



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ESCUELA DE
QUÍMICA

Experimentos sencillos para niños

TC-565: Apoyo y promoción de las ciencias en la
educación costarricense

TC-565

UCR

Escuela de química
Universidad de Costa Rica
4 de enero del 2023

VAS

Vicerrectoría
de Acción Social

TCU-565

Apoyo y promoción de las ciencias
en la educación costarricense

Índice alfabético

- El aire ocupa espacio y tiene peso, 8–10
 - El aire ocupa espacio, 8
 - El aire tiene peso, 9–10
- El aire presiona en todas direcciones, 10–11
 - La presión atmosférica mantiene el agua en el vaso, 10–11
- Haciendo correr el agua cuesta arriba: el sifón, 11–12
 - Haciendo un sifón, 11–12
- ¿Cómo llega el sonido a nuestros oídos?, 15–16
 - Los sólidos como conductores de sonido, 15–16
- ¿Por qué los puentes usan triángulos?, 5–6
 - Creando un puente con triángulos y otro con cuadrados, 5–6
- ¿Qué es el sonido?, 14–15
 - El sonido es producido por la vibración, 14–15

Índice general

Índice alfabético	2
Geometría en acción	4
1 ¿Por qué los puentes usan triángulos?	5
1.1 Creando un puente con triángulos y otro con cuadrados	5
El aire y el agua	7
1 El aire ocupa espacio y tiene peso	8
1.1 El aire ocupa espacio	8
1.2 El aire tiene peso	9
2 El aire presiona en todas direcciones	10
2.1 La presión atmosférica mantiene el agua en el vaso	10
3 Haciendo correr el agua cuesta arriba: el sifón	11
3.1 Haciendo un sifón	11
El sonido	13
1 ¿Qué es el sonido?	14
1.1 El sonido es producido por la vibración	14
2 ¿Cómo llega el sonido a nuestros oídos?	15
2.1 Los sólidos como conductores de sonido	15

Geometría en acción

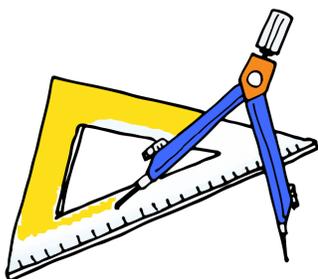


Figura 1: Una escuadra y un compás

Quizás en la escuela nos hayamos preguntado para qué se utiliza la geometría en la vida real. Entre las primeras cosas que habremos aprendido, son las mediciones de longitud y área, con aplicaciones inmediatas.

También hemos aprendido acerca de las propiedades de los triángulos, los paralelogramos, y otros polígonos. ¿Dónde podemos verlos en acción en la vida cotidiana?

Un ejemplo inmediato es la construcción, y en particular el diseño de estructuras como los puentes, lo cual veremos más adelante.

1. ¿Por qué los puentes usan triángulos?



Figura 2: Puente Bailey sobre el río Suray en el Valle de la Estrella

Cuando hacemos un viaje fuera de casa, frecuentemente podemos observar puentes de acero prefabricados. Su estructura está conformada en su mayoría por triángulos. Podemos preguntarnos qué hace que los triángulos sean especiales, ¿por qué no paralelogramos?

Resulta que el triángulo es el único polígono que no se deforma. Cualquier otro polígono en una estructura no será rígido, sino hasta que utilicemos triángulos.

1.1. Creando un puente con triángulos y otro con cuadrados



Materiales

- Un tubo de cartón de papel higiénico
- Un par de tijeras
- Cinta adhesiva
- Una hoja de papel o un pedazo de cartón plano (opcional)

Cortemos el tubo de cartón de extremo a extremo, y extendámoslo sobre una superficie plana. Cortemos 10 tiras de cartón en el extremo más corto. Con la cinta adhesiva, peguemos dos tiras en tres puntos igualmente espaciados, así obteniendo 5 tiras de cartón gruesas. A 4 de estas tiras les doblaremos los extremos hacia adentro. De esta manera se obtienen cuatro piezas de cartón con extremos doblados, con las cuales construiremos un paralelogramo al unir cada una de las esquinas con cinta adhesiva.

En cualquiera de los lados, vamos a colocar un pedazo de cinta adhesiva para pegar nuestro paralelogramo a una superficie plana, sobre un pedazo de cartón, una hoja de papel, o la misma mesa.

