



Cuaderno de experimentos
Primaria

Agua y aire elementos vitales



10^a



Francisco Javier López Pinto

Ganador del 4o. Concurso de Cuadernos
de Experimentos Categoría Primaria

JURADO

Fís. Hugo Jasso Villareal
Mtra. Julieta Fierro Gossman
Mtro. Antonio Sánchez Ibarra

Temas

1. Formación del viento
2. El oxígeno y el fuego
3. Algo sobre el aire: la compresión
4. A jugar con la compresión del aire
5. Un popote muy clavado
6. A sumergirnos con la compresión
7. La presión del aire
8. La fuerza del aire
9. El aire... ¿pesa?
10. ¡Una agua muy entrona!
11. Sosteniendo agua en el aire
12. ¡Agua a la fuga!
13. A mayor profundidad, ¿mayor presión?

A LOS NIÑOS:

Vivimos en un mundo del que nos falta aprender mucho, y a ustedes en el futuro les tocará dar respuesta a muchas de las cosas que aún se desconocen.

Introducción

Los niños se caracterizan por su gran sentido de exploración, investigación y experimentación; ellos están dispuestos a aclarar sus dudas para ser mejores cada día.

Todos los objetos que rodean a los niños y lo que sucede en su entorno crea en ellos un mar de preguntas que casi nadie suele responder, tal vez porque las personas con las que conviven no tienen las respuestas correctas.

Con este trabajo se busca satisfacer su curiosidad científica, alentar su entusiasmo y fascinación por aprender, así como fomentar su interés por la ciencia.

El propósito es hacer del aprendizaje de las ciencias naturales una grata experiencia. Los jóvenes científicos podrán convertir la casa o el salón de clase en un laboratorio donde, con la ayuda de sus padres o maestros, realizarán experimentos sencillos y absolutamente seguros.

Así, mientras los niños juegan y experimentan con el aire y el agua; aprenderán los conceptos de estos elementos, sus características, su efecto sobre los seres vivos y sobre los objetos que existen en la Tierra.

Formación del viento



El aire no se puede ver ni tocar, pero está por todas partes.

Es posible sentirlo al respirar o cuando sopla el viento. Además, nadie puede vivir sin él.

¿Oye?

¿Sabes por qué se forma el viento?

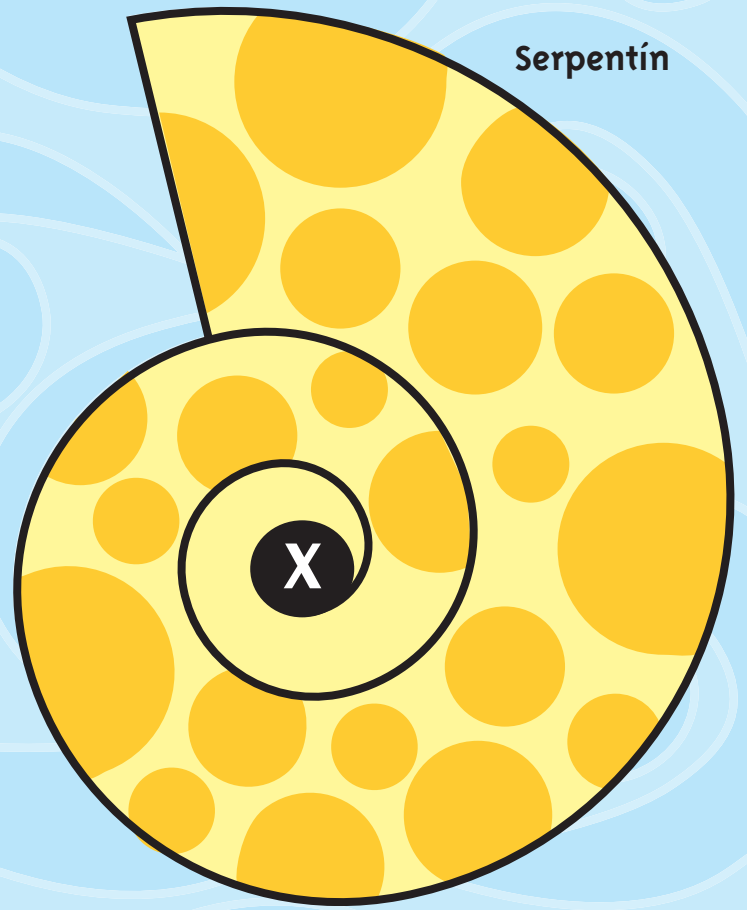
¿No?

¡Pues vamos a descubrirlo!



Material necesario:

- Una habitación completamente cerrada
- Una vela
- Una caja de cerillos
- Una aguja
- Un metro de hilo
- Tijeras
- Una copia del serpentín anexo





Desarrollo:

1. Recorta la figura en forma de serpentín que copiaste



2. Toma la aguja, haz un nudo en uno de los extremos del hilo e introduce el otro extremo en el ojal de la aguja.



4. Apoya la vela en el piso y enciéndela.



3. Introduce la aguja en el punto marcado con una X en tu figura y sácala por el otro extremo hasta que el hilo quede sujeto al papel por el nudo.



5. Toma el extremo del hilo de tu serpentín de modo que quede suspendido y acércalo con cuidado a la flama de la vela.



¡Que la flama no toque el serpentín!, por que se puede quemar.



¿Qué pasa con tu serpentín?

¡Comienza a girar!

Explicación:

Este experimento nos demuestra por qué sopla el viento.

