

¿Qué puede hacer el aire? (información didáctica)

1 Información sobre la materia

Los niños adquieren nuevas experiencias con el aire y sus propiedades casi a diario desde una edad temprana; por ejemplo, al volar una cometa, ver objetos volar en el aire en clima ventoso o tormentoso, o simplemente al observar animales como mariposas o pájaros en el jardín. Éstas y muchas otras cosas serían imposibles sin el aire. No obstante, existe una noción generalizada entre niños en particular, de que el aire es “nada” porque no se puede verlo. El objetivo de los experimentos siguientes es contrarrestar esta falsa noción, comunicar a los alumnos qué sustancia tan impresionante es el aire, y hacerlos darse cuenta del papel que el aire desempeña como elemento básico de la vida.

Al permitirse a los alumnos explorar las propiedades del aire experimentalmente, ellos pueden experimentar el aire con sus propios sentidos, y así, percibirlo conscientemente. Pueden comparar los resultados de los experimentos con sus experiencias diarias y evaluarlos. Los experimentos también introducirán a los niños a un método científico de trabajo: postulan ideas sobre las propiedades del aire, las cuales entonces verifican experimentalmente.

En esta compilación de experimentos, los alumnos aprenderán sobre cinco propiedades importantes del aire:

El aire ocupa espacio.

El aire consta de varias partículas de gas pequeñas (átomos y moléculas) que se mueven libremente y llenan completamente cualquier espacio disponible. Si las partículas de aire están dentro de un contenedor, éstas ejercen presión sobre las paredes del contenedor (véase, por ejemplo, presión en un globo, presión de un neumático, y también la presión atmosférica).

El aire actúa como un freno.

Si un cuerpo se desplaza a través del aire, éste es desplazado por el cuerpo. El cuerpo tiene que ejercer una fuerza sobre el aire para hacerlo. A su vez, el aire ejerce una fuerza de frenado sobre el cuerpo (principio de física: fuerza = fuerza opuesta). A esta fuerza se le denomina resistencia del aire. Mientras mayor la superficie y la velocidad del cuerpo, por ejemplo, un paracaídas, mayor es la resistencia del aire. La resistencia del aire depende de la forma del cuerpo. Otros ejemplos son: sostener la mano fuera de la ventana de un automóvil en movimiento, el flujo del aire al montar en bicicleta.

El aire transporta.

Si soplamos aire verticalmente hacia arriba con una secadora de pelo, podemos sostener en el aire una pelota de tenis de mesa (cuidado: se debe usar la configuración para aire frío; de lo contrario, la pelota podría derretirse). Un flujo de aire horizontal también posee una fuerza sustentadora. Cuando el aire fluye sobre una superficie, por ejemplo, una cometa o el ala de un avión, si la superficie tiene la forma apropiada, el aire fluye más rápido sobre la parte superior de la superficie que en la parte inferior. Esta diferencia en las velocidades del viento producen situaciones de presión diferentes arriba y abajo de la superficie. La presión baja prevalece arriba y la presión alta abajo. Esta diferencia de presión produce una fuerza que levanta la superficie. Mientras más rápido se desplaza el cuerpo a través del flujo de aire, mayor será la sustentación (razón por la cual debes correr rápido con una cometa para que comience a volar). Nota: Los paracaídas modernos reducen la velocidad de caída principalmente a través de sustentación.

El aire impulsa.

Si un cuerpo en movimiento encuentra a otro cuerpo en su trayectoria (en reposo o en movimiento), el primero ejerce una fuerza de impacto sobre este cuerpo. Esto se expresa por sí mismo dado el hecho de que parte (o toda) la velocidad es transferida al cuerpo impactado. El viento también puede ser considerado un cuerpo en movimiento, puesto que es aire en movimiento y el aire tiene masa. Cuando el aire se encuentra con los álabes de una rueda de Catalina, transfiere parte de su velocidad a éstas. Puesto que los álabes están firmemente unidos a un eje, no vuelan, sino que comienzan un movimiento rotativo. (En el caso descrito, la corriente de viento inmediatamente empuja el álabe. En ingeniería, esto se conoce como una turbina accionada por fuerza de resistencia. Con las turbinas eólicas de propulsión más modernas, el flujo del viento sobre los perfiles del propulsor, y en este caso el efecto de sustentación, es la fuerza predominante; véase el punto 3).

El aire transmite el sonido.

Si, por ejemplo, un globo estalla, el aire contenido en el globo no se mueve hacia el oído como “viento”. En cambio, el estallido repentinamente desencadena una onda de presión. El estallido de un globo genera una secuencia regular de aire comprimido y capas de aire rarificado; en otras palabras, fluctuaciones onduladas de la presión atmosférica alejándose de la fuente del sonido. En estas ondas sonoras, las capas de aire oscilan **longitudinalmente** en forma de compresión y rarefacción periódica, es decir, directamente en la dirección de la propagación.

Los siguientes experimentos han sido seleccionados para familiarizar a los alumnos, de la mejor manera, con las propiedades físicas del aire mencionadas anteriormente:

- El aire ocupa espacio: inflamamos el neumático de una bicicleta
- El aire actúa como un freno: hacemos un paracaídas
- El aire transporta: hacemos una cometa
- El aire impulsa: hacemos y probamos una rueda de Catalina
- El aire transmite el sonido: Cómo hacer una “piel de tambor”

2 Información sobre el trabajo en el aula

Los objetivos de los experimentos son, en primer lugar, examinar las propiedades físicas del aire; y segundo, la introducción a un método científico de llevar a cabo experimentos y la documentación de las observaciones.

Se debe dar a los alumnos la oportunidad de llevar a cabo en el aula todos los experimentos, por su cuenta o en pareja, para “experimentar” las propiedades del aire. Se debe programar suficiente tiempo para esto.

En 1^{er} grado (7 años de edad), y posiblemente en 2^o grado (8 años de edad), se recomienda que los profesores dirijan experimentos conjuntamente con la clase o los demuestren una vez a la clase, puesto que algunas de las instrucciones son muy complicadas. Luego, después de llevarse a cabo los experimentos con los objetos hechos por los alumnos conforme a las instrucciones del profesor, se pueden recoger los resultados y anotarlos en clase.

2.1 Experimento 1: El aire ocupa espacio: inflamamos el neumático de una bicicleta

Los alumnos inflan un neumático de bicicleta. Esto ilustra el hecho de que el aire no es “nada”.

Duración: alrededor de 5 minutos

2.2 Experimento 2: El aire actúa como un freno: hacemos un paracaídas

Los alumnos puede hacer dos paracaídas de diferente tamaño con ayuda de las instrucciones sobre experimentación. A continuación, llevan a cabo las pruebas de vuelo con y sin pesos.
Duración: alrededor de 15 minutos para la fabricación; 20 minutos para las pruebas

2.3 Experimento 3: El aire transporta: hacemos una cometa

Los alumnos hacen una cometa de un patrón y la encumbran en el patio de la escuela. Mientras lo hacen, varían la velocidad de su carrera.
Duración: alrededor de 10 minutos para la fabricación; 10 minutos para las pruebas

2.4 Experimento 4: El aire impulsa: hacemos una rueda de Catalina

Los alumnos hacen una rueda de Catalina de un patrón y la prueban con el viento en el patio de la escuela y mediante soplado.
Duración: alrededor de 10 minutos para la fabricación; 10 minutos para las pruebas

2.5 Experimento 5: El aire transmite el sonido: Cómo hacer una “piel de tambor”

En este experimento, se genera sonido con ruidos (gritos y golpecitos), el cual es transmitido a través del aire desde el extremo inferior al extremo superior de un tubo. Los granos de arroz o de arena en el extremo cubierto del tubo comienzan a rebotar.
Duración: alrededor de 10 minutos

2.6 Lista de materiales por alumno (o por par de alumnos)

- 2 retazos de tela (p. ej., 10 cm x 10 cm y 40 cm x 40 cm)
- 1 tubo de cartón
- 3 pajillas de beber
- 2 bandas elásticas caseras
- 1 pasador hendido (sujetador de latón)
- Granos de arroz o de arena
- Pesos livianos (p. ej., muñeco articulado, juguete, lápices, canicas o similares)
- 1 patrón de cometa
- 1 patrón de rueda de Catalina
- Arcilla para modelar
- Cinta adhesiva
- Cuerda
- Envoltorio de papel o de plástico
- Tijeras
- Sacabocados
- 1 neumático de bicicleta sin aire (deben haber varios, pero no uno para cada alumno)
- 1 bomba de aire (véase arriba)

3 Información de seguridad

Se deben observar las normas de seguridad vigentes en el colegio y se deben comentar con los alumnos las indicaciones de seguridad antes de realizar los experimentos.

Para el experimento 1: explique a los alumnos el manejo correcto de la bomba de aire y adviértales de no inflar en exceso el neumático.

Métodos didácticos

Para el experimento 2: antes de realizar el experimento, los alumnos se deben asegurar de que la trayectoria de vuelo esté despejada.

Para los experimentos 2 – 4: advierta a los alumnos antes de la realización del experimento sobre el riesgo de lesionarse al manipular herramientas puntiagudas o afiladas (p. ej., tijeras) y comínelas a que tengan cuidado.

4 Patrones

4.1 Cometa



4.2 Rueda de Catalina