Ahora empujaremos con el dedo la estructura que hemos construido en cualquiera de las dos esquinas superiores. ¿Qué sucede? El paralelogramo se deformó, por lo cual

comprobamos que no es geoméricamente rígido.

¿Cómo podemos obtener una estructura rígida? Pues, ¡utilizando triángulos! Nos queda una tira de cartón plana, la cual colocaremos en las esquinas opuestas del paralelogramo, formando una diagonal. Hemos obtenido dos triángulos. Volvamos a empujar la estructura en cualquiera de las dos esquinas superiores. ¿Qué sucede? Los triángulos aportaron rigidez, soporte y estabilidad. La estructura no se deforma.

El aire y el agua

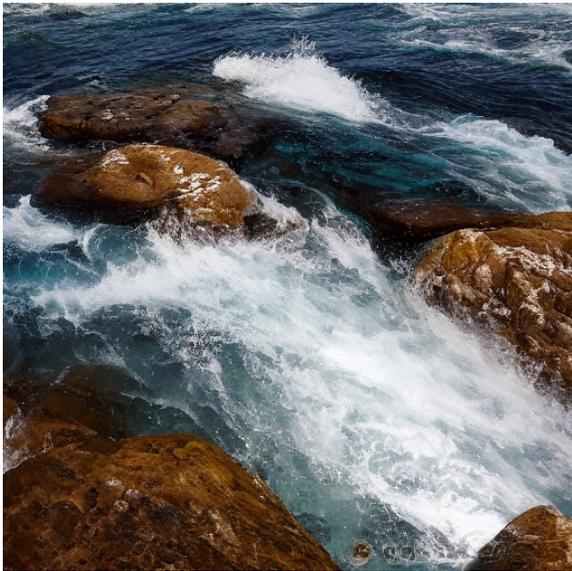


Figura 1: *Una ola rompiéndose en la costa*

Todos estamos familiarizados con el aire y el agua. Vivimos en el fondo de un océano de aire, llamado atmósfera. El aire rodea nuestros cuerpos en todo minuto de la existencia, salvo cuando nadamos o simplemente, nos metemos en el agua. El aire se halla en casi toda cavidad abierta en cualquier materia sobre la superficie de la tierra. Y hay aire también en muchas de las cavidades y ventanas del cuerpo humano, como por ejemplo, las orejas, la boca, la nariz, los pulmones.

El agua de los mares, lagos, ríos y arroyos cubre tres cuartas partes de la superficie de la tierra. El agua es necesaria para la vida. Las células de que están hechas todas las cosas vivientes, son en gran parte, agua. Si se le da tiempo, el agua puede disolver casi cualquier sustancia, lo cual es muy importante porque las materias que nutren las cosas vivientes se disuelven en agua. El agua constituye la mayor parte de la sangre de los animales y de la savia de las plantas, los dos fluidos que llevan las materias nutritivas a las células de las cosas vivientes.

Haremos experimentos concernientes tanto al aire como al agua, porque tal como lo hemos visto, los dos están íntimamente ligados en muchos sentidos.

1. El aire ocupa espacio y tiene peso

Si tenemos una caja en la cual no vemos nada, decimos que la caja está vacía. Una vez que nos bebemos toda el agua de un vaso, decimos que no hay nada en él. Y sin embargo, no es verdad que no haya nada en la caja ni en el vaso: ambos están llenos de aire. Aun cuando no podamos ver el aire, no debemos suponer que el aire no es nada. El aire es materia, y como toda materia ocupa espacio y tiene masa.

Los dos experimentos siguientes probarán esto. El primero demuestra que el aire ocupa espacio; el segundo, que el aire tiene peso, y por ende masa.

1.1. El aire ocupa espacio



Materiales

- Un recipiente grande
- Un vaso común
- Un pañuelo o papel de cocina
- Agua

Pongamos el vaso, con la boca hacia abajo, dentro de un recipiente grande que contenga tres cuartas partes de agua. Advertiremos que el agua penetra solamente un poco en el vaso. ¿Qué es lo que impide que suba totalmente? Algo que ocupa ese espacio dentro del vaso y no deja que el agua suba.

Es el aire, por encima del agua, que ocupa ese lugar.

Basándonos en este experimento, podemos hacer lo siguiente. Apostemos a que podemos meter un pañuelo bajo el agua sin que se moje. Hagamos un bollo con el pañuelo, bien apretado contra el fondo del vaso. Ahora, coloquemos el vaso boca abajo, hundiéndolo en el agua como hicimos antes. El pañuelo permanecerá seco en tanto mantengamos el vaso firmemente derecho.

