

377.8  
A87C



*Ministerio de Cultura y Educación de la Nación*

**DIRECCIÓN NACIONAL DE GESTIÓN  
DE PROGRAMAS Y PROYECTOS**

**PNCD**

**PROGRAMA NACIONAL DE  
CAPACITACIÓN DOCENTE**

## **Segundo Seminario-Taller**

**de Capacitación en los  
Contenidos Básicos Comunes  
para el Nivel Inicial**

# **Ciencias Naturales**

**Santa Rosa  
La Pampa  
REPÚBLICA ARGENTINA  
JULIO / 1995**

# **APARTADO**

INV 031994

SIG 377.8

LIB A 37c

## **MATERIAL BIBLIOGRÁFICO SUGERENCIA DE ACTIVIDADES PARA "FLOTACIÓN"**

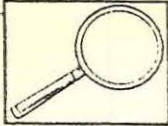
### **FUENTES:**

**\*Guía del Científico.  
Experimentos de vuelo y flotación.  
Alan Ward. Edic. Plesa.**

**\*Jugando con la Ciencias  
"Agua".  
Edit. Sigmar.**

**MATERIAL SELECCIONADO por el Prof. Horacio Fernández.**



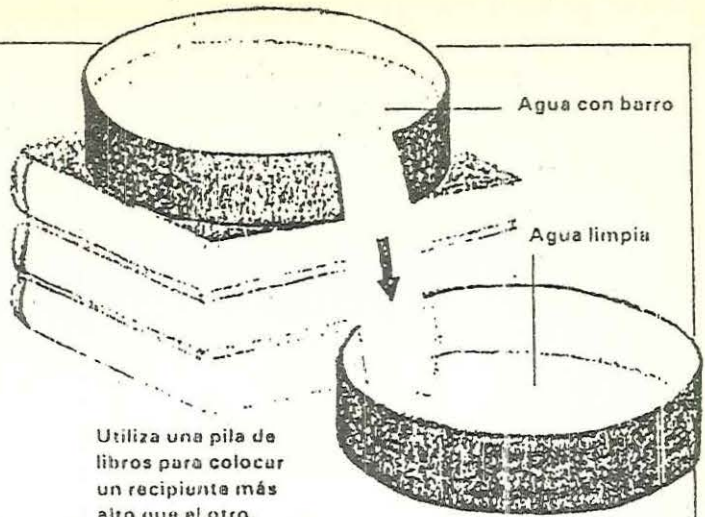


## Limpia el barro

Aquí tienes otra forma de limpiar el agua. En este caso, la sustancia que vamos a sacar (barro) no está disuelta en el agua sino que flota en ella. Todo lo que necesitas son dos recipientes y un pañuelo o una toalla pequeña. Llena uno de los recipientes con agua y barro y colócalo más elevado que el otro. Pon un extremo del pañuelo o la toalla en el agua con barro y deja que el otro extremo cuelgue en el otro recipiente.

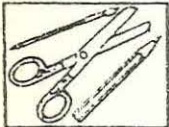
### Cómo funciona

El agua sube por los estrechos espacios de la tela debido al fenómeno de la **capilaridad** (ver págs. 14-15) y luego se desliza, hacia el recipiente de abajo. Las partículas de barro no lo pueden hacer y quedan en el recipiente.



Utiliza una pila de libros para colocar un recipiente más alto que el otro.

**Advertencia:**  
No bebas el agua. Puede contener gérmenes dañinos.



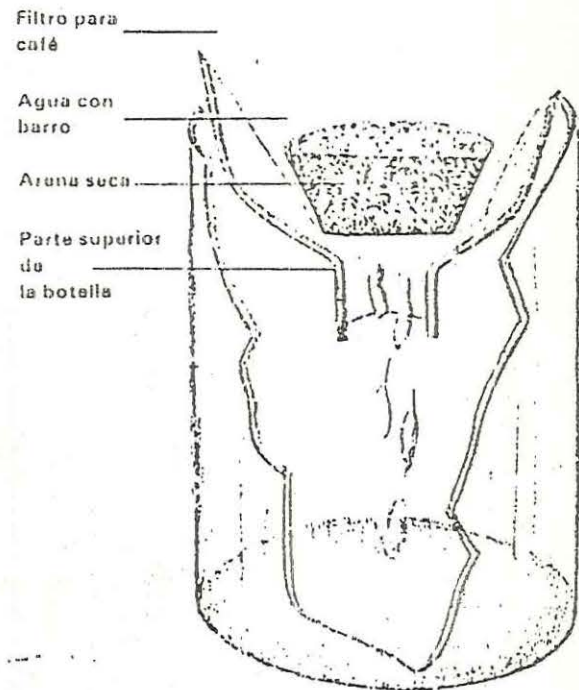
## Cómo filtrar agua

Este experimento te ayudará a comprender uno de los pasos que se llevan a cabo en una planta de tratamiento del agua.

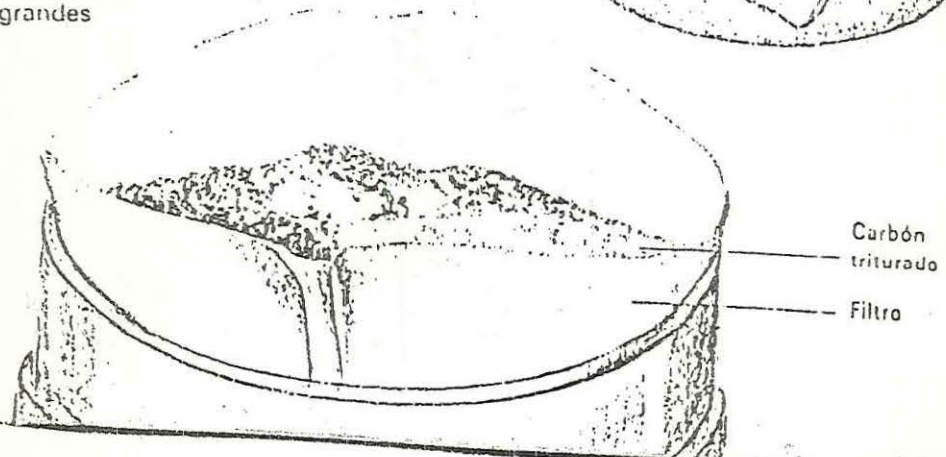
**Materiales:** Agua con barro, una botella de plástico, un filtro para café, un poco de arena, carbón (triturado).

1. Corta la parte superior de la botella a 8-10 cm de la tapa.
2. Colócala invertida en el resto de la botella. Acomoda el filtro para café y una capa de arena seca. Luego vierte un poco de agua sobre la arena. Podrás observar que se ve un poco más limpia cuando gotea a través del filtro.

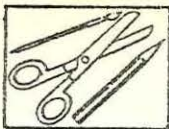
Puedes mejorar el filtrado agregando una capa de carbón **triturado** sobre la arena y luego otra capa de arena sobre el carbón. Las partículas de suciedad quedarán atrapadas en las capas y esto ayudará a limpiar el agua. Las finas partículas del carbón triturado retienen más suciedad que los granos más grandes de arena.



**Advertencia:**  
No bebas el agua.  
Puede contener gérmenes dañinos.







## Cómo preparar agua potable

**Materiales:** Sal, agua, una taza limpia, manoplas, una olla con tapa.

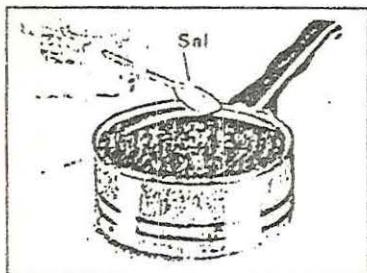
El agua de mar es demasiado salada para beberla. Pero, es posible sacar las sales disueltas en ella y convertirla en agua que se pueda beber. Esto se realiza, en gran escala, en las plantas de desalinización, a pesar de que es un proceso muy costoso. El agua de mar es calentada hasta que se evapora y el vapor se condensa para convertirla en agua líquida, pasándolo a través de cientos de cañerías que contienen agua fría.

Prueba tú mismo convirtiendo una pequeña cantidad en agua potable para observar cómo es el proceso.

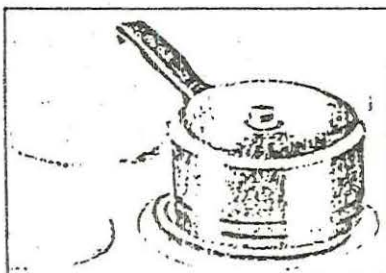
Pídele a un adulto que te ayude. Ten cuidado con las ollas y los líquidos calientes, y no olvides apagar el fuego cuando hayas terminado.

### Cómo funciona

Cuando el agua hierve, se evapora y se convierte en vapor. Este se condensa sobre la tapa fría de la olla y forma gotas de agua líquida (ver págs. 6-7). La sal no puede hacer esto y permanece en la olla. Por lo tanto, el agua que recoges de la tapa de la olla no tiene un sabor salado.



1. Coloca entre 5 y 8 cm de agua en la olla. Agrega gran cantidad de sal. ¡Pruébala!



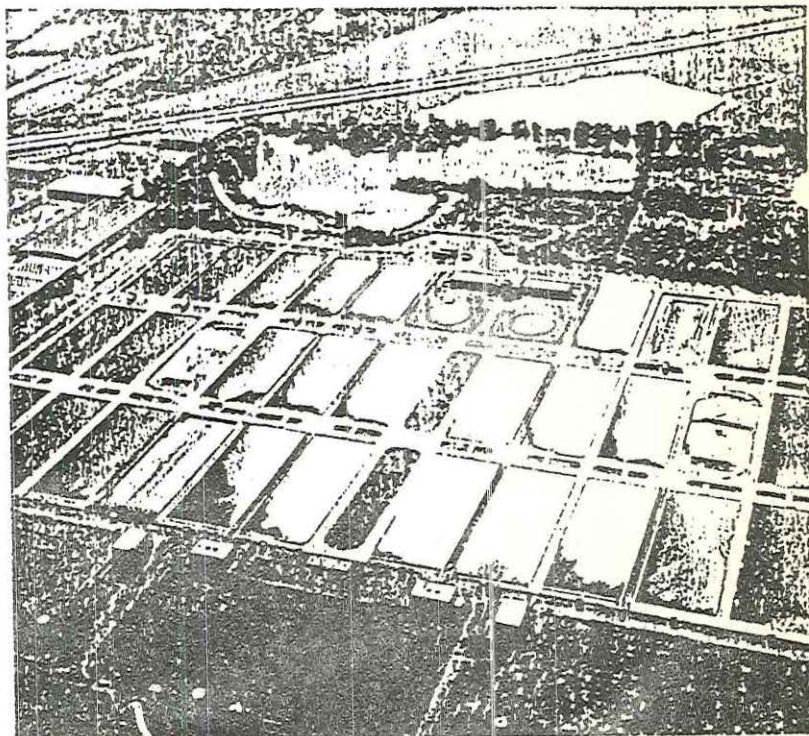
2. Calienta el agua hasta que hierva. Mantén el agua hirviendo a fuego lento. Coloca la tapa sobre la olla.



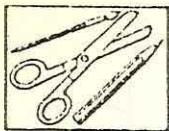
3. Usa las manoplas para alzar la tapa. Echa el agua en la taza. Vuelve a tapar y repite el procedimiento hasta obtener lo suficiente como para probar.

## Purificación del agua

La mayor parte del agua que la gente utiliza proviene de los ríos, lagos o pozos. En los países más ricos del mundo, el agua es purificada antes y después de su uso. El agua es bombeada hasta los depósitos donde es almacenada, hasta que se la necesita. Luego llega hasta los lugares de tratamiento del agua, donde se le quita la suciedad y se le agrega cloro para matar los gérmenes dañinos. (Ver foto.) Después de que esta agua limpia fue utilizada por la gente, el agua sucia llega a través de las alcantarillas, cañerías y sistemas cloacales a las plantas de depuración de aguas. Allí se le agrega una bacteria especial que elimina los gérmenes nocivos. El agua limpia se devuelve a los ríos.







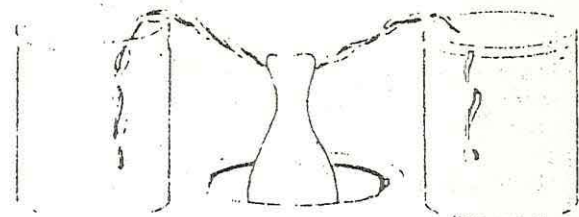
## Fabrica tus propias estalactitas

Las estalactitas y las estalagmitas son columnas de piedra que se forman en cavernas subterráneas. Están formadas por minerales disueltos en el agua de lluvia que gotea lentamente por los techos y paredes de las cavernas. Cuando gotea, el agua se evapora (ver págs. 4 y 5) y quedan los minerales disueltos.

**Materiales:** Dos frascos con agua, lana, carbonato sódico.



1. Llena los dos frascos con agua bien caliente. Añade tanto carbonato sódico como puedas en cada uno de ellos.
2. Coloca los dos frascos en un lugar cálido y coloca un plato entre ellos. Entrelaza varias hebras de lana. Sumerge un extremo de la lana en cada frasco y deja que cuelgue en el centro. Las dos soluciones subirán por la lana hasta que lleguen al centro y gotearán en el plato.

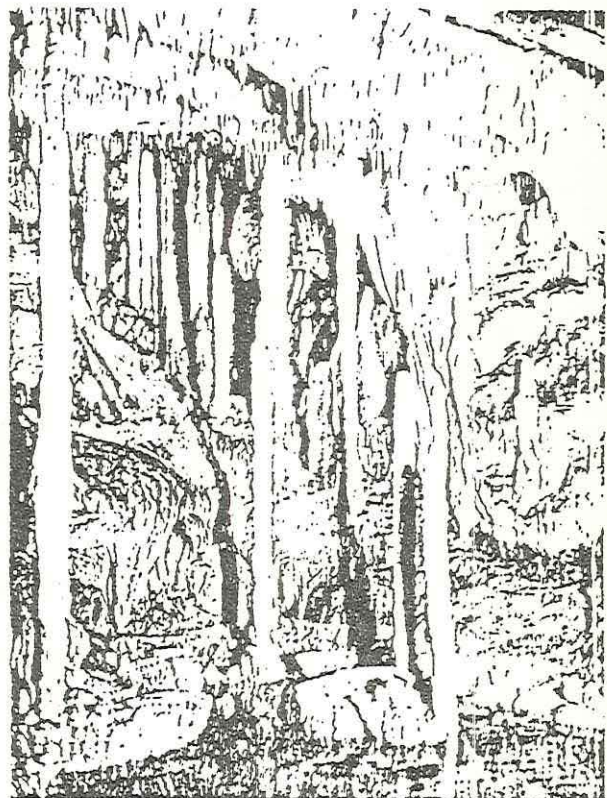


3. Deja los frascos así durante varios días y verás cómo se forman diminutas estalactitas y estalagmitas en el centro de la lana. Cuando el agua se evapora, se forma una columna de cristales.

▼ Las estalactitas cuelgan del techo de una caverna y las estalagmitas emergen del suelo de la misma.

## Mezcla de gases con el agua

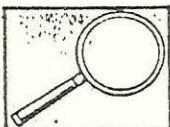
- Las bebidas gaseosas contienen un gas, el dióxido de carbono, disuelto en ellas. Cuando abres una botella o una lata de gaseosa, el siseo que escuchas y sientes son burbujas de dióxido de carbono que se escapan.
- El aire también se disuelve en el agua. Las tuberías conectadas a las peceras introducen aire en el agua para que los peces puedan respirar.
- El agua caliente tiene menos cantidad de gas disuelto que el agua fría. Cuando calientes agua, las burbujas que puedes observar son burbujas de aire que se escapan a la atmósfera.





## Mezclas con agua

Si mezclas azúcar con el té, ésta desaparece y el té se endulza. Esto se llama disolución y los experimentos de estas dos páginas te ayudarán a investigar esos procesos. En las páginas 34 y 35 podrás averiguar cómo se pueden volver a separar del agua las sustancias disueltas en ella.

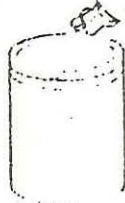
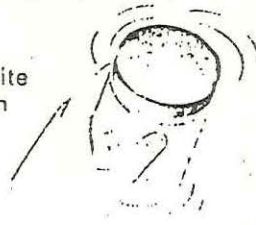


### Mezcla agua y aceite

El agua y el aceite no se mezclan. Los pájaros mantienen sus plumas a prueba de agua untándolas con el aceite de una glándula especial. Trata de mezclar agua y aceite y observa qué sucede.

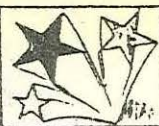
1. Coloca un poco de aceite de cocina y de agua en un frasco. Tápalo bien y sacúdelo con fuerza. Cuando dejes quieto el frasco, el agua y el aceite se separarán en dos capas.

2. Agrega algunas gotas de detergente y sacude de nuevo el frasco. Obtendrás una mezcla turbia.



#### Cómo funciona

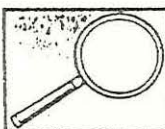
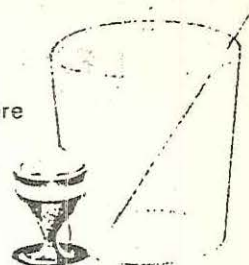
El detergente divide al aceite en pequeñas gotas, las cuales quedan suspendidas en el agua, y hacen que se vea turbia. Esta es la forma en que los detergentes ayudan a limpiar la grasa de los platos y las ollas.



### Truco de la sal en el agua

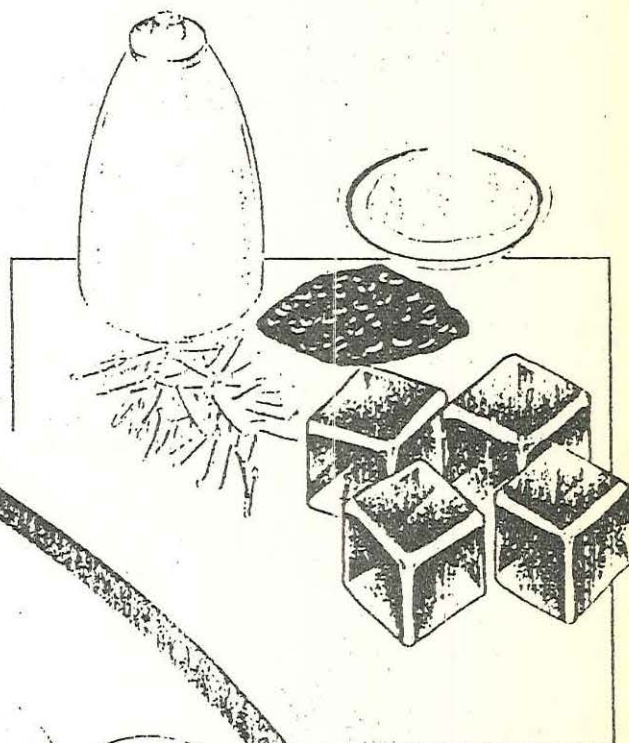
Toma un vaso con agua y un portahuevo lleno con sal. ¿Crees que puedes disolver toda la sal sin derramar el agua del vaso?

Prueba y lo verás. Rocía la sal sobre el agua y utiliza un alambre fino para revolverla. Cuando las sustancias se disuelven, no ocupan más lugar.

