A continuación vamos a intentar reproducir lo observado en el vídeo inicial, tratando de explicar todos los fenómenos observados. Para ello vamos a utilizar latas en lugar de bidones, que podemos manejar mejor. Una de las latas estará agujereada, mientras que la otra no. Lo que haremos es buscar una manera para reducir la presión del aire de dentro. Para ello, calentaremos la lata con unos 10 mL de agua en su interior (medidos con una probeta), situándola sobre una rejilla metálica sostenida con un trípode y calentada con un mechero. Cuando esté en ebullición (“hirviendo”), lo que ocurre con seguridad a los 2 minutos y medio de ponerse al fuego, **con mucho cuidado y usando los escolares el material de seguridad** (gafas, guantes), gracias a las pinzas, con un rápido movimiento se introducirá la lata boca abajo (1/3 de la misma, aproximadamente) en un recipiente con agua con hielo (un cristalizador en nuestro caso) como se hace en el vídeo. El agua debe estar muy próxima a 0°C (debe contener mucho hielo), para que el experimento funcione.

Para realizar este experimento, hay que proceder con extremo cuidado y usando el material de seguridad –gafas y guantes–.

El mechero (sobre el que se sitúa la rejilla metálica soportado por un trípode) debe situarse en un lugar estable, alejado de materiales inflamables (cortinas...), se evaluará insitu si se sitúa sobre una mesa o sobre el suelo. El mechero lo enciende un mentor.

Previamente al encendido del mechero y a proceder con el experimento, se pueden realizar varios simulacros de ensayo del experimento sin fuego. Se utilizará una lata distinta a la experimental, para que la “buena”, no se humedezca con el agua a baja temperatura. Así nos aseguraremos de un correcto uso de las tenazas y que no haya accidentes cuando el fuego del mechero esté encendido y la lata contenga agua en ebullición.

Primero procederemos con la agujereada, y después con la abierta. Con la agujereada no pasará nada porque, al estar comunicada con la atmósfera, la presión de dentro y fuera permanecerá igualdad, mientras que la lata que no está agujereada “implosionará” (dependiendo del tiempo disponible, se puede descartar el uso de la lata agujereada). Tras dejar que todos lo hagan se discutirá con ellos los resultados, trayendo también a este punto la explicación de la subida del agua de la vela. Para esta discusión, si se considera apropiado, se puede mostrar con el ordenador/tablet/móvil la aplicación PHET. En la misma se aprecia como cuando sube la temperatura de un gas, la presión del mismo también sube y cuando baja la temperatura, también lo hace la presión. Aplicado a nuestro caso, al calentar la lata, el gas de dentro aumentará su presión y por tanto parte del gas saldrá. Cuando la llevemos rápidamente al agua fría y la sumergimos, la presión caerá bruscamente (aunque en la agujereada podrás entrar el aire, igualándose las presiones) por lo que la presión de fuera se hace mucho mayor que la de dentro y la lata sin agujeros “implosiona”.

- 4) Tras reconocer la importancia de la presión atmosférica, la medimos con un barómetro (¡manipular con mucho cuidado!) e interpretamos como aparece en un mapa del tiempo de la AEMET. La medida de la presión se anotará en una tabla, utilizando las dos unidades que nos facilita el barómetro utilizado: milibares y milímetros de Hg (1 milibar es igual a 1hectopascal (hPa), la medida que comúnmente aparece en los mapas del tiempo).

Antes de irse, para que los conserven en su casa, se les puede entregar al alumnado la hoja con el clásico experimento de *Magdeburgo* que prueba la enorme magnitud de la presión atmosférica.

HOJA DE TRABAJO DEL ALUMNADO: Nombre _____

ACTIVIDAD 8

El aire: más pesado y "poderoso" de lo que parece

IDENTIFICAR EL PROBLEMA / NECESIDAD / OBJETIVO

Observa el vídeo con detenimiento:

¿Qué ha sucedido? ¿Ha explotado la cisterna?