1.2. El aire tiene peso



Materiales

- Dos globos
- Un palo
- 2,50 metros de mecate
- Un alfiler

Tomemos dos pedazos de 60 cm de mecate, y hagamos un lazo en el extremo de cada uno. Inflamos dos globos del mismo tamaño, y cerremos la abertura con el extremo suelto de cada mecate. El resto que nos quedó del hilo, atémolo en la mitad de un palo, que sujetaremos de una araña o cualquier otro objeto apropiado, de manera que quede colgando libremente. Luego, atemos ambos globos en cada uno de los extremos del palo, de forma que queden colgando en equilibrio. Pinchemos uno de los globos con un alfiler, y veremos que el otro globo se inclina hacia abajo. Si los globos eran iguales y pesaban lo mismo, debe haber algo en el lado del globo inflado que hace inclinar el palo hacia allí. Ese algo es el aire que hay dentro del globo, lo que demuestra que el aire tiene peso.

2. El aire presiona en todas direcciones

La atmósfera se extiende en 965 km por encima de la superficie terrestre. Un cuarto de la atmósfera se halla dentro de 2,500 km de la superficie, la mitad dentro de 5,600 km y las 990 centésimas partes en 32 km. El peso total de la atmósfera de la tierra es un millón de billón de toneladas. Una columna de atmósfera de 6,25 cm² y 965 km de alto pesa cerca de 6,750 kg. Lo cual significa que la atmósfera ejerce sobre cada centímetro de superficie de la tierra, un peso de cerca de 15 toneladas. Es a este peso al que nos referimos cuando hablamos de presión atmosférica.

La atmósfera ejerce su presión no sólo directamente hacia abajo, sino en todas direcciones por igual. La presión del aire sobre el cuerpo del ser humano es de varias toneladas. ¿Cómo esta enorme presión no nos destruye? Porque el aire que entra en el cuerpo a través de la boca y la nariz, y el aire que está en el agua que contienen nuestras células presiona hacia afuera con la misma intensidad que la atmósfera presiona hacia adentro.

Debido a este equilibrio de presiones no las sentimos en absoluto. Vamos a demostrar cómo funciona la presión atmosférica.

2.1. La presión atmosférica mantiene el agua en el vaso



Materiales

- Un vaso
- Agua
- Una pileta

Echemos agua en una pileta o un recipiente bastante grande como para que podamos colocar un vaso acostado dentro del agua. Ahora, siempre sin sacarlo, démosle vuelta de manera que la boca quede hacia abajo. Si lo levantamos hasta que sólo queden 6 cm en el agua, el vaso sigue lleno aun cuando esté boca abajo. ¿Qué es lo que mantiene el agua en el vaso? La presión atmosférica ejercida sobre la superficie del agua de la pileta, empuja el agua dentro del vaso. El peso del aire sobre la superficie del agua es mayor que el peso del agua en el vaso. Por eso, el agua se sostiene dentro del vaso a un nivel más alto que el agua fuera del vaso.

3. Haciendo correr el agua cuesta arriba: el sifón

Todavía otro experimento para demostrar la acción de la presión del aire, que haremos utilizando un tubo plástico a través del cual un líquido puede surgir por encima del borde del recipiente que lo contiene. Esto se llama sifón.

3.1. Haciendo un sifón



Materiales

- Un tubo plástico o de goma, de 90 cm de largo y de no más de 1,5 cm de diámetro
- 2 baldes
- Agua

Llenemos uno de los baldes con tres cuartas partes de agua y pongámoslo en la pileta.

El otro balde lo dejaremos en el suelo casi directamente debajo del balde de la pileta.

Sosteniendo en cada mano ambos extremos del tubo, hay que llenarlo de agua del grifo. Después, cubramos las salidas de los extremos con los dedos para que el agua no se escape. Rápidamente, metamos uno de los extremos dentro del agua del balde que está en la pileta, y dejemos que el otro extremo cuelgue sobre el balde que está en el suelo. Quitemos los dedos de los dos extremos del tubo al mismo tiempo y veremos cómo el agua fluye por éste, subiendo por encima del borde del balde que está en la pileta, para caer en el balde que está en el piso.

Esta operación requiere alguna práctica. Tendremos que probar a hacerla más de una vez, pero no es difícil.

¿Por qué el agua fluye por encima del borde del balde?

Porque al sacar el dedo del extremo inferior del tubo, alguna porción del agua cae.