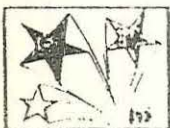
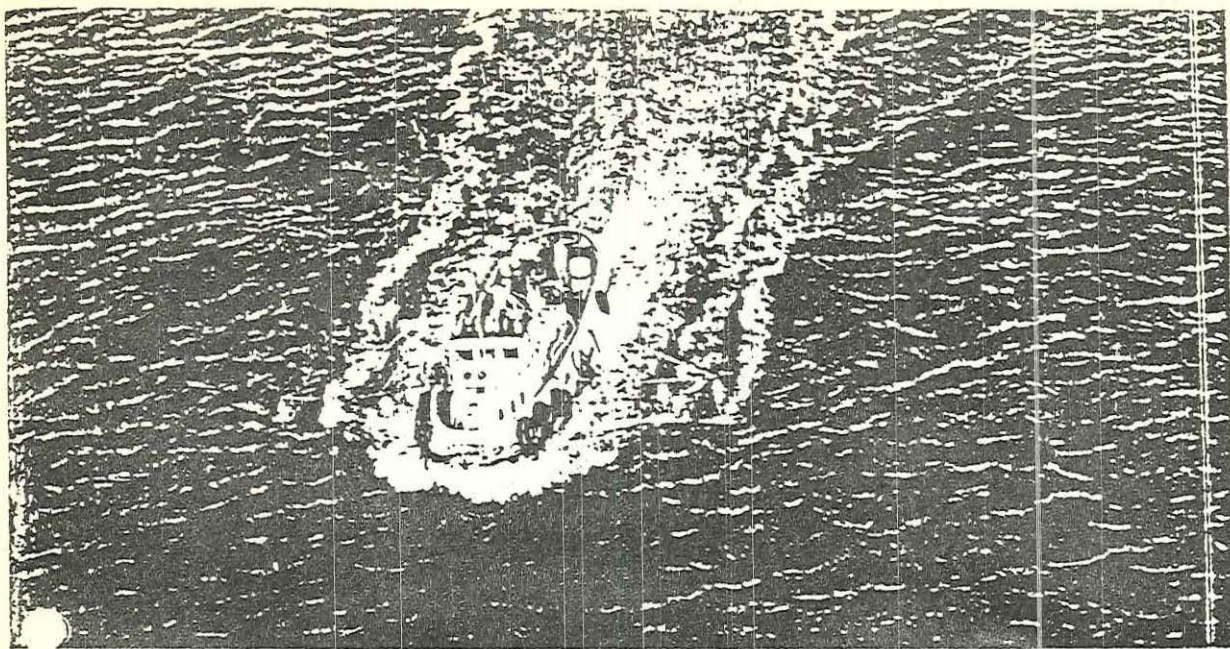


### Pruebas de disolución

Muchas sustancias se disuelven en el agua, pero algunas no. Prueba con algunas de éstas: sal, arena fina, hojas de té, bicarbonato de soda, arroz, jalea. Mezcla una pequeña cantidad de cada una de ellas en una jarra con agua y anota lo que sucede. ¿Qué pasa si el agua está caliente?



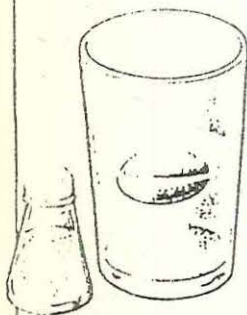




## El truco del huevo mágico

El agua salada es más densa que el agua dulce, y es por esto que es más fácil flotar en el mar. Puedes utilizar este hecho científico para hacer un truco de magia con un huevo.

**Materiales:** Dos vasos, sal, dos huevos.

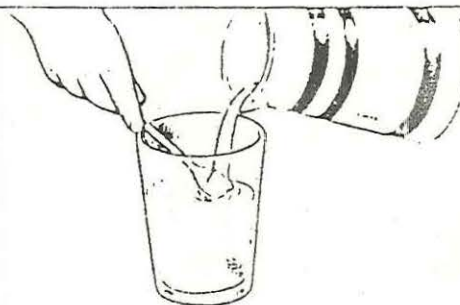


Agua salada



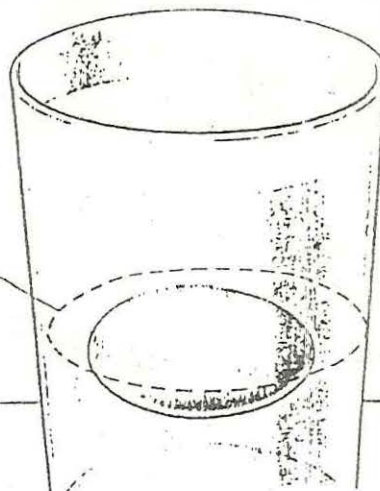
Agua dulce

Mezcla bastante sal (10 cucharadas llenas) en medio vaso con agua. Llena el vaso hasta la mitad con agua dulce. Trata de hacer flotar un huevo en cada vaso. Descubrirás que el huevo flota en el agua salada porque es **menos** denso que el agua salada. En cambio el huevo se hundirá en el agua dulce, porque tiene **mayor** densidad que el agua dulce.



Ahora realiza este truco mágico. Llena un vaso hasta la mitad con agua dulce y otro con agua bien salada, como en el caso anterior. Luego vierte, con mucho cuidado, el agua dulce en el agua salada. No dejes que los líquidos se mezclen. Coloca, con suavidad, el huevo en el agua. Flotará sobre el agua salada y parecerá que está suspendido en el medio del vaso por arte de magia.

Superficie  
de la capa  
de agua  
salada.

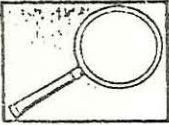




# Capas líquidas

No sólo las cosas sólidas pueden flotar o hundirse en el agua. Los diferentes líquidos también tienen distintas densidades (ver págs. 24-25), lo cual significa que algunos son más pesados que otros. Si un líquido no se mezcla con agua es posible averiguar si es más o menos denso que ella.

► Este barco está rociando una mancha de aceite, que flota en la superficie del mar. Así hace que el aceite se hunda al fondo y no flote hacia la tierra, contaminando las playas.



## Averigua la densidad

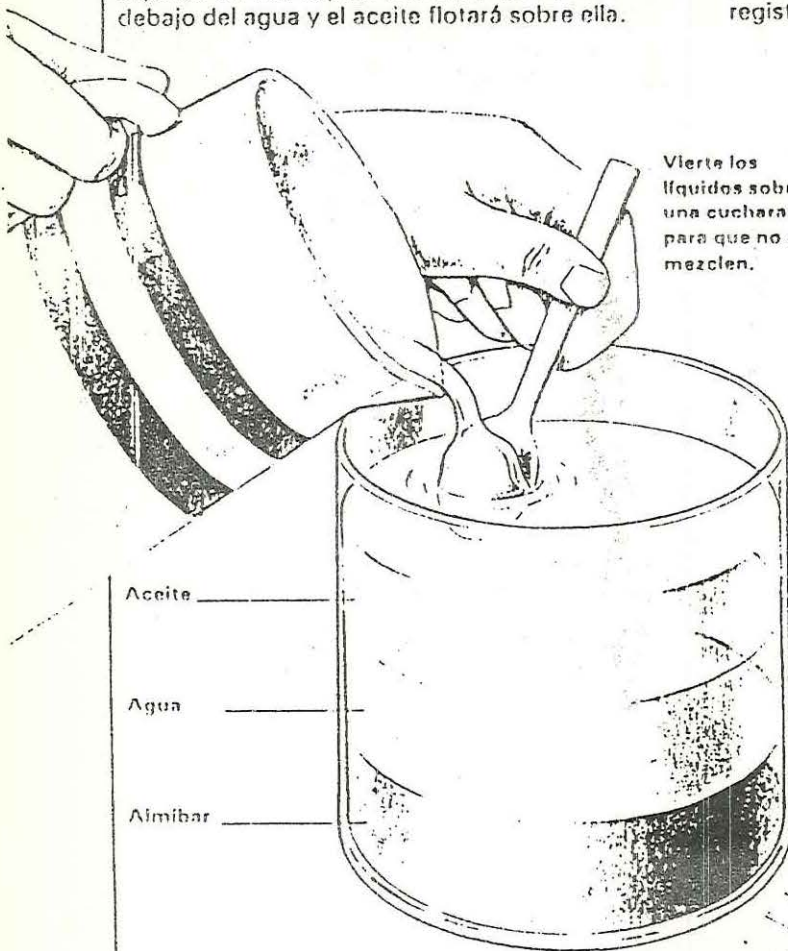
**Materiales:** Agua, almíbar, aceite de cocina (casi una taza de cada uno), un recipiente de vidrio, alto, una jarra.

Vierte los líquidos con cuidado en el recipiente, uno después del otro. Podrás observar que se separan en tres capas. El almíbar se hundirá debajo del agua y el aceite flotará sobre ella.

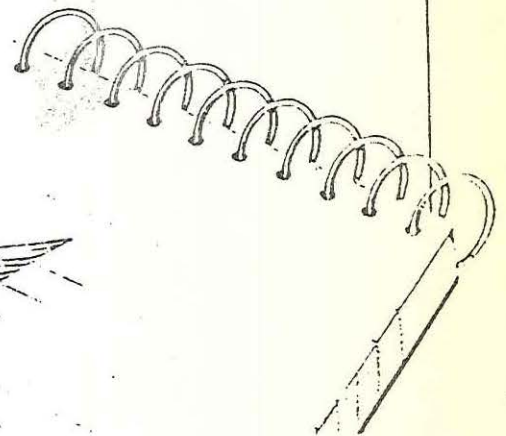
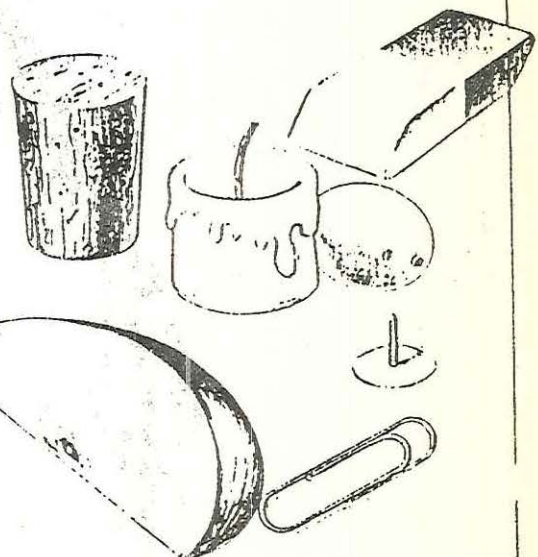
¿Cuál de los líquidos tiene la densidad más elevada?

Coloca algunos objetos sobre dichas capas. Puedes incluir: un trozo de vela, un corcho, una rodaja de manzana, una uva, un objeto metálico.

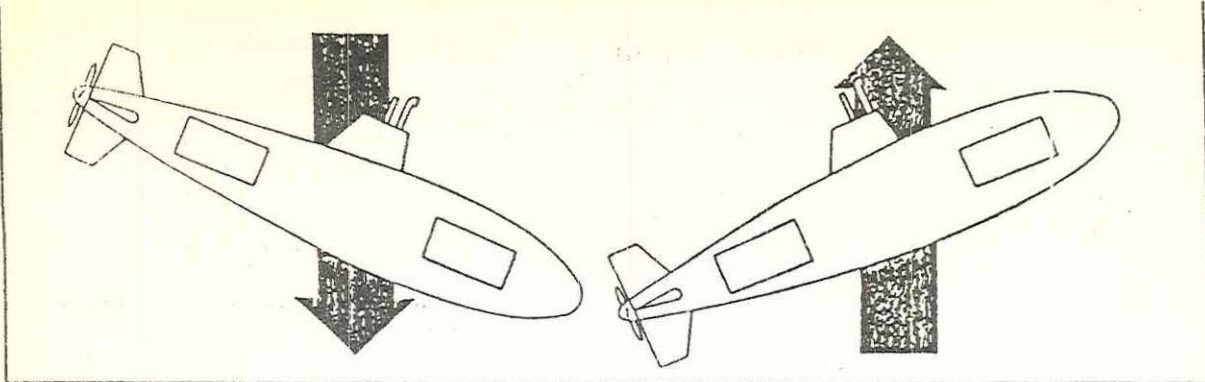
¿Flotan? ¿Sobre cuál de las capas flotan? Puedes registrar los resultados en una libreta.



Vierte los líquidos sobre una cuchara para que no se mezclen.







Cuando el submarino está listo para sumergirse, se llenan los tanques con agua de mar. Esto hace que el submarino pese más que el agua que desplaza y se hunda.

Para regresar a la superficie se bombea aire comprimido a los tanques. Este desplaza el agua de mar y así el submarino pesa menos que el agua que desplaza y flota otra vez.



## Naftalinas saltarinas

1. Llena el recipiente con agua. Agrega un tercio de taza de vinagre y dos cucharadas de bicarbonato de soda. Revuelve con cuidado y lentamente para que la mezcla no suba demasiado.

2. Agrega naftalinas al líquido efervescente. Al principio se hundirán, pero luego de un momento subirán otra vez a la superficie. Pero no permanecerán allí. Se hundirán y rebotarán en el fondo durante varias horas.

### Cómo funciona

Las burbujas son un gas llamado dióxido de carbono, que se forma cuando el vinagre y el bicarbonato de soda se unen en una reacción química. (Este es el mismo gas que produce las burbujas efervescentes.)

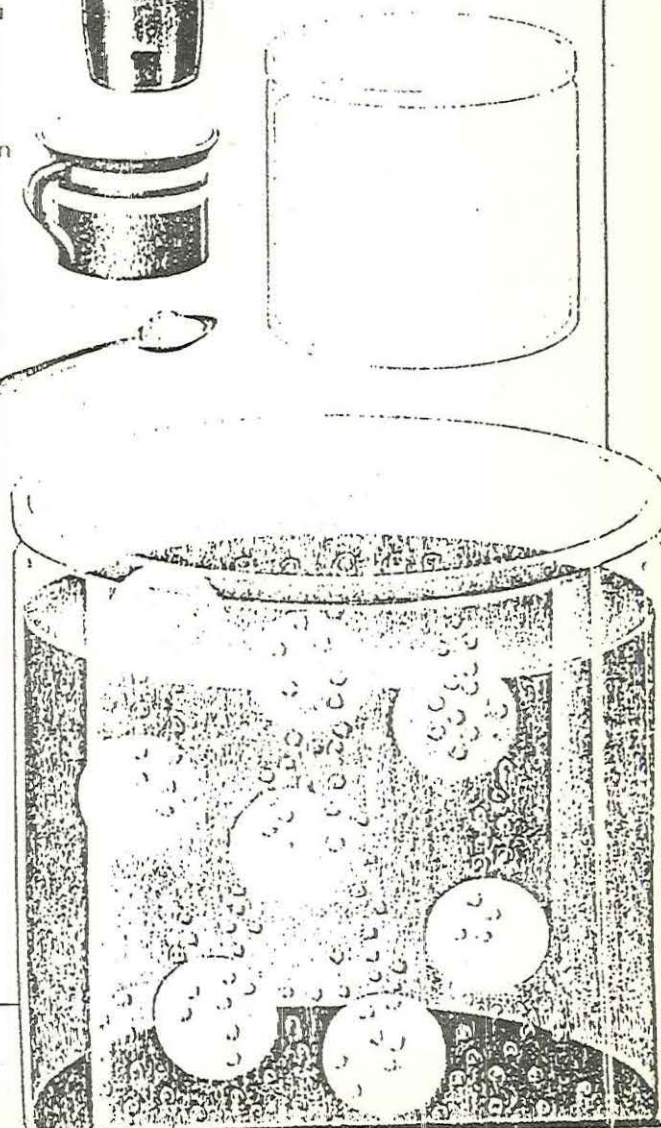
Si observas con atención las naftalinas podrás ver que absorben burbujas cuando se hallan en el fondo. Las burbujas, más livianas que el agua, levantan las naftalinas a la superficie. Pero gran cantidad de burbujas se escapan hacia el aire y las naftalinas son demasiado pesadas para que las que quedan las sostengan, por lo tanto, se hunden otra vez. En el fondo absorben rápidamente más burbujas y rebotan nuevamente.

### Sugerencia

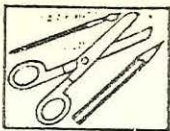
Si las naftalinas son demasiado lisas, las burbujas no podrán sujetarse y el truco no dará resultado. Frótalas con papel de lija para que la superficie sea más rugosa.



**Materiales:** Un recipiente de vidrio, naftalinas, vinagre, bicarbonato de soda.



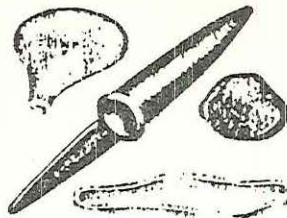




## Fabrica un buzo con el capuchón del bolígrafo

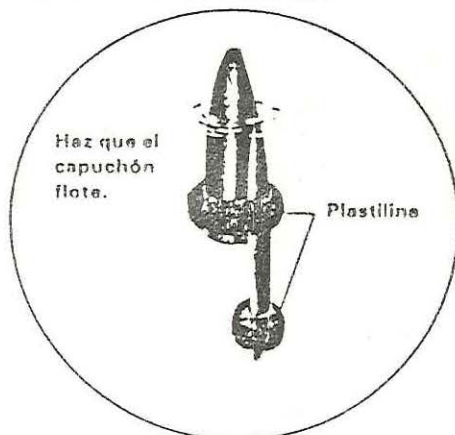
Este fascinante juguete acciona de forma similar a un submarino, desplazando agua para hundirse y reflotar.

**Materiales:** Un frasco, un capuchón de bolígrafo, plastilina o clip, hilo o una goma elástica y un trozo de látex.



1. Llena el frasco con agua hasta el borde. Agrega al capuchón la plastilina o los clips para que pese más hasta que apenas flote y esté a punto de hundirse.

(Puedes sujetar los clips con hilo fino o agujerear el capuchón en la parte superior y pasarlos por allí.) Realiza esta preparación con cuidado.



### Cómo funciona

El plástico es sólo un poco más pesado que el agua. Una burbuja de aire queda atrapada dentro del capuchón y esto es suficiente para que flote. Al presionar hacia abajo la tapa de látex, comprimes la diminuta burbuja de aire a un espacio más reducido y de esta forma penetra mayor cantidad de agua en el capuchón. Su peso se hace mayor y se hunde. Cuando ya no ejerces más presión, el aire se expande, expulsa el agua y el capuchón sube.

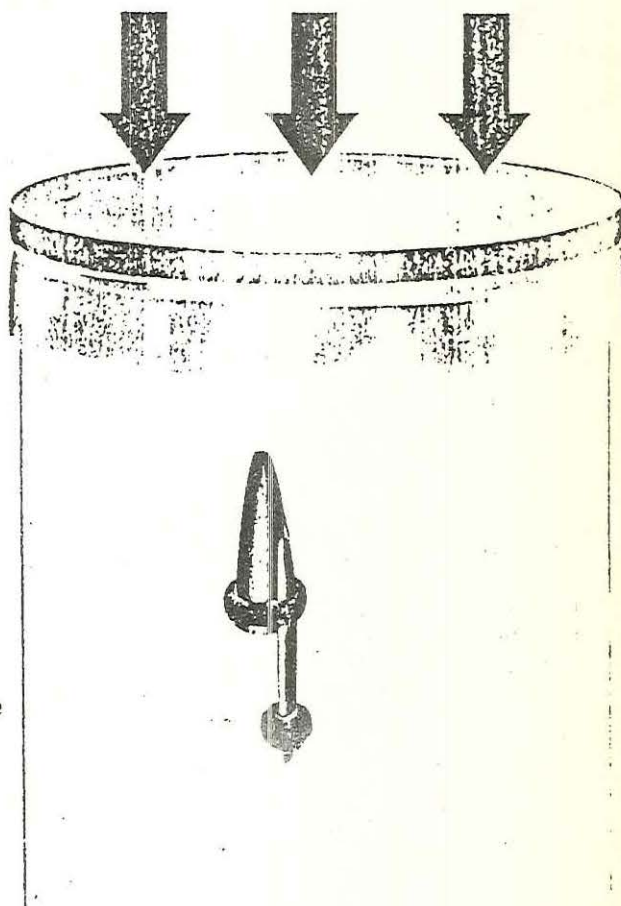
### Más pruebas para realizar

Construye otra especie de buzo utilizando la piel de una naranja. Puedes cortar la forma de un barco sobre ella. La piel contiene diminutas burbujas, de manera que flotará y se hundirá igual que el capuchón. Descubrirás que flota con la parte anaranjada hacia abajo pues esta parte de la piel es más pesada.

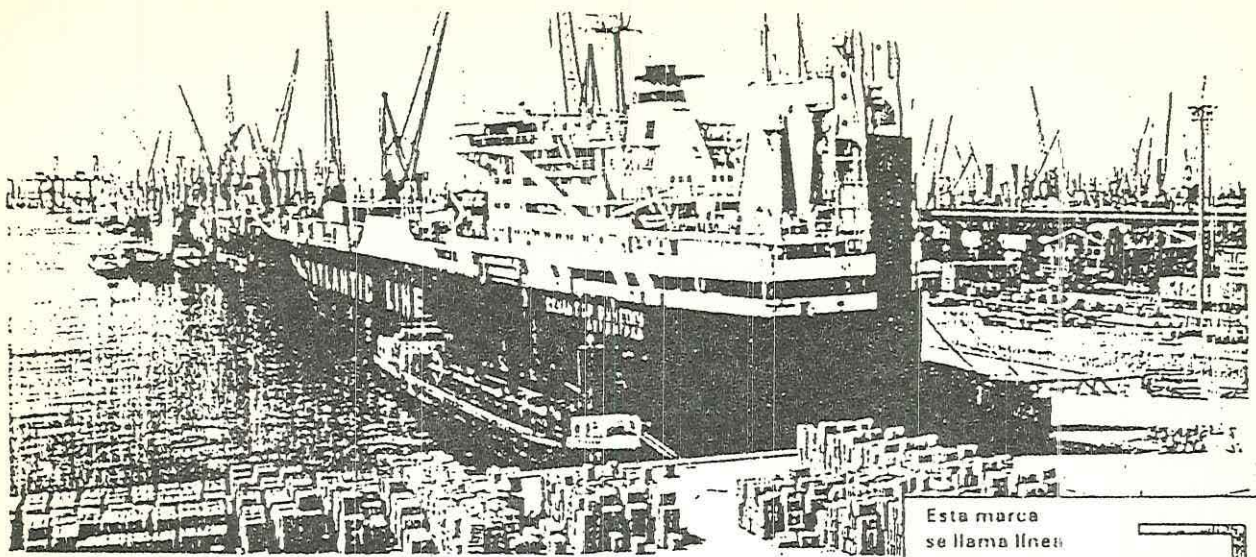
## Cómo funciona un submarino

Los submarinos utilizan el principio del desplazamiento para sumergirse y emerger a la superficie otra vez. En la superficie, los submarinos flotan de la misma forma que los barcos comunes. Pero poseen tanques especiales dentro de ellos, que pueden ser llenados con aire o agua para alterar su peso. Puedes comprobarlo tú mismo colocando una botella llena de aire sobre el agua y dejándola que se llene con agua en forma gradual.

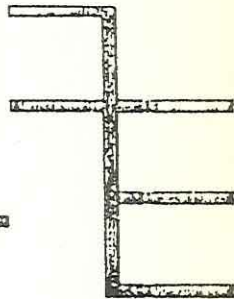
2. Extiende el látex sobre la boca del frasco y sujétalo con el hilo o una goma elástica. Presiona el látex con la palma de la mano y el "buzo" descenderá. Cuando retires la mano volverá a subir.





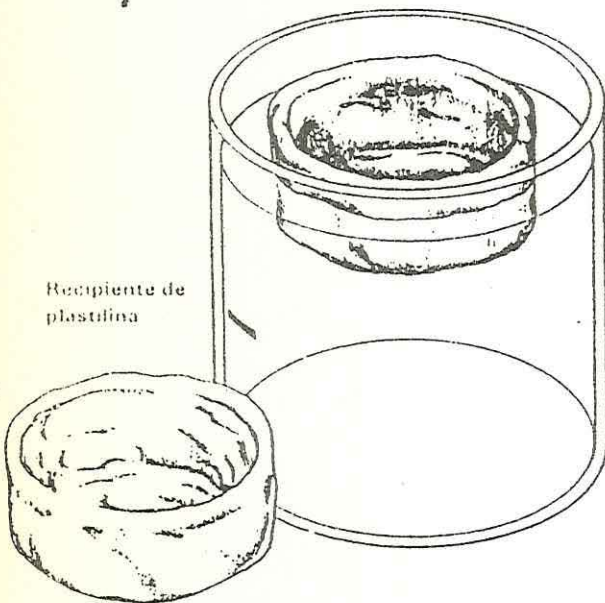


Esta marca se llama línea de Plimsoll, en honor a su inventor, Samuel Plimsoll.



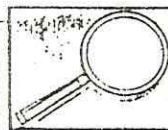
Los barcos se pueden hundir si se los sobrecarga; por lo tanto, todos tienen una línea como ésta en los costados. Le indica al capitán hasta dónde puede flotar el barco sin hundirse.

Recipiente de plastilina



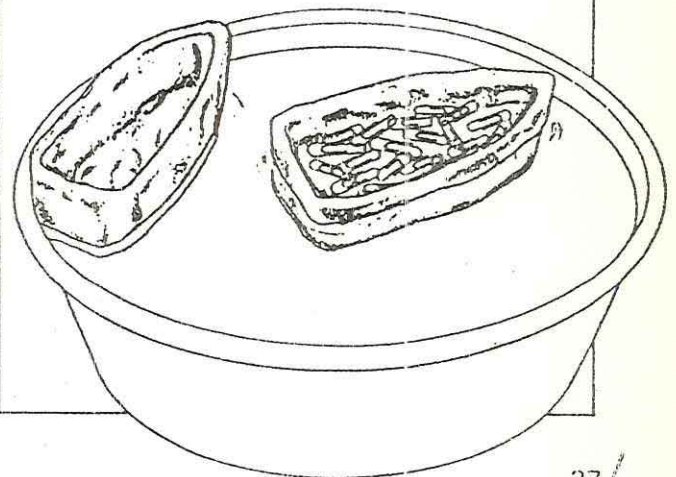
Al igual que el tamaño, la cantidad de agua desplazada por un objeto tiene mucho que ver con su forma.

Cambia la forma de la plastilina para hacer un recipiente. Cuando lo hagas flotar verás que el nivel del agua es mucho más elevado que en el caso anterior. Tanto el recipiente como el aire de su interior desplazan el agua.



## Carga el bote

Modela un bote con plastilina o papel o utiliza un bote de juguete. Colócalo en el agua y marca el nivel sobre uno de los lados. Carga el bote con elementos pequeños, como clips. Agrégalos de uno en uno y observa cómo el bote flota cada vez más abajo. ¿Cuánto más podrás cargarlo antes de que se hunda? Así es como trabaja la línea de Plimsoll (ver arriba).

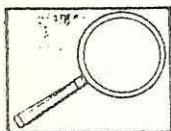




## Desplazando el agua del camino

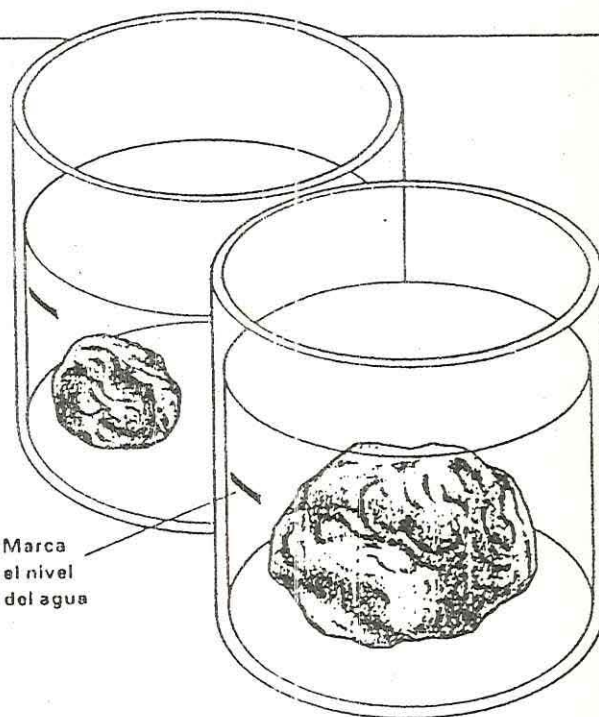
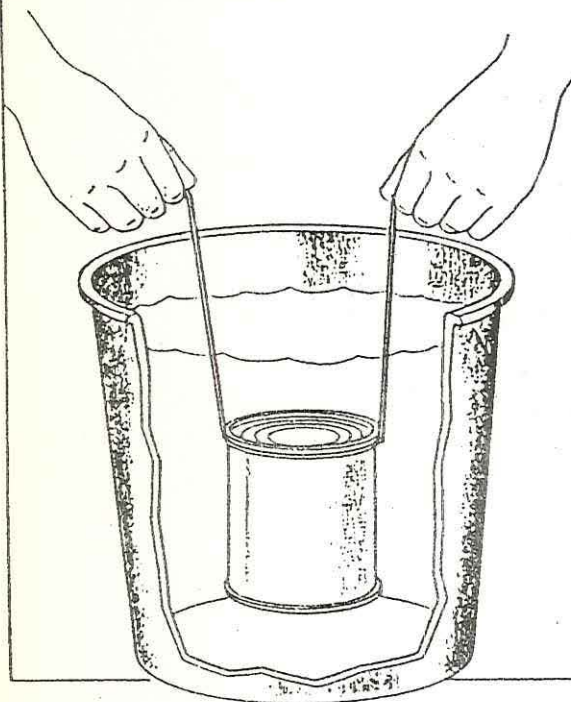
Tanto la densidad (págs. 24-25) como la forma de un objeto influyen para que éste flote o se hunda en el agua. La forma de un objeto actúa sobre la cantidad de agua que éste "desplazará". Si la cantidad de agua desplazada pesa más que el objeto, el mismo flotará. Si el agua desplazada pesa menos que el objeto, éste se hundirá.

► Un barco grande flota porque desplaza gran cantidad de agua. A pesar de que el barco es pesado, pesa menos que la cantidad de agua que desplaza.



### Experimento con tamaños y formas

Trata de levantar algo pesado (como una lata llena) debajo del agua y luego levanta el mismo objeto en el aire. Descubrirás que las cosas son mucho más livianas y fáciles de levantar debajo del agua. Esto se debe a que el agua empuja por debajo de los objetos y trata de sostenerlos. ¿Pero cuánto menos pesan? Los objetos que se encuentran totalmente debajo del agua pierden tanto peso como el peso del agua que desplazan.



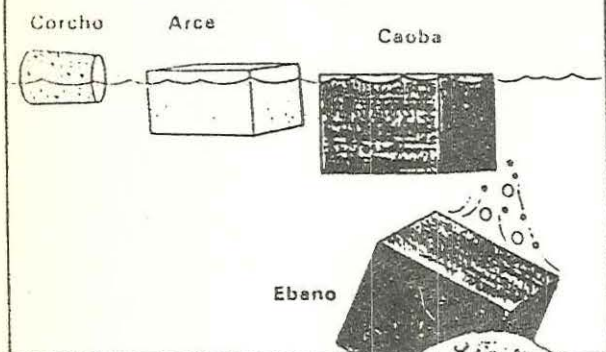
La cantidad de agua que un objeto "desplaza" depende, en parte, de su tamaño. Los objetos grandes desplazan mayor cantidad de agua.

Llena un recipiente con agua y marca el nivel. Arroja una pelota de plastilina y observa cuánto se eleva el nivel. Luego prueba con una pelota más grande. ¿En cuánto supera el nivel anterior?



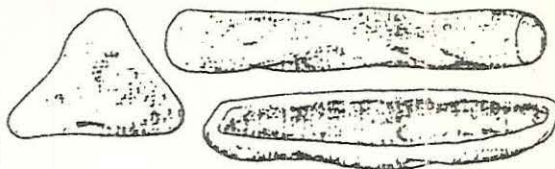
## ¿La madera flota?

Cuando investigaste los objetos que flotan y los que se hunden, probablemente averiguaste que los trozos de maderan flotan fácilmente. Pero, ¿sabías que algunos tipos de maderas se hunden en el agua? Trozos de corcho (corteza de los árboles de corcho) y arce flotan con facilidad, pero la caoba apenas flota en el agua. El ébano (la madera dura y oscura de las teclas de algunos pianos) no flota debido a que es más densa que el agua.

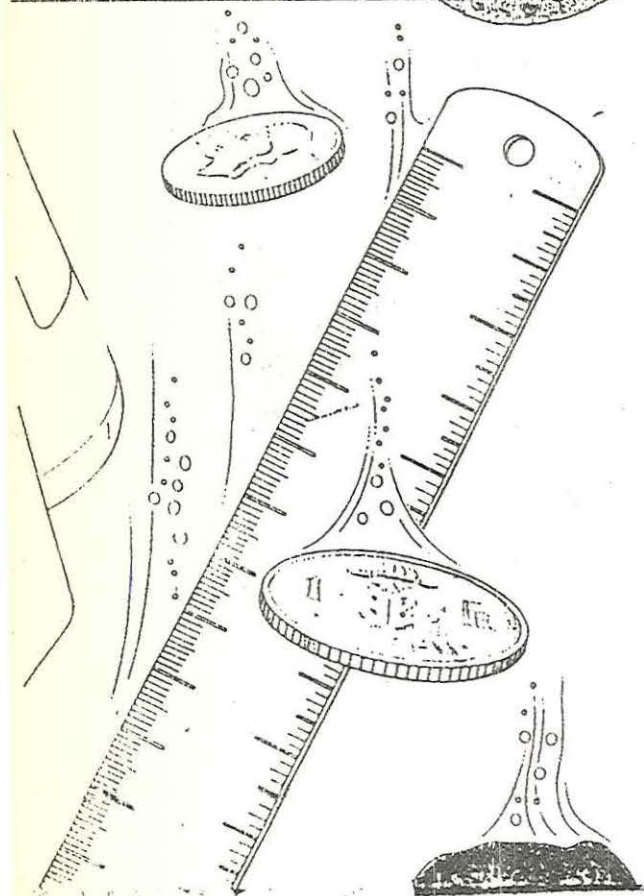
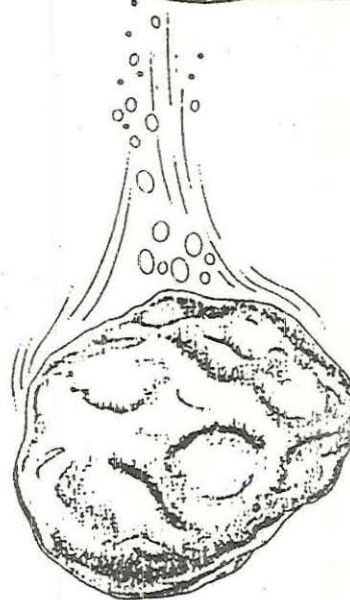
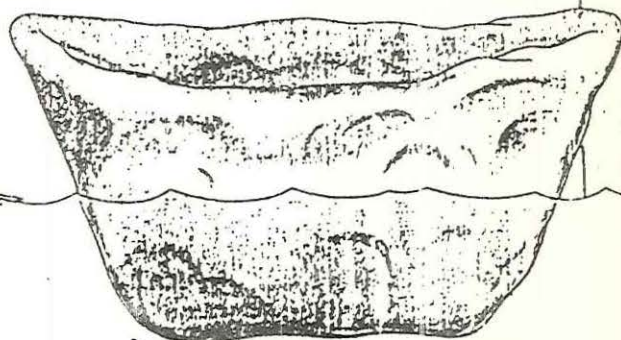


## Más pruebas para realizar

Ahora que ya has probado qué objetos flotan y cuáles se hunden, modela un trozo de plastilina dándole diferentes formas y observa si flotan. Utiliza la misma cantidad de plastilina en cada caso. Aquí hay algunas formas para que pruebes.



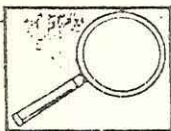
Una pelota sólida de plastilina se hundirá hasta el fondo. Pero si le das la forma de un bote con los bordes elevados flotará. ¡La forma de los objetos que flotan o se hunden es importante! Da vuelta a la página y verás...





# Flotar y hundirse

¿Por qué algunos objetos flotan y otros se hunden? ¿Los objetos grandes flotan más fácilmente que los pequeños? ¿Influye la forma del objeto? Realiza estos experimentos para averiguarlo.



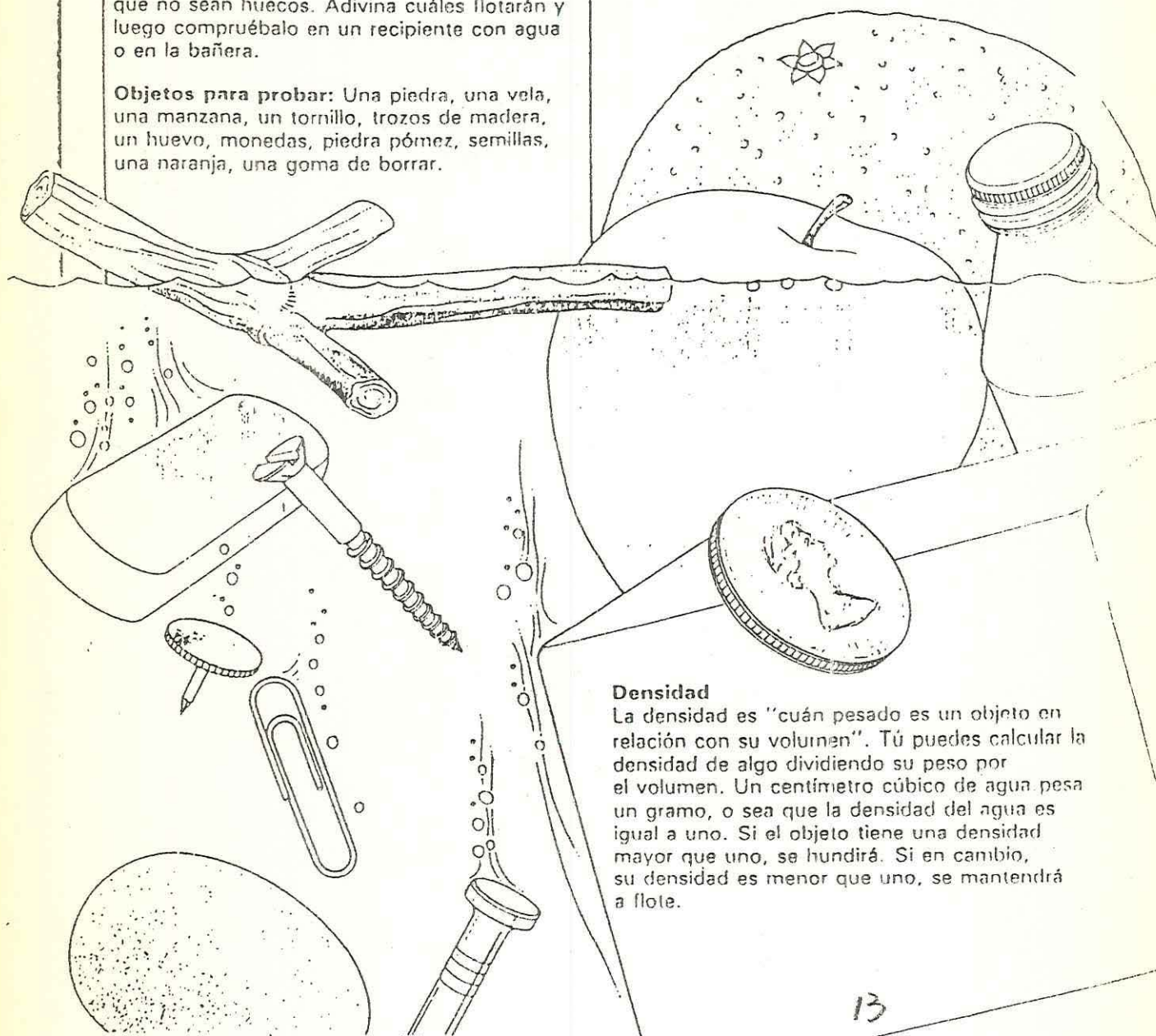
## ¿Flotará sobre el agua?

Elige varios objetos sólidos y asegúrate de que no sean huecos. Adivina cuáles flotarán y luego compruébalo en un recipiente con agua o en la bañera.

**Objetos para probar:** Una piedra, una vela, una manzana, un tornillo, trozos de madera, un huevo, monedas, piedra pómez, semillas, una naranja, una goma de borrar.

## Cómo funciona

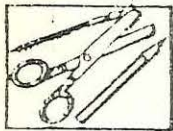
El agua tiende a sostener los objetos sólidos. Si los objetos son pesados de acuerdo a su tamaño, se hundirán; si son livianos en relación con su tamaño, flotarán. Un objeto que es muy pesado para su tamaño se dice que tiene una elevada **densidad**. Un ascensor vacío tiene una baja densidad pero ésta se incrementa a medida que comienza a llenarse con gente. Esta es la razón por la que, objetos que tienen el mismo tamaño, pueden tener diferentes densidades. Un ladrillo es más denso que un trozo de madera del mismo tamaño, debido a que las partículas que lo forman son más pesadas y se encuentran más juntas que las fibras del trozo de madera.



## Densidad

La densidad es "cuán pesado es un objeto en relación con su volumen". Tú puedes calcular la densidad de algo dividiendo su peso por el volumen. Un centímetro cúbico de agua pesa un gramo, o sea que la densidad del agua es igual a uno. Si el objeto tiene una densidad mayor que uno, se hundirá. Si en cambio, su densidad es menor que uno, se mantendrá a flote.





## Soplando burbujas

Puedes observar cuán elástica es "la piel" de la superficie del agua soplando burbujas. Puedes comprar el líquido para hacerlas, o bien prepararlo tú mismo.

### Receta para preparar burbujas

Coloca tres o cuatro cucharadas de jabón en polvo en cuatro tazas de agua caliente. Déjala descansar durante tres días y luego agrégale una cucharada grande de azúcar. Esto le da mayor fuerza a las burbujas.

### ra soplar las burbujas

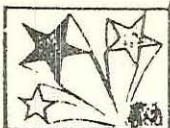
Puedes fabricarte un "soplador" de burbujas doblando un alambre fino en forma de círculo. Sumérgelo en la preparación anterior y sopla con suavidad a través de él. La "piel" se estirará y saldrá una burbuja.

#### Trata de averiguar...

- ¿Todas las burbujas tienen la misma forma?
- ¿Qué tamaño pueden llegar a tener?
- ¿Cuánto pueden durar?
- ¿Qué es lo que las hace estallar?

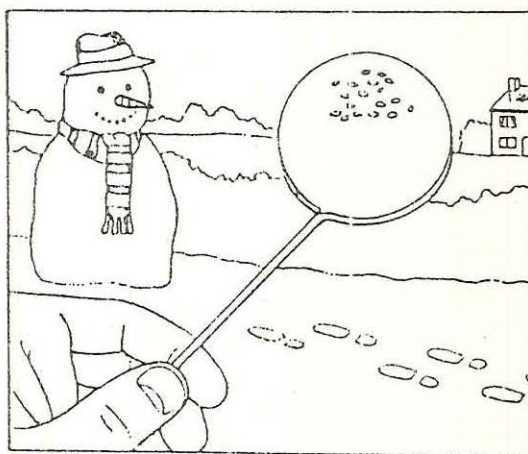
### Más pruebas para realizar

- Dobra el alambre y dale forma de cuadrado o triángulo. ¿Qué pasa con las burbujas?
- Utiliza una paja en lugar del alambre. Realiza cuatro cortes de 1 cm en uno de los extremos de la misma.
- Puedes hacer burbujas con la mano. Pon tu mano en la preparación. Junta el dedo índice y el pulgar y sopla a través del círculo que se forma.



## Burbujas de cristal

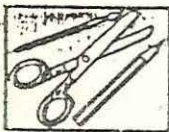
Lleva tu "soplador" de burbujas y la preparación afuera cuando haga mucho frío y no haya viento. Utiliza un "soplador" circular y sopla despacio para obtener una burbuja grande. Mantenla así, y no la dejes ir. Si hace mucho frío la burbuja empezará a congelarse y podrás observar cómo se forman diminutos cristales sobre la superficie de la burbuja, hasta que ésta se congele totalmente. Y tendrás una pompa de cristal de hielo.





## La fuerza del jabón

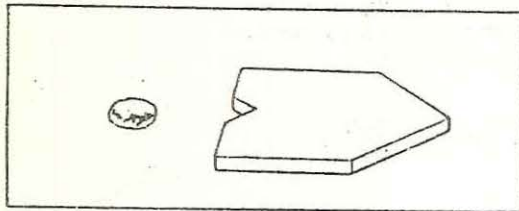
El jabón debilita la tensión superficial que permite que se forme la "piel" sobre la superficie del agua. Esto da elasticidad a la "piel" y posibilita la formación de burbujas. También provoca la suficiente fuerza como para impulsar pequeños botes. En estas páginas hay algunos trucos para aprovechar la fuerza del jabón.



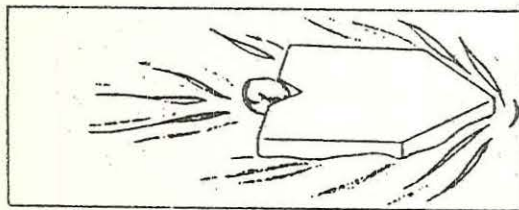
### Botes de jabón

**Materiales:** Cartón o madera, tijeras, trocitos de jabón, un recipiente con agua.

1. Recorta la forma de un bote sobre un cartón o una madera y corta una ranura en el centro de la parte trasera. Pega un trocito de jabón en la ranura.



2. Llena el recipiente limpio con agua y deja que el agua se aquiete. Coloca el bote en el agua y observa cómo se mueve.



#### Cómo funciona

El jabón debilita la tensión superficial detrás del bote y éste es impulsado hacia adelante por la tensión superficial más fuerte de la parte delantera.

#### Más pruebas para realizar

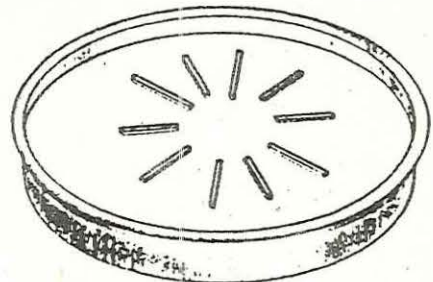
- Corta la ranura para el jabón en un lado de la parte trasera del bote. ¿Qué sucede?
- Agrégale como un timón fabricado con un clip.



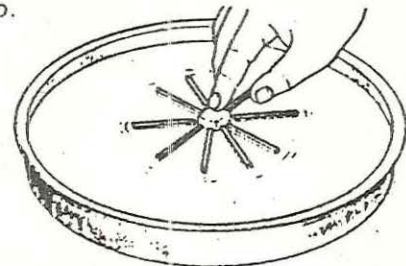
### Fósforos mágicos

**Materiales:** Fósforos, un recipiente con agua limpia, jabón, un terrón de azúcar.

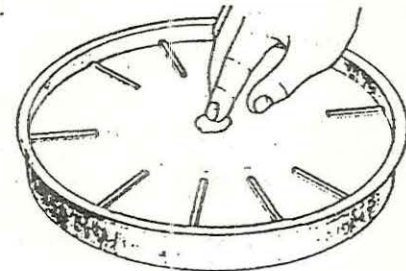
1. Coloca, con cuidado, los fósforos sobre la superficie del agua.



2. Sumerge el terrón de azúcar en el centro del recipiente. Los fósforos se acercarán al centro.



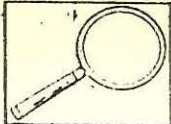
3. Ahora sumerge el jabón en el centro del recipiente. Los fósforos se alejarán del jabón.



#### Cómo funciona

Cuando colocas el terrón de azúcar en el centro del recipiente, éste absorbe un poco de agua. Entonces, se produce una pequeña corriente de agua hacia el azúcar que atrae a los fósforos. Cuando colocas el jabón, la tensión superficial del agua que se encuentra en el borde del recipiente es más fuerte y aleja los fósforos.



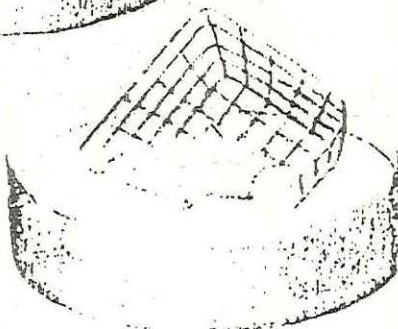
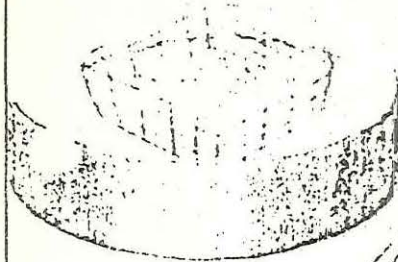


## Rompe la tensión

La tensión superficial puede ocasionar hechos inesperados. Puede sostener objetos que, en apariencia, deberían hundirse.

**Materiales:** Un recipiente con agua, una canasta de plástico (similar a la del dibujo).

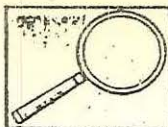
1. Llena el recipiente con agua y apoya con suavidad la canasta sobre la superficie. ¡La canasta flotará aún cuando tiene espacios abiertos!



2. Toma un pequeño trozo de gasa y colócalo sobre la canasta. La gasa absorberá agua lentamente y la canasta se hundirá en forma repentina.

### Cómo funciona

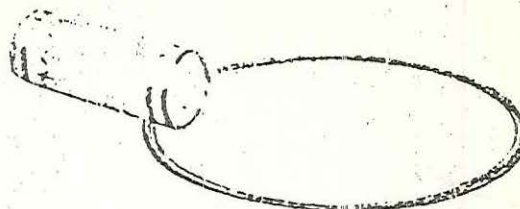
La canasta flota debido a que la tensión superficial actúa como una "piel" e impide al agua pasar por las aberturas. Pero cuando la gasa absorbe el agua, rompe la "piel" y la superficie del agua no puede sostener la canasta.



## Tensiona la piel

¿Qué pasa cuando la tensión superficial se debilita?  
¿Qué elasticidad tiene la "piel" del agua?

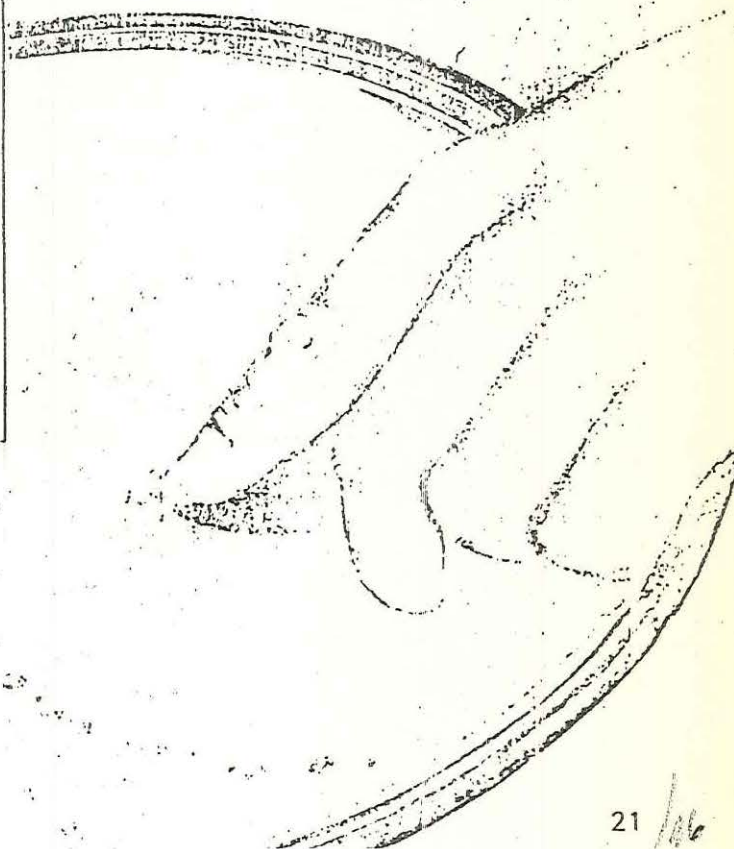
1. Elige un plato grande y límpialo bien.
2. Llévalo con agua y espera hasta que la superficie se aquiete. Luego rocíala con talco.



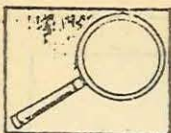
3. Mójate un dedo y frótalo sobre un jabón. Luego sumérgelo en el agua, en un extremo del plato. Todo el talco se irá inmediatamente hacia el otro extremo del plato.

### Cómo funciona

El jabón debilita la resistencia de la tensión superficial del agua en la zona que rodea a tu dedo. La tensión superficial del otro extremo es mayor y el talco se desplaza hacia allí.



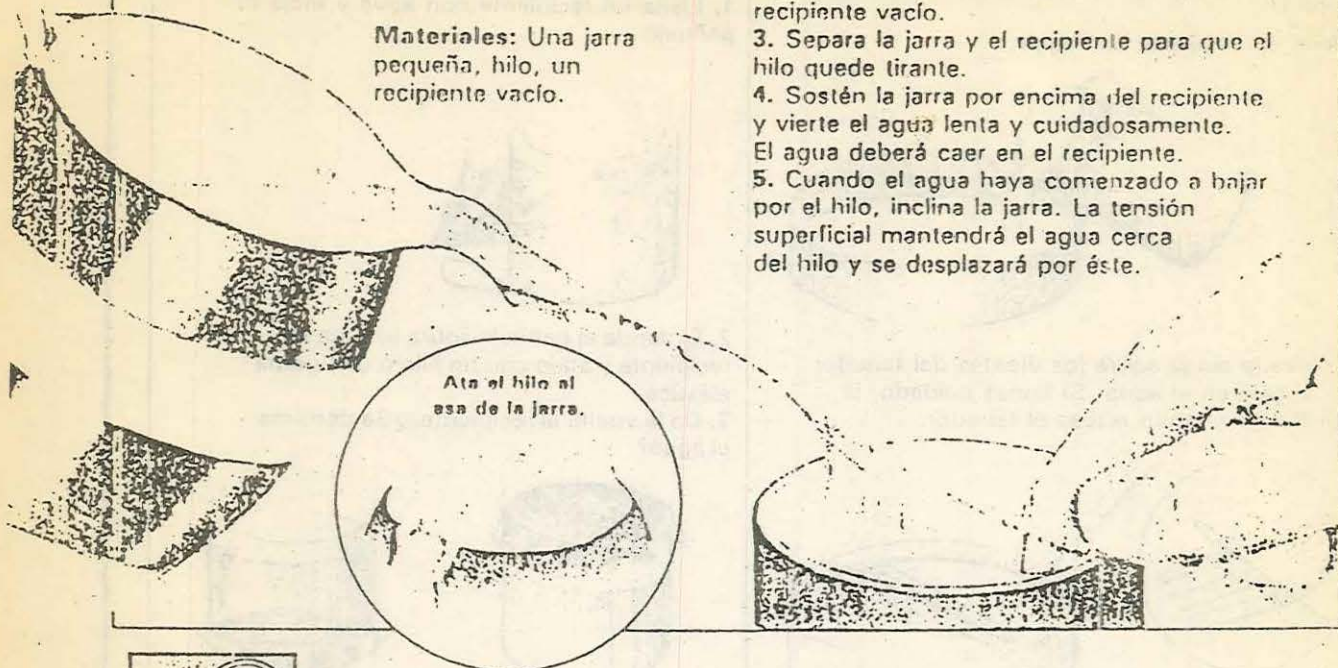




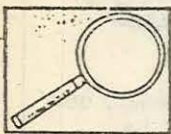
## Vierte agua por un hilo

El agua que sale de una cañería de manera constante forma un "tubo" uniforme. La tensión superficial es la que le da esta forma. Vierte agua por un hilo observarás este efecto.

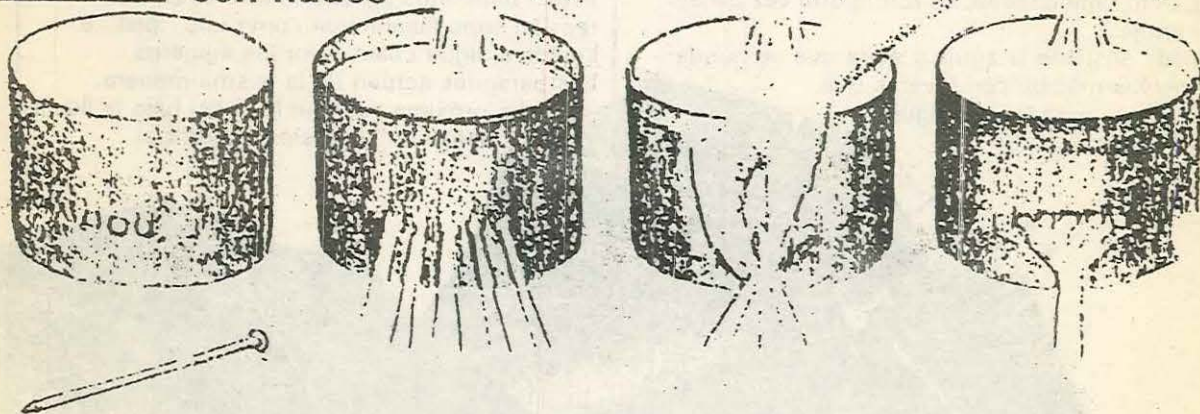
**Materiales:** Una jarra pequeña, hilo, un recipiente vacío.



1. Ata un extremo del hilo al asa de la jarra. Lléñala con agua.
2. Pasa el hilo sobre el pico de la jarra y sostén el otro extremo contra el interior del recipiente vacío.
3. Separa la jarra y el recipiente para que el hilo quede tirante.
4. Sostén la jarra por encima del recipiente y vierte el agua lenta y cuidadosamente. El agua deberá caer en el recipiente.
5. Cuando el agua haya comenzado a bajar por el hilo, inclina la jarra. La tensión superficial mantendrá el agua cerca del hilo y se desplazará por éste.



## Ata el agua con nudos



1. Utiliza una aguja para hacer 5 agujeros cerca del fondo de un recipiente de plástico. Los agujeros deberán tener una separación de 0,5 cm entre sí.

2. Coloca el recipiente dentro de una bañera y llénalo con agua. Verás que salen 5 chorros de agua.

3. Aprieta los chorros con

los dedos y podrás atarlos utilizando la fuerza de la tensión superficial.

4. Si pasas la mano delante de los chorros podrás separarlos otra vez.



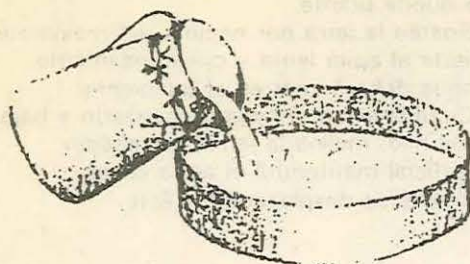


## Aguja flotadora

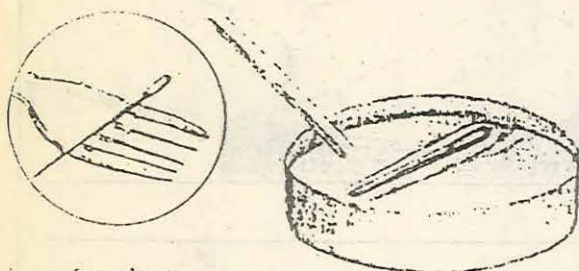
¿Puedes hacer que el metal flote sobre el agua?

**Materiales:** Un recipiente limpio, un tenedor, una aguja.

1. Llena el recipiente con agua.



2. Coloca la aguja sobre los dientes del tenedor y súbalo en el agua. Si tienes cuidado, la aguja flotará cuando retires el tenedor.



### Cómo funciona

El tenedor rompe "la piel" de la superficie del agua, pero rápidamente, se forma otra vez debajo de la aguja.

La "piel" sostiene la aguja y evita que se hunda. Si observas más de cerca verás que la "piel" se curva bajo la aguja.



## Aleja el agua

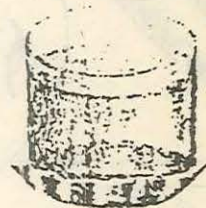
¿Tu pañuelo es a prueba de agua? Este truco te sorprenderá.

1. Llena un recipiente con agua y moja tu pañuelo.



2. Extiende el pañuelo sobre la boca del recipiente y átalos con un hilo o una goma elástica.

3. Da la vuelta al recipiente. ¿Se derrama el agua?

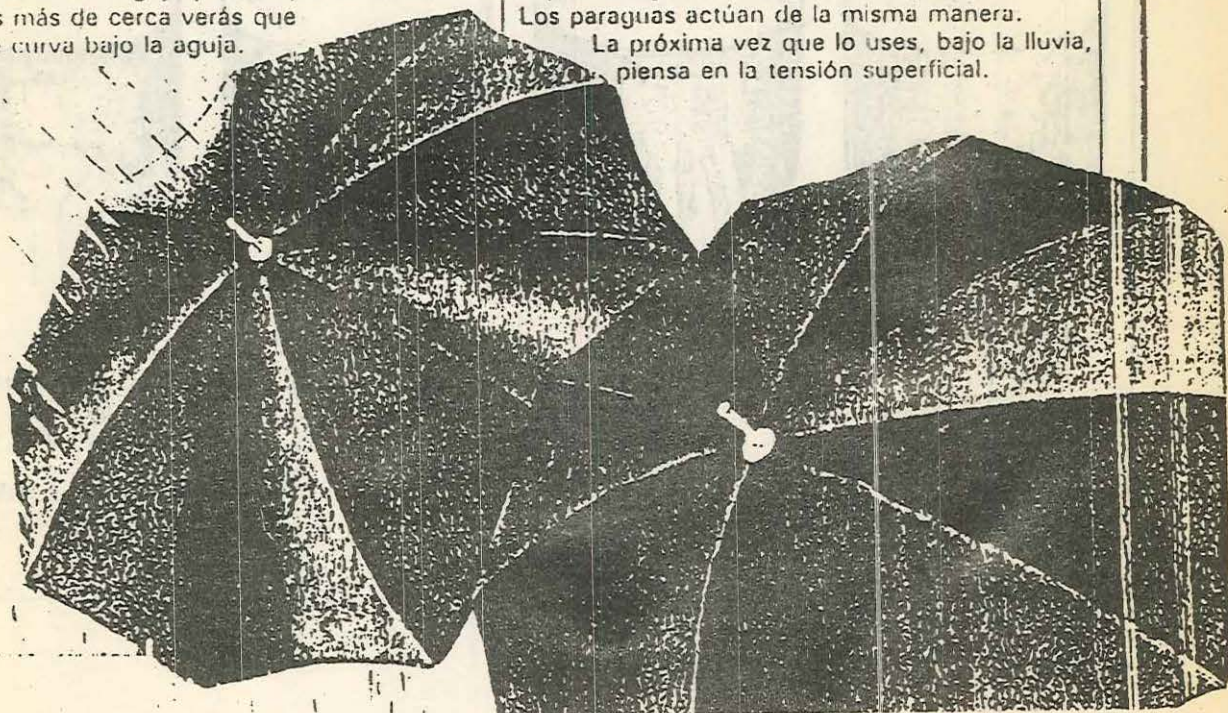


### Cómo funciona

El pañuelo está hecho de fibras de género que tienen diminutos agujeros entre ellas. La tensión superficial actúa como una "piel" e impide al agua colarse por los agujeros.

Los paraguas actúan de la misma manera.

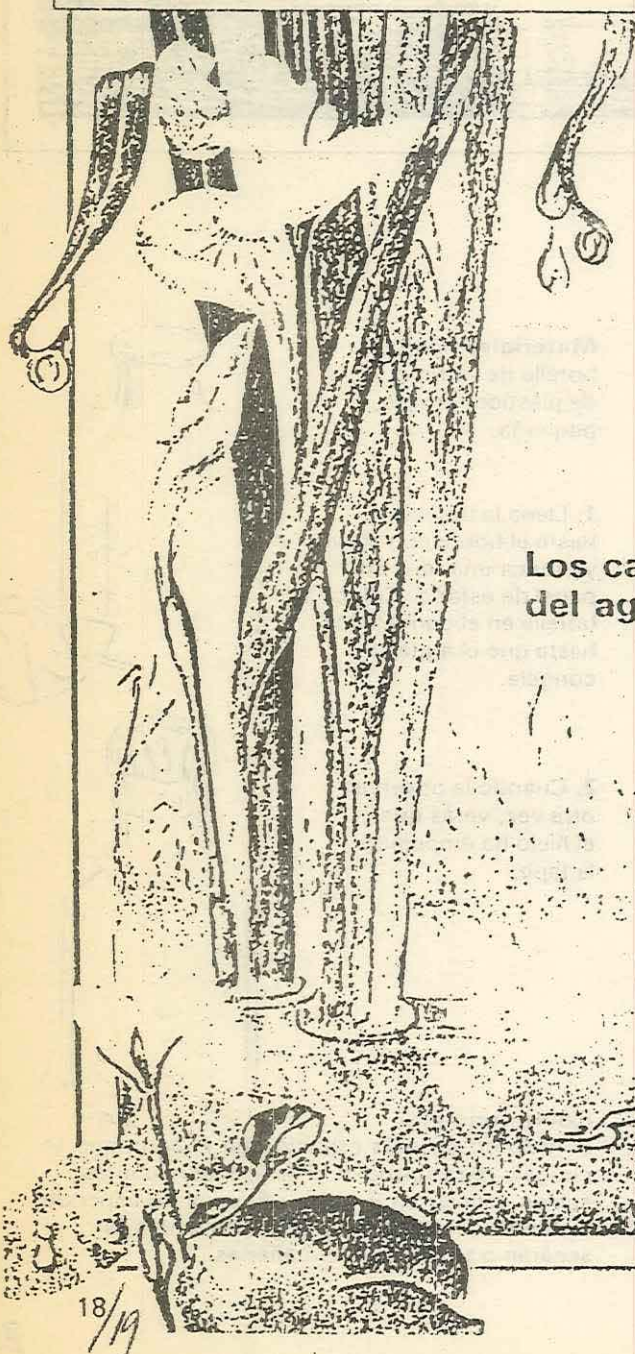
La próxima vez que lo uses, bajo la lluvia, piensa en la tensión superficial.





## Una piel elástica

Observa con cuidado las gotas de lluvia o las gotas que caen de una cañería. ¿Qué forma tienen las gotas de agua? Verás que las gotas más pequeñas son casi esferas perfectas. Esto se debe a que la superficie del agua se mantiene unida por una poderosa fuerza llamada **tensión superficial**, que hace parecer que el agua tuviera una "piel" delgada y elástica que la recubre.



## Agua curva

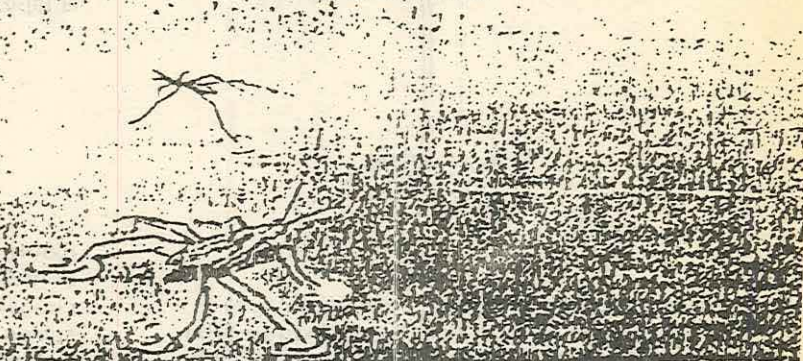
Llena una taza o un vaso con agua hasta el borde. La **tensión superficial** mantiene unida la superficie del agua. Observa cómo se curva esa zona en contacto con el borde del recipiente.

Busca algunos pinceles secos. Observa la forma de las cerdas, y luego sumérgelos en el agua. Verás que las cerdas se mantienen juntas y en punta en el extremo de los pinceles. La **tensión superficial** es lo suficientemente poderosa como para mantener unidas las cerdas y el agua.

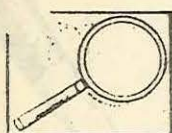
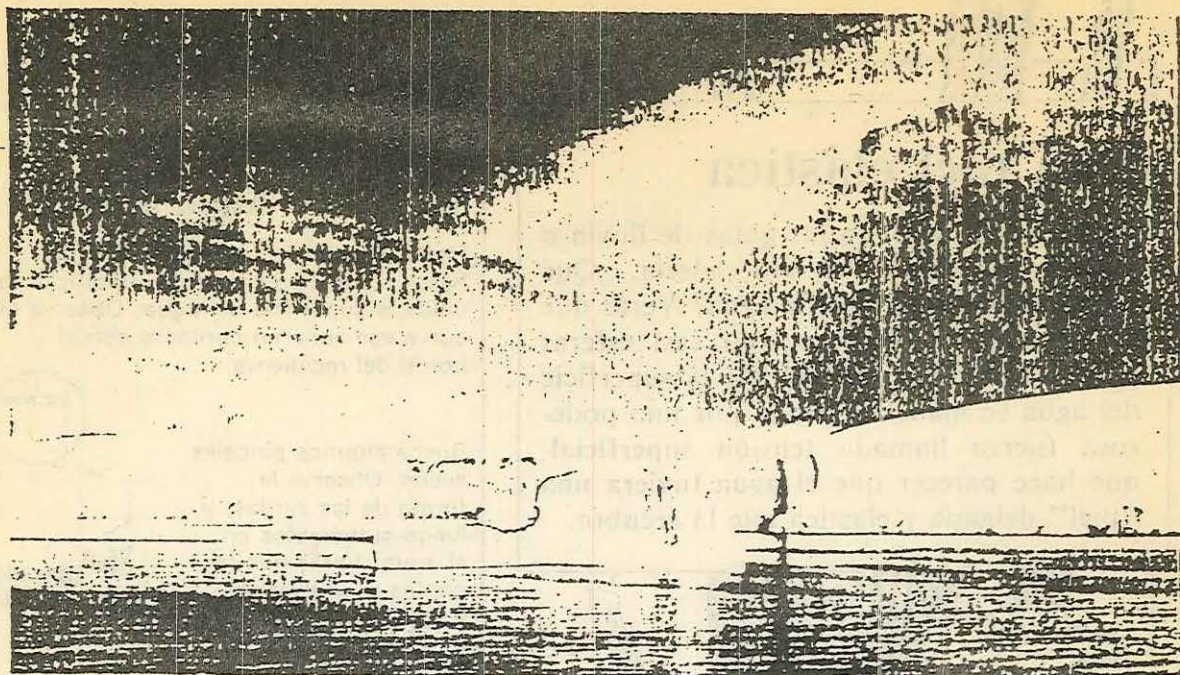


## Los caminadores del agua

Algunos insectos, como los "patinadores de las charcas", pueden caminar sobre el agua sin hundirse. La "piel" de la superficie es lo suficientemente fuerte como para sostenerlos. Cede un poco para formar pequeños huecos alrededor de sus patas, pero no se rompe. Estos insectos extienden sus largas patas para distribuir su peso sobre la "piel" de la superficie.

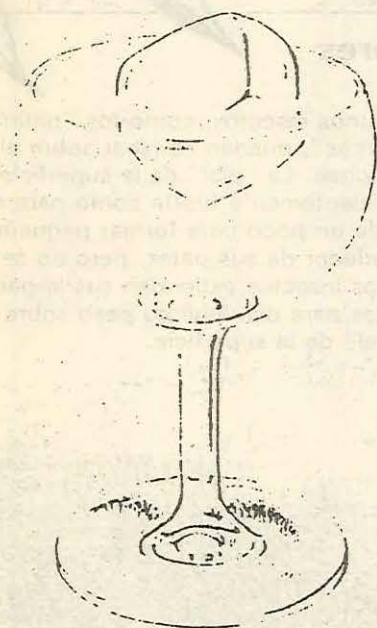






## El hielo necesita espacio

Coloca un cubo de hielo sobre un vaso de agua. ¿Qué crees que sucederá cuando el cubo se derrita? ¿Se derramará el agua?

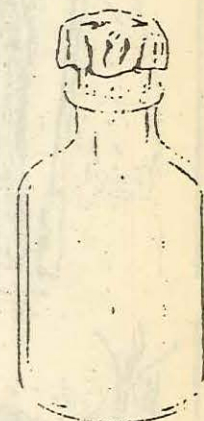


Cuando el cubo se derrita, el nivel de agua del vaso permanecerá casi igual. Esto se debe a que el agua del cubo de hielo ocupa menos espacio que el cubo mismo.

**Materiales:** Una botella de vidrio o de plástico, grueso, pequeña.

1. Llena la botella hasta el borde con agua y fabrica una tapa con papel de estaño. Coloca la botella en el congelador hasta que el agua se congele.

2. Cuando la observes otra vez, verás que el hielo ha empujado la tapa.



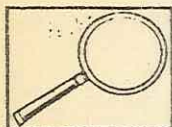
### Cómo funciona

El hielo ocupa más espacio que el agua que se congela para formarlo. Por eso las cañerías suelen estallar en invierno. El agua se expande cuando se congela y hace que las juntas se separan o se rompan las cañerías.



## Sólidos helados

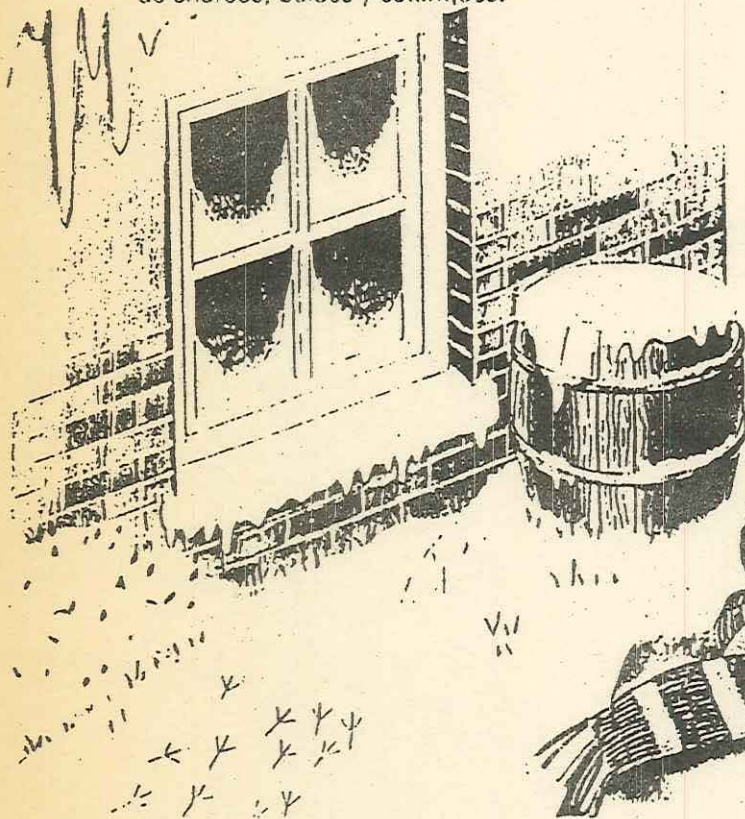
El agua puede existir en tres estados diferentes: líquido, gas (vapor de agua) y sólido (hielo). En las cuatro páginas siguientes podrás encontrar más información sobre el agua sólida y cómo utilizar sus propiedades especiales en algunos trucos y experimentos sencillos. El agua sólida puede formarse de dos maneras: a) cuando el agua se enfría a  $0^{\circ}\text{C}$  y llega a su "punto de congelamiento" (los cubos de hielo); b) cuando el vapor de agua presente en el aire se congela (el hielo que cubre el congelador de la nevera).



### Busca hielo

Observa, durante el invierno, las diferentes formas que puede adoptar el agua congelada.

- Los copos de nieve (vapor de agua congelado).
- El hielo que cuelga de un techo (agua que gotea en el aire demasiado frío).
- Los cristales de hielo de formas variadas (vapor de agua que se congela lentamente).
- Las capas de hielo que cubren las superficies de charcos, baldes y estanques.

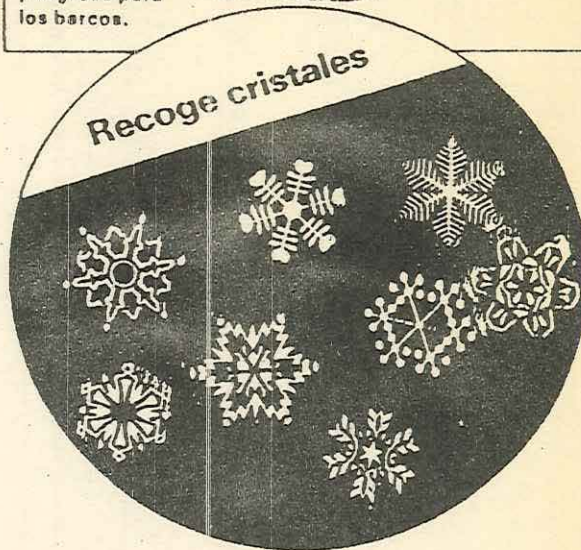


## Hielo flotante

Cuando el agua se congela y se convierte en hielo se expande y ocupa más lugar que cuando estaba en estado líquido. Esto hace que sea más liviana que el agua líquida de la que se formó y, por lo tanto, flote. El hielo aumenta cerca de una novena parte más que el agua líquida. Cerca de una novena parte de un iceberg es lo que podemos observar sobre la superficie del agua, pero lo que se encuentra debajo de ella es nueve veces más grande que la parte visible.



La parte oculta de un iceberg es peligrosa para los barcos.



Recoge copos de nieve sobre un paño o cartulina negra, que haya permanecido en el congelador, lo cual ayudará a que los copos no se derritan. Utiliza una lupa para observarlos. Cada uno es diferente, pero todos tienen seis lados!



Uelo 3 Flotam  
Se Pasa  
17

## Busca cuerpos flotadores y no flotadores

En esta parte del libro hay muchos experimentos para que, al realizarlos, averigües cómo flotan las cosas. Para realizarlos necesitarás un gran barreño de agua — un barreño para lavar, la pila o el baño servirán — y uno o dos botes de cristal.

Prueba primero con las cosas que tengas y averigua si flotan. Esta lista te puede dar una idea de las cosas con las que tienes que experimentar, pero prueba con cualquier cosa que encuentres. Luego haz una lista de cuerpos flotadores y no flotadores.

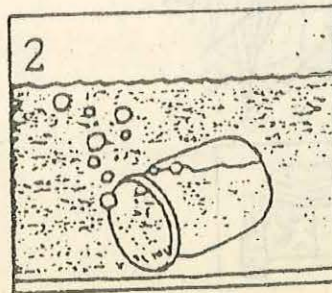
### Lista de cosas para experimentar

Pelotas de ping-pong  
Canicas  
Goma  
Bote de cristal con tapadera  
Trozo de madera  
Vela  
Plastelina  
Clavo  
Regla de plástico  
Piedra pómez  
Moneda  
Bote de plástico (ej. envase del yogurt)  
Aguja

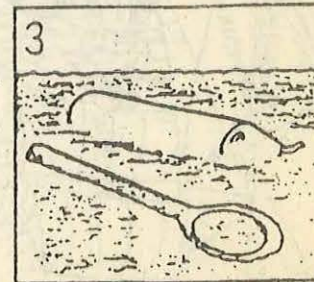
### Algo sobre lo que pensar



Los objetos llenos de aire como los colchones de aire o los jarrros de cristal con la tapadera puesta suelen ser buenos flotadores.

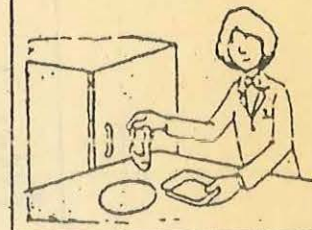


Trata de quitar la tapadera del bote y observa cómo se hunde al llenarse de agua. Parece que el aire en su interior era lo que le mantenía a flote.

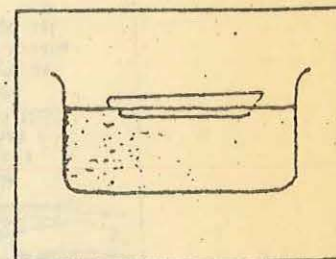


Los objetos sólidos como las velas y la madera también flotan. Por tanto, debe de haber otra respuesta al por qué flotan las cosas.

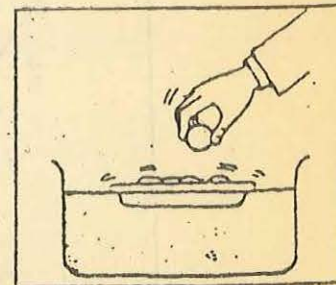
### Un superflotador



Trata de encontrar una bandaja de poliestireno, como esas en las que se vende la carne en los supermercados, y prueba a ver si flota.



¿Por qué crees que flota también, sin apenas hundirse en el agua? No es sólo porque es ligera — una aguja también es ligera pero se hunde.



Trata de llenar la bandeja con monedas y observa cómo se va hundiendo. ¿Qué cantidad de monedas puedes poner antes de que se hunda?



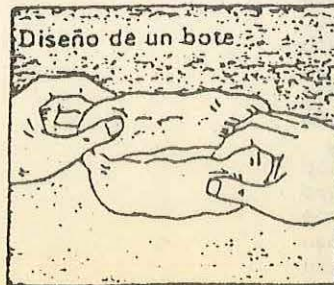
## Hacer que los no flotadores floten

Algunos materiales como la madera son flotadores naturales y otros como la plastelina no son flotadores. Pero, a pesar de todo, es posible hacer que los no flotadores floten. Puedes averiguar el cómo más abajo.



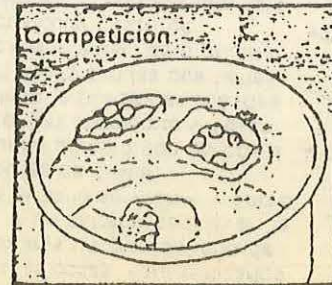
Busca un trozo de plastelina del tamaño de una pelota de ping-pong y algunas canicas. Trabaja la plastelina dándole la forma de un tazón y asegúrate de que no tiene grietas.

Ahora trata de que flote. Si se hunde trata de hacer los lados más altos y vuelve a probar, continúa ajustando la forma hasta que flote. Entonces trata de averiguar cuántas canicas puede llevar.



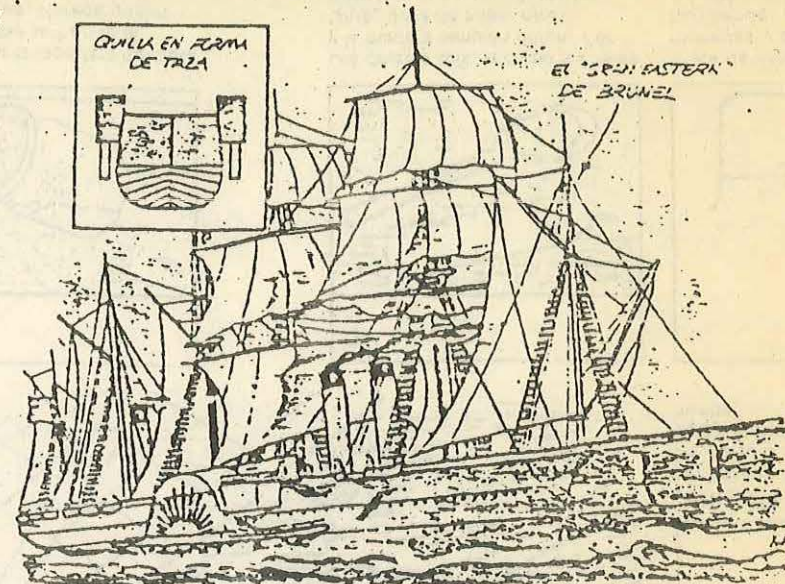
¿Puedes rediseñar el bote de plastelina para que pueda llevar más canicas? Trata de hacer el fondo más liso y las paredes más altas y delgadas.

38 Puedes averiguar por qué la forma de un tazón flota en la página 39.



Da a cada persona la misma cantidad de plastelina y a ver qué bote consigue llevar más canicas.

## Barcos de madera y hierro

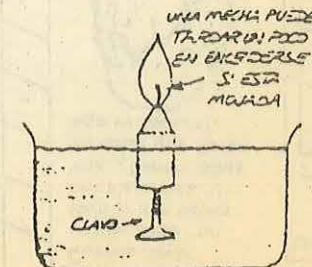


En un tiempo se pensaba que los barcos sólo podían construirse con flotadores naturales como la madera. Fue una gran sorpresa cuando los ingenieros dijeron que podían construir botes de hierro, que es un no flotador. Lo mismo que con la plastelina, el hierro tiene que tomar la forma de una taza hueca para que pueda flotar.

El hierro era mejor para la construcción de barcos que la madera, porque duraban más y podían ser más grandes. En 1858, un ingeniero llamado Brunel, construyó un barco de hierro de 211 m de longitud, que en aquella época fue el barco más largo del mundo.

## El puzzle de la vela

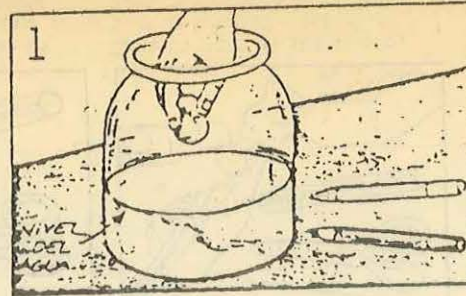
Si puedes hacer que una vela flote como ésta, ¿cuánto crees que arderá antes de apagarse? Para saber la solución, corta a unos 3 cm desde la parte superior y clava un clavo por debajo. Luego trata de que flote. Si se hunde usa un clavo más ligero. Si se hunde hacia un lado necesitas un clavo más pesado. Cuando flote sin estar torcido, enciende la mecha y espera a ver qué ocurre (respuesta en la página 61).



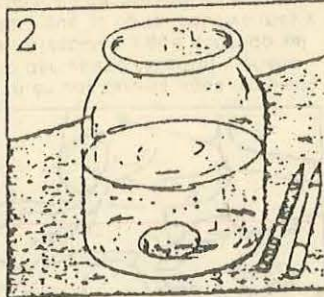


## Cómo flotan las cosas

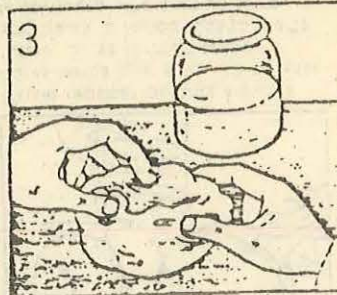
Aquí hay un experimento que explica el por qué un pedazo de plastelina se hunde y un trozo de plastelina con la forma de tazón flota. Para hacerlo, necesitarás un tarro grande con un cuello lo suficientemente ancho para poder meter la mano.



Pon algo de agua en el tarro y haz una señal marcando la altura del agua con un rotulador. Luego deja caer un pedazo de plastelina y marca de nuevo el nivel del agua. Puedes usar rotuladores con colores distintos.



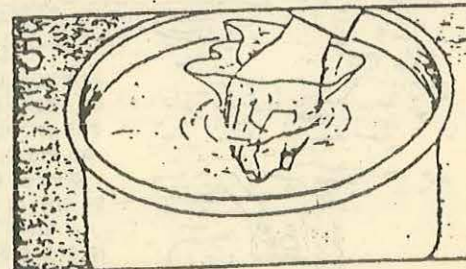
El nivel del agua sube porque la bola empuja o «desplaza» al agua para hacerse sitio.



Ahora da a la bola de plastelina la forma de una taza y déjala flotar en el agua. Vuelve a marcar el nivel del agua.

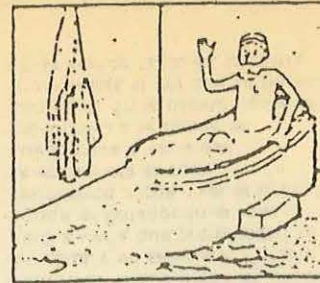


El nivel es mucho mayor. Esto demuestra que el tazón desplaza una mayor cantidad de agua que la bola.

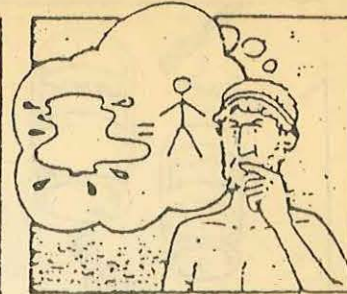


Ahora mete tu mano en una bolsa de plástico y luego en el agua. Puedes sentir el agua desplazada empujándola. El científico griego, Arquímedes, descubrió cómo las fuerzas que actúan en el agua sobre los cuerpos sumergidos hacen que éstos floten o se hundan.

## Lo que Arquímedes encontró



Arquímedes vivió en Grecia hace 2.000 años. Un día llenó demasiado su bañera y cuando se metió en ella el agua se salió. Hizo algunos experimentos para



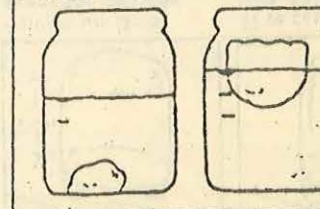
averiguar la cantidad de agua que se había salido y averiguó que la cantidad de agua que un objeto desplaza es igual al volumen del objeto.



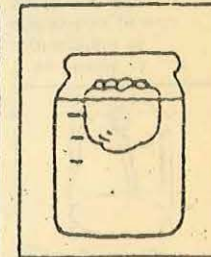
Más tarde calculó que la fuerza del empuje contra un objeto depende de la cantidad de agua que desplaza.

Si un objeto desaloja suficiente agua para crear una fuerza capaz de soportar su peso, entonces flota.

### Por qué la forma de tazón flota



La taza de plastelina y la bola pesan lo mismo, pero el tazón desplaza más agua porque su forma es mayor. Por tanto, hay una fuerza mayor que empuja el tazón y esto es por lo que flota.

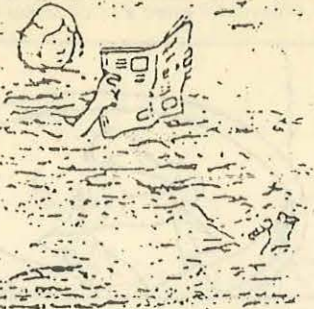


Si pones canicas dentro del tazón desplaza más agua para poder sostener un peso mayor.

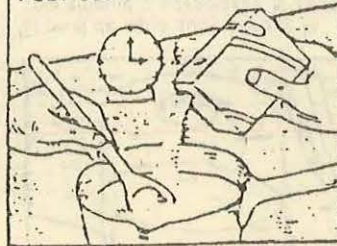


## Flotar en agua salada

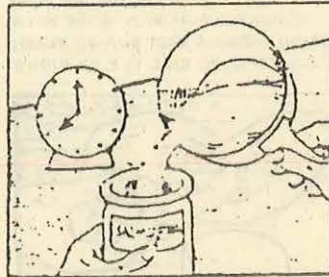
El flotar en el Mar Muerto, situado entre Israel y Jordania es fácil. Los cuerpos de las personas apenas se hunden en el agua. Esto se debe a que el agua es muy salada, siete veces más salada de lo que es el agua normalmente. Abajo puedes encontrar la forma de hacer un flotador especial que mida como flotan las cosas en el agua corriente y en la salada (llamada algunas veces salmuera).



### Fabricar salmuera

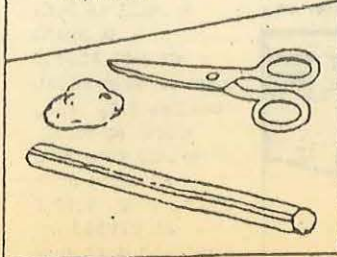


Pon en una cazuela agua templada (no demasiado caliente) y añade sal. Mézclala y sigue echando sal hasta que ya no se disuelva más y empiece a depositarse en el fondo.

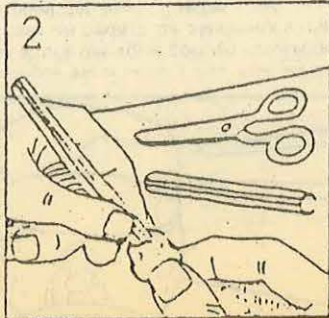


Dejalo reposar durante algunas horas hasta que el líquido no esté turbio. Si se forman capas, empujadas al fondo. Luego vierte la salmuera limpia en un tarro etiquetado.

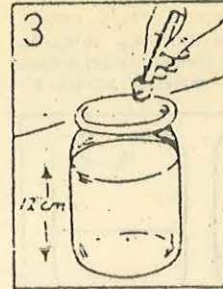
### 1 Construir un flotador especial



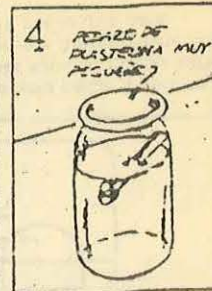
Para probar la salmuera haz un flotador especial, con una paja de plástico para beber y plastelina.



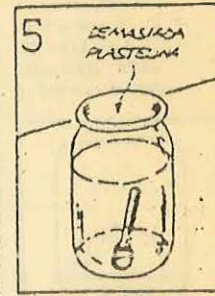
Corta un trozo de paja de unos 6 cm de longitud y pegale un trozo de plastelina a uno de los extremos.



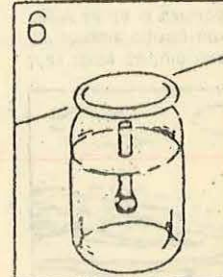
Pon en un tarro alrededor de unos 12 cm de agua, para ver como flota.



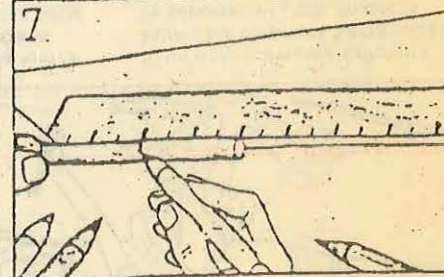
Si se cae para un lado, haz el pedazo de plastelina mas grande. Vuelve a hacer la prueba.



Si se hunde es que la plastelina es demasiado pesada, por lo que debes reducirla.



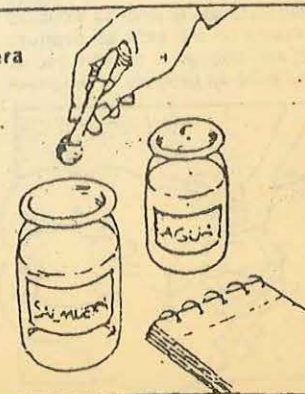
Ajustala hasta que flote en posicion recta sobre el agua.



Luego sácala y seca la paja. Dibuja una escala en ella, situandola al lado de una regla y marcando con distintos rotuladores espacios de 1 cm. Aprieta fuerte para que las señas estén claras.