ADELANTAR ALGUNA/S HIPOTESIS

* ¿Crees que ha sido un montaje de vídeo, un truco, o ha ocurrido realmente? Si piensas en lo segundo, ¿Cuál crees que puede ser la causa?

OBSERVAR/EXPERIMENTAR Y RECOGER INFORMACIÓN:

El aire, que forma parte de la atmósfera de la Tierra, juega un papel importante en nuestro problema. Vamos a realizar un experimento que nos ayude a comprender que es el aire.

Coloca una vela en un plato con un poco de agua, enciéndela con la ayuda del mentor

* ¿Qué ocurrirá si tapamos la vela con un recipiente? ¿Por qué?

Tapa la vela con el recipiente y observa detenidamente lo que ocurre.

* ¿Ha ocurrido lo que habías predicho? ¿Qué?

* ¿Ha ocurrido algo inesperado? ¿Qué?

* ¿Se te ocurre alguna pista, explicación que nos ayude a entender lo ocurrido?

Parece que el aire ejerce una fuerza inesperada, y que la temperatura tiene su importancia. Es decir, tal como hemos observado en el experimento anterior, la fuerza que ejerce el aire depende de la temperatura.

Vamos a realizar otro experimento en que modifiquemos bruscamente la temperatura para comprobar el efecto que produce. Para ello vamos a utilizar latas de refrescos que son de metal (una con agujeros y otra solo con el orificio de la abertura) y a las que le añadiremos unos 10mL de agua utilizando una probeta que es un instrumento que sirve para medir volúmenes de líquidos.

Empezando primero por la que tiene agujeros, con extremo cuidado –usando gafas y guantes-, vamos a calentar la lata y cuando esté a una temperatura elevada –el agua en ebullición, “hirviendo”, lo que ocurre a 100°C-, utilizando unas pinzas, rápidamente la sumergiremos boca abajo en un recipiente con agua con hielo.

Procedemos igualmente con la que no tiene agujeros.

Realizamos el experimento descrito, ayudados por el mentor/a y con extremo cuidado y observamos detenidamente lo que ocurre, primero con la lata con agujeros y luego con la que no tiene.

Para reducir los riesgos, primero haremos ensayos con el fuego apagado

Describe lo observado con cada una de las latas.

DISCUTIR LOS DATOS CON LOS COMPAÑEROS Y SACAR CONCLUSIONES

Intentamos, como científicos, interpretar lo que ha ocurrido.

**En la lata agujereada, ¿le ha dado tiempo a entrar en la lata el aire exterior? ¿Y en la lata no agujereada?*

** Teniendo en cuenta esto, ¿cómo podemos explicar lo sucedido?¹ Puedes en este punto también pensar en lo que ocurrió con la vela*

¹ Si es posible y se entiende que es provechoso se puede poner la simulación donde se ve como la temperatura afecta a la presión de un gas: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas-properties>

Ya conoces la enorme fuerza que ejerce la atmósfera debido a su gran peso. La presión (=fuerza/unidad de superficie) atmosférica se mide con el **barómetro**, siendo las unidades los milibares (mb) o los milímetros de mercurio (mm Hg). La presión atmosférica es uno de los elementos del tiempo atmosférico (que no del clima que sabes que es diferente) y su medida nos sirve predecir la lluvias, ya que bajas presiones relativas, las llamadas borrascas, se asocian a las lluvias.

Observa el barómetro (con mucho cuidado, es un aparato muy delicado) y anota la presión atmosférica a continuación en esta hoja de trabajo y en la tabla de grupo. La próxima semana veremos la presión que hemos tenido cada día y que ha anotado el grupo NtN.

* Medida de la presión atmosférica (mb):

* Medida de la presión atmosférica (mm de Hg):

Así los mapas del tiempo que salen en las noticias nos indican la presión atmosférica mediante curvas. Cada curva une los puntos que están a la misma presión

* En este mapa para el 10 de febrero a las 7:00 de la mañana, ¿qué presión atmosférica habría aproximadamente en Granada?