El agua que sale del tubo deja un espacio vacío. La presión atmosférica ejercida sobre la superficie del agua en el balde más alto empuja al agua hacia arriba en el tubo, para llenar ese vacío.

Entonces cae más agua por el extremo inferior del tubo, siendo reemplazada otra vez debido a la presión atmosférica, y así el agua continúa fluyendo a través del tubo sifón.

Un sifón es un invento muy útil, porque permite que podamos sacar un líquido de un recipiente en caso de que éste sea demasiado pesado para alzarlo o ladearlo.

El sonido



Figura 1: Megáfonos en un poste de madera

Vivimos rodeados por un mar de sonidos. No hay un solo minuto del día en que no oigamos sonidos.

Por medio del sonido somos conscientes de nuestro entorno, podemos advertir peligro al escuchar un carro antes de cruzar la calle, o nos proporciona placer escuchar el canto de los pájaros, el zumbido de los insectos, el susurro de la brisa entre las hojas y aun el suave murmullo del río.

Además, tenemos a disposición el medio más común de la humanidad para comunicar los pensamientos, el habla; esto es, sonidos a los que llamamos palabras.

1. ¿Qué es el sonido?

El sonido es una forma de energía producida por un objeto que vibra.

Energía es la capacidad o facultad de hacer funcionar o mover algo, dándole impulso.

Vibrar significa moverse de un lado a otro. El zumbido producido por un elástico de hule tenso, es producido por los movimientos de la banda elástica al estirarse. Nos será fácil verla vibrar, porque se la ve muy borrosa al moverse de un lado a otro. Si golpeamos de canto con un tenedor sobre la mesa, veremos vibrar sus dientes al mismo tiempo que oímos el sonido que emite.

A medida que la vibración disminuye, disminuye el sonido.

Aprenderemos algo más acerca de la naturaleza del sonido haciendo el siguiente experimento.

1.1. El sonido es producido por la vibración



Materiales

- Una regla, preferiblemente de madera
- Una mesa

Con la mano derecha, sostengamos firmemente la regla sobre la mesa, de modo que aproximadamente dos tercios de la misma sobresalgan del borde. Con la mano izquierda, llevemos hacia abajo el extremo libre de la regla, soltándolo de golpe. Veremos que la regla vibra hacia arriba y abajo, al mismo tiempo que percibimos un zumbido. A medida que la vibración va cesando, cesa también el zumbido.

Hemos mostrado que el sonido es producido por la vibración.

2. ¿Cómo llega el sonido a nuestros oídos?

Vamos a ver por qué podemos oír los movimientos que hace a un lado y otro un objeto que vibra, ya que después de todo el objeto vibrante no toca nuestros oídos. Podemos oír las vibraciones porque el aire las conduce hasta ellos. En su papel de transporte de las vibraciones entre el objeto y nuestros oídos, se le da al aire el nombre de *medio*, palabra derivada de la latina *medius*.

El aire sirve de medio o mediador, para llevar las vibraciones desde el objeto a nuestros oídos.

El aire no es el único medio que conduce el sonido; otros gases lo hacen. Los líquidos y los sólidos son aun mejores conductores del sonido. Podemos hacer un experimento que demostrará que los sólidos son medios a través de los cuales puede viajar el sonido.

2.1. Los sólidos como conductores de sonido



Materiales

- Un reloj analógico
- Una mesa de madera

Coloquemos el reloj en un extremo de una mesa de madera en la que no haya otros objetos, y apoyemos el oído sobre el otro extremo de la mesa.

Oiremos nítidamente el tic-tac del reloj, con mucha más intensidad que si lo escucháramos sobre la mesa. Con lo que hemos probado que los sólidos (la madera), son mejores conductores que el gas (aire).

Bibliografía

- [1] Manuel Torres Búa, *Estructuras*. Xunta de Galicia: Consellería de cultura, educación e ordenación universitaria, 2014
- [2] Albertina Juliot, *Hagamos Experimentos*. Editorial Sigmar, Buenos Aires, 3ra edición, 1973.

Atribución de las imágenes

Geometría en acción

- 1: Modificado de [Compass and Square](#) ©OpenClipart, dominio público.
- 2: ©Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

El aire y el agua

- 1: Una ola rompiéndose en la costa. ©TC-565, [CreativeML Open RAIL-M](#).

El sonido

- 1: [Megaphone Speakers on Wooden Post](#). ©Jens Mahnke, dominio público.