

# EXPERIMENTOS







## Presentación

Los experimentos y actividades científicas permiten a los niños y adolescentes desarrollar su creatividad e iniciativa, agudizar su sentido crítico y darle una mayor significación al aprendizaje de las ciencias naturales.

Este proyecto ha sido elaborado para facilitar la diaria labor de los maestros ya que garantiza excelentes resultados en la comprensión de los fenómenos naturales, independientemente del libro de texto que utilice en la escuela.

La finalidad del proyecto es auxiliar al alumno para afirmar y profundizar sus conocimientos teóricos por medio de experiencias totalmente prácticas, además de contribuir a formar una disciplina con base en el método científico, fundamental en el mundo que lo rodea.

El proyecto está pleno de correlaciones, favorece la reflexión y dota al alumno de los mecanismos necesarios para asimilar nuevos conocimientos, para buscarlos, participando en su descubrimiento mediante el uso de métodos activos que le proporcionen experiencias vivenciales, que le abran el panorama de la autoformación permanente, porque el alumno no es mero receptor de conocimientos, es hacedor de los mismos y, debe aprender a producirlos.





La educación actual debe estar cimentada en los esfuerzos y experiencias propios para facilitar el desarrollo de todas las facultades del que aprende.

Al alumno se le debe enfrentar con la realidad misma para que aprenda de ella, sin embargo, no siempre se tiene acceso a los hechos y fenómenos porque los contenidos programáticos no se limitan al espacio vivencial del alumno. Por ello, el maestro debe presentarle aquellos medios que le permitan observar una aproximación a la realidad, pero con una significación didáctica que ponga en relieve lo característico del fenómeno o hecho a estudiar.



El proyecto contiene 78 actividades probadas con numerosos alumnos que han encontrado gran satisfacción al realizarlas, descubriendo fácilmente el conocimiento, logrando también analizar y comprender el ambiente en que viven y los fenómenos naturales que ocurren a su alrededor.

En este proyecto el alumno es el responsable de llegar a conclusiones y generalizaciones con la ayuda y guía del maestro, quien desempeña la función supervisora y ordenadora en todo momento.





El alumno puede realizar las actividades sugeridas en esta obra tanto fuera como dentro del aula con materiales sencillos, económicos, generalmente no tóxicos y sin riesgo alguno de accidentes. Cabe destacar que es recomendable la supervisión o ayuda de un adulto, particularmente cuando se indica en la lista de materiales. Sin embargo, las actividades se han programado de tal manera que el alumno por sí mismo pueda realizarlas con las debidas precauciones. En cada experimento se encuentra un nombre coloquial, el tema, el material a utilizar, los pasos a desarrollar en forma detallada e ilustrados, además de una explicación del fenómeno o hecho al que se refiere la actividad.

Los experimentos se han clasificado por temas, entendiendo que hay algunos que abarcan más de uno, y por el grado de dificultad para que el maestro elija los más adecuados para sus alumnos.

Deseamos que este proyecto contribuya a una enseñanza más dinámica de los hechos y fenómenos de la naturaleza.





## Planetas con forma y movimiento

**Tema:** Rotación y traslación



	<b>Necesitas:</b>
○	Un frasco de vidrio con capacidad de 1/2 litro.
○	1/4 de litro de agua.
○	1/4 de litro de alcohol.
○	Un frasco pequeño con aceite comestible.
○	10 g de anilina roja.
○	Un gotero.
○	Un alambre delgado de 15 cm de largo.

### Qué vas a hacer

1. Mezcla el agua y el alcohol en el frasco grande.



2. Agrega la anilina al aceite.



3. Remueve el aceite hasta que adquiera una tonalidad rojiza.



3. Llena el gotero con aceite.





5. Deposita tres gotas de aceite en la mezcla.



6. Introduce el alambre hasta tocar una gota de aceite.

7. Gira el alambre con un ligero movimiento de las yemas de los dedos.



8. Observa el fenómeno.

9. Repite el procedimiento.



### Qué sucedió

Las gotas de aceite se ubican en la parte media de la mezcla y por el movimiento del alambre giran sobre su eje y en torno a un punto de gravedad común, simulando los movimientos de rotación y traslación de los planetas.

Además se observa un achatamiento en los polos de la gota de aceite, así como un ensanchamiento en su ecuador. Lo anterior es el resultado de la rotación, tal como sucede en los planetas.



## Desaparición del Sol

**Tema:** Eclipses



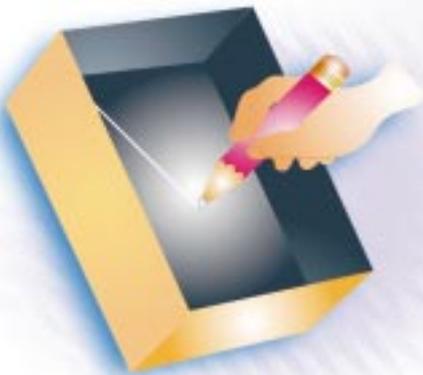
	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Una caja de zapatos.
<input type="checkbox"/>	1/4 de litro de pintura negra.
<input type="checkbox"/>	Una brocha.
<input type="checkbox"/>	Una regla.
<input type="checkbox"/>	Un lápiz.
<input type="checkbox"/>	Un clavo.
<input type="checkbox"/>	Dos pelotas de esponja de dos y cuatro centímetros de diámetro respectivamente.
<input type="checkbox"/>	Dos alambres delgados de 10 cm de largo.
<input type="checkbox"/>	Una navaja.
<input type="checkbox"/>	Una lámpara de mano.

### Qué vas a hacer

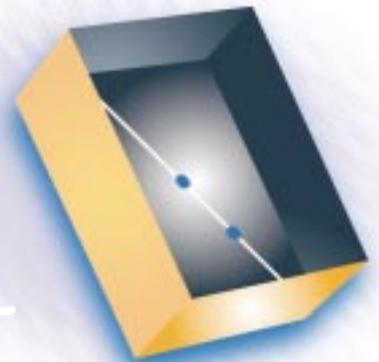
1. Pinta de negro el interior de la caja.



2. Traza una diagonal en el interior de la caja.

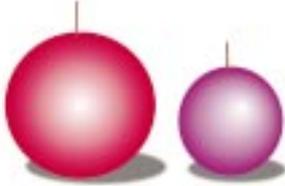


3. Has dos perforaciones sobre la diagonal, una a 10 cm del vértice y otra al centro.



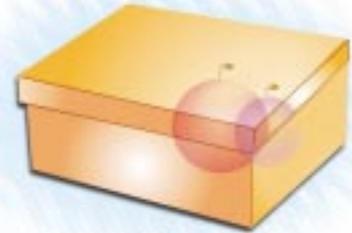


4. Clava cada alambre a una pelota.



5. Inserta los extremos de los alambres a las perforaciones de la tapa (pelota pequeña: luna, en la primera perforación, pelota grande: tierra, en el centro). Procura que queden a la misma altura.

6. Reliza dos aberturas, una cuadrada de 3 cm por lado, al centro del frente de la caja, otra circular de 2 cm de diámetro en la arista señalada en la figura, al mismo nivel de las pelotas.



7. Proyecta la luz de la lámpara (Sol), por la abertura de la arista.



8. Observa el fenómeno por la abertura del frente de la caja.



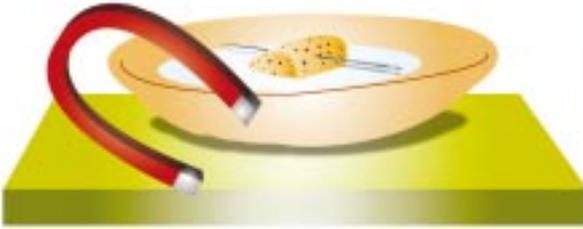
### Qué sucedió

Cuando la Luna (pelota pequeña) se interpuso entre la Tierra (pelota grande) y el Sol (lámpara) se produjo un eclipse de Sol, observándose una porción oscura en la Tierra (pelota grande).



## ¿Dónde estoy?

### Tema: Orientación

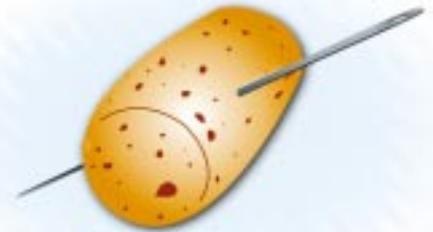
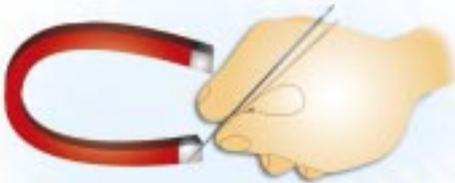


	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Una aguja larga.
<input type="checkbox"/>	Un imán.
<input type="checkbox"/>	Un corcho de 2 cm de diámetro.
<input type="checkbox"/>	Un plato.
<input type="checkbox"/>	1/4 de litro de agua.



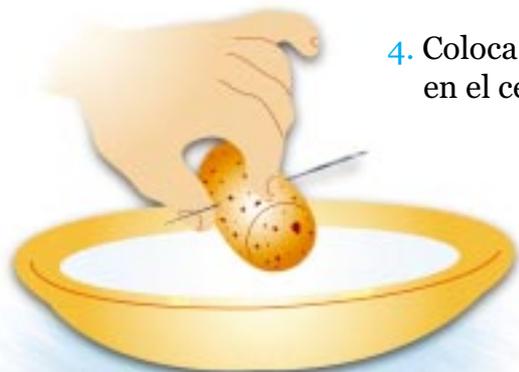
### Qué vas a hacer

1. Frota la punta de la aguja con el imán, durante tres minutos.
2. Atraviesa el corcho con la aguja.



3. Llena el plato con el agua.





4. Coloca el corcho y la aguja en el centro del plato.

5. Espera a que se estabilice el agua.

6. Observa el fenómeno.



### Qué sucedió

Cuando el corcho y la aguja están inmóviles, se determina la línea Norte-Sur. La punta de la aguja indica la dirección del Norte magnético porque fue imantada y siempre señalará hacia el Norte. Con tus materiales construiste una brújula sencilla.



## Imanes que flotan

**Tema:** Magnetismo

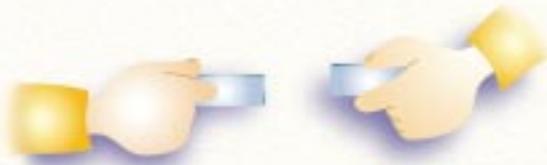


●	<b>Necesitas:</b>
●	○ Dos imanes de barra.
●	○ Dos círculos de papel de 2 cm de diámetro, color verde.
●	○ Dos cuadros de papel de 2 cm por lado, color rojo.
●	○ Cinta adhesiva transparente.
●	○ Tijeras.
●	○ Un lápiz.

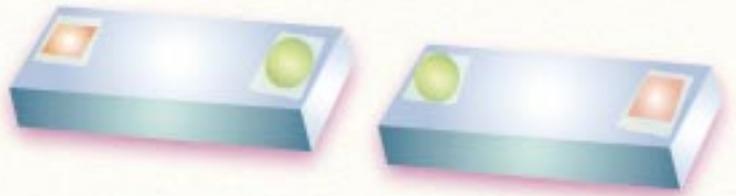


### Qué vas a hacer

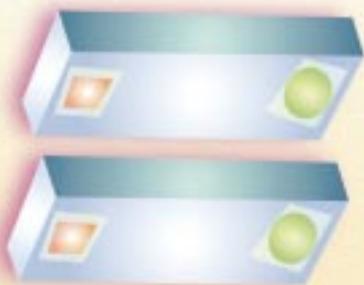
1. Acerca los extremos de los imanes. Si se rechazan, da la vuelta a uno para que se atraigan.



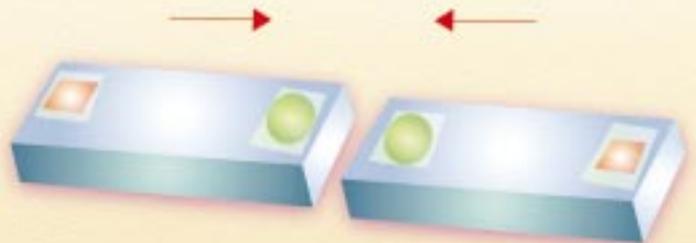
2. Pega, en los extremos que se atraen, un círculo verde en uno y un cuadro rojo en el otro.



3. Dale la vuelta a los dos imanes y repite el procedimiento anterior. Ahora todos los polos tienen pegado un papel.



4. Intenta unir dos polos marcados con la figura del mismo color.





5. Coloca los imanes uno encima del otro y pon el lápiz en medio para separarlos.



6. Fija con cinta adhesiva los cuatro lados.



7. Retira el lápiz.



8. Empuja hacia abajo el imán que está encima.
9. Observa lo que ocurre.

### Qué sucedió

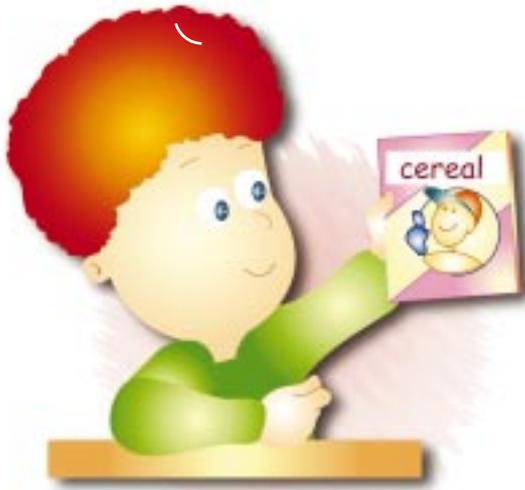
El imán que está arriba flota sobre el de abajo. Lo anterior se debe a que todos los imanes tienen dos polos, uno positivo y el otro negativo. Los dos polos del mismo tipo se rechazan y los polos diferentes se atraen. Cuando se empuja el imán que está arriba y se suelta, éste salta hacia arriba.





## Cereal magnético

**Tema:** Magnetismo



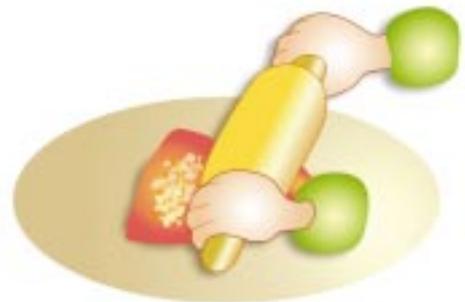
	<b>Necesitas:</b>
	○ Cinco muestras de cereal, dos enriquecidos con hierro.
	○ Cinco bolsas de plástico pequeñas.
	○ Un rodillo.
	○ Cinco platos chicos.
	○ Un imán.

### Qué vas a hacer

1. Coloca cada una de las muestras en una bolsa diferente.



2. Tritura cada muestra con el rodillo hasta que quede reducida a un polvo fino.



3. Vacía el contenido de cada bolsa en un plato distinto.





4. Introduce un extremo del imán en uno de los platos, sácalo y examínalo.



5. Repite el procedimiento anterior con el resto de las muestras.



6. Qué sucedió.

7. Podrías indicar en qué platos están los dos cereales enriquecidos con hierro.



### Qué sucedió

Algunos alimentos contienen pequeñas porciones de hierro, sin embargo es prácticamente imposible aislarlas. El cereal es la excepción. Cuando se pulveriza permite al hierro separarse de las partículas alimenticias. Cuando se introdujo el imán en los cereales enriquecidos con hierro, pequeñas partículas blancas de cereal se adhirieron al imán ya que contienen porciones de hierro comestible. Lo que no ocurrió con los cereales no enriquecidos con hierro.



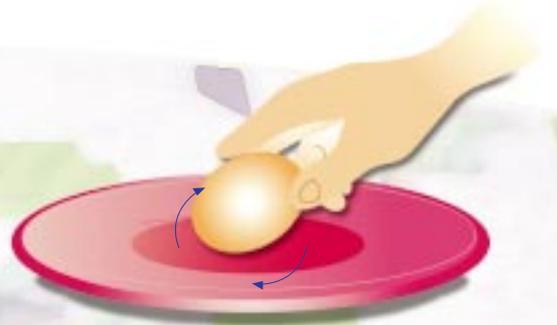
## Huevo bailarín

**Tema:** Inercia

<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Un huevo crudo.
<input type="checkbox"/>	○ Un huevo cocido.
<input type="checkbox"/>	○ Un plato plano.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

### Qué vas a hacer

1. Coloca el huevo crudo sobre el plato.
2. Haz girar el huevo como se indica.



3. Toca el huevo suavemente con el dedo para que se detenga.





4. Quita el dedo en cuanto el huevo pare.

5. Observa lo que ocurre.



6. Repite los mismos pasos con el huevo cocido.



### Qué sucedió

Cuando tocas el huevo detienes el cascarón, pero la inercia hace que sigan girando la clara y la yema. Al retirar el dedo, su contenido líquido provoca que el huevo vuelva a girar. El huevo cocido no vuelve a girar porque su contenido es sólido.



## Burbujas saltarinas

**Tema:** Electricidad estática

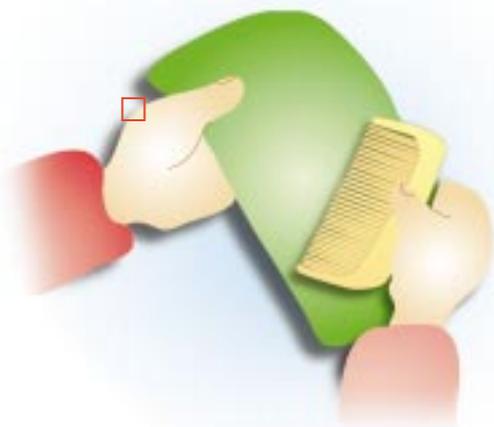


### Necesitas:

- Un peine.
- Un pedazo de lana.
- Mezcla jabonosa para hacer burbujas.
- Alambre o aditamento para hacer burbujas.

### Qué vas a hacer

1. Frota el peine quince veces con el pedazo de lana.
2. Haz burbujas sobre la tela de modo que caigan en ella





3. Mueve el peine cerca de cada una de las burbujas



4. Observa lo que sucede

### Qué sucedió

Las burbujas dan saltos al pasar por el peine. Cuando se frotó el peine con la lana, se cargó de electricidad. Como las cargas distintas de electricidad se atraen, el peine cargado atrae a las burbujas descargadas. Entonces las burbujas son cargadas por el peine, y si se alejan o repelen es porque tienen la misma carga de electricidad, dando la impresión de que saltan.

## Destellos luminosos

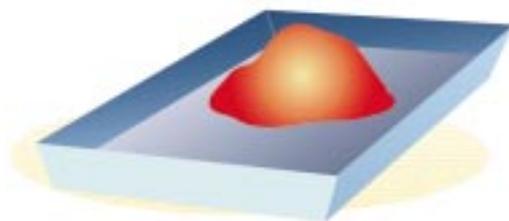
**Tema:** Electricidad estática



	<b>Necesitas:</b>
○	Una bandeja de metal grande.
○	Una barra de plastilina.
○	Una bolsa de plástico grande.
○	Una moneda grande.

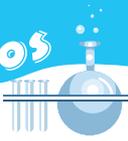
### Qué vas a hacer

1. Suaviza la plastilina con tus manos.
2. Pega la plastilina en el centro de la bandeja.



3. Aplástala para que quede un montículo bien fijo.
4. Coloca la bandeja sobre la bolsa de plástico y, sujetando la plastilina, frota la bandeja contra la bolsa durante un minuto.



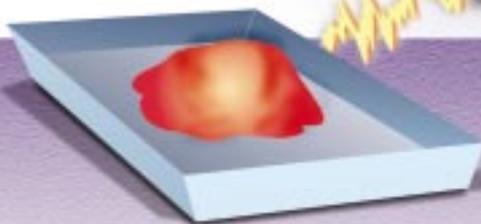


5. Levanta la bandeja sin tocarla, sujeta sólo el montículo de plastilina.

6. Acerca la moneda a una esquina de la bandeja. Apaga la luz al realizar este paso.



7. Observa lo que ocurre.



### Qué sucedió

La bandeja, cuando se le frotó contra la bolsa de plástico, se cargó negativamente. Al acercar la moneda la carga se transfiere o “salta” de la bandeja al metal de la moneda y se produce un destello en el momento que pasa por el aire.



## Paracaídas multicolores

**Tema:** Gravedad

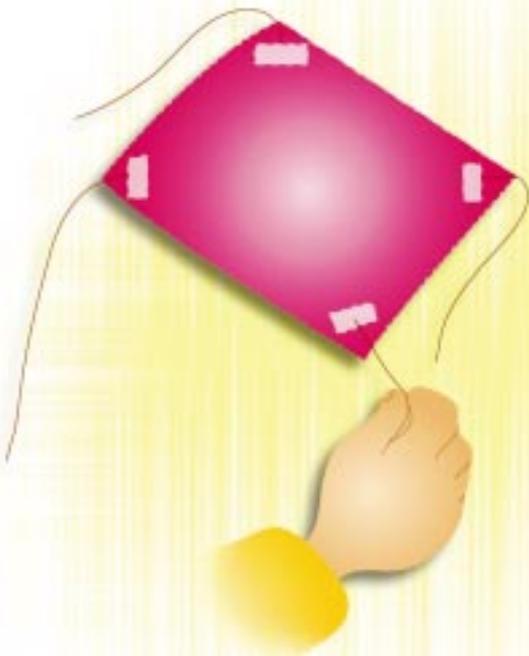


### Necesitas:

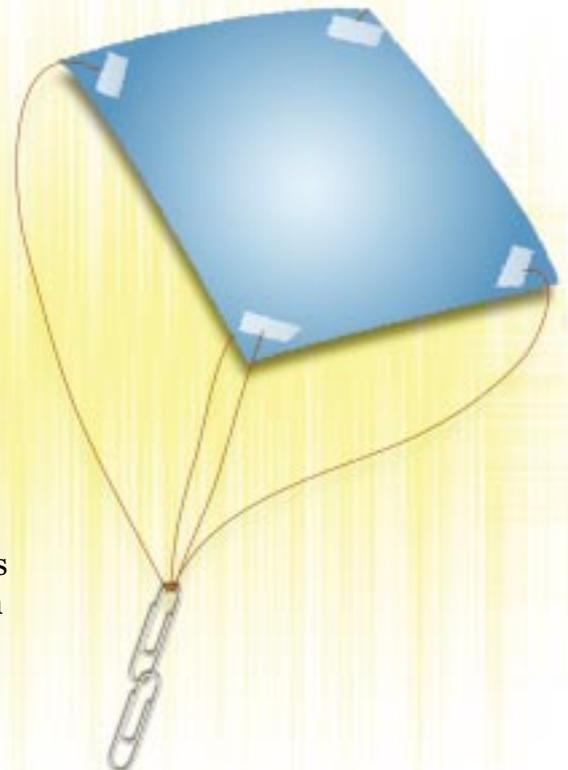
- Tres cuadros de papel de seda o de china que midan 30 cm por lado y tres que midan 20 cm por lado. Procura que sean de diferentes colores.
- Cinta adhesiva transparente.
- Un carrete con hilo.
- Ocho clips.
- Una silla.

### Qué vas a hacer

1. Pega un hilo de 15 cm en cada esquina de los cuadros.
2. Ata juntos los cuatro hilos de cada cuadro. Los extremos donde pusiste la cinta adhesiva deben quedar por fuera.



3. Inserta dos clips enganchados en cada nudo de los paracaídas





4. Sube con cuidado a la silla y con los brazos, lo más arriba que puedas, déjalos caer.



5. Observa lo que ocurre.

### Qué sucedió

La gravedad tira de cada paracaídas hacia abajo, pero el aire que queda atrapado bajo el papel lo hace frenar, por lo que cae despacio. Los grandes caen aún más lento. Si se agregan más clips, los paracaídas tendrán mayor estabilidad y su caída será más lenta.

La gravedad es la fuerza que atrae unos objetos hacia otros. Todos los objetos tienen gravedad.



## Huellas eternas

**Tema:** Geología histórica



### Necesitas:

- Una tapa de caja de cartón del tamaño adecuado a los elementos que se van a fosilizar.
- Crema para zapatos.
- Una brocha.
- Yeso.
- 300 ml de agua.
- 10 ml de aceite para cocina.
- Elementos para fosilizar como hojas, flores, el esqueleto de un pez, insectos, etcétera.

### Qué vas a hacer

1. Unta aceite a toda la superficie interna de la tapa.



2. Acomoda el o los elementos que vas a fosilizar.



3. Disuelve el yeso con agua hasta formar una pasta espesa.



4. Vierte la pasta sobre la tapa.





5. Deja secar el yeso.



6. Con mucho cuidado saca tu o tus fósiles.

7. Unta con la brocha grasa para zapatos a tu fósil y lústralo.



### Qué sucedió

Cuando un ser vivo muere, los descomponedores lo hacen desaparecer. Pero en ocasiones el cuerpo es sepultado por arena o rocas sedimentarias que lo cubren por miles de años. Al pasar el tiempo, las partículas que lo cubrieron lo mineralizan convirtiéndolo en un fósil. Lo que tú hiciste es una aproximación de lo que la naturaleza realiza en miles de años: la fosilización.

## Insectos y hojas fósiles

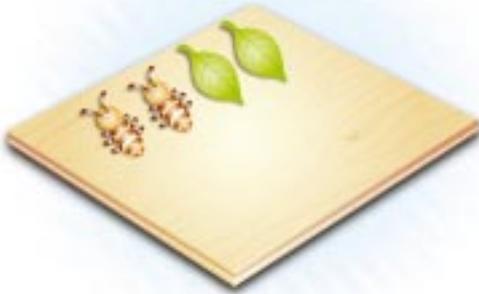
**Tema:** Geología histórica



	<b>Necesitas:</b>
○	○ Dos insectos pequeños.
○	○ Dos hojas de árbol pequeñas.
○	○ Un cuadro de triplay de 20 cm por lado.
○	○ Alfileres.
○	○ Un frasco con resina industrial.

### Qué vas a hacer

1. Coloca los insectos y las hojas sobre el cuadro de triplay.



2. Fíjalos con alfileres.



3. Cubre un insecto y una hoja con la resina.



4. Deja el triplay a la interperie durante diez días.





5. Compara las muestras cubiertas de resina con las descubiertas.



6. Comenta los resultados



### Qué sucedió

Las muestras protegidas con la resina se conservan intactas, en cambio las expuestas a la intemperie se descomponen.

Este experimento simula la fosilización, es decir, el proceso por el que las materias orgánicas de un ser vivo son sustituidas por minerales, llegando a petrificarse por haber permanecido enterradas durante periodos de tiempo muy largos.

## Un simulacro

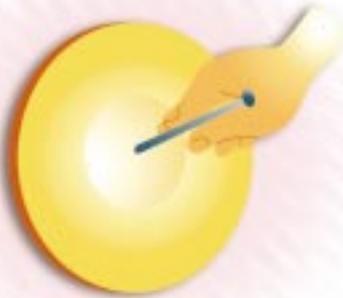
**Tema:** Fuerzas internas



○	<b>Necesitas:</b>
○	○ Un plato de cartón.
○	○ Una navaja (cutter) o un clavo.
○	○ Una gelatina grande de color claro.
○	○ Una pasta dental tamaño familiar.

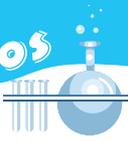
### Qué vas a hacer

1. Perfora el plato en el centro, de tal manera que pueda entrar en la boca del tubo de la pasta dental.
2. Introduce la boca del tubo de la pasta en la perforación.



3. Coloca la gelatina sobre el plato.





4. Presiona con una mano la parte superior de la gelatina.



5. Ejerce presión sobre el tubo de la pasta dental con la otra mano.



6. Observa el fenómeno.



### Qué sucedió

En este experimento se simula la actividad ígnea en el interior de la Tierra. La pasta dental representa una bolsa de magma y la gelatina la corteza terrestre.

La presión del magma y la resistencia de la corteza terrestre provocan la formación de batolitos en forma de hongos, es decir estructuras de rocas ígneas intrusivas que se han consolidado en el interior de la corteza terrestre.

## Erupción volcánica

**Tema:** Vulcanismo



	<b>Necesitas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una placa cuadrada de asbesto de 20 cm por lado.</li> <li>○ 100 g de dicromato de amonio.</li> <li>○ Un papel filtro.</li> <li>○ 1/4 de litro de alcohol.</li> <li>○ Una caja de cerillos.</li> <li>○ Ayuda de un adulto.</li> </ul>

### Qué vas a hacer

1. Coloca la placa de asbesto sobre una mesa.



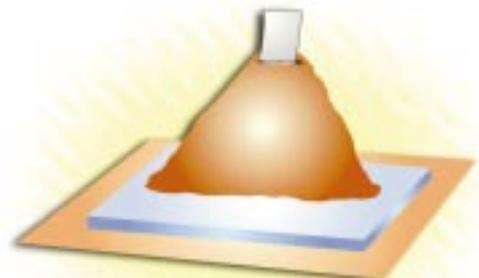
2. Forma un montículo con el dicromato de amonio sobre la placa.

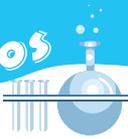


3. Moja con alcohol el papel filtro.



4. Pon en la cima del montículo el papel filtro.





5. Enciéndelo.



6. Observa el espectáculo.



### Qué sucedió

Esta actividad permite observar el simulacro de una fase de una erupción volcánica. Generalmente los volcanes al hacer erupción arrojan grandes cantidades de gas y agua caliente. Después expulsan lava. Una parte de ésta se solidifica y puede ser arrojada en pedazos o fragmentos de diferentes tamaños llamados bombas volcánicas.



## La botella que estalla

**Tema:** Intemperisimo



	<b>Necesitas:</b>
○	Una botella de vidrio con tapón de rosca y capacidad de un cuarto de litro.
○	Medio litro de agua.
○	Un kilogramo de hielo seco.
○	Un recipiente donde quepa la botella holgadamente.

### Qué vas a hacer

1. Llena la botella con agua.

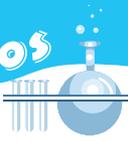


2. Ciérrala con el tapón de rosca.



3. Coloca la botella dentro del recipiente.





4. Acomoda el hielo seco alrededor de la botella.



5. Espera 30 minutos a unos pasos del recipiente.

6. Comenta lo que pasó.



### Qué sucedió

El agua aumentó su volumen a medida que disminuía la temperatura, cuando alcanzó los  $0^{\circ}\text{C}$ , incrementó una onceava parte su volumen total. La botella no resistió la presión y estalló.

Este mismo fenómeno se observa en las rocas cuando el agua infiltrada se congela y provoca la fragmentación de las rocas. Este proceso se conoce como intemperismo físico.



## Suelo rozado

**Tema:** Procesos erosivos



	<b>Necesitas:</b>
○	Una tira de cartón de 40 cm de largo y 10 cm de ancho.
○	Un frasco con talco.
○	Un vaso con agua.
○	Un gotero.
○	
○	

□

### Qué vas a hacer

1. Llena el gotero con agua.

2. Presiona lentamente la goma del gotero.



3. Observa la forma de cada gota.



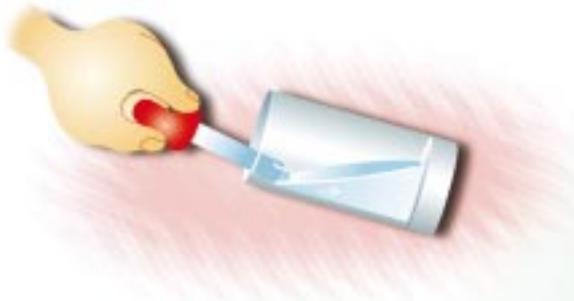
4. Esparce talco sobre la tira de cartón.

5. Inclínala a 45°.





6. Vuelve a llenar el gotero.

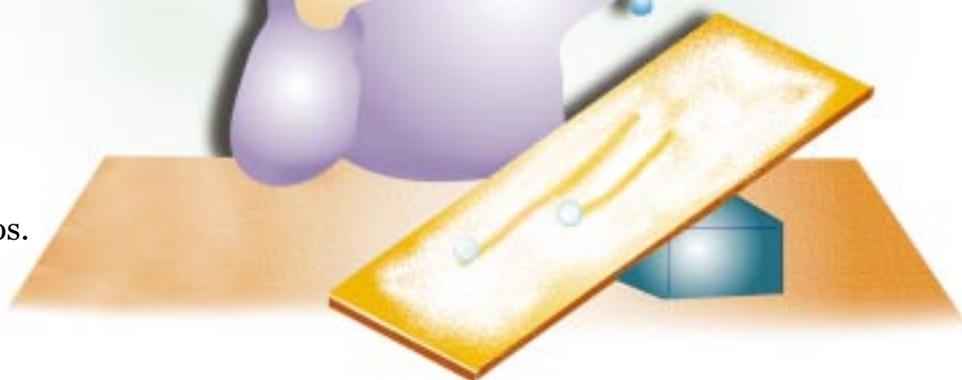


7. Colócalo sobre la parte superior de la tira de cartón, a 80 cm de altura.

8. Presiona la goma del gotero para simular la caída de gotas de lluvia.



9. Observa los resultados.



### Qué sucedió

A través de esta actividad se demuestra la capacidad erosiva de las gotas de lluvia por su elevada tensión superficial, que es la que provoca que adopten formas esféricas casi perfectas, por lo que concentran toda su fuerza en un mínimo de volumen y al caer actúan como proyectiles, perforando y desgastando el suelo.

Cuando el suelo tiene pendiente, la gota de lluvia al chocar contra la superficie se desplaza hacia abajo, acarreando partículas de suelo, iniciándose el proceso erosivo de la cubierta edafológica.

## Cárcavas y abanicos

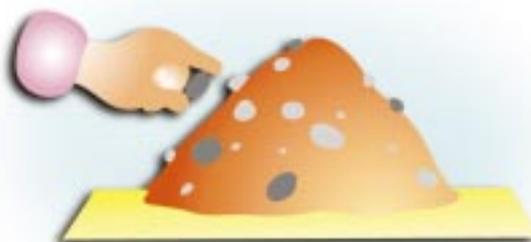
**Tema:** Procesos erosivos



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	5 kg de arcilla saturada con agua.
<input type="checkbox"/>	Fragmentos de roca o grava.
<input type="checkbox"/>	Una regadera de cuatro litros de capacidad.
<input type="checkbox"/>	Agua suficiente (para realizar esta actividad, selecciona un sitio con drenaje).

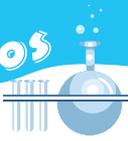
### Qué vas a hacer

1. Forma un promontorio con toda la arcilla, simulando una montaña.
2. Acomoda irregularmente sobre la arcilla los fragmentos de roca o grava.



3. Llena la regadera con agua.
4. Vierte el agua de la regadera sobre el promontorio de arcilla, simulando lluvia (desde una altura aproximada de 80 cm).





5. Vuelve a llenar la regadera con agua.



6. Vierte nuevamente el agua sobre el promontorio.



7. Observa el proceso.



### Qué sucedió

Este experimento ejemplifica lo que sucede cuando llueve sobre una elevación del terreno. La acción de la lluvia desgasta o erosiona la elevación en forma diferencial, ya que los materiales con mayor dureza son más resistentes a la erosión, mientras que los suaves son moldeados con facilidad.

En la arcilla se observan hondonadas con disposición radial, conocidas como cárcavas y la acumulación de materiales de acarreo en la base de la elevación forma abanicos aluviales.

## Descubriendo rocas calizas

**Tema:** Clasificación de rocas



	<b>Necesitas:</b>
○	○ Muestras de diferentes rocas.
○	○ Una brocha.
○	○ Cinco limones partidos en mitades.
○	○ Un frasco con ácido clorhídrico al 10%.
○	○ Un gotero.

### Qué vas a hacer

1. Limpia con la brocha el polvo o tierra de todas las rocas.

2. Coloca las rocas sobre una mesa.





3. Agrega a cada roca diez gotas de limón o de ácido clorhídrico.



4. Espera un minuto.

5. Observa la reacción.



### Qué sucedió

Las rocas que efervescen cuando se les agrega limón o ácido clorhídrico son calizas. Están formadas por carbonatos de calcio, sodio y magnesio, mismos que desprenden bióxido de carbono como reacción a los ácidos, disolviéndose en forma similar al Alka seltzer, que efervesce cuando se le agrega agua.





## Newton y su disco

**Tema:** Luz



	<b>Necesitas:</b>
	 Un disco de cartón blanco de 15 cm de diámetro.
	 Transportador.
	 Pinturas <i>Vinci</i> o lápices de colores.
	 Un clavo.
	 Un martillo.
	 Una tira de madera de 30 cm de largo y 2 cm de ancho.

### Qué vas a hacer

1. Utiliza el transportador para dividir el círculo en siete segmentos de  $51^\circ$  cada uno, aproximadamente.



2. Pinta cada segmento con un color del arco iris.



3. Perfora el centro del disco con el clavo.

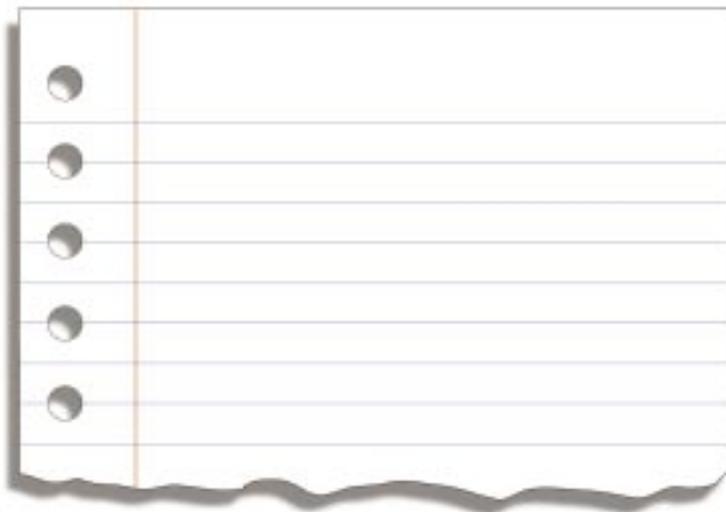




4. Clávalo en uno de los extremos de la tira de madera.



5. Gira el disco rápidamente.



6. Observa el fenómeno.



### Qué sucedió

Quando giró el disco con rapidez, los colores del arco iris se fundieron y el disco se vio blanco, que es el color de la luz.





## La cuchara cortada

**Tema:** Refracción de la luz

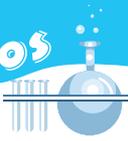


	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Un vaso de vidrio.
<input type="checkbox"/>	○ 1/4 de litro de agua.
<input type="checkbox"/>	○ Una cuchara sopera.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

### Qué vas a hacer

1. Introduce la cuchara en el vaso.
2. Observa la cuchara en el vaso.





3. Vacía agua en el vaso, hasta la mitad.

4. Vuelve a observar la cuchara desde arriba.



### Qué sucedió

La refracción de la luz es la desviación que tiene ésta al pasar de un medio menos denso a otro de mayor densidad. Por lo anterior, la cuchara muestra la apariencia de estar cortada.

## Las direcciones de la luz

**Tema:** Refracción de la luz



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un frasco de vidrio de boca ancha.
<input type="checkbox"/>	20 ml de agua.
<input type="checkbox"/>	20 ml de alcohol.
<input type="checkbox"/>	20 ml de aceite para cocinar.
<input type="checkbox"/>	Una regla.

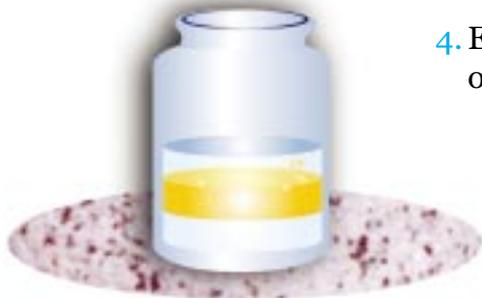
### Qué vas a hacer

1. Inclina el frasco y vierte cinco centímetros de agua en él.
2. Ahora vacía con lentitud la misma cantidad de aceite.



3. Agrega poco a poco y con cuidado cinco centímetros de alcohol.





4. Endereza lentamente el frasco, observarás tres capas distintas.

5. Mete la regla en el frasco y mírala del lado.

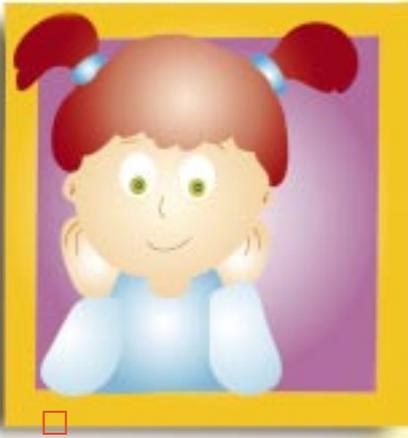


### Qué sucedió

La regla se ve de diferentes tamaños. El aceite es el ingrediente que más “dobla” la luz y en consecuencia la regla parece más grande. El agua la dobla menos y la regla se ve un poco menos grande que en el alcohol. En cambio en el alcohol la regla se observa casi igual que su tamaño real.

Si metes ahora una cuchara metálica, en lugar de la regla, podrás doblar la luz al mismo tiempo que la reflejas. Entonces la luz se cruza y reflejará tu rostro invertido.

## Atrapando los rayos del Sol



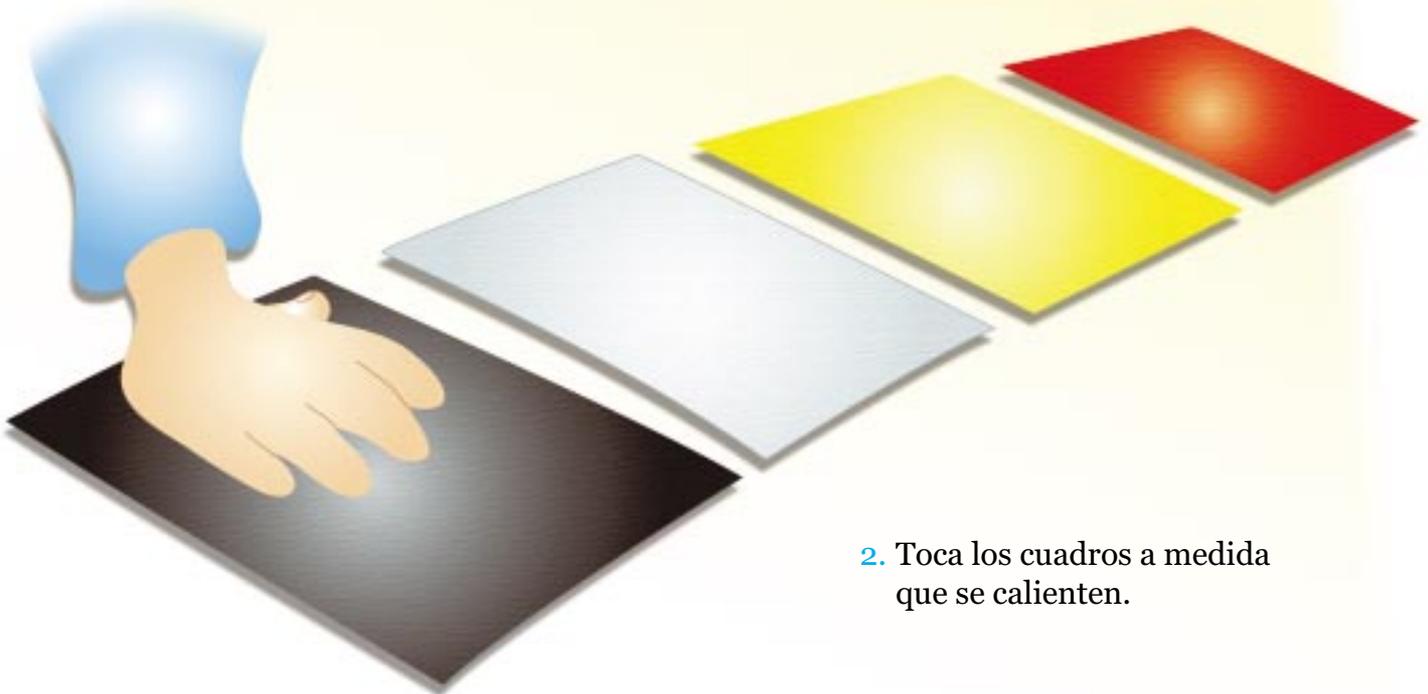
### Tema: Insolación

#### Necesitas:

- Cuatro cuadros de cartón o cartulina, de 10 cm por lado, de los siguientes colores: negro, blanco, amarillo y rojo
- Cuatro cubitos de hielo.

### Qué vas a hacer

1. Coloca los cuadros en el patio, en un lugar donde les lleguen los rayos del Sol. Procura que estén un poco separados, no deben superponerse.



2. Toca los cuadros a medida que se calienten.



3. Trata de identificar cuál se calienta más rápido.



4. Pon un cubito de hielo sobre cada cuadro. ¿Cuál se derritió primero? ¿Cuál al último?

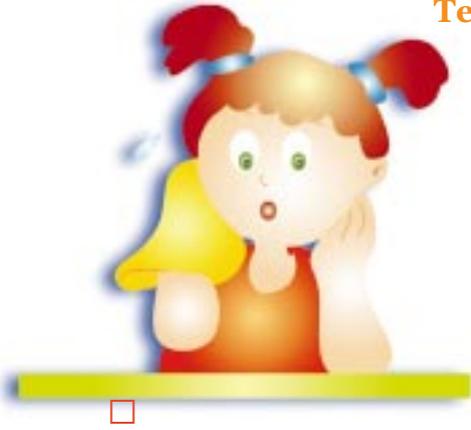
### Qué sucedió

La energía calorífica del Sol es reflejada por algunos colores y es absorbida por otros. El negro es el color que absorbe más calor del Sol, por lo que el cuadro negro fue el primero en calentarse. El color blanco refleja el calor, por lo que el cuadro blanco tardó más en calentarse. Los otros colores sólo absorben un mínimo de calor. La energía del Sol puede atraparse en paneles solares que se fabrican de material negro, que como ahora sabes es el más adecuado para absorber los rayos del Sol.



## ¡Qué calor!

**Tema:** Insolación en las plantas



	<b>Necesitas:</b>
○	○ Tres macetas pequeñas.
○	○ Nueve semillas de frijol o maíz.
○	○ Un kilo de tierra para macetas.
○	○ Una caja que cubra totalmente una maceta.
○	○ Una caja del mismo tamaño que la anterior, pero con un orificio central en la tapa superior.
○	

### Qué vas a hacer

1. Coloca tierra y tres semillas en cada una de las macetas.

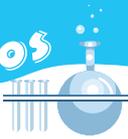


2. Deja germinar las semillas por cinco días.



3. Riega las tres macetas diariamente.





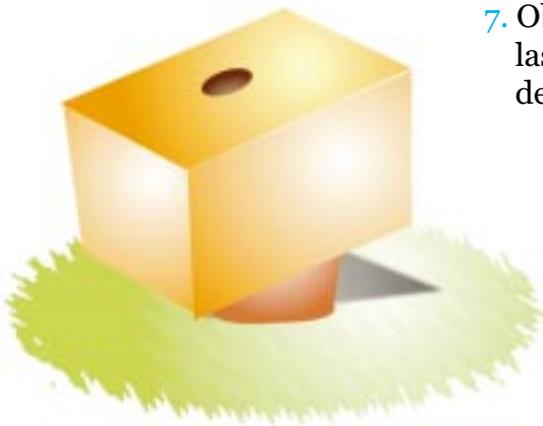
4. Deja al aire libre la primera maceta.



5. Tapa con una caja la segunda maceta.



6. Cubre la tercera maceta con la caja que tiene el orificio.



7. Observa cómo se comportan las plantas en cada una de las macetas.



### Qué sucedió

Se comprueba que la luz solar es un factor determinante para el desarrollo de las plantas, ya que los vegetales que no reciben luz en cantidad suficiente, no tienen un crecimiento normal.



## Hojas con figuras

**Tema:** Luz solar y las plantas



	<b>Necesitas:</b>
○	Una planta con hojas de 3 cm de ancho aproximadamente.
○	Tres estrellas de cartoncillo negro de 1.5 cm de diámetro.
○	Tres alfileres o grapas.
○	Agua.

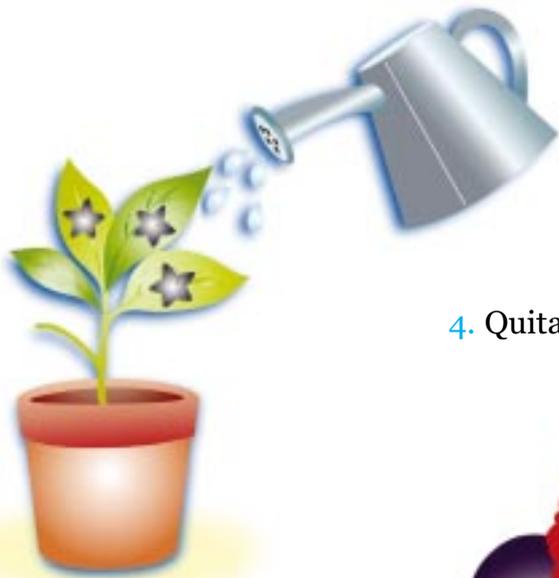
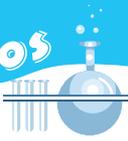
### Qué vas a hacer

1. Fija las estrellas con los alfileres o grapas, en tres hojas diferentes de la planta.



2. Expón la planta a los rayos solares durante una semana.





3. Riegala con agua cada tercer día.

4. Quita las estrellas de las hojas.

5. Observa los resultados.



### Qué sucedió

Se advierte que donde estuvieron colocadas las estrellas, las hojas perdieron su color verde, adquiriendo un tono amarillento.

Este mismo fenómeno se observa en el otoño, en las hojas de algunos árboles, ya que durante esta estación los días se acortan y los árboles reciben menos cantidad de luz solar. Esto hace que el verdor de las hojas desaparezca y se tornen amarillentas, pues la luz solar es necesaria para las funciones clorofilianas de las plantas.



## Evaporación dentro y fuera

**Tema:** Evaporación e insolación

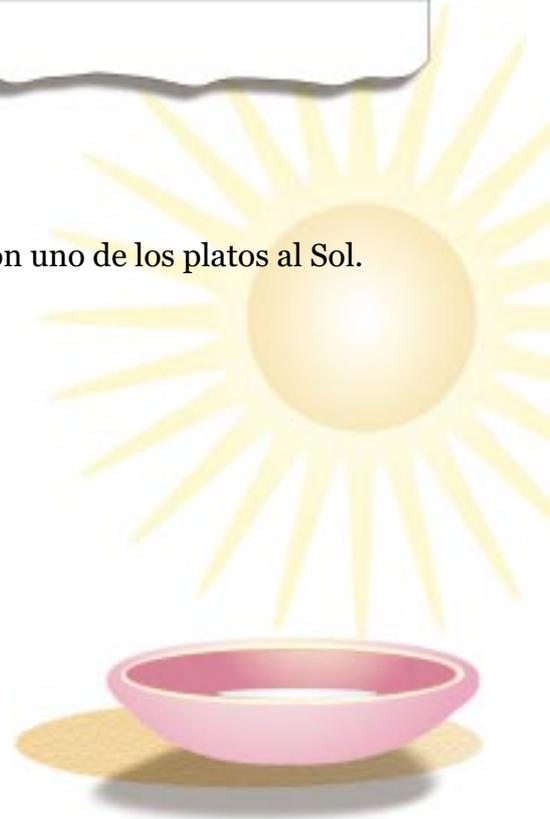


	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Dos platos iguales.
<input type="checkbox"/>	○ 1/4 de litro de agua.
<input type="checkbox"/>	○ Una cuchara sopera.

### Qué vas a hacer

1. Vacía dos cucharadas de agua en cada plato.

2. Expón uno de los platos al Sol.



3. Coloca el otro plato a la sombra.





4. Espera una hora.



5. Observa los resultados.



### Qué sucedió

El agua contenida en el plato expuesto al Sol se evaporó más rápidamente que la protegida por la sombra.

En una estación meteorológica hay aparatos para medir y registrar la cantidad de agua evaporada, llamados evaporímetros o evaporógrafos. Los que están expuestos directamente al Sol, o sea, a la intemperie, registran una mayor evaporación del agua que los aparatos instalados al abrigo meteorológico, o sea, a la sombra.



## ¿Dónde está el agua?

**Tema:** Evaporación e insolación



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un frasco de vidrio con tapa.
<input type="checkbox"/>	Un frasco de vidrio sin tapa.
<input type="checkbox"/>	Un plato extendido.
<input type="checkbox"/>	Una botella de vidrio de cuello angosto.
<input type="checkbox"/>	Tres litros de agua.
<input type="checkbox"/>	Un plumín.

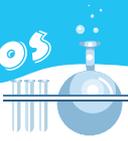
### Qué vas a hacer

1. Llena todos los utensilios con agua.



2. Marca con el plumín el nivel del agua en cada uno de los utensilios.





3. Déjalos a la intemperie durante dos días.



4. Marca nuevamente los niveles del agua.

5. Compara los niveles.



### Qué sucedió

En este experimento se demuestra la diferencia de valores de la evaporación del agua. Hay valores más altos cuanto mayor es la superficie de agua en contacto con el aire. Por tanto, hubo mayor evaporación en el plato extendido, luego en el frasco sin tapadera, después en la botella de cuello angosto y es nula en el frasco con tapadera.

Para que haya evaporación es necesario que el agua esté en contacto con el aire.



## ¡Qué frío!

**Tema:** Evaporación

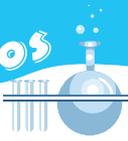


<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Una porción mediana de algodón.
<input type="checkbox"/>	• Alcohol.

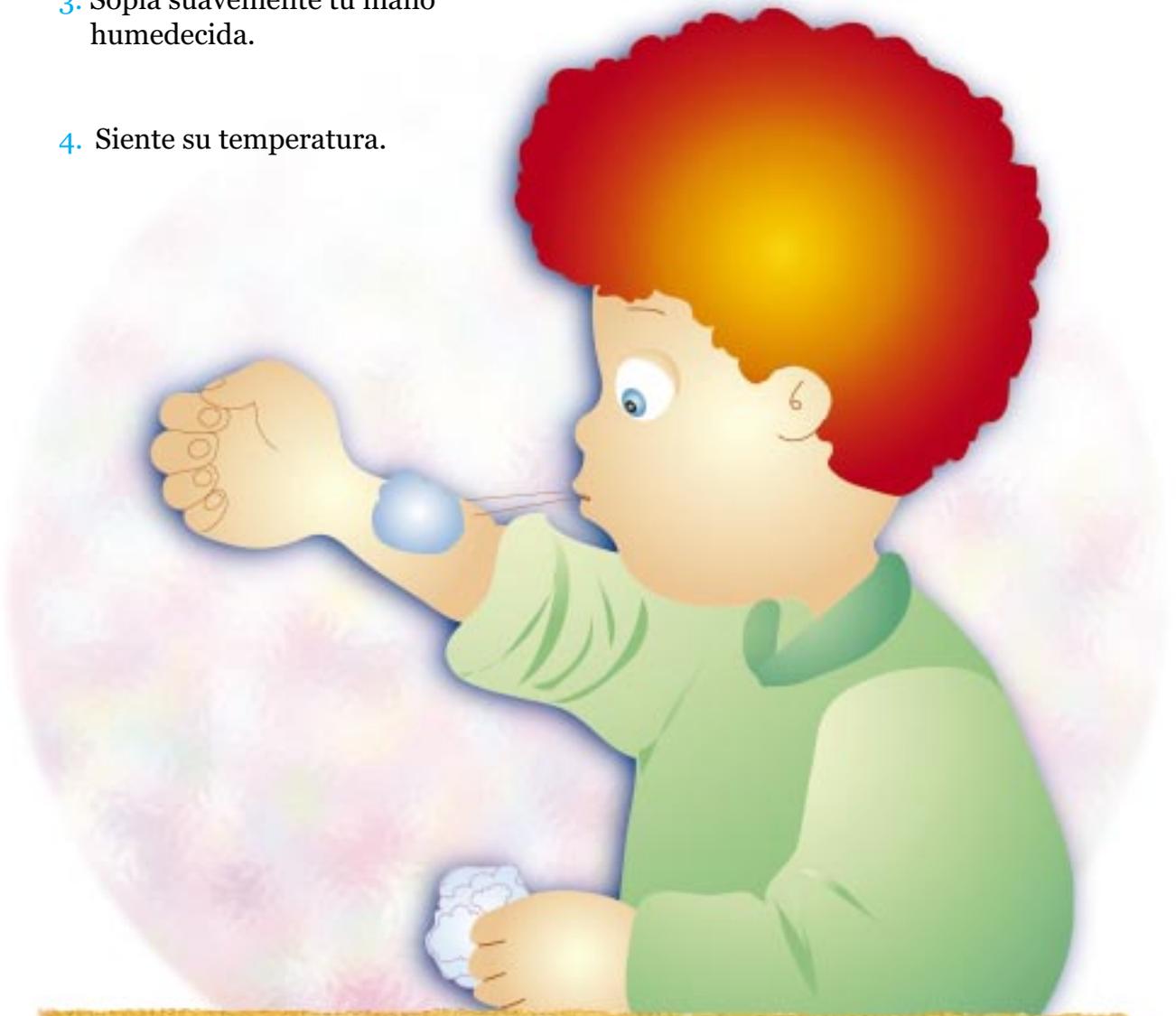
### Qué vas a hacer

1. Humedece el algodón con alcohol.
2. Frota el dorso de tu mano con el algodón.





3. Sopla suavemente tu mano humedecida.
4. Siente su temperatura.



### Qué sucedió

Seguramente sentiste mucho frío en tu mano debido a la evaporación, que es cuando un líquido se convierte en gas. Como el alcohol frío no se evapora, el calor que requirió, emanó de tu mano y del soplido de tu boca.

## Enciende sin fuego

**Tema:** Evaporación



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	○ Una vela.
<input type="checkbox"/>	○ Un candelero o portavelas.
<input type="checkbox"/>	○ Cerillos.

### Qué vas a hacer

1. Coloca la vela sobre el candelero o portavelas.
2. Comprueba que la vela esté fija.



3. Pon el candelero sobre una mesa.
4. Prende la vela.





5. Espera que se derrita un poco la parafina.



6. Prende otro cerillo y apaga la vela de un soplo. Enseguida coloca el cerillo, a 3 cm de distancia, sobre la mecha de la vela que todavía debe estar humeante.



7. Observa lo que sucede.

### Qué sucedió

Cuando soplas la vela, en el humo que sale de la mecha se advierten unas diminutas gotas que suben con él. Es la parafina que se está evaporando, por eso, cuando se acerca el cerillo a la mecha apagada las gotitas de parafina “conducen” el fuego hasta la mecha aún caliente, encendiéndola de inmediato con facilidad.



## Agua del aire

**Tema:** Condensación



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un frasco de vidrio con tapadera.
<input type="checkbox"/>	Diez cubos de hielo.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

□

### Qué vas a hacer

1. Introduce los cubos de hielo en el frasco.
2. Tapa el frasco.





3. Observa que después de unos minutos se forman gotas de agua en el exterior del frasco.



4. Seca el frasco.



5. Observa que nuevamente aparecen gotas de agua en el exterior del frasco.

### Qué sucedió

Las moléculas de vapor de agua del aire, al entrar en contacto con algún objeto que se encuentre a baja temperatura, se condensan formando pequeñas gotitas de agua.

El rocío es una forma de condensación. Se forma cuando disminuye la temperatura hasta alcanzar la de punto de rocío y el vapor de agua se condensa formando gotitas de agua que se observan sobre los objetos.

## Haciendo lluvia

**Tema:** Condensación



### Necesitas:

- Una tetera o cafetera.
- Un cucharón de metal.
- Un litro de agua.
- Una parrilla eléctrica o estufa.
- Refrigerador o una bolsa de cubos de hielo.
- Supervisión de un adulto.

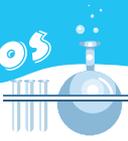
### Qué vas a hacer

1. Coloca el cucharón en el congelador o en medio de los cubos de hielo.
2. Vacía agua en la tetera, hasta la mitad.



3. Coloca la tetera en la estufa o parrilla, bajo la vigilancia de un adulto.





4. Cuando el agua hierva, del pico de la tetera saldrá una nube de vapor.



5. Saca el cucharón del congelador o hielo.



6. Coloca la parte cóncava del cucharón a unos 15 o 20 cm de la salida del vapor.

7. Comenta lo que pasa.



### Qué sucedió

Cuando el vapor caliente de la tetera sube, se encuentra con aire frío por la superficie del cucharón, entonces se condensa y forma gotitas que caen como si estuviera lloviendo. Lo mismo sucede con el agua de mares y ríos que se evapora debido al calor del Sol. El vapor sube y se mezcla con el aire, que mientras más arriba está más frío se encuentra.

Cuando el aire está demasiado frío el vapor se condensa y forma gotitas que caen como lluvia, granizo o nieve.

## EL papel que no cae

**Tema:** Presión atmosférica



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Un popote.
<input type="checkbox"/>	○ Un cuadrado de papel de 5 cm por lado.

### Qué vas a hacer

1. Introduce en tu boca un extremo del popote.
2. Tapa el otro extremo con el papel.
3. Sostén el papel para que no caiga.





4. Aspira con fuerza.



5. Suelta el papel.

6. Observa la reacción.

### Qué sucedió

El papel no cae, porque al aspirar, la presión interna en el papalote se retira y la del exterior empuja al papel. Este experimento demuestra que la presión atmosférica se ejerce en todas direcciones.



## El papel seco

**Tema:** Presión atmosférica



### Qué vas a hacer

1. Vierte el agua en el recipiente.



2. Arruga la toalla de papel y forma una pelota.



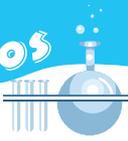
3. Fija la pelota de papel en el fondo del vaso, utiliza el trozo de cinta adhesiva.



4. Agarra el vaso boca abajo.



	<b>Necesitas:</b>
○	Un vaso desechable.
○	Un recipiente grande, donde quepa holgadamente el vaso.
○	Un litro de agua.
○	Una toalla de papel, de las que se utilizan en la cocina.
○	Un trozo de cinta adhesiva.



5. Introduce el vaso, sin inclinarlo, verticalmente dentro del recipiente con agua, hasta que la boca del vaso toque el fondo del recipiente.



6. Saca el vaso del recipiente, con cuidado para no inclinarlo.

5. Sacala pelota de papel del vaso y obsérvala.



### Qué sucedió

El aire ocupa un lugar a nuestro alrededor. El vaso estaba lleno de aire por esta razón cuando se introdujo el vaso en el recipiente con agua, el aire que había dentro del vaso impidió la entrada del agua y la pelota permaneció..., ¡seca!



## El aire y su espacio

**Tema:** Presión atmosférica



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Un recipiente mediano.
<input type="checkbox"/>	• Un vaso de vidrio.
<input type="checkbox"/>	• Dos litros de agua.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	



### Qué vas a hacer

1. Vacía el agua en el recipiente.
2. Introduce verticalmente y boca abajo el vaso en el recipiente.





3. Observa.



4. Vuelve a introducir el vaso, pero ahora inclinado.



5. Observa y comenta lo sucedido.



### Qué sucedió

El aire ocupa un espacio y ofrece resistencia, por lo que el agua no pudo penetrar en el vaso cuando se introdujo verticalmente, mas al inclinarlo el aire salió en forma de burbujas y el vacío creado fue reemplazado por el agua.



## El truco de la pelota

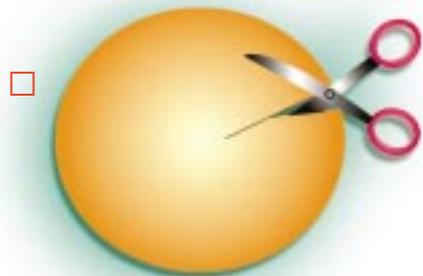
**Tema:** Presión atmosférica



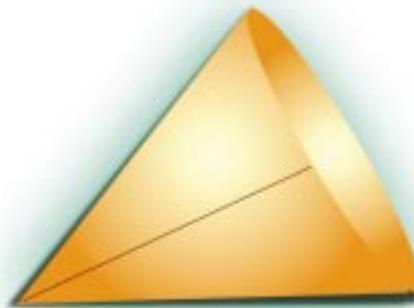
	<b>Necesitas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Una pelota de espuma pequeña.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Un círculo de cartón delgado de 10 cm de diámetro.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Un popote.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Cinta adhesiva transparente.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Pegamento.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Tijeras.</li></ul>

### Qué vas a hacer

1. Haz un corte recto en el círculo desde el borde hasta el centro.



2. Enrolla el círculo en forma de cono.



3. Pega los bordes por dentro y por fuera.

4. Corta la punta del cono.

5. Corta un trozo de popote de cinco centímetros de largo e introdúcelo en el agujero que cortaste en el cono, dejando centímetro y medio del popote afuera.





6. Aplica pegamento entre el popote y el cono para que quede sellado.



7. Coloca la pelota en el embudo.



8. Con el embudo hacia arriba sopla fuerte a través del popote.



9. Pon el embudo hacia abajo, sin dejar de soplar.



### Qué sucedió

El aire que se sopla a través del popote se mueve a mayor velocidad que el aire al otro lado de la pelota. El aire veloz tiene menos presión que el aire lento, por lo que hay más empuje en el lado ancho del embudo. Por lo anterior, la pelota se queda dentro del embudo y no cae.

## Se apaga y... sube

**Tema:** Presión atmosférica



	<b>Necesitas:</b>
○	Un recipiente.
○	Tres litros de agua.
○	Una vela de 8 cm de altura.
○	Una caja de cerillos.
○	Un vaso de vidrio.
○	Supervisión de un adulto.

### Qué vas a hacer

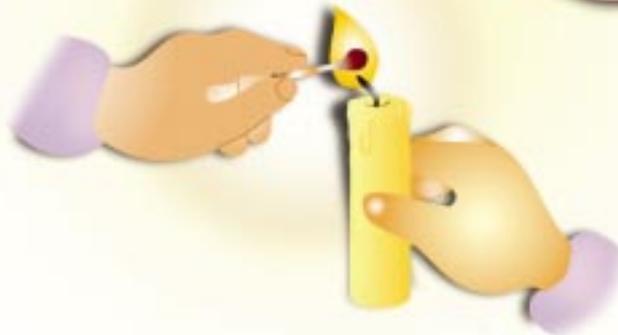
1. Coloca el recipiente sobre una mesa.

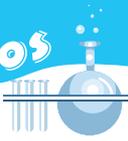


2. Agrega agua hasta la mitad.



3. Enciende la vela.





4. Colócala en medio del recipiente.



5. Tapa la vela con el vaso (hasta que el vaso haga contacto con el agua).



6. Espera a que se apague la vela.



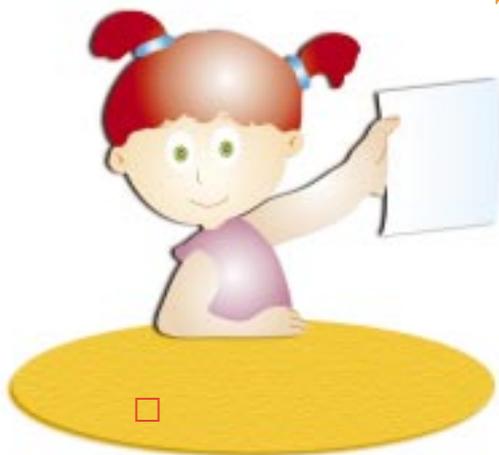
### Qué sucedió

El oxígeno contenido en el vaso se consume por el fenómeno de combustión y se crea un vacío parcial en el interior del vaso. Entonces la presión atmosférica ejerce su fuerza sobre el nivel del agua, obligándole a subir en el interior del vaso.



## El agua que no cae

**Tema:** Presión atmosférica



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un vaso.
<input type="checkbox"/>	Un litro de agua.
<input type="checkbox"/>	Un pliego de cartulina.
<input type="checkbox"/>	Tijeras.

### Qué vas a hacer

1. Recorta un cuadro de cartulina que cubra por completo la boca del vaso.



3. Tápalo con el cuadro de cartulina.

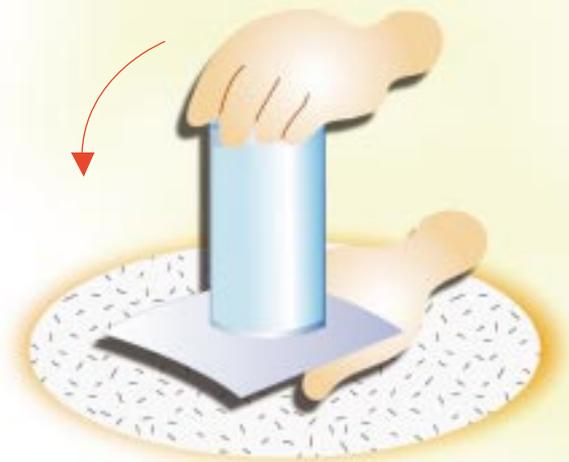


2. Llena el vaso con agua hasta el borde.





4. Voltea el vaso boca abajo, sin soltar la cartulina.



5. Suelta lentamente la cartulina.



### Qué sucedió

Lo anterior demuestra que la presión atmosférica se ejerce en todas direcciones, siendo el factor que impidió que cayeran el agua del vaso y la cartulina.



## Lucha de fuerzas

**Tema:** Presión atmosférica



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Dos destapadores de caños.
<input type="checkbox"/>	• Un recipiente con agua.

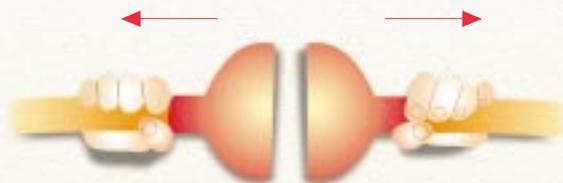
□

### Qué vas a hacer

1. Une entre sí las bocas de los destapadores.



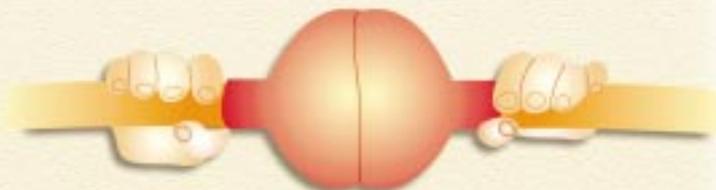
2. Separa los destapadores.



3. Humedece la base de los destapadores con el agua del recipiente.



4. Vuelve a unir las bocas de los destapadores.





5. Trata de separarlos horizontalmente.



6. Deja que penetre un poco de aire entre los destapadores.



7. Observa el resultado.

### Qué sucedió

Al juntar los destapadores, el número de moléculas que ejercía presión sobre la superficie exterior de las bocas era aproximadamente igual al que presionaba desde el interior de esas bocas hacia afuera. Al humedecer los destapadores y juntarlos, el aire que se encontraba dentro de ellos salió y la presión externa fue mayor, provocando que los destapadores permanecieran juntos. Sólo se separaron al momento de penetrar el aire en las bocas de los destapadores.

8. Comenta el origen del fenómeno.



## La succión del huevo

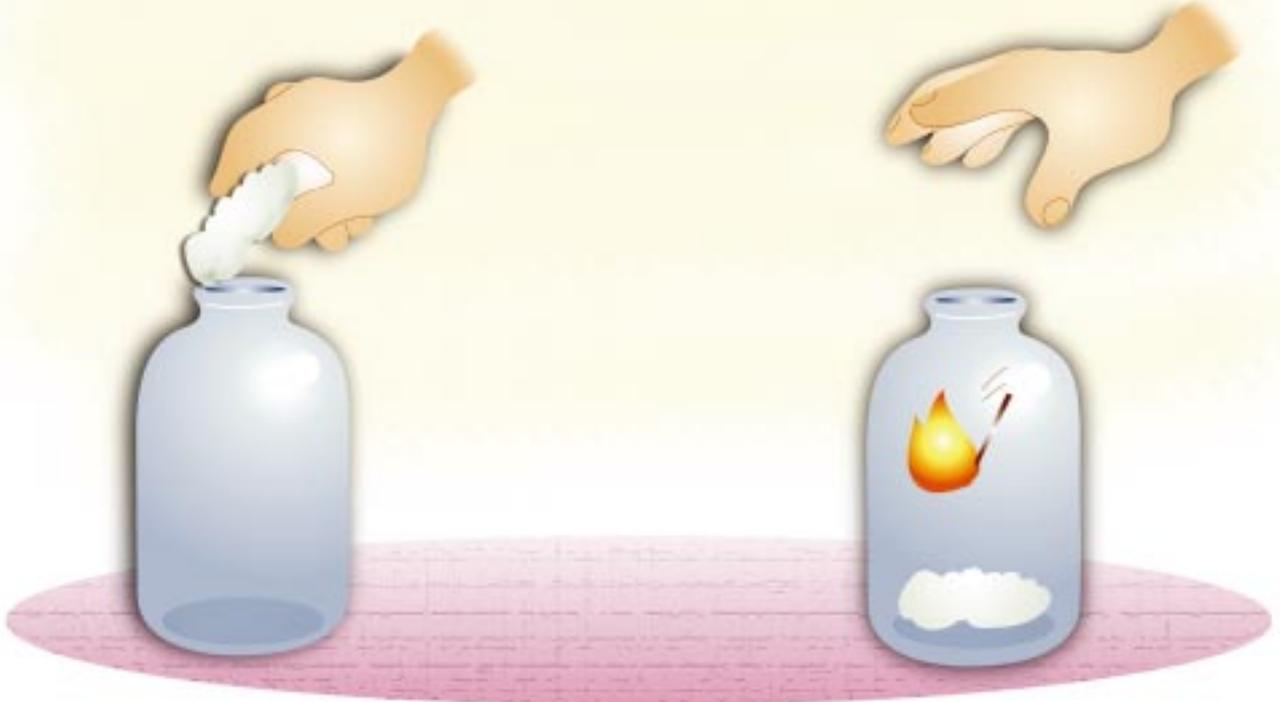
**Tema:** Presión atmosférica



	<b>Necesitas:</b>
○	Una porción de algodón empapada con alcohol.
○	Una caja de cerillos.
○	Un huevo cocido, sin cascarón.
○	Una botella de vidrio de cuello estrecho, de 4 cm de diámetro aproximadamente.
○	Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Coloca la porción de algodón empapada con alcohol dentro de la botella.
2. Enciéndela con precaución, con un cerillo. Pide la ayuda de un adulto.





3. Tapa inmediatamente la botella con el huevo cocido en posición vertical.

4. Observa la reacción.



### Qué sucedió

La cantidad de aire contenido en la botella disminuyó por la combustión y la presión atmosférica ejercida sobre el huevo lo hizo penetrar bruscamente en la botella.



## Cañón de gas

**Tema:** Presión de los gases



### Necesitas:

- Una botella de vidrio de 3/4 de litro.
- Un corcho que se ajuste a la botella.
- 50 g de bicarbonato de sodio.
- 1/2 litro de vinagre.
- 1/4 de litro de agua.

### Qué vas a hacer

1. Vacía el bicarbonato de sodio dentro de la botella.



2. Humedece el corcho con agua.



3. Vierte el vinagre dentro de la botella.





4. Tapa rápidamente la botella con el corcho.

5. Sujeta la botella.



6. Observa la reacción.



### Qué sucedió

El bicarbonato de sodio es un compuesto químico que, al mezclarse con el vinagre, forma el gas llamado dióxido de carbono. Este gas ejerció una gran presión en el interior de la botella que el corcho no pudo soportar, por lo que es expulsado con fuerza.



## La fuerza de un popote

**Tema:** Aire



### Necesitas:

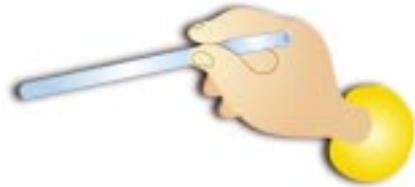
- Una papa cruda mediana.
- Dos popotes de plástico.

### Qué vas a hacer

1. Coloca la papa sobre una superficie firme, puede ser una mesa.



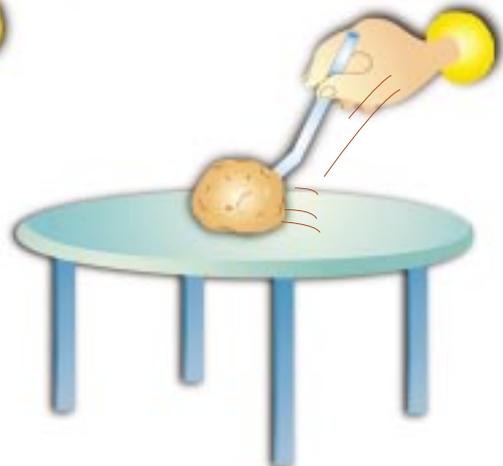
2. Agarra uno de los popotes por la parte superior sin tapar el orificio.



- 
3. Levanta el popote a 10 ó 12 cm por encima de la papa.



4. Rápidamente y con fuerza y firmeza clava el popote en la papa.





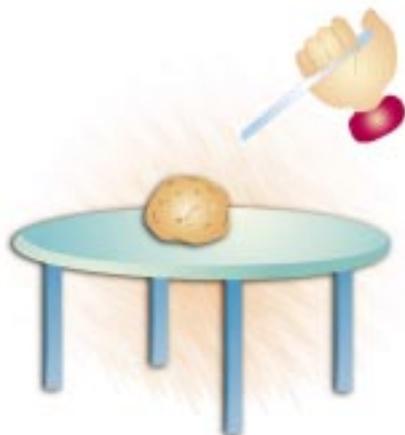
5. Observa lo que ocurre.



6. Tapa el orificio superior del otro popote con tu dedo pulgar.



7. Eleva el popote 10 ó 12 cm por encima de la papa y clávalo con firmeza.



8. Observa el resultado.



### Qué sucedió

El primer popote se tuerce y no entra en la papa. El segundo popote entra en la papa como resultado del aire que contiene y que por el movimiento rápido aplica la presión suficiente para romper la cáscara de la papa, la presión del aire aumenta a medida que el popote entra en la papa.



## ¡Qué tornado!



**Tema:** Aire, gravedad y presión

### Necesitas:

- Dos botellas de refresco desechables con capacidad de dos litros.
- Un litro de agua.
- Una rondana metálica de 2.5 centímetros.
- Cinta de aislar.

### Qué vas a hacer

1. Vierte agua en una de las botellas hasta las dos terceras partes de su capacidad.



2. Coloca la rondana sobre la abertura de la botella con agua.

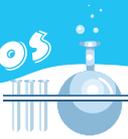


3. Pon la abertura de la otra botella sobre la rondana.



4. Fija las dos botellas y la rondana con la cinta de aislar.





5. Verifica que ambas botellas estén fijas y que no haya escurrimientos de agua al invertir la posición de las botellas.



6. Coloca las botellas de manera que la que tiene agua esté arriba.



7. Coloca las botellas sobre una superficie plana (una mesa).

8. Sujeta con firmeza las botellas y muévelas rápidamente, en forma horizontal haciendo un pequeño círculo.



9. Observa lo que ocurre.

### Qué sucedió

Cuando se hacen girar las botellas se forma un tronado. En el centro de éste hay un agujero que va de la superficie del agua a la abertura que hay entre las botellas.

El agujero hace que el aire de la botella de abajo suba hacia la de arriba al mover el agua. Al escaparse el aire de la botella de abajo, la presión de ambas botellas se iguala, por lo que la gravedad es la fuerza que actúa sobre el agua.

## Latas parlantes

**Tema:** El sonido



	<b>Necesitas:</b>
○	○ Dos latas vacías de refresco o comida.
○	○ 15 m de cuerda delgada.
○	○ Un clavo.
○	○ Un martillo.
○	○ Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Pide a un adulto que lime los bordes afilados de las latas.



2. Lava las latas.

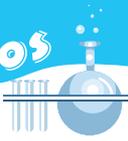


3. Con la ayuda de un adulto, haz un agujero en el centro de la base de cada lata, utilizando el martillo y el clavo.

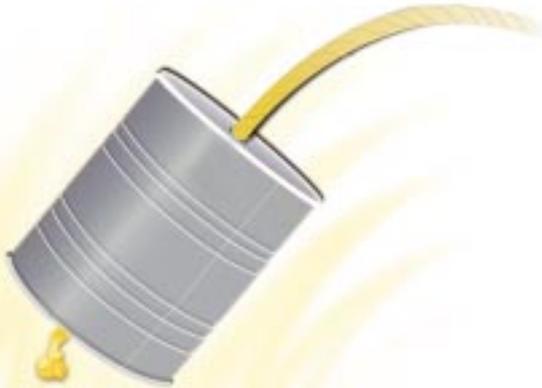


4. Introduce un extremo de la cuerda por cada uno de los agujeros hechos en las bases de las latas.





5. Ata un nudo en el interior de cada lata.



6. Pide a un amigo que se coloque una lata en la oreja y se ubique lo más lejos posible, cuidando de mantener tensa la cuerda.

7. Coloca la otra lata un tu boca.

8. Dile un mensaje a tu amigo y pregúntale si te escuchó.



### Qué sucedió

Tu voz hace vibrar la lata. Las vibraciones son transportadas a través de la cuerda hasta la otra lata, que también vibra, reproduciendo el sonido de tu voz, de manera que tu amigo puede oír perfectamente lo que has dicho.



## Los viajes del sonido

**Tema:** El sonido



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Una botella de plástico desechable.
<input type="checkbox"/>	Tijeras.
<input type="checkbox"/>	Un pedazo de plástico.
<input type="checkbox"/>	Una liga.
<input type="checkbox"/>	Una vela.
<input type="checkbox"/>	Cerillos.

### Qué vas a hacer

1. Corta la base de la botella como se indica, si lo crees necesario, solicita la ayuda de un adulto.



2. Cubre la base de la botella con el pedazo de plástico.

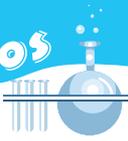


3. Fíjalo perfectamente con la liga.



4. Prende la vela y asegúrala en una base firme, puede ser un candelabro o una mesa.





5. Sostén la botella inclinada, dirigiendo la boca de ésta a la llama de la vela.



5. Golpea con las puntas de tus dedos el pedazo de plástico, los golpes deben ser secos y firmes.

6. Observa que la pasó a la llama.



### Qué sucedió

Todos los sonidos hacen vibrar al aire, cuando se golpea el plástico, las partículas del aire vibran. Estas vibraciones viajan a través del interior de la botella y apagan la llama de la vela.

## Rehilete de papel

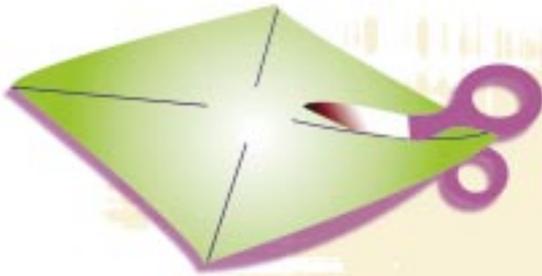
**Tema:** El viento



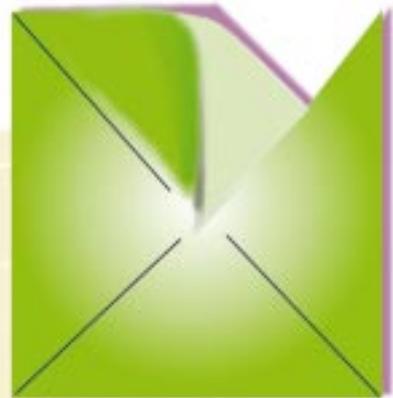
	<b>Necesitas:</b>
○	○ Un cuadrado de papel de 20 cm por lado.
○	○ Tijeras.
○	○ Un alfiler.
○	○ Un corcho.

### Qué vas a hacer

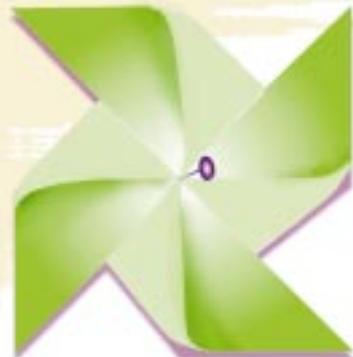
1. Realiza cortes. Inicia desde cada una de las esquinas del cuadrado hacia el centro (hasta un centímetro antes de llegar a él).