### Pruebas en agua y en salmuera

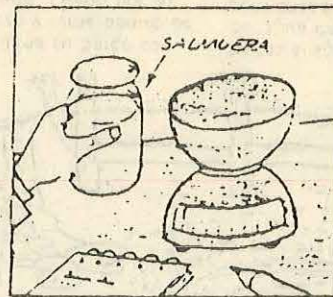
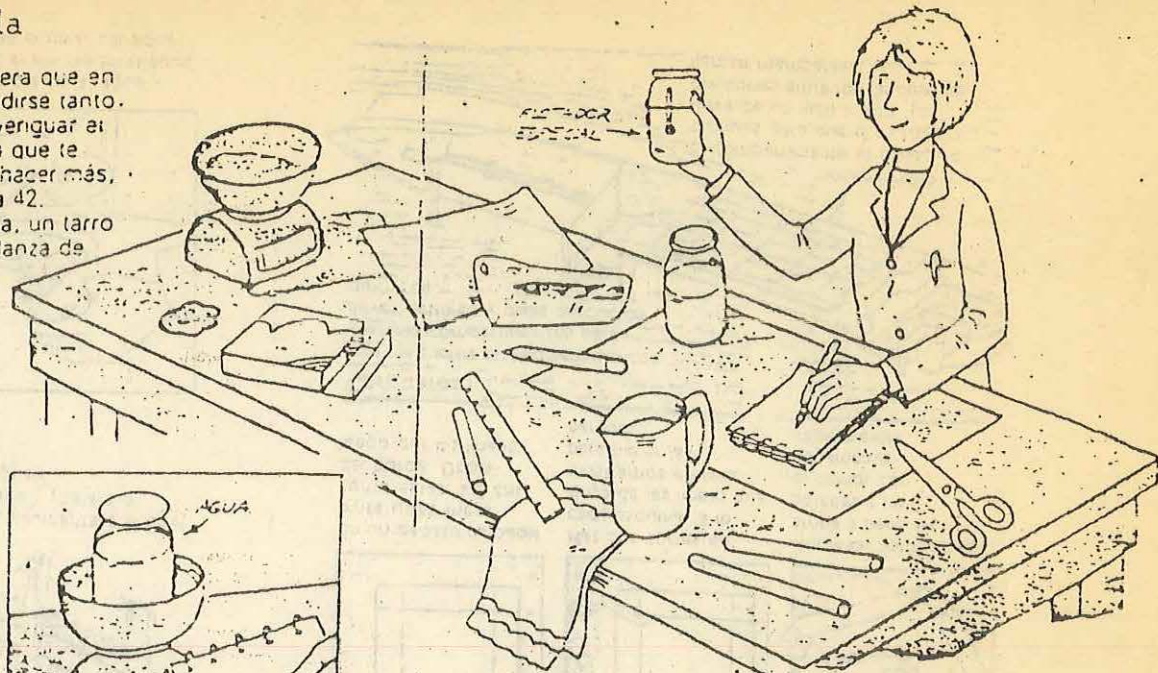
Ahora puedes usar el flotador para comparar lo que pesan las cosas en agua y en salmuera. Primero mira a ver a qué profundidad se hunde el flotador en el agua, apuntando a qué nivel de la escala se encuentra el agua. Luego mira a ver a qué profundidad se hunde en salmuera. En la pagina siguiente encontraras el por qué un flotador no se hunde tanto en salmuera.



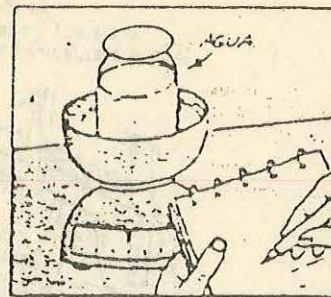


## Probar en agua salada

Las cosas flotan mejor en salmuera que en agua porque no tienen que hundirse tanto en ella. Aquí hay un test para averiguar si por qué. Puedes usar la salmuera que te sobró de experimento anterior o hacer más, como te explicamos en la página 42. También necesitarás algo de agua, un tarro de cristal, un rotulador y una balanza de cocina.



Llena el tarro casi por completo de salmuera y marca su nivel. Luego pon el tarro en una balanza y anota su peso.

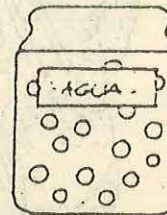


Vacía la salmuera y llena el tarro de agua hasta el nivel marcado anteriormente. Pesa el agua. ¿Es ésta más ligera o más pesada que la salmuera?

### Líquidos pesados y ligeros



Todas las sustancias están formadas por partículas. En la salmuera las partículas están más juntas que en el agua, por lo que hay más partículas en un mismo



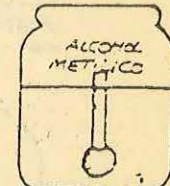
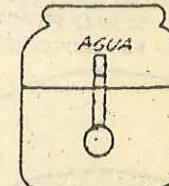
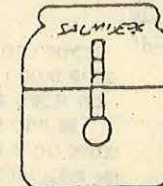
espacio. Por tanto, si hay la misma cantidad de agua que de salmuera, la salmuera es más pesada que el agua. Se dice que es más densa que el agua.

La prueba de la página oculta demuestra que la salmuera es más pesada que el agua. Por esta razón empuja con más fuerza a los objetos que flotan en ella que el agua. Por tanto, para flotar, las cosas no tienen que desplazar tanta salmuera como agua. Esta

es la razón por la que las cosas no se hunden tanto en la salmuera.

Al flotador especial como el descrito en la página anterior, que mide cómo flotan las cosas en los diferentes líquidos, se le denomina hidrómetro.

### Cómo se usan los hidrómetros



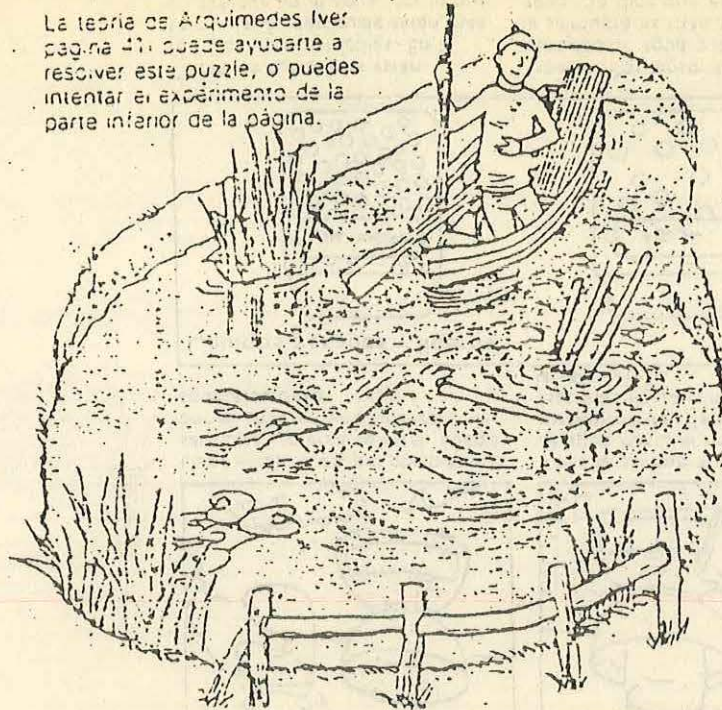
Los científicos usan el hidrómetro para medir cómo flotan las cosas en los distintos líquidos. Esto muestra la densidad que tienen los líquidos. Por ejemplo, el

hidrómetro al introducirlo en alcohol metílico se hunde más que en el agua, lo que implica que el alcohol metílico es menos denso que el agua.



## El puzzle del barquero

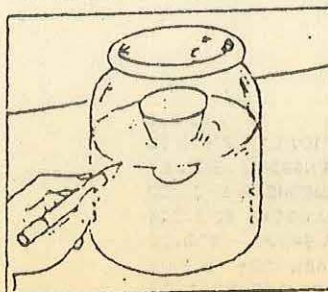
La teoría de Arquímedes Iver página 47, puede ayudarte a resolver este puzzle, o puedes intentar el experimento de la parte inferior de la página.



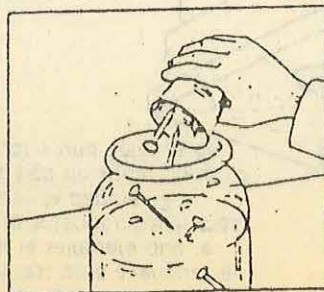
Un barquero llena su barco con barras de hierro y rema dentro de un lago pequeño. Luego tira las

barras al agua. ¿aumentará el nivel del agua del lago? ¿bajará o permanecerá igual?

Un test para encontrar la solución



Pon algunos clavos en un envase de yogur y déjalo flotar en un tarro grande. Marca el nivel del agua.

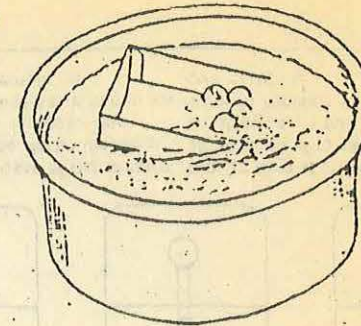


Luego tira los clavos al agua y vuelve a dejar el envase en el agua. ¿Qué pasa con el nivel del agua?

46

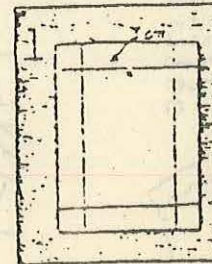
## Cargar mercancías

Los barcos que llevan mercancías tienen que estar especialmente diseñados para que las mercancías no se deslicen de un lado a otro cuando el barco está en aguas movidas. Para ver lo que le ocurre a un barco con mercancías que se mueven, trata de hacer un barco de papel como el de abajo y llénalo de canicas.

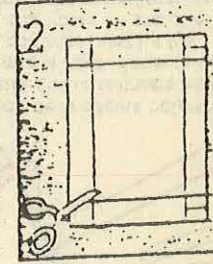


¿Podrías encontrar una solución para impedir que las canicas rueden de un lado a otro? La sección de agua sobre cargueros puede darte una idea.

Cómo hacer un barco de papel



En un pedazo de papel pinta unas líneas como estas. a 3 cm del borde. Dobra luego por las líneas.



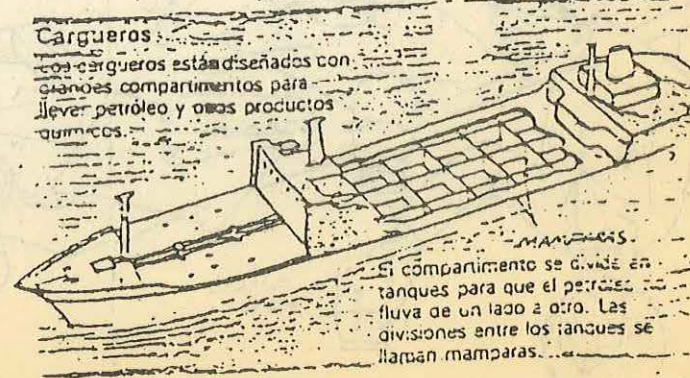
Haz dos cortes en cada esquina, a lo largo de las líneas que mostramos en rojo, para hacer las paredes.



Dobla los bordes hacia arriba y pega las paredes a los extremos con pegamento impermeable.

## Cargueros

Los cargueros están diseñados con grandes compartimentos para llevar petróleo y otros productos químicos.

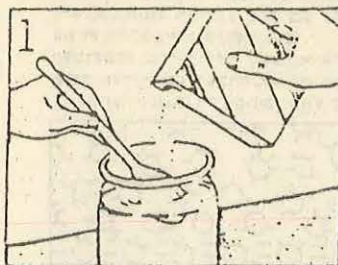


El compartimento se divide en tanques para que el petróleo no fluya de un lado a otro. Las divisiones entre los tanques se llaman mamparas.

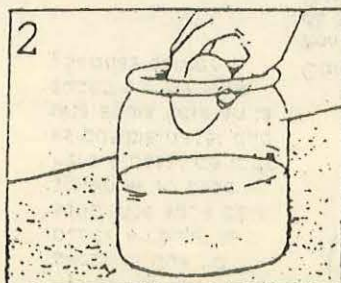


## Truco del agua

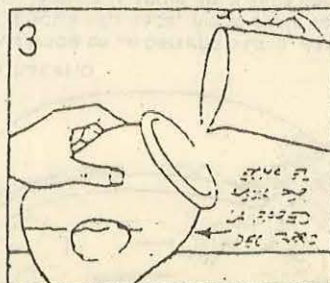
Si pones un huevo en agua, se hunde hasta el fondo. ¿Se te ocurre qué hacer para que flote en la mitad como el que se muestra aquí? Puedes encontrar la solución más fácil. Luego puedes intentar hacer el truco con tus amigos para ver si son capaces de hacerlo.



Haz algo de salmuera como en la página 42, echando sal dentro de agua temolada. Déjalo reposar durante varias horas y luego separa la salmuera limpia.

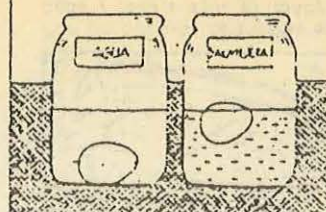


Llena por la mitad un tarro de cuello limpio, con salmuera, y pon un huevo fresco dentro. Océrra de flotar incluso aunque lo empujes hacia dentro.

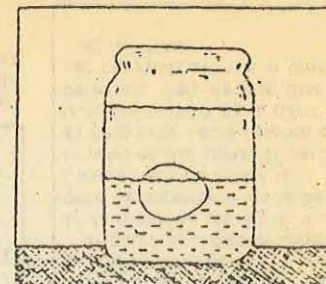


Inclina el tarro y con cuidado echa agua hasta que se llena. Ahora el huevo debería flotar en la mitad del tarro.

¿Por qué sucede esto?

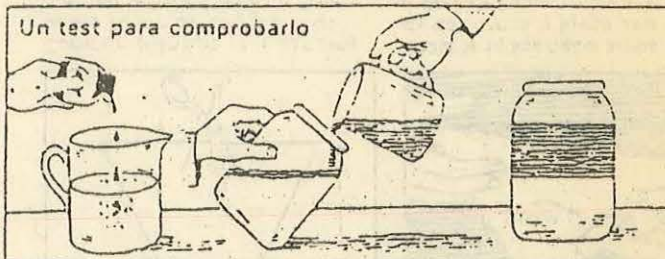


El huevo flota en la salmuera, pero no en agua, porque la salmuera es más densa que el agua y puede soportar el peso del huevo.



El agua, como es menos densa, también flota en la salmuera. Por lo que de hecho, tanto el agua como el huevo están flotando en la salmuera.

Un test para comprobarlo



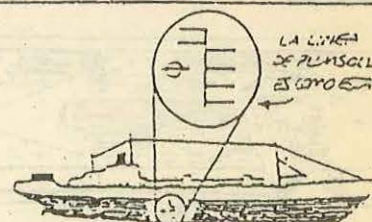
Colorea el agua con algunas gotas de tinta. Luego, con cuidado, echa el agua en un tarro con salmuera, inclinando el tarro como o hiciste

antes. Ten cuidado de no echarla demasiado fuerte, porque, si no, el agua y la salmuera se mezclarían.

¿Sabías que...?

Un barco flota a distintos niveles, dependiendo del peso de la carga y del tipo de agua por la que navega. Flota más abajo en las aguas frescas de un río que en las aguas saladas del mar y también en las aguas cálidas, ya que es menos densa que la fría.

Todo barco tiene una marca especial a un lado, para mostrar la profundidad a la que debería flotar cargado de mercancías en las diferentes aguas.

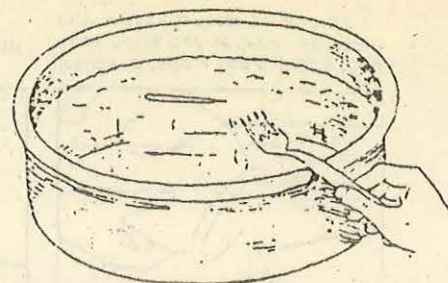


A esta marca se le llama Línea de Plimsoll, en honor a Samuel Plimsoll. La introdujo, en 1895, para proteger a los marineros de los dueños de los barcos que cargaban demasiada mercancía en los barcos, aumentando el riesgo de hundimiento.



## Flotadores especiales

Si dejas caer en el agua una aguja, se hundirá. Es tan pequeña que no puede empujar la suficiente agua para aguantar su peso. Pero a pesar de todo es posible hacer que una aguja flote en la superficie del agua. ¿Sabrías cómo?

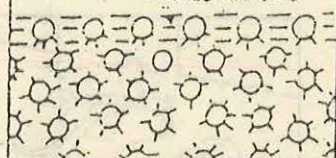


### Cómo hacerlo

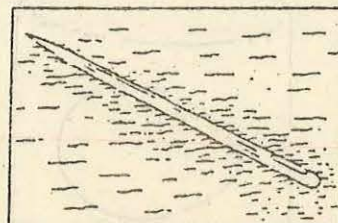
Pon agua limpia en un barreño o tarro. Asegúrate de que la aguja está seca, luego ponla sobre un tenedor. Deposita la aguja en el agua con cuidado y corta el tenedor con cuidado.

### Cómo funciona

MOLECULAS FUERTES



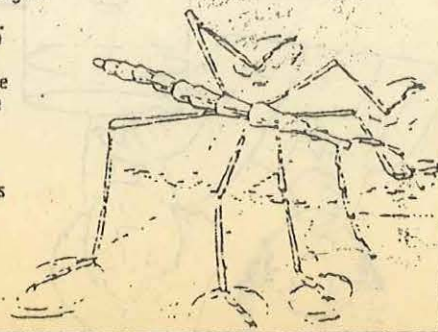
El agua, como cualquier otra cosa, está hecha de pequeñas partículas llamadas moléculas. Las moléculas en la superficie están más fuertemente unidas que las de la parte de abajo y actúan como una especie de piel. A esto se le llama tensión superficial.



Si sitúas la aguja con mucho cuidado en el agua, descansará encima de la superficie. Lo más probable es que la superficie esté más tensa donde está la aguja.

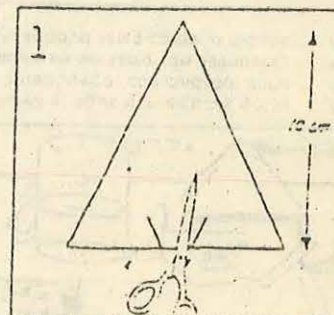
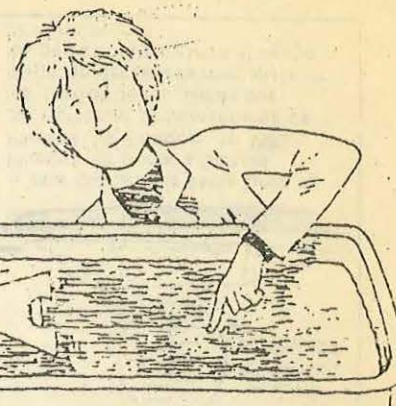
### Andando sobre el agua

¿Has visto alguna vez a un insecto patinando a través de la superficie de un lago. Aunque que la aguja, se sujeta por la tensión superficial del agua. Puedes ver unos círculos alrededor de las patas del insecto al presionar sobre la superficie.



## Una motora rápida para hacer

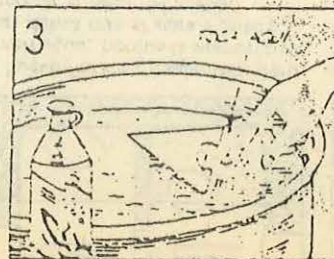
Para hacer este sencillo barco, que atraviesa velozmente la superficie del agua, necesitas un cartón fino y detergente.



Corta un triángulo en la cartulina de los 10 cm de longitud y haz dos pequeños cortes en la base.



Dobla la solapa hacia arriba, entre los dos cortes, y luego deja flotar el barco en agua limpia y algo profunda.



Pon un poco de detergente en tu dedo y toca el agua en donde está el agujero del bote. El barco deberá salir disparado hacia delante.

### Cómo funciona

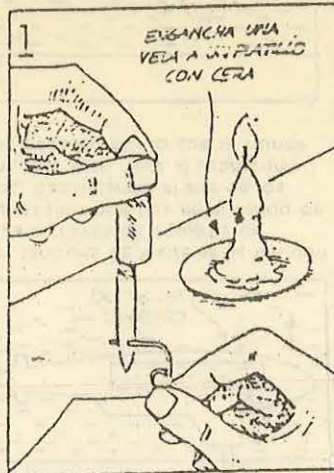
El detergente impide que las moléculas de la superficie se junten y, por tanto, disminuye la tensión del agua.

El barco está descansando en la superficie del agua, y una gota de detergente en la parte trasera hace disminuir la tensión en esa zona. El barco es empujado hacia delante por la fuerte tensión de la parte delantera. Para hacerlo otra vez necesitas un nuevo barco y agua limpia.

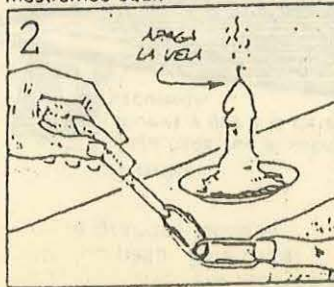


## La caperuza sumergible

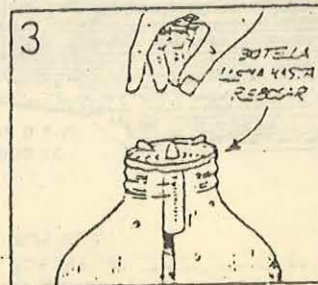
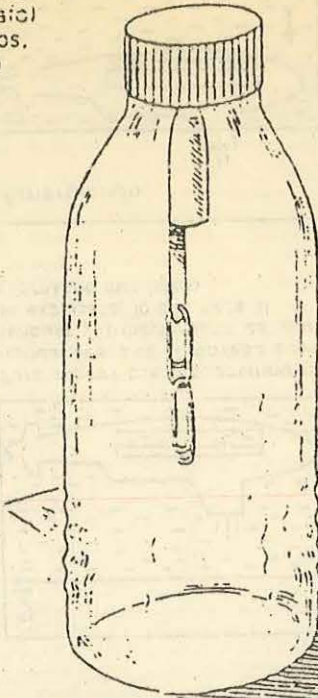
Aquí está la manera de hacer que una caperuza de bolígrafo se sumerja como un submarino al fondo de una botella y otra vez emerja hacia arriba. Necesitas una caperuza (de bolígrafo) de plástico, algunos clips metálicos, una vela y una botella de plástico con un tapón de rosca.



Dobla hacia abajo uno de los extremos del clip y caliéntalo con la llama de la vela. Cuando este caliente úsalo para derretir y hacer un agujero en la caperuza como te mostramos aquí.

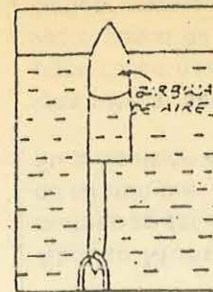


Añaga la vela. Luego introduce el clip por el agujero de la caperuza y luego engancha otro, para hacer una cadena.

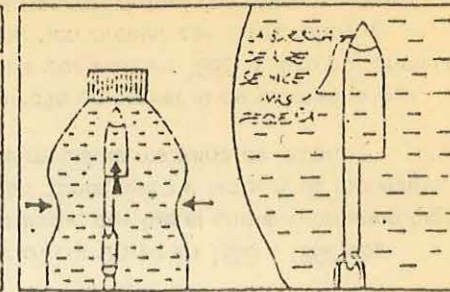


Llena la botella de agua y deja caer la caperuza dentro. Deberá de flotar mostrando una esquina solo. Si se hunde usa unos clips mas pequeños.

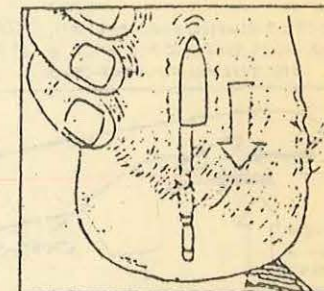
## Cómo funciona



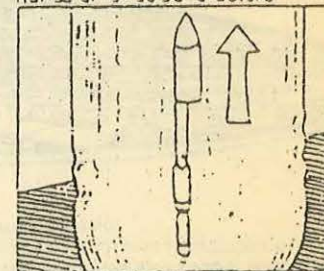
Cuando pones al sumergible en el agua, una burbuja de aire queda atrapada.



La botella está totalmente llena, por lo que, al estrujarla, el agua no tiene ningún sitio a donde ir. Empuja al sumergible y comprime a la burbuja de aire a un lugar mas pequeño.



Ahora hay mas agua en el sumergible, por lo que es mas pesado y esto lo hace demasiado pesado para flotar, por lo que se hunde al fondo de la botella.



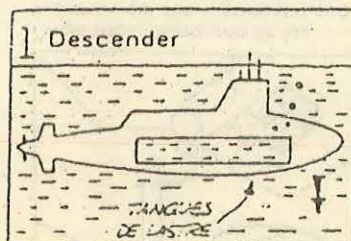
Cuando la presión se relaja, la burbuja de aire se expande y empuja el agua extra fuera del sumergible, por lo que es mas ligero y vuelve a subir.



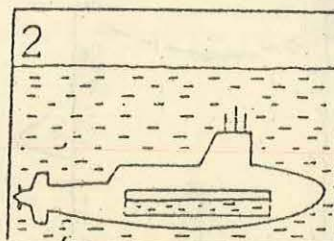
## ...a un submarino

... puede sumergirse  
... volver a la superficie  
... peso. Para hacer  
... de grandes tanques

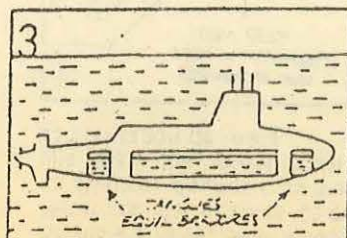
llamados tanques de lastre, que  
se pueden llenar y vaciar.  
Puedes ver como funcionan  
más abajo.



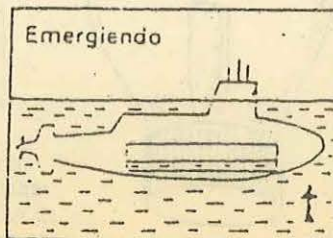
Los tanques de lastre se llenan con agua a través de agujeros de inundación que hay en el fondo de ellos, desalojando el aire de los tanques; esto hace al submarino más pesado, por lo que se hunde.



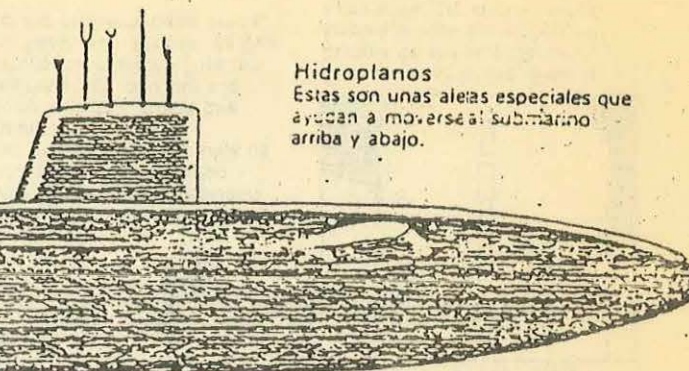
Para impedir que el submarino se hunda, el aire es bombeado a los tanques y la mayor parte del agua es expulsada, lo que hace al submarino más ligero.



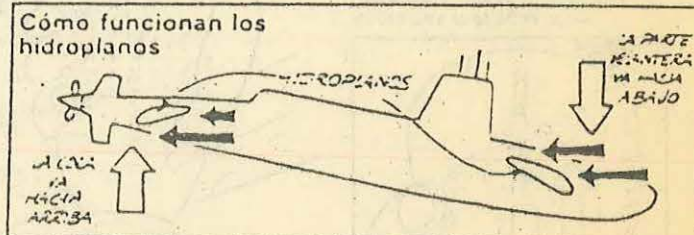
Al usar el submarino combustible y otros suministros, se hace más ligero. Para solucionar esto hay otros tanques, llamados equilibradores, que se llenan de agua para reemplazar la pérdida de peso.



Para hacer que el submarino vuelva a la superficie, se bombea aire a los tanques y el agua es empujada hacia fuera. Esto hace al submarino lo suficientemente ligero como para flotar, por lo que se eleva.



**Hidroplanos**  
Estas son unas aletas especiales que ayudan a moverse al submarino arriba y abajo.



Para sumergirse, los hidroplanos traseros se elevan, de manera que el agua que presiona por debajo, fuerza la parte trasera del submarino a elevarse. Los hidroplanos delanteros

descienden de manera que el agua que presiona sobre ellos fuerza la parte delantera hacia abajo.

### Te interesa saber:

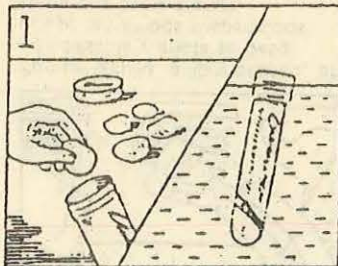
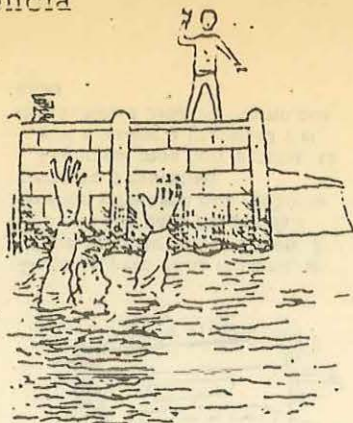
Narciso Monturiol construyó en 1859 y 1862 dos prototipos del «Ictinio», que fue el primer submarino digno de tal nombre, con doble casco y tanques de inmersión. Su propulsión era mediante máquina de vapor.

Isaac Peral desarrolló un proyecto de submarino que significó un notable adelanto en 1888. Utilizó por primera vez el casco de sección circular con doble fondo y compartimentos estancos, propulsión eléctrica y tubos lanzatorpedos.

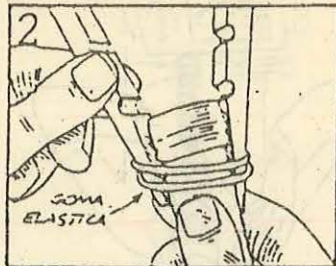


## Flotadores de emergencia

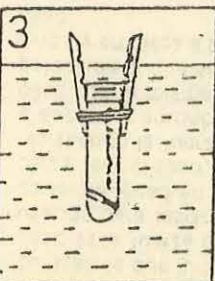
Saber la mejor forma de flotar, te pueda ayudar en una emergencia. De hecho, una persona asustada de ahogarse, usualmente se aterroriza y mueve sus brazos. Esto sólo dificulta el flotar. Para averiguar el porqué, trata de hacer un muñeco como mostramos decaio y experimenta con él poniendo sus brazos en distintas posiciones. Necesitarás un tubo de metal con tapa, como, por ejemplo, un tubo de cigarro puro, una pinza de la ropa, plastelina y una goma elástica.



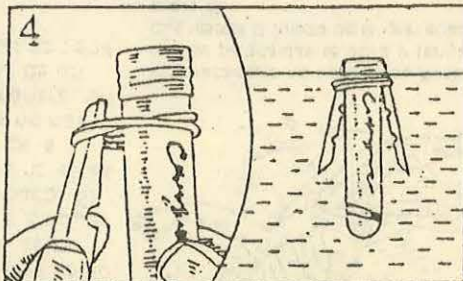
1 Pon algo de plastelina en el tubo, ciérralo y prueba hasta que flote, quitando y poniendo plastelina.



2 Para hacer los «brazos» pon una goma elástica al extremo del tubo; luego divide una pinza de la ropa en dos, y encaja cada una de las partes por debajo de la goma de manera que queden hacia arriba.



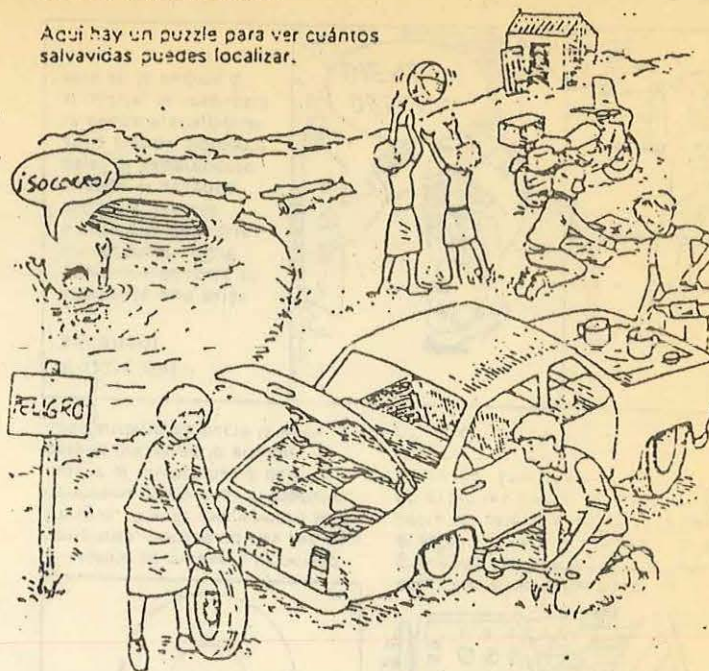
3 Haz flotar el muñeco con los brazos en esta posición. La parte superior se sumerge.



4 Luego pon las dos partes de la pinza en otra posición. Ahora los brazos están por debajo del agua, y el muñeco desplaza más agua, por lo que flota un poco mejor. Esto también ocurre con un cuerpo real.

## Puzzle del salvavidas

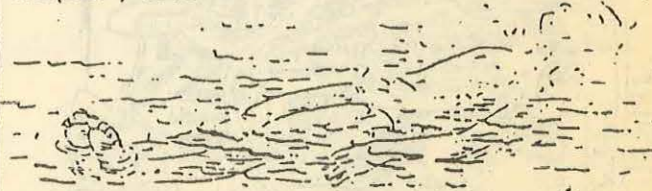
Aquí hay un puzzle para ver cuántos salvavidas puedes localizar.



Una familia, que ha salido a pasar el día fuera de casa se ha detenido al lado de un lago para poder cambiar una rueda pinchada. Uno de los niños ha sacado un bote al agua, entonces se inclina demasiado y se

cae. El lago es profundo y el niño está en peligro de ahogarse, pero nadie sabe nadar. Al final de la tarde, ¿cuántas cosas puedes encontrar que puedan usarse para salvar a la familia en la página 57?

## Respirar y flotar



El respirar profundamente te ayuda a flotar. Si puedes flotar, prueba a hacer esto en la piscina o incluso en el baño. Flota de espaldas, tus brazos estirados

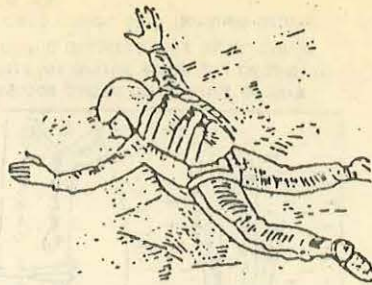
hacia atrás si es posible, y aspira. Flotarás un poco más alto, ya que tus pulmones se han expandido y tu cuerpo ocupa más espacio, por lo que desplaza más agua.



## Peso y falta de peso

Debajo hay un experimento para demostrar que las cosas que caen no tienen peso.

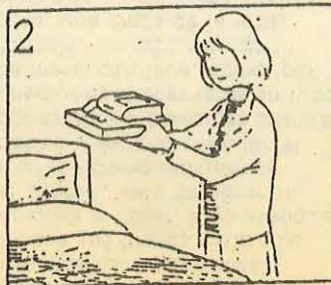
Cuando levantas un saco de patatas, lo que tú sientes como peso es la fuerza que estás usando para resistir el empuje de la gravedad en el saco. Si dejas caer el saco, ya no estás resistiendo la fuerza de la gravedad y entonces no hay peso. De la misma manera, un paracaidista que salta de un avión y empieza a caer no tiene peso.



El paracaidista no tiene peso hasta que su paracaídas se abra y tenga que resistir la fuerza de la gravedad sobre él.



Por un ladrillo, o libro pesado, en una báscula y anota su peso. Luego ten ambos suspendidos sobre una cama blanda.



Observando el marcapesos todo el tiempo, deja caer la báscula con el libro encima, sobre la cama. ¿Qué le ocurre a la báscula?

### Explicación

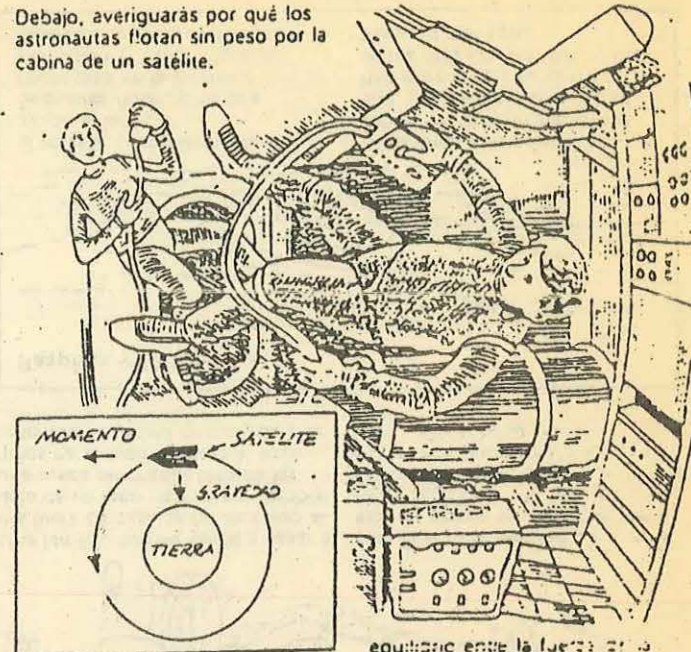


Al caer el peso hacia la cama, la lectura de cifras vuelve a cero. El libro no tiene peso porque está cayendo y no tiene que resistir la fuerza de la gravedad.

A golpear todo con la cama, se vuelve a resistir la gravedad y el libro vuelve a pesar lo mismo que antes.

## Cómo pierden los astronautas peso

Debajo, averiguarás por qué los astronautas flotan sin peso por la cabina de un satélite.



El satélite se mueve a velocidad constante, porque no hay aire para frenarlo. A este movimiento se le denomina momento. El momento mueve al satélite hacia delante pero la gravedad lo empuja constantemente hacia la tierra. E

equilibrio entre la fuerza de la gravedad y el momento mantiene al satélite en órbita a una altura por la tierra. El satélite y los astronautas no están resistiendo la fuerza de la gravedad. Es por eso que los astronautas flotan como si no tuvieran peso.

### Puzzle del ascensor

Imaginate que estás sobre una báscula en un ascensor. ¿Qué ocurre a la cifra que marca la báscula cuando el ascensor baja? El experimento en la página siguiente te ayuda a solucionar el puzzle, la respuesta está en la página 61.