El viento no es más que aire en movimiento; el aire se mueve al ser calentado por el Sol.

Cuando el Sol calienta el aire que se encuentra en la superficie de la Tierra se hace más liviano y asciende.



Y el aire que está más arriba de la superficie, que es frío y más pesado, baja a la superficie de la Tierra.



Al ser calentado por los rayos del Sol, el aire que era frío se hace también más liviano, subiendo, mientras el aire frío pesado, baja.

Ese movimiento de aire forma el viento que impulsa los veleros y también permite que tu papalote pueda volar.



El oxígeno y el fuego



El aire rodea a la Tierra y está compuesto por una mezcla de gases invisibles. Uno de ellos es el oxígeno, el cual utilizamos para respirar y constituye cerca de la quinta parte del aire.

PERO...

¿Para qué más sirve el oxígeno, además de que lo necesitamos para vivir?

Blank lined area for writing an answer to the question above.

¿Te gustaría conocer una respuesta?

Pues vamos a hacer el siguiente experimento.



Material necesario:

Un plato grande de plástico o vidrio

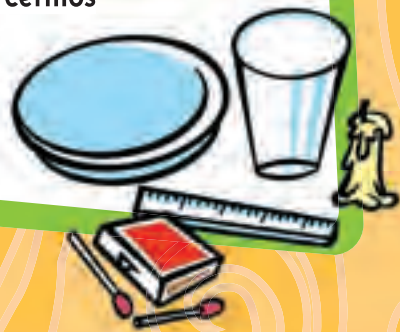
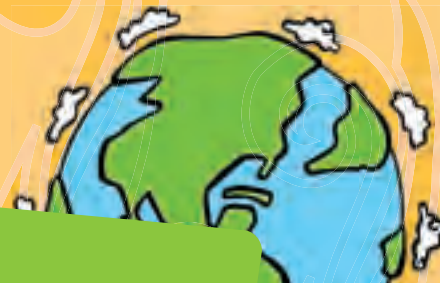
Un vaso de vidrio

Una vela de la mitad del tamaño del vaso

Una caja de cerillos

Una regla

Agua





Desarrollo:

1. Coloca la vela en el centro del plato.



2. Agrega un poco de agua al plato, la suficiente para cubrir la superficie hasta un centímetro de altura. Procura no mojar la vela y evitar que ésta caiga al agua. Una vez hecho esto, enciende con mucho cuidado la vela.



3. Toma el vaso boca abajo y cubre con él la vela lo más rápido que puedas.



Contesta primero:





¿Qué crees que pase con la flama y con el agua?

Respuesta:

¡La flama se apaga y el agua entra al vaso!

Explicación:

La vela, para permanecer encendida, necesita del oxígeno. Recuerda que el 19% del aire que respiras es oxígeno.

Cuando cubres la vela con el vaso (que en realidad no está vacío, sino lleno de aire), el oxígeno que está dentro del vaso es consumido por la flama para mantenerse encendida.

Cuando el oxígeno se termina la flama se apaga.

Esto nos demuestra que el oxígeno es muy importante para que el fuego permanezca encendido. Si no existiera el oxígeno, además de que no habría vida en la Tierra, tampoco habría fuego.

PERO...

¿Por qué el agua entra en el vaso?

Contrasta tu respuesta con la que encontrarás más adelante en otro experimento.



Algo sobre el aire, la compresión



El aire llena cualquier recipiente.

Ejerce una presión sobre las paredes del recipiente que lo contiene.

Pero en cantidades pequeñas, se puede comprimir.

Comprimir, significa reducir de tamaño un cuerpo o una sustancia cuando se le aplica una presión. Por ejemplo, si oprimes una esponja con tu mano se reduce de tamaño, es decir, se comprime, pero si dejas de apretarla volverá a su estado natural. Lo mismo puede pasar con el aire, como a continuación se te explica.

Más sobre la compresión del aire

Cuando aplicamos una presión al aire contenido en un recipiente se está empujando este aire hacia el fondo, donde se agrupan sus moléculas que, como ya se mencionó, están muy separadas.

Al juntar las moléculas de aire, se reduce el espacio que ocupa dentro del recipiente.

El aire, al igual que todo lo que te rodea y tú mismo, están formados por moléculas, pero a diferencia de las moléculas de tu cuerpo, las del aire están muy separadas.



Cuando todas las moléculas del aire quedan completamente juntas (apretadas) ya no se puede seguir reduciendo el espacio, por más presión que se les aplique.

Si se deja de ejercer presión sobre el aire, sus moléculas se separan y de nuevo aumenta el espacio que ocupa.

Cuando se reduce el volumen o espacio que ocupa el aire dentro de un recipiente al aplicar una presión, se dice que el aire se ha comprimido.



Reduciendo el espacio



Material necesario:

Una botella desechable de refresco o de agua

Un globo lo suficientemente grande para sujetarlo sobre la boca de la botella



Desarrollo:

1. Sujeta el globo en la boca de la botella e introdúcelo (como se muestra en el dibujo).



2. Trata de inflar el globo que se encuentra en la botella



¿Podrás lograrlo?

¡No se puede inflar completamente!

¿Por qué?

Explicación:

La botella, que al parecer está vacía, en realidad está llena de aire.



Cuando soplas por la boca de la botella para inflar el globo, el aire entra en éste haciendo presión hacia abajo sobre el aire que se encuentra dentro de la botella, juntando sus moléculas en el fondo.

Llega un momento en que el aire contenido en el globo ya no puede empujar más hacia el fondo las moléculas del aire que se encuentran dentro de la botella, y éstas también empiezan a ejercer una presión sobre el globo empujándolo hacia arriba, lo cual evita que el globo se infle en su totalidad.

Por más que sigas soplando, no lo lograrás.





A jugar con la presión del aire

Si dices que puedes romper un pedazo de papel con un palo, nadie se asombrará, pero si dices que un pañuelo desechable puede resistir el empuje de un palo, probablemente nadie te crea, sin embargo...



Material necesario:

Un palo de escoba de 60 centímetros de largo

Un tubo de cartón de 30 centímetros de largo y, al menos, 5 de diámetro

Un pañuelo desechable o servilleta de papel

Una liga

Sal o arena seca



DESARROLLO:

1. Cubre uno de los extremos del tubo de cartón con el pañuelo (o servilleta) y sujétalo con la liga.



2. Vacía dentro del tubo 10 centímetros de sal o arena



3. Mete el palo en el tubo y empuja sobre la sal o arena.





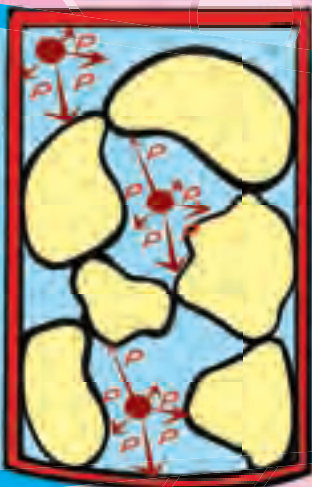
¿Podrás perforar el pañuelo?

La explicación está en el aire que se encuentra entre las partículas de la sal o de la arena



Respuesta: ¡No!

¿Por qué?



Cuando empujas los granos de sal o arena con el palo, éstos comprimen el aire que está entre los huecos.

Cuando ya no se puede comprimir más, este aire ejerce una presión sobre los granos de sal o arena, evitando que se junten y que la fuerza aplicada llegue hasta el fondo del tubo y al pañuelo, por ello no logras perforarlo.



Un popote muy clavado



Desarrollo:

¿Es posible encajar un popote en una papa?

Blank lined area for writing the development of the activity.



Material necesario:

Dos popotes de plástico

Una papa tierna y cruda



Y bien...

¿Lograste hacerlo?

Blank lined area for writing the answer to the question.

¿No lo lograste?

¡No te desanimes!

¡Inténtalo de nuevo!

1. Toma uno de los popotes. Luego, con la punta del mismo, da un fuerte golpe sobre la papa.



2. Toma el otro popote, pero ahora tapa uno sus extremos con tu dedo pulgar y vuelve a dar un fuerte golpe a la papa.



Explicación:

El interior del primer popote está lleno de aire, por lo que, al golpear la superficie de la papa este aire sale y, como sus paredes son delgadas y débiles, no resiste el golpe, por el contrario, se dobla y no se clava en la papa.



Pero cuando tomas el segundo popote, también lleno de aire, y tapas con tu dedo uno de sus extremos, el aire queda encerrado dentro del popote, de tal manera que cuando golpeas la papa al tocar su superficie el aire se comprime.



Al comprimirse el aire ejerce una presión dentro y en las paredes del popote, esa presión hace que se endurezca evitando que se doble, por lo que se clava en la papa.



Y ahora...

¿Cuál fue el resultado?

¿Muy bien?

El popote ha quedado clavado en la papa

A Sumergirnos Con la compresión del AIRE



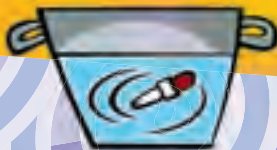
Desarrollo:

1. Llena con agua más de tres cuartas partes de la botella



¡Ojo!

Como necesitamos que el gotero quede flotando dentro del agua, suéltalo dentro de la vasija para comprobar si flota, si no lo lograste mete o saca más agua del gotero oprimiendo la burbuja de goma hasta que lo logres.



Material necesario:

Una botella de plástico transparente de 2 litros con su taparrosca

Un gotero de vidrio

Una vasija pequeña con agua



2. Ahora, llena hasta a la mitad el gotero con agua; para ello introduce la punta del gotero en el agua de la vasija y oprime la burbuja de goma para que suba el agua, si se pasa del límite oprime de nuevo la burbuja de goma para que el agua salga.





3. Introduce el gotero dentro de la botella, luego tápala con la taparrosca, apretando lo más posible para que no se escape el aire.

4. Oprime la botella por la parte de en medio.



¿Cuál es el resultado?

¿Qué observaste?

5. Ahora deja de oprimir la botella.

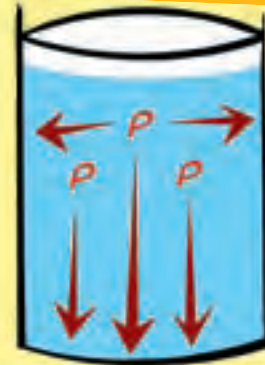
Explicación:

Como la botella no ha quedado llena por completo, la parte aparentemente vacía está llena de aire. También el gotero ha quedado con una parte llena de aire.



Cuando oprimes la botella, el aire encerrado se comprime y ejerce una presión sobre el agua empujándola hacia abajo, lo que provoca, a su vez, que el agua ejerza una presión alrededor del gotero.

Tal presión hace que el agua entre al gotero por el orificio haciéndolo más pesado, por ello se hunde.