2. Dobra las puntas hacia el centro.



3. Cruza las puntas con el alfiler.





4. Clava el alfiler en el corcho.



5. Levanta el rehilete con tu mano y observa lo que pasa.



### Qué sucedió

El rehilete tiende a moverse por la acción del viento. Con esta actividad es posible conocer la dirección y velocidad del viento.

## Corrientes invisibles

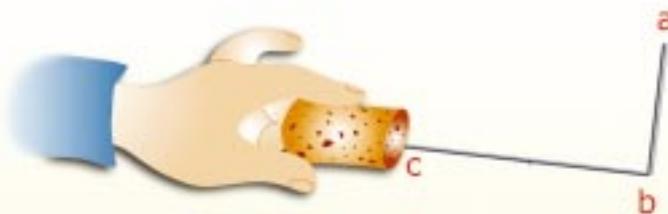
**Tema:** Convección



	<b>Necesitas:</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Un círculo de papel de 15 cm de diámetro.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tijeras.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 cm de alambre, doblado en un ángulo de <math>90^\circ</math>, en donde a-b mida 10 cm y b-c 20 cm.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Un corcho.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Una vela.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Cerillos.</li></ul>

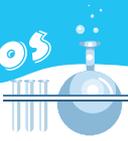
### Qué vas a hacer

1. Corta en espiral el círculo de papel.
2. Inserta el corcho en el extremo (c) del alambre.



2. Fija el centro de la espiral en el extremo (a) del alambre.

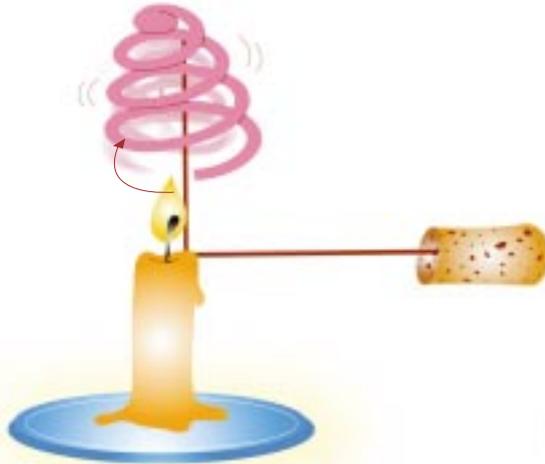




4. Enciende la vela.



5. Colócala bajo el ángulo que forma el alambre con cuidado para no quemar el papel.



5. Observa los resultados.



### Qué sucedió

La llama de la vela calentó el aire, haciéndolo más ligero y por ello tendió a ascender, estableciéndose un movimiento convectivo ascendente que hizo girar el papel.

Este mismo fenómeno ocurre en la atmósfera, contribuyendo a su calentamiento.

## Pasas burbujeantes

**Tema:** Densidad del agua

	<b>Necesitas:</b>
	• Un frasco de vidrio de boca ancha.
	• Un refresco de lata, sabor limón.
	• Diez uvas pasas.



### Qué vas a hacer

1. Vierte el refresco en el frasco.
2. Coloca las uvas pasas dentro del frasco con el refresco.





3. Observa durante dos minutos lo que ocurre.



### Qué sucedió

Cuando se ponen las uvas pasas en el frasco éstas se hunden. Poco a poco las burbujas del líquido gaseoso se adhieren a los pliegues de las pasas. Cuando éstas se cubren de burbujas suben debido a que son menos densas que el agua. Al llegar las uvas pasas a la superficie, las burbujas se revientan. Entonces las pasas son más densas que el agua y se hunden. Este proceso cíclico se rompe cuando el refresco deja de tener burbujas.



## No siempre se hunde

**Tema:** Densidad del agua



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Un recipiente mediano.
<input type="checkbox"/>	• Un litro de agua.
<input type="checkbox"/>	• Una naranja.

### Qué vas a hacer

1. Vierte el agua en el recipiente.
2. Coloca la naranja en el recipiente con agua.



3. Observa lo que sucede.

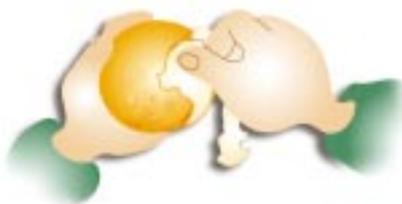




4. Saca la naranja del recipiente.



5. Pela la naranja.



6. Mete una vez más la naranja en el recipiente con agua.



7. Fíjate que pasa.



### Qué sucedió

La cáscara de naranja tiene numerosas burbujas de aire lo que hace que sea ligera en relación a su tamaño.

Cuando se colocó la primera vez la naranja en el recipiente flotó. En la segunda ocasión, la naranja se hundió porque ya no tenía las burbujas de aire de la cáscara, su peso ahora era mayor en relación a su tamaño, y su densidad mayor que el agua.



## ¡Qué ligero!

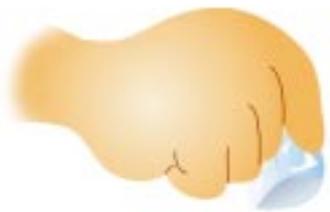
**Tema:** Densidad del agua



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Un recipiente de vidrio con agua.
<input type="checkbox"/>	• Tres cubos de hielo.

### ☐ Qué vas a hacer

1. Coloca los cubos de hielo dentro del recipiente con agua.



2. Espera a que se estabilice el agua.





3. Observa la reacción.



### Qué sucedió

Toda sustancia sólida, líquida o gaseosa, disminuye su volumen al enfriarse. El agua no es la excepción; a medida que su temperatura disminuye, partiendo de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  y hasta llegar a los  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , su volumen disminuye en forma continua, pero al llegar a este punto el proceso se invierte, es decir, desde los  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta el punto de congelación ( $0^{\circ}$ ) el agua se dilata gradualmente y al congelarse para formar el hielo aumenta su volumen en una onceava parte y por lo tanto, el hielo es menos denso que el agua.

Esta peculiaridad del agua es benéfica, ya que si el hielo fuera más pesado que el agua líquida, los ríos, lagos y océanos se congelarían desde el fondo hacia la superficie, convirtiéndose en sólidas masas de hielo y sus partes principales no llegarían a fundirse durante la primavera, provocando que la configuración del clima, tal como la conocemos, se desorganizara por completo.

## El huevo que flota

**Tema:** Densidad del agua del mar



	<b>Necesitas:</b>
	◦ Un vaso de vidrio grande.
	◦ Un litro de agua.
	◦ Un huevo fresco.
	◦ 50 g de sal.
	◦ Una cuchara.
	
	



### ¿Qué vas a hacer?

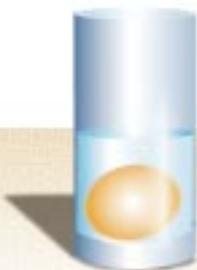
1. Vacía agua en el vaso hasta la mitad.
2. Introduce el huevo en el vaso.



3. Observa la reacción.

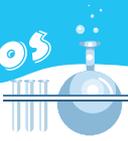


4. Saca el huevo del vaso.



5. Agrega la sal al agua.





6. Agita el agua con la cuchara hasta que se disuelva la sal.

7. Vuelve a introducir el huevo en el vaso.



8. Observa el resultado.



### Qué sucedió

Se advierte primero que el huevo se hunde hasta el fondo. Una vez que se ha agregado la sal al agua, el huevo flota; esto se debe a que el agua salada es más densa que el agua dulce, oponiendo mayor fuerza a los cuerpos extraños que se introducen en ella. Por esta misma razón nuestro cuerpo flota con mayor facilidad en el agua de mar que en un río o en el agua de una piscina.



## ¡Sin arrugas!

**Tema:** Agua, y la absorción

### Necesitas:

- 30 pasas (de uva).
- 300 ml de agua.
- Dos vasos transparentes de 250 ml.

### Qué vas a hacer

1. Coloca 15 pasas en cada vaso.



2. Observa la apariencia de las pasas.

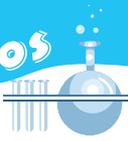


3. Llena con agua uno de los vasos.



4. Pon los vasos en una superficie plana y segura.





5. Revisa la apariencia de las pasas, de ambos vasos, cada cuatro horas.



6. Deja pasar un día.



7. Observa las pasas de cada vaso.  
8. Comenta los cambios ocurridos.



### Qué sucedió

Al iniciar la actividad todas las pasas se veían arrugadas. Conforme pasó el tiempo, las pasas del vaso con agua fueron cambiando poco a poco. Su tamaño aumentó, su forma se redondeó y la piel se fue desgarrando. Cuando las pasas se remojaron sus células se llenaron de agua y recuperaron su forma original.



## Estrella mágica

**Tema:** El agua y la absorción



### Necesitas:

- Palillos de dientes de madera.
- Agua.
- Una porción de algodón.

### Qué vas a hacer

1. Quiebra seis palillos por la mitad, con sumo cuidado para que no se separen las dos mitades.



2. Acomódalos sobre una mesa de esta forma.



3. Moja la porción de algodón.





4. Deja caer algunas gotas, justo en el centro.



5. Fíjate lo que ocurre.



### Qué sucedió

Los palillos se movieron y formaron una estrella. Al caer el agua sobre ellos la absorbieron, aumentaron su volumen y se enderezaron formando los picos de la estrella.



## ¿Qué tan salada?

**Tema:** Solubilidad del agua



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Un vaso de vidrio grande.
<input type="checkbox"/>	• Un litro de agua.
<input type="checkbox"/>	• 1/4 de kilo de sal de cocina.
<input type="checkbox"/>	• Una cuchara.

### Qué vas a hacer

1. Llena el vaso hasta la mitad con agua.

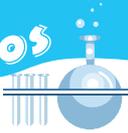


2. Agrega un poco de sal.



3. Agita el agua con la cuchara.





4. Agrega más sal.



5. Vuelve a agitar el agua.



6. Repite el procedimiento hasta que ya no pueda disolverse la sal.



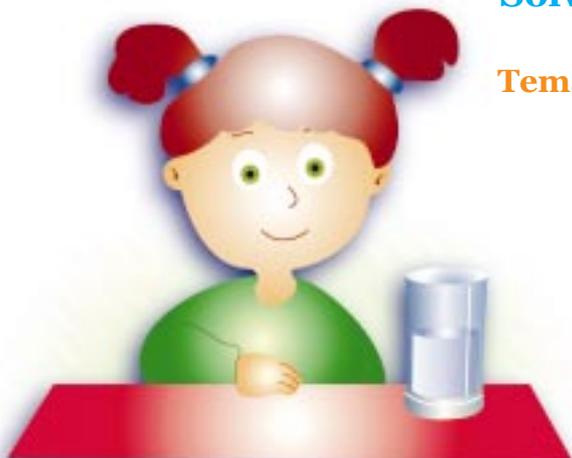
### Qué sucedió

Una determinada cantidad de agua sólo puede disolver una determinada cantidad de sal, el resto no se puede mezclar.



## Solvente casi universal

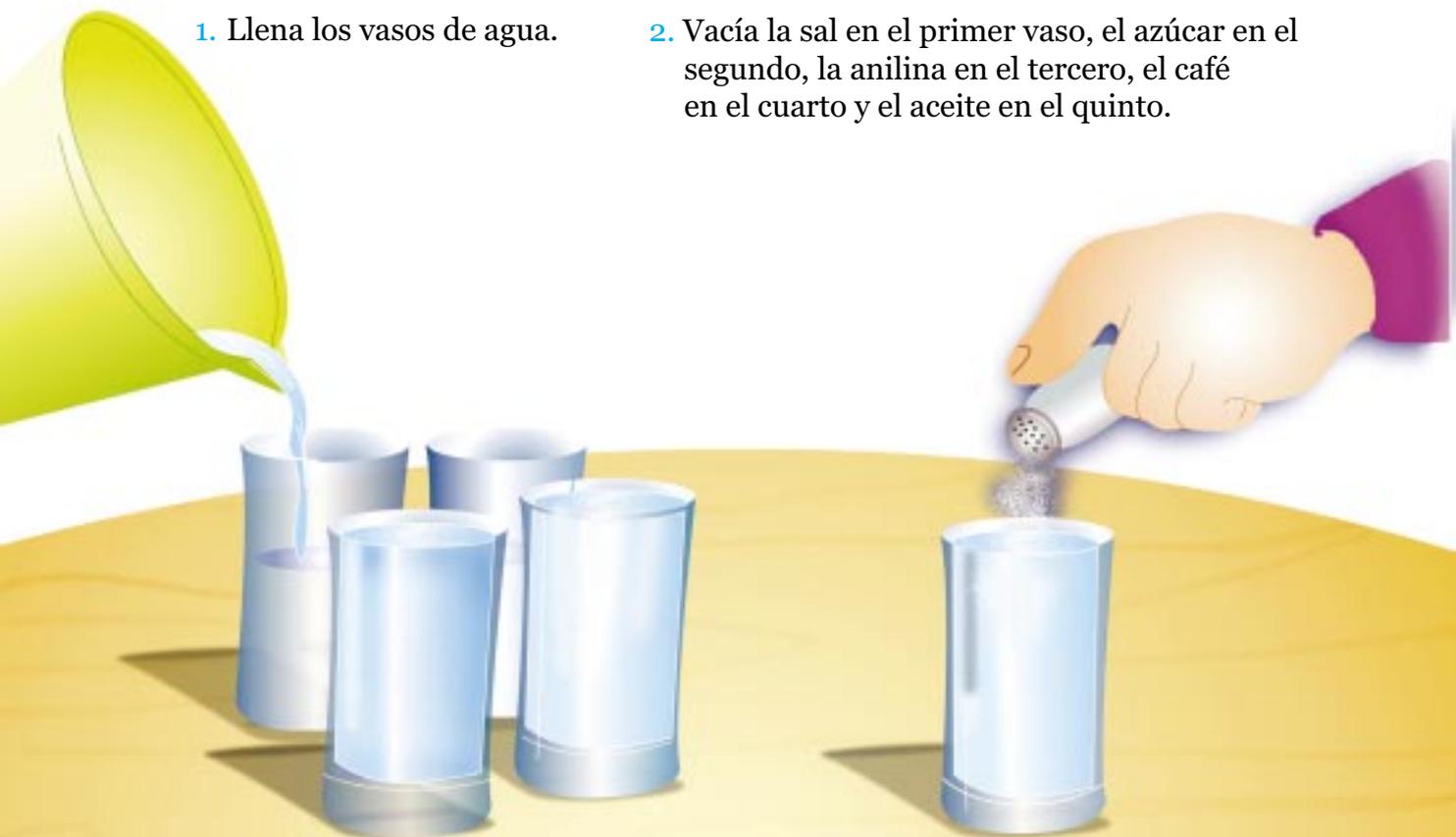
**Tema:** Solubilidad del agua



### Qué vas a hacer

1. Llena los vasos de agua.

2. Vacía la sal en el primer vaso, el azúcar en el segundo, la anilina en el tercero, el café en el cuarto y el aceite en el quinto.



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Cinco vasos de vidrio.
<input type="checkbox"/>	○ Tres litros de agua.
<input type="checkbox"/>	○ 10 g de sal.
<input type="checkbox"/>	○ 10 g de azúcar.
<input type="checkbox"/>	○ 10 g de anilina roja.
<input type="checkbox"/>	○ 10 g de café soluble.
<input type="checkbox"/>	○ Una cucharada de aceite comestible.
<input type="checkbox"/>	○ Un removedor o una cuchara.



3. Revuelve el contenido de cada vaso.

3. Observa la reacción en cada caso.



### Qué sucedió

La sal, el azúcar, la anilina y el café se disolvieron en el agua, en virtud de que forman una solución con el agua, es decir, la unión de un soluto y un solvente (el agua).

Se observa que el aceite no se disolvió en el agua, ya que no puede formar una solución con ésta.

El agua está considerada como el solvente casi universal; los lagos, ríos y océanos forman verdaderas soluciones acuosas, ya que más de la mitad de los elementos químicos conocidos se han hallado disueltos en aguas naturales, debido a la gran capacidad de solvencia del agua.



## La aguja flotante

**Tema:** Tensión superficial del agua



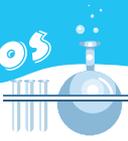
<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Un vaso de vidrio.
<input type="checkbox"/>	○ 1/4 de litro de agua.
<input type="checkbox"/>	○ Un tenedor.
<input type="checkbox"/>	○ Una aguja de coser.