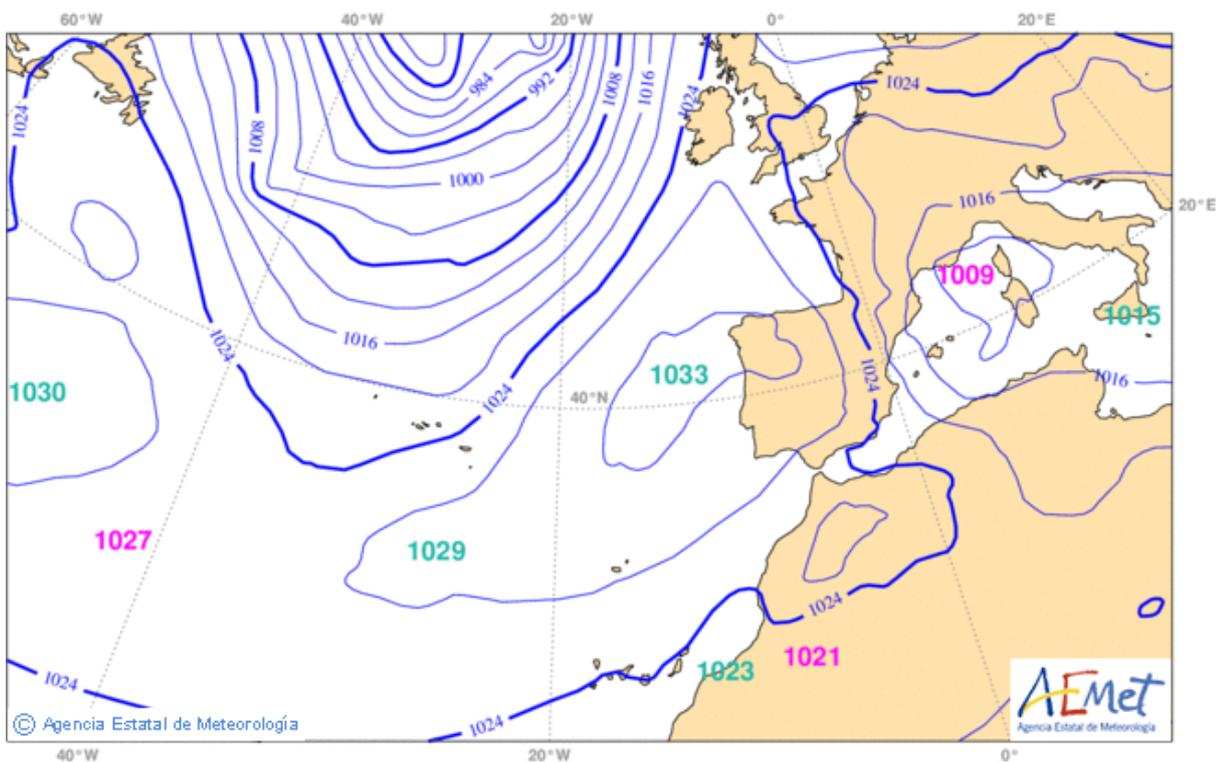


Tabla de presiones atmosférica

| | Lunes 13 febrero | Martes 14 febrero | Miércoles 15 febrero | Jueves 16 febrero |
|---|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Hora | | | | |
| Presión atmosférica (mb) | | | | |
| Presión atmosférica (mm de Hg) | | | | |

El aire: más pesado y “poderoso” de lo que parece: experiencia de Magdeburgo

En el año 1656 hicieron este experimento para probar el enorme poder de la presión atmosférica. Varios caballos tirando en sentidos opuestos fueron incapaces de abrir los dos hemisferios de una esfera que no estaba pegada, simplemente se le había quitado el aire de dentro.

La presión atmosférica es lo que mantiene unida los dos hemisferios (mitad de una esfera), pese a la gran fuerza que ejercían los caballos para intentar separarlos.

Experimento de Magdeburgo



Recreación del experimento de Magdeburgo