El agua entra al gotero porque comprime el aire dentro de él, y al hacerlo se reduce el espacio que ocupa el aire.

Cuando dejas de oprimir la botella el aire deja de presionar tanto el agua de la botella como la del gotero. El agua entonces sale del gotero haciéndose más liviano, por lo que flota.



La presión del aire

Ya vimos que el aire cubre toda la Tierra y, aunque no lo podemos ver, vivimos en el fondo de un océano de aire de 500 kilómetros de profundidad, aproximadamente.

El aire ejerce una presión sobre los seres vivos y todo lo que se encuentra en el fondo de ese océano de aire, es decir sobre la superficie misma de la Tierra, lo que incluye ríos, lagos y mares.

La presión es una fuerza con la que el aire nos empuja en todas direcciones: hacia abajo, hacia arriba; por la izquierda y la derecha, atrás y adelante.

¿Quieres ver el efecto de esta presión del aire?

¡Pues manos a la obra!

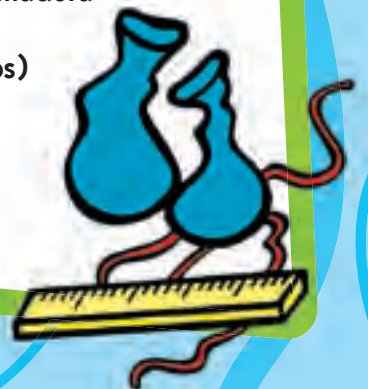


Material necesario:

Dos globos del mismo tamaño

Tres cordeles de 30 centímetros

Una regla de madera (de, al menos 30 centímetros)





Desarrollo:

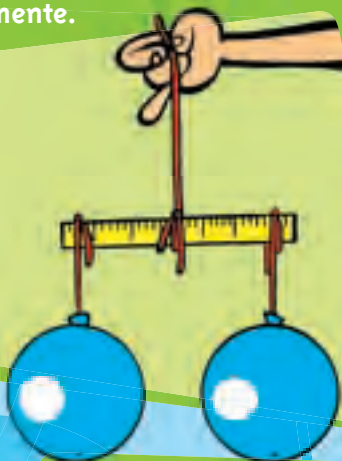
1. Amarra uno de los cordeles al centro de la regla.



2. Infla los dos globos al mismo tamaño y amárralos con los cordelitos de manera que queden suspendidos en cada extremo de la regla, a la misma distancia del centro.



3. Toma la regla suspendiéndola por el cordel central. La regla debe quedar equilibrada horizontalmente.



¿Qué crees que ocurra si soplas entre los dos globos?

4. Hazlo para saber la respuesta

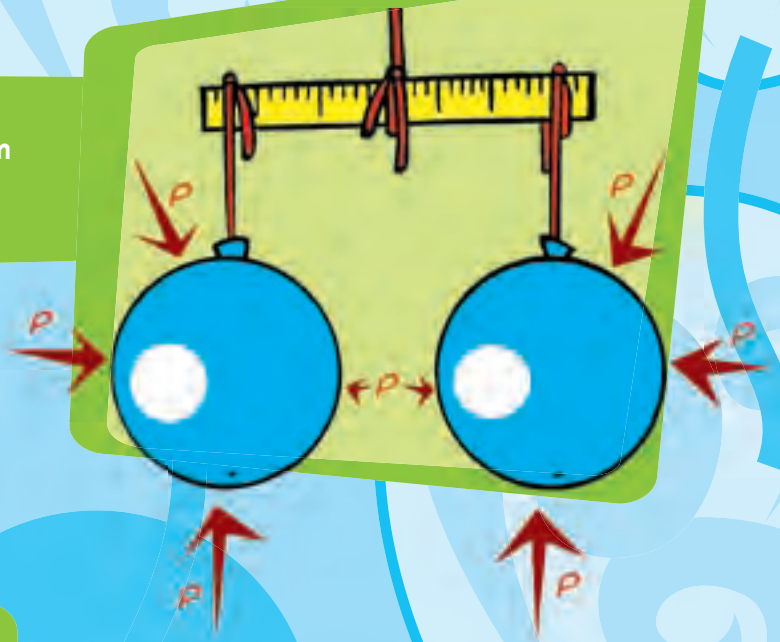
¿Cuál fue el resultado?

¡Correcto!
¡Los globos se juntan!



Explicación:

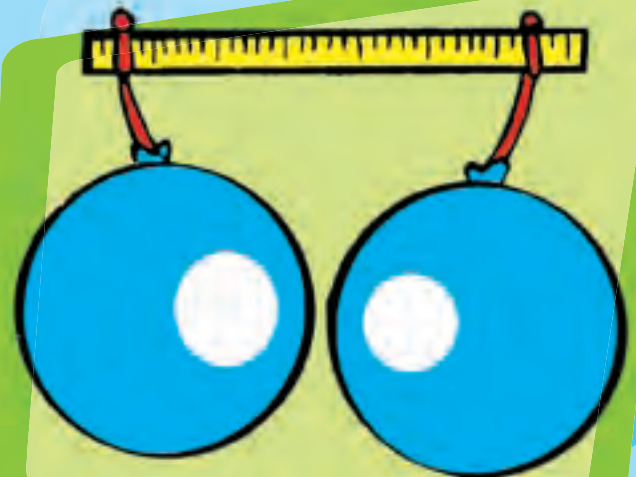
Como ya sabes, el aire ejerce una presión alrededor de todos los cuerpos.