### Qué vas a hacer

1. Llena el vaso con agua.
2. Coloca la aguja sobre los dientes del tenedor.

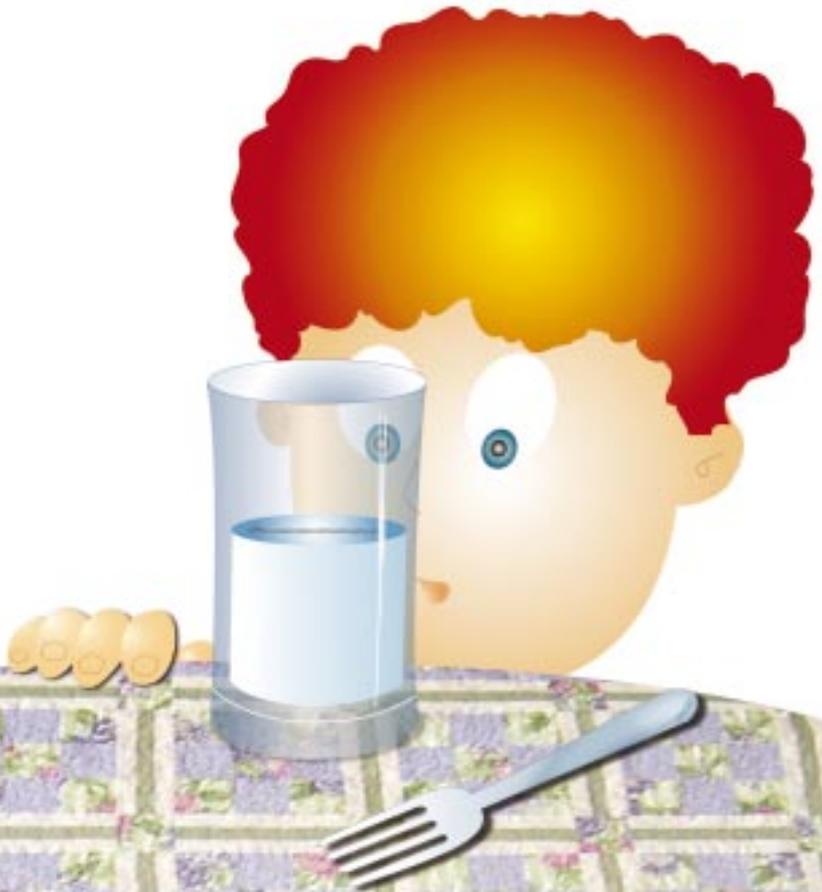




3. Sumerge lentamente el tenedor en el agua del vaso.

4. Extrae el tenedor.

5. Observa el resultado.



## Qué sucedió

Se advierte que la aguja flota, no se hunde, y lo mismo ocurriría si se colocaran una navaja de afeitar o un insecto.

Lo anterior se debe a la elevada tensión superficial del agua, es decir, la superficie del agua se comporta como una membrana de hule que opone resistencia y que no puede ser penetrada a causa de las moléculas superficiales del agua, las cuales actúan cohesionadas.



## La coladera que no cuela

**Tema:** Tensión superficial



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Aceite de cocina.
<input type="checkbox"/>	• Dos recipientes medianos.
<input type="checkbox"/>	• Una coladera pequeña, de preferencia de las que se utilizan para colar té.
<input type="checkbox"/>	• Un vaso con agua.

### Qué vas a hacer

1. Vierte el aceite en uno de los recipientes hasta llenarlo.
2. Sumerge la coladera en el recipiente con aceite durante cuatro minutos.



3. Golpea ligeramente, para que las perforaciones queden libres de aceite.





4. Coloca la coladera sobre el otro recipiente.



6. Vierte el vaso con agua lentamente sobre la coladera.

6. Observa lo que ocurre.



### Qué sucedió

Cuando se vierte el agua en la coladera, ésta se llena debido a la tensión superficial de las gotas de agua ya que el aceite contribuye al recubrir ligeramente la tela metálica de la coladera, disminuyendo el espacio que hay entre los huecos de la tela.



## ¿Con sal o sin sal?

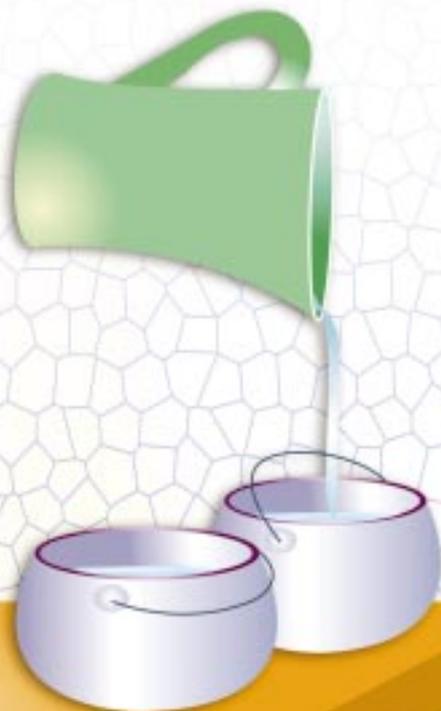
**Tema:** Punto de ebullición

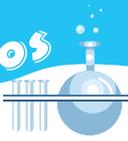


<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Dos ollas con capacidad de un litro.
<input type="checkbox"/>	○ Un litro de agua.
<input type="checkbox"/>	○ Cuatro cucharadas de sal.
<input type="checkbox"/>	○ Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Vierte medio litro de agua en cada olla.
2. Agrega la sal a una de las ollas.





3. Con la ayuda de un adulto, pon a calentar el agua de ambas ollas en la estufa.

4. Observa cuál agua hierve primero.



### Qué sucedió

El punto de ebullición es cuando una sustancia cambia de estado líquido a gaseoso.

Las moléculas de sal se convierten en gas a temperaturas más elevadas que las moléculas de agua. Mientras más sal tenga el agua, más alta deberá ser la temperatura para que pueda hervir. Por eso la olla sin sal hierve primero.



## ¡La Tierra se quema!

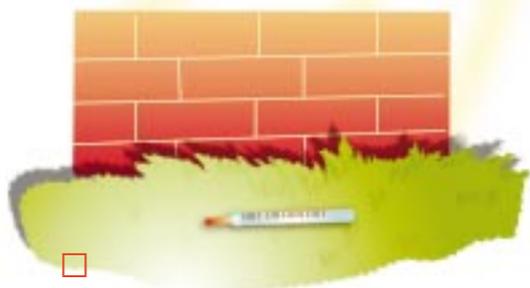
**Tema:** Contaminación



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Un termómetro.
<input type="checkbox"/>	• Una bolsa de plástico transparente.
<input type="checkbox"/>	• Una liga.
<input type="checkbox"/>	

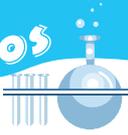
### Qué vas a hacer

1. Coloca el termómetro en el exterior (patio, jardín) en un día soleado.
2. Deja transcurrir diez minutos.
3. Anota la temperatura.



4. Introduce el termómetro en la bolsa de plástico.
5. Llena la bolsa de aire.





6. Asegura que no se escape el aire, sellando la bolsa con la liga.



7. Deja la bolsa al Sol durante siete minutos.



8. Lee la temperatura del aire del interior de la bolsa y anótala.

9. Compara las temperaturas que anotaste. ¿Cuál es la más alta? ¿Por qué?

### Qué sucedió

El aire del interior de la bolsa se calienta más que el aire exterior debido a que la capa de plástico atrapa el calor de los rayos solares. El resultado de esta actividad es similar al modo en que la Tierra absorbe una parte del calor solar. Lo que mantiene caliente a ésta y a su atmósfera. Sólo una pequeña cantidad de calor escapa al espacio, la mayor parte queda atrapada en los gases invernadero. La Tierra se calienta a medida que aumentan estos gases. Lo anterior puede alterar al clima del mundo. Los casquetes polares podrían derretirse, por lo que el nivel del mar se elevaría y habría inundaciones. Por desgracia, la creciente contaminación está provocando un aumento en la cantidad de los gases invernadero, provocando el incremento de calor atrapado y, en consecuencia, la Tierra se calienta.





## Lluvia quemante

**Tema:** Contaminación



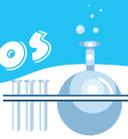
### Necesitas:

- Un litro de vinagre.
- Dos frascos de boca ancha.
- Cinco hojas de planta grandes, recién cortadas.
- Un gis blanco.

### Qué vas a hacer

1.  Vierte vinagre en los dos frascos, hasta la mitad.
2. Introduce las hojas en uno de los frascos.

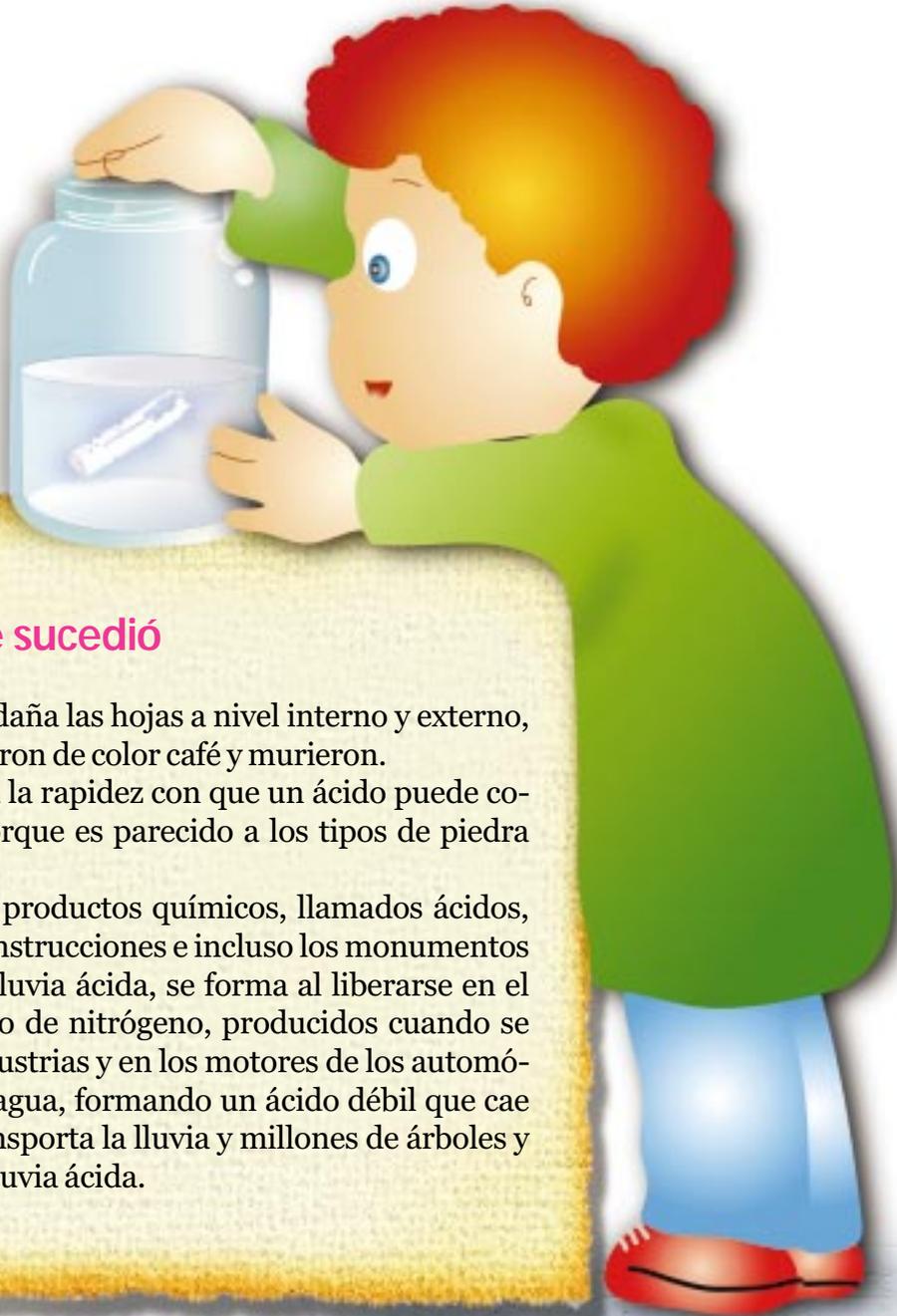




3. Déjalas dos días sumergidos en el vinagre.

4. Coloca el gis en el otro frasco con vinagre.

5. Observa lo que ocurre.



### Qué sucedió

El vinagre es un ácido débil que daña las hojas a nivel interno y externo, de manera que las hojas se volvieron de color café y murieron.

En el segundo frasco se muestra la rapidez con que un ácido puede corroer la piedra. Se utilizó gis porque es parecido a los tipos de piedra que se utilizan en los edificios.

La lluvia en ocasiones contiene productos químicos, llamados ácidos, que dañan la vida natural, las construcciones e incluso los monumentos de piedra. Esta lluvia, llamada lluvia ácida, se forma al liberarse en el aire dióxido de sulfuro y dióxido de nitrógeno, producidos cuando se quemaran combustibles en las industrias y en los motores de los automóviles. Los gases se mezclan con agua, formando un ácido débil que cae en forma de lluvia. El viento transporta la lluvia y millones de árboles y plantas mueren a causa de esta lluvia ácida.

## Aire sucio

**Tema:** Contaminación



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Dos platos resistentes al calor.
<input type="checkbox"/>	• Una vela.
<input type="checkbox"/>	• Cerillos.
<input type="checkbox"/>	• Supervisión de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Con la supervisión de un adulto, enciende la vela.

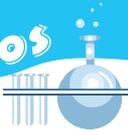


2. Deja caer unas gotas de la cera derretida de la vela sobre uno de los platos.



3. Fija la vela sobre las gotas de cera.





4. Coloca el otro plato sobre la llama durante 30 segundos, haciéndolo girar lentamente.



5. Retira el plato de la llama.

6. Observa la parte del plato que estuvo expuesta a la llama.



### Qué sucedió

El hollín negro recogido en la parte inferior del plato se produjo cuando se quemó la cera de la vela. Este carbón generalmente asciende en el aire sin que lo notemos. Con la combustión también se produjeron gases, que tampoco se vieron.

El aire es esencial para la vida pues lo respiramos cada momento. Es una mezcla de gases, principalmente oxígeno y nitrógeno, con pequeñas porciones de dióxido de carbono más agua.

El aire no tiene color ni olor, excepto cuando está contaminado. El aire sucio afecta nuestra salud y la de plantas y animales. El transporte y la industria son los principales responsables de la contaminación del aire.



## Sin pureza

### Tema: Contaminación



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un frasco de vidrio de boca ancha.
<input type="checkbox"/>	Un cuadro de papel aluminio más grande que la boca del frasco.
<input type="checkbox"/>	Cinco cubitos de hielo.
<input type="checkbox"/>	Una hoja de periódico.
<input type="checkbox"/>	Un cerillo.
<input type="checkbox"/>	Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Lava el frasco con agua.  
**N**o lo seques, debe estar húmedo.
2. Coloca los cubitos de hielo sobre el papel aluminio.



3. Recorta un cuadro de papel periódico, dóblalo un par de veces y retuércelo.





4. Pide a un adulto que prenda el papel y lo meta en el frasco.



5. Cubre el frasco con el papel aluminio.



6. Observa lo que ocurre.

### Qué sucedió

El humo, producido por el papel quemado, se eleva en el aire caliente. Cuando llega el aire que se enfrió con los cubos de hielo, baja hacia el centro, se mezcla con el agua en el aire y forma una nube de contaminación. Lo mismo sucede en las ciudades que producen mucho humo cuando el tiempo es húmedo y cálido por lo que las nubes de contaminación son inmensas.



## Con aceite no vuelan

**Tema:** Contaminación



### Necesitas:

- Dos plumas de ave medianas.
- Una borla de algodón.
- Un poco de aceite lubricante.
- Un gotero.
- Un vaso con agua.

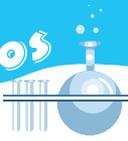
### Qué vas a hacer

1. Impregna el algodón con aceite.



2. Frota con él una pluma.





3. Llena el gotero con agua.



4. Vierte unas gotas de agua sobre cada pluma.



### Qué sucedió

El agua se resbala sobre la pluma limpia debido a que es resistente al agua. El aceite altera esta propiedad, por lo que el agua penetra la pluma aceitosa y destruye su forma. Las aves con plumas aceitosas no pueden volar y mueren de hambre y frío.

Cuando sucede un derrame de un barco petrolero en el mar, se ocasionan terribles daños a la fauna marina y a las aves. Cuando se rescata a las aves a tiempo, se les lava el plumaje con detergente para eliminar el aceite.

## El pato que se hunde

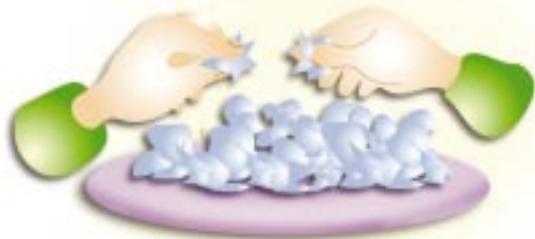
**Tema:** Contaminación



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	○ Detergente líquido.
<input type="checkbox"/>	○ Un recipiente o palangana honda.
<input type="checkbox"/>	○ Un litro de agua.
<input type="checkbox"/>	○ Un plumín.
<input type="checkbox"/>	○ Una bolsa de plástico transparente.
<input type="checkbox"/>	○ Un pliego de papel encerado.
<input type="checkbox"/>	○ Tijeras.
<input type="checkbox"/>	○ Una liga.