Al soplar entre los dos globos sacas el aire que está en medio de ellos.



Al hacerlo disminuyes la presión de en medio. La presión del aire que está a los lados de los globos y que no ha cambiado los empuja, uniéndolos



La fuerza del aire



Ya viste cómo el aire ejerce una presión sobre los lados de los globos empujándolos y acercándolos entre sí. Pero, ¿con qué fuerza empuja el aire a los globos y a todas las cosas que rodea?

La fuerza con la cual el aire empuja las cosas es de 2.5 kilogramos por centímetro cuadrado. Es decir, sobre la superficie de un pequeño cuadro de un centímetro por lado, el aire empuja con una fuerza de 2.5 kilogramos.

¿Hagamos la prueba?

Dibuja sobre la palma de tu mano un cuadrado de un centímetro por lado, consigue un objeto que pese 2.5 kilos y colócalo sobre la palma de tu mano (si el peso se considera excesivo para un niño más pequeño, puede sustituirse con un ladrillo).

Imagina ahora el peso de ese objeto sobre el cuadrado, si divides la palma de tu mano en cuadrado del mismo tamaño y sobre cada uno colocas un objeto de 2.5 kilogramos ¿cuántos objetos cabrían en tu mano? ¿Podrías sostener todo ese peso?

Te reto a comprobar qué tan fuerte eres para vencer la fuerza del aire.

¡Tu fuerza contra la del aire!



Material necesario:

Una mesa

Una regla de madera de 30 centímetros

Una hoja grande de papel o un pliego de papel periódico





Desarrollo:

1. Coloca la regla sobre la mesa y deja 10 centímetros sobresaliendo de la mesa.



2. Extiende la hoja de papel o periódico sobre la regla sin cubrir la parte saliente.



¿Qué pasaría con la hoja o periódico si das un fuerte golpe sobre la parte saliente de la regla?

3. Hazlo para descubrir qué sucede.



Y bien

¿Cuál fue el resultado?

¡La hoja de papel no se mueve!



¿Mucho o poco peso?

Explicación:

Recuerda que sobre cada centímetro cuadrado de papel el aire ejerce una presión o fuerza de 2.5 kilogramos.



Todo el peso del aire resiste el golpe que das a la regla y, por más fuerte que la golpees, romperás la regla antes de que el papel se levante.



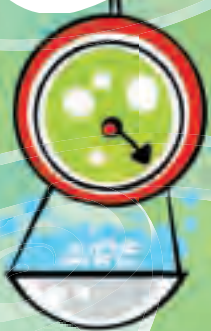
Divide toda la hoja o periódico en cuadrillos de un centímetro cuadrado, multiplica el número de cuadrillos por 2.5 y el resultado es la cantidad de peso o fuerza con la que el aire está empujando al papel hacia la superficie de la mesa.

¿El aire pesa?

No obstante ser ligero, el aire sí pesa.

Recuerda que tan sólo sobre la superficie de un centímetro cuadrado el aire ejerce un peso de 2.5 kilogramos.

Mientras más grande sea la superficie, mayor será el peso del aire.



Una balanza de aire

Material necesario:

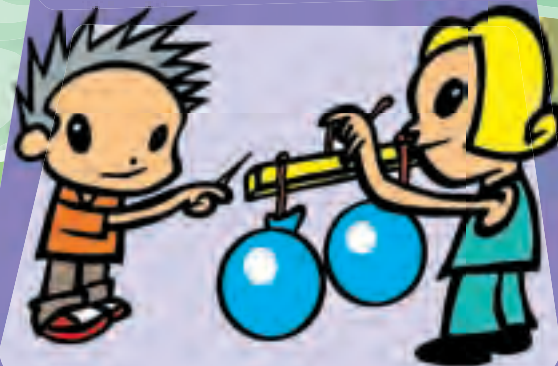
La regla con los dos globos atados, utilizada en la práctica 7

Una aguja



Desarrollo:

1. Toma la regla por el cordón central. Recuerda que la regla debe quedar equilibrada horizontalmente.



¿Qué crees que suceda si revientas uno de los globos?

2. Toma la aguja y hazlo para conocer la respuesta.



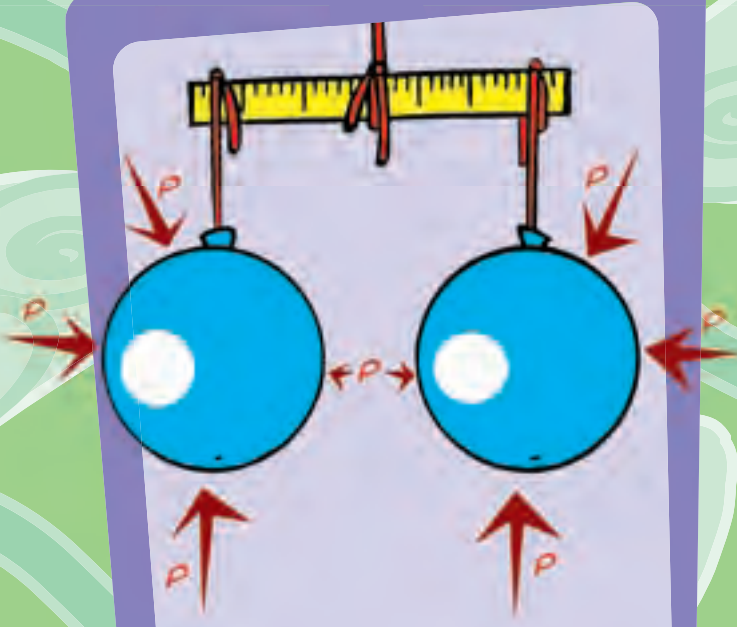
Y bien

¿Cuál fue tu resultado?

¡Perfecto!

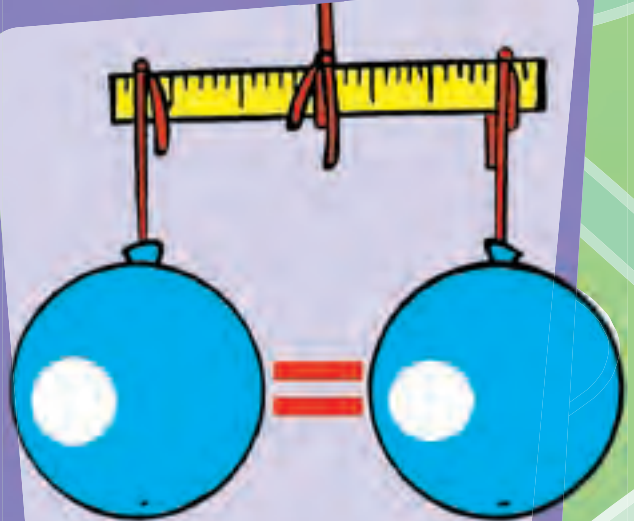
¡La regla se inclinó hacia el lado del globo inflado!

Cuando los sujetas a los extremos de la regla, ésta queda balanceada porque en cada extremo existe el mismo peso.



Explicación:

Como inflaste cada globo al mismo tamaño, significa que los llenaste con igual cantidad de aire.



Pero cuando revientas uno de los globos se escapa su peso en aire, quedando más liviano que el globo con aire que ahora pesa más. La regla pierde su equilibrio y se inclina hacia el lado del globo inflado porque tiene mayor peso.



Con esto comprobamos que el aire ¡Sí pesa!

¡Un agua muy entrona!

¿Te acuerdas del experimento de la vela en el cual el agua entró al vaso?

Pues ha llegado el momento de explicar por qué ocurrió esto.



Material necesario:

Un plato grande de plástico o vidrio

Un vaso de vidrio

Una vela de la mitad del tamaño del vaso

Una caja de cerillos

Una regla

Agua



Desarrollo:

1. Coloca la vela en el centro del plato.



2. Agrega al plato un poco de agua, la suficiente para cubrir la superficie hasta un centímetro de altura. Procura no mojar la vela ni permitir que ésta caiga al agua. Una vez hecho esto, enciende con mucho cuidado la vela.



3. Toma el vaso boca abajo y cubre con él la vela lo más rápidamente posible.





¿Qué pasó con el agua?

¡La explicación está en la presión del aire!

Cuando la flama consume el oxígeno del aire dentro del vaso, la presión del aire disminuye.



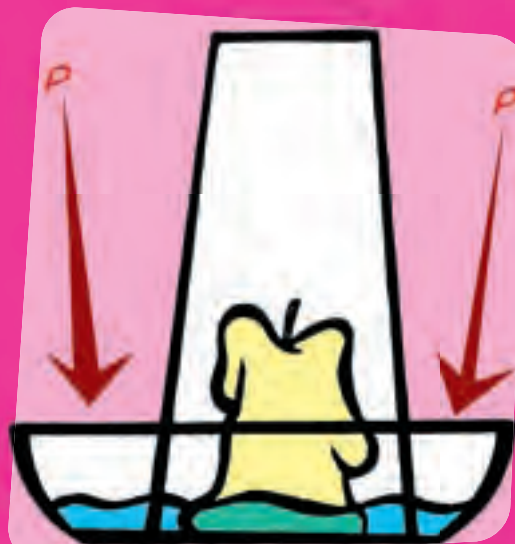
Vamos a Ver:

Recuerda que el vaso está lleno de aire y que éste contiene oxígeno.

Cuando cubres la vela, la presión del aire dentro del vaso es igual a la que existe fuera de él y el agua no puede entrar.



Como ahora la presión de aire afuera del vaso es mayor que la presión interna, la presión de afuera empuja el agua haciéndola entrar al vaso.



Sosteniendo agua en el aire!

Ya vimos los efectos de la presión del aire sobre distintos objetos, y qué da por resultado: juntar unos globos, impedir que una hoja de papel se levante y permitir que el agua entre en un vaso.



Material necesario:

- Un popote
- Un recipiente de plástico con tapa
- Una cubeta llena con agua
- Un clavo chico
- Un martillo



Ahora veamos el efecto del empuje del aire hacia arriba.



Desarrollo:

1. Sumerge el popote en la cubeta y, cuando se llene de agua, tapa el orificio superior con el dedo índice. Saca el popote del agua



¿Qué pasa con el agua que está dentro del popote?



¿Se sale o permanece dentro?

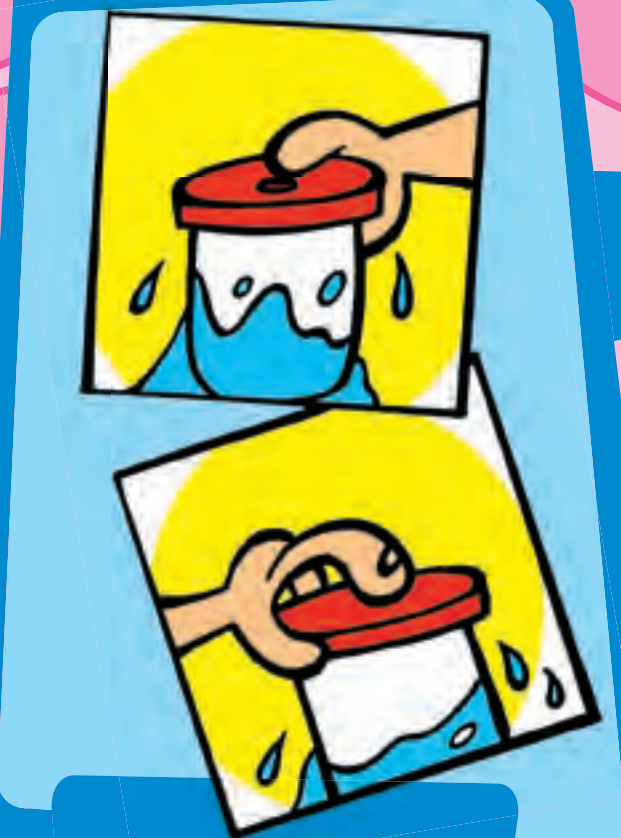
2. Toma el recipiente de plástico y haz unos agujeritos en el fondo y uno más en la tapa con el clavo y el martillo.



3. Llena el recipiente con agua sumergiéndolo en la cubeta y dentro de la cubeta tápalo. Saca el recipiente del agua.



4. Vuelve a llenar el recipiente, dentro de la cubeta, ciérralo con la tapa y antes de sacarlo del agua, cubre el orificio de la tapa con tu dedo índice.



Ahora saca el recipiente del agua.



¿Qué pasa con el agua?

¿Qué sucede con el agua?

Explicación:

¡Todo es por causa de la presión del aire!

Como vimos en la práctica 5, el aire rodea el popote por arriba y por abajo, cuando tapas el orificio superior con tu dedo, el aire hace presión sobre la superficie de tu dedo y por abajo hace presión sobre la superficie del agua que se encuentra en el orificio inferior destapado, empujando el agua hacia arriba e impidiendo que ésta se salga.



Si no taparas el orificio superior, el aire entraría ejerciendo presión sobre la superficie del agua empujándola hacia abajo y, como la presión del aire es la misma tanto en el orificio superior como en el inferior, el agua sale.

Lo mismo sucede en el caso del recipiente. Cuando no cubres el orificio de la tapa del recipiente, el aire penetra por él y ejerce presión sobre el agua empujándola hacia abajo, permitiendo que salga por los orificios.



¡Agua a la fuga!



Desarrollo:

1. Con la punta del clavo haz tres agujeros, cada uno con una separación de cinco centímetros, como se muestra en la ilustración.



Material necesario:

Una botella de plástico de dos litros

Un clavo pequeño

Una cubeta con agua

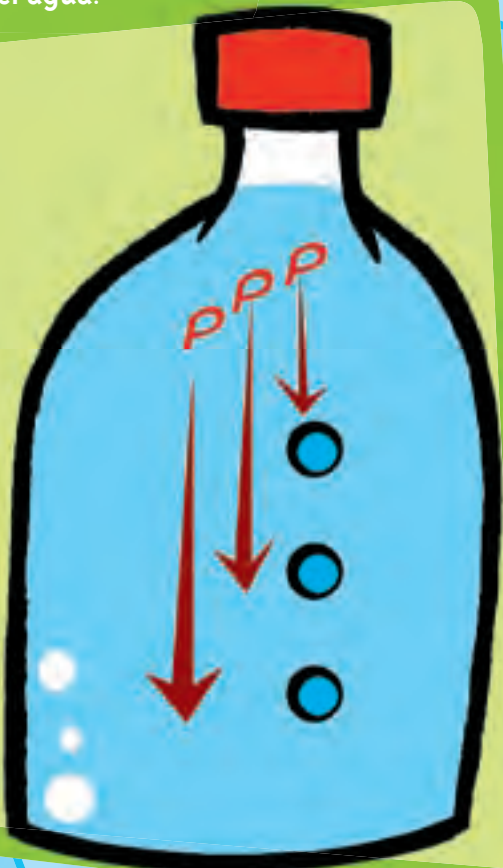
Una regla de 30 centímetros



2. Introduce la botella en la cubeta con agua; cuando esté completamente llena coloca su taparrosa sin sacarla del agua.



3. Saca la botella del agua.



¿Cuál es el resultado?



4. Tapa la botella de nuevo cuando aún tenga agua, o bien vuelve a sumergirla y repite el paso número 2.

¿Qué pasará si quitas poco a poco la taparroscas?



Hazlo para conocer la respuesta.

¿Cuál es el resultado?

Blank lined area for writing the result of the experiment.



Explicación:

Cuando la botella tiene puesta la taparroca, el aire ejerce presión sobre ésta, alrededor de la botella y en los orificios. La presión sobre éstos empuja el agua hacia el interior de la botella, por eso no se sale.

Pero cuando quitas la taparroca, el aire entra en la botella y ejerce presión sobre la superficie del agua empujándola hacia abajo, permitiendo que se fugue por los agujeros.



A mayor profundidad... ¿mayor presión?

Como ya sabes, el aire ejerce una presión sobre todas las cosas incluyendo la superficie del agua, la cual es una sustancia que, como el aire, ejerce una presión alrededor de todo lo que se encuentra sumergido en ella.

El agua dentro de un recipiente, alberca, lago o mar, ejerce también una presión sobre el fondo.

Cuando quitaste la taparroasca de la botella observaste que el agua salió por los agujeros, pero... ¿te fijaste de cuál agujero salió más agua y cuál chorrito llegó más lejos?

¿No?

Pues vamos a ver:

1. Llena de nuevo la botella con agua, como se indicó anteriormente.



2. Coloca la regla sobre el piso y la botella en la punta de la regla (donde se indica o centímetros).



3. Quita la taparroasca y observa lo que pasa





¿De qué agujero sale más agua?

¿Qué chorrito llega más lejos?

¿A qué distancia llega?

¡Sale más agua del último agujerito! (es decir, el más cercano al fondo de la botella), y también de ahí proviene el chorrito que más lejos llega.



Explicación:

El agua ejerce una presión sobre el fondo del objeto que la contiene, y a medida que aumenta la profundidad incrementa también la presión. Por ello en el fondo de la botella existe más presión de agua



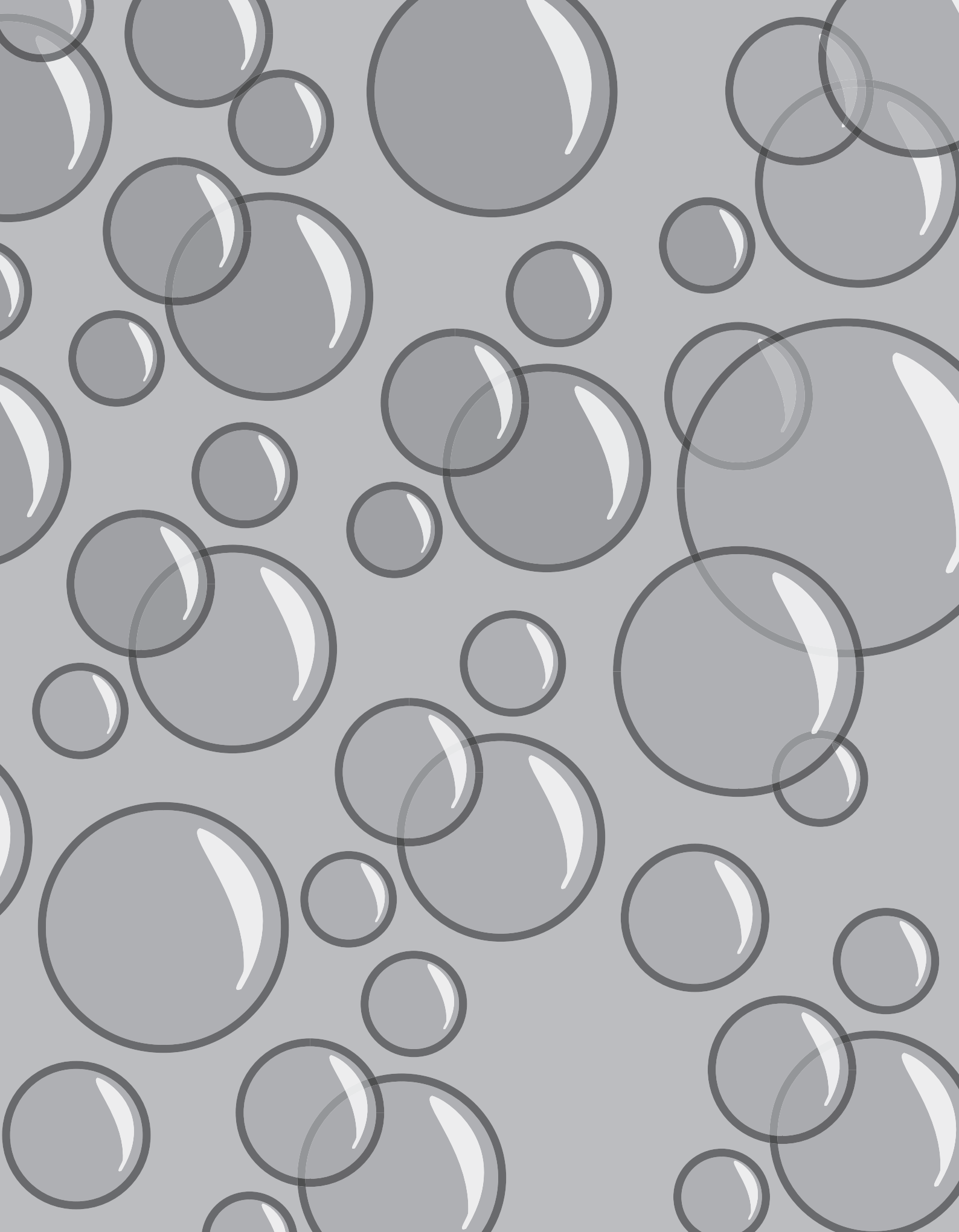
Sale mayor cantidad de agua por el último agujero y llega más lejos porque "se fuga" a mayor presión.

Sale menor cantidad de agua del primer agujerito porque está muy alejado del fondo, pues la presión es menor.

En el segundo agujerito, que está un poco más cerca del fondo, sale un poco más de agua, pero...

Del tercer agujerito, que está hasta el fondo de la botella, sale más agua.





Diseño: Versa Agencia Creativa, Ilustraciones: Jorge Florés



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Av. Constituyentes No. 1046 Col. Lomas Altas
Delegación Miguel Hidalgo C. P. 11950 México, D. F.
Este cuaderno puedes encontrarlo también en internet en:
www.conacyt.mx