### Qué vas a hacer

1. Corta el papel encerado en pedazos pequeños.



2. Coloca los pedazos de papel dentro de la bolsa.

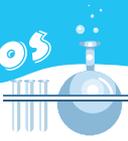


3. Cierra la bolsa, asegúrala con la liga.



4. Dibuja con el plumín un pato en la bolsa





5. Vierte el agua en el recipiente.



6. Pon a flotar la bolsa en el recipiente ésta va a simular un pato.

7. Agrega detergente al recipiente.



8. Observa lo que ocurre.



### Qué sucedió

El papel encerado y el plástico son repelentes al agua, igual que los patos debido a que sus plumas son grasosas.

El aceite que hay en sus plumas rechaza el agua y permite que el pato flote. El detergente facilita que el agua se adhiera a las sustancias grasosas, por lo que la contaminación por detergente, entre otras, es mortal para los patos y otras aves.

## Jabón que sangra

**Tema:** Mezclas



### Necesitas:

- Un jabón de baño.
- Tres pastillas laxantes que contengan fenolftaleína.
- Dos cucharadas soperas de metal.
- 20 ml de alcohol.
- Un recipiente pequeño de plástico.

### Qué vas a hacer

1. Machaca las pastillas. Utiliza las cucharas.
2. Vierte el alcohol en el recipiente.



3. Agrega el polvo de las pastillas.



4. Mezcla el alcohol con el polvo perfectamente.

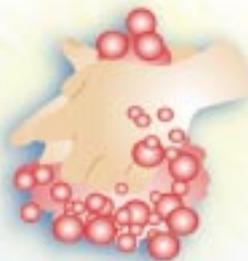




5. Frota tus manos con la mezcla y déjalas secar.



6. Lava tus manos con el jabón hasta que haga espuma.



7. Observa lo que ocurre.



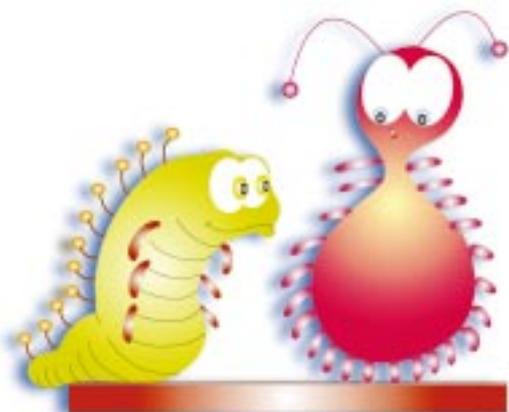
### Qué sucedió

La fenolftaleína que contiene las pastillas laxantes es una sustancia que al mezclarse con álcali adquiere un color rojo brillante. Como el jabón está elaborado de grasa hervida combinada con álcali, cuando se le agrega agua libera un poco de álcali que al mezclarse con la fenolftaleína hace que tus manos se pinten de rojo.



## Microbios en acción

**Tema:** Mezclas



### Necesitas:

- Dos cucharadas de levadura.
- Un litro de agua muy caliente.
- Una cucharada de azúcar.
- Un recipiente pequeño.
- Un bol o recipiente grande.
- Una botella de plástico.
- Un globo.
- Una liga.

### Qué vas a hacer

1. Mezcla en el recipiente pequeño, dos cucharadas de levadura, tres cucharadas de agua y una cucharada de azúcar.



2. Revuelve perfectamente.



3. Vacía la mezcla en la botella.



4. Coloca y ajusta el globo en la boca de la botella, utiliza para ello la liga.





5. Vierte el agua muy caliente en el bol.

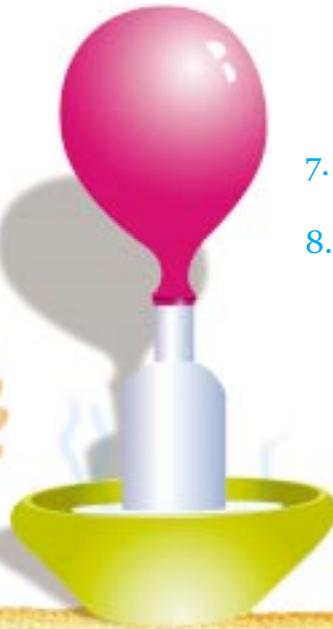


6. Acomoda la botella dentro del bol.



7. Espera de 10 a 15 minutos.

8. Fíjate lo que pasó.



### Qué sucedió

La levadura deshidratada está formada por millones de microbios microscópicos que permanecen inactivos con el frío y porque están secos. Al mezclar el agua, el azúcar y el calor; la levadura se fermenta lo que ocasiona que se produzca dióxido de carbono, este gas llena la mezcla de burbujas y hace que se infle el globo.



## Creció... y creció

**Tema:** Mezclas



### Qué vas a hacer

1. Vierte el agua tibia en la taza.



2. Agrega el azúcar y la levadura.



3. Revuelve perfectamente.

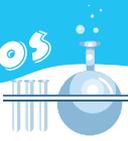


4. Deja reposar la mezcla.



5. Espera que aparezcan burbujas en la superficie.

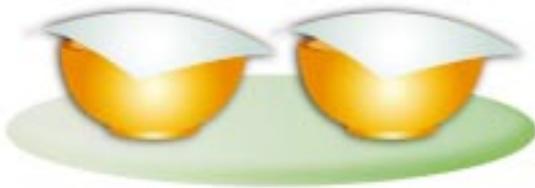
	<b>Necesitas:</b>
	60 ml de agua tibia.
	Una cucharada de azúcar.
	1/2 bolsa de levadura seca.
	Dos recipientes hondos.
	390 g de harina.
	Una taza medidora.
	180 ml de agua.
	Una pizca de sal.
	Un pedazo de papel encerado.



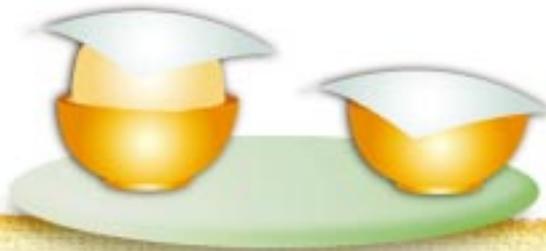
6. Revuelve la harina, la sal y los 180 ml de agua en uno de los recipientes.



10. Cubre ambos recipientes con papel encerado.



11. Déjalos reposar en un lugar tibio durante 50 minutos.



7. Divide la mezcla en dos partes iguales.

9. Añade la levadura burbujeante al primer recipiente.

8. Coloca cada mitad en un recipiente.



### Qué sucedió

La mezcla con la levadura duplica su tamaño, en tanto que la otra permanece igual, no altera su volumen.

La levadura convierte la harina en moléculas de azúcar que utiliza como energía para producir bióxido de carbono que son las burbujas que provocan que la mezcla se esponje y duplique su volumen.



## Separación

**Tema:** Mezclas



	<b>Necesitas:</b>
●	○ 50 ml de agua.
●	○ Una taza.
●	○ Cuatro cucharadas de sal de mesa.
●	○ Una cuchara.
●	○ Una brocha delgada.
●	○ Un cuadro de cartón negro de 30 cm por lado.
●	○ Una secadora de cabello.
●	○ Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Vierte el agua en la taza.

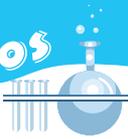


2. Agrega la sal al agua de la taza.



3. Mezcla con la cuchara, hasta que se disuelva la sal.





4. Moja con el agua salada las cerdas de la brocha.



5. Utiliza la brocha para “pintar” el cuadro negro con el agua salada.



6. Moja la brocha las veces que sea necesario.
7. Pide la ayuda o supervisión de un adulto para secar la cartulina utilizando la secadora de cabello.



## Qué sucedió

En el cartón quedaron pegados diminutos cristales de forma cúbica. Esto se debió a la separación de la sal del agua. Al calentar el agua salada con la secadora, ésta se convirtió en gas y se esfumó del cartón dejando únicamente a la sal.



## ¿Qué le pasó al cascarón?

**Tema:** Cambios químicos



### Necesitas:

- Un recipiente de cristal.
- Un litro de vinagre.
- Un huevo crudo.
- Unas pinzas de cocina.
- Una toalla de papel.
- Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Coloca el huevo en el recipiente, hazlo con cuidado para que no se rompa, utiliza las pinzas para que sea más fácil.



2. Vierte vinagre en el recipiente.



3. Observa el huevo durante treinta minutos, notarás que se forman diminutas y numerosas burbujas en el cascarón del huevo.

3. Deja el recipiente en un lugar seguro, que puedas ver con facilidad, durante cinco días.





5. Observa diariamente los cambios que se producen en el aspecto del huevo.



6. Tira el vinagre del recipiente al sexto día, hazlo con sumo cuidado para no maltratar el huevo, si lo crees necesario, pide la ayuda de un adulto.

7. Saca el huevo con las pinzas, sin presionarlo y colócalo sobre la toalla de papel.



### Qué sucedió

Cuando se sumergió el huevo en el vinagre se alteró la composición química del carbonato de calcio. El vinagre disolvió el cascarón y liberó dióxido de carbono que se vio en forma de burbujas, sobre todo el primer día. El huevo ya no tiene cascarón y su consistencia es gomosa, además aumentó su tamaño.

## El clavo cobrizo

**Tema:** Cambios químicos



	<b>Necesitas:</b>
○	200 ml de vinagre o jugo de limón.
○	15 monedas de cobre viejas y opacas.
○	Un clavo largo, nuevo y limpio.
○	Un vaso de cristal.
○	Sal.

### Qué vas a hacer

1. Acomoda las monedas dentro del vaso.



2. Vierte el vinagre o jugo de limón en el vaso.



3. Agrega una pizca de sal.



4. Limpia perfectamente el clavo.





5. Coloca el clavo en el vaso.

6. Espera 30 minutos.

7. Observa lo que pasa.



### Qué sucedió

El cobre de las monedas interactuó con el ácido del vinagre o jugo de limón formando un nuevo compuesto llamado citrato de cobre que fue el que cubrió completamente el clavo, dando la impresión de un clavo de cobre.



## Es de manzana

**Tema:** Cambios químicos



### Necesitas:

- Dos manzanas.
- Un cuchillo.
- Extractor de jugos.
- Dos frascos de vidrio de boca ancha con tapa.
- Ayuda de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Corta las manzanas en pedazos.  
Si es necesario pide la ayuda de un adulto.



2. Retira las semillas del centro.



3. Coloca los trozos de manzana en el extractor para extraer el jugo.



4. Vierte la mitad del jugo en un frasco y la otra mitad en el otro.





5. Guarda un frasco en el refrigerador y otro en un lugar caliente, durante una semana.
6. Compara el color y el olor del jugo de ambos frascos, cada tercer día.



### Qué sucedió

Los dos jugos tienen cambios, aunque el que estuvo en el lugar caliente lo tuvo más rápido. Los primeros días se formaron burbujas y el olor era a alcohol. Posteriormente apareció una nata en la superficie y el olor se tornó agrio.

La levadura contenida en la corteza de la manzana y el aire actuaron en los azúcares del jugo, produciendo bióxido de carbono y alcohol (sidra fermentada). Los últimos días las bacterias de la sidra la transformaron en vinagre.

## Basura con energía

**Tema:** Cambios químicos



	<b>Necesitas:</b>
	○ Un puño de chícharos, guisantes o alubias.
	○ Medio litro de agua.
	○ Un recipiente de cristal.
	○ Una bolsa de plástico.

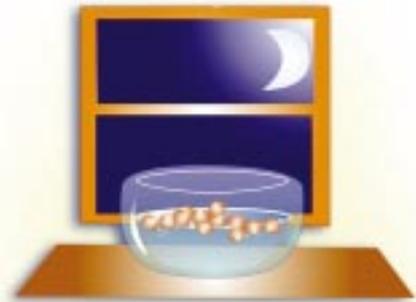
### Qué vas a hacer



1. Vierte el agua en el recipiente.



2. Deja remojando los chícharos, guisantes o alubias durante una noche.



3. Saca los chícharos, guisantes o alubias del agua e introdúcelos en la bolsa de plástico.

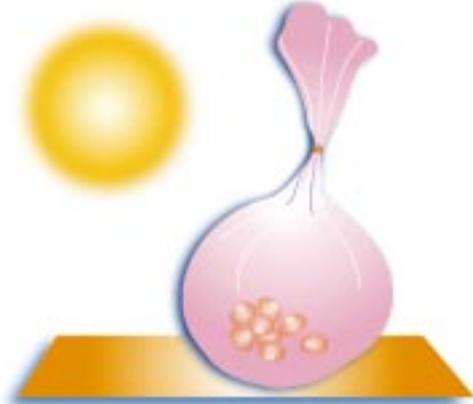


4. Expulsa todo el aire de la bolsa y átalala.





5. Deja la bolsa en un lugar cálido durante una semana.



6. Observa lo que ocurrió.



7. Tira la bolsa en un bote de basura, sin abrirla.

### Qué sucedió

Los chícharos, guisantes o alubias iniciaron su proceso de putrefacción debido a la acción de pequeñísimos organismos del aire llamados bacterias. Al descomponerse estas bacterias liberaron un gas llamado metano, que infló la bolsa.

La basura podría aprovecharse mejor como fuente de energía. La descomposición de la basura libera metano que podría recogerse y quemarse para obtener agua caliente o electricidad para las casas.

## Crecimiento de cristales

**Tema:** Cambios químicos



	<b>Necesitas:</b>
○	Un frasco de vidrio de boca ancha.
○	250 g de sosa.
○	Medio metro de cordel delgado.
○	Una cuchara sopera de metal.
○	Una cuchara cafetera.
○	Un recipiente donde entre el frasco.
○	Un litro de agua muy caliente.
○	Un lápiz.
○	Un clip.
○	Ayuda de un adulto.

□

### Qué vas a hacer

1. Coloca la cuchara sopera dentro del frasco.



2. Llénalo, hasta el 80% de su capacidad, con agua muy caliente.



3. Con la ayuda de un adulto, pon tres cucharaditas cafeteras de sosa y revuelve hasta que se disuelva toda.

4. Repite el procedimiento.

5. Coloca el frasco dentro del recipiente con agua caliente para que el agua del frasco también se mantenga caliente.





6. Continúa agregando sosa en el frasco hasta que ya no se disuelva. Retira la cuchara.



7. Amarra un extremo del cordel al clip y el otro a la parte media del lápiz.



8. Coloca el clip dentro del frasco y da vueltas al lápiz hasta que el clip quede colgando.

9. Espera a que el agua de ambos recipientes esté fría.



10. Observa el resultado.

### Qué sucedió

Al enfriarse, el agua no puede contener toda la sosa, por lo que ésta empieza a acumularse en el clip formando bellos cristales, los cuales atraen al resto de la sosa hasta formar un racimo. Así mismo, el agua se evapora en el aire dejando la sosa, que se cristaliza alrededor del cordel.

## Unos más duros que otros

**Tema:** Mineralogía



○	<b>Necesitas:</b>
○	Diferentes muestras de rocas o minerales:
○	○ Un pedazo de yeso.
○	○ Un pedazo de tabique.
○	○ Una moneda de cobre.
○	○ Un trozo de vidrio.
○	○ Una navaja.
○	○ Supervisión de un adulto.

### Qué vas a hacer

1. Raya los materiales con tu uña, con la moneda de cobre, con el vidrio y con la navaja.





2. Ordena los materiales por su grado de dureza.
3. Comenta tus conclusiones.



### Qué sucedió

Las muestras pueden ser marcadas o rayadas con distintos elementos, lo cual indica su grado de dureza. Esto no tiene que ver con la facilidad de fragmentación. Es, en realidad, una prueba de frotación.

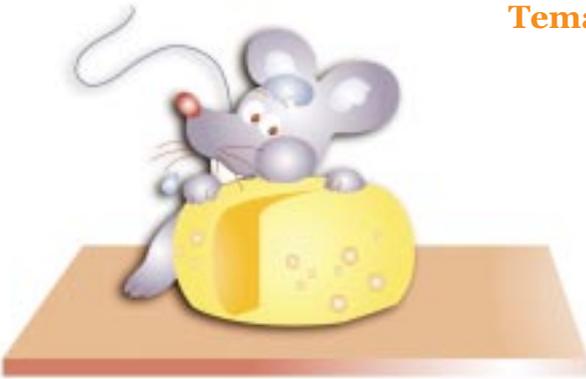
Los geólogos han seleccionado diez minerales contra los cuales se pueden probar todos los demás, para conocer su dureza:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. talco    | 6. ortoclasa |
| 2. yeso     | 7. cuarzo    |
| 3. calcita  | 8. topacio   |
| 4. fluorita | 9. corindón  |
| 5. apatita  | 10. diamante |

El talco y el yeso se rayan con la uña. Cualquier material que se raye con la facilidad que ellos, tendrá una dureza entre los índices 1 y 2. La calcita se raya con una moneda de cobre. Si tu muestra se raya con ella y no con la uña, tiene una dureza de índice 3. La fluorita se marca con la navaja, pero no con la moneda. Practica lo suficiente para determinar el grado de dureza de tus muestras.

## Como en la granja

**Tema:** Cambios químicos



### Necesitas:

- Un bote de queso *cottage* de 250 g, sin grasa, verifícalo en la etiqueta.
- Una cucharadita de sal.
- 1/2 cucharadita de tomillo u otra hierba fina de tu preferencia.
- Una playera blanca, vieja y limpia.
- Una cubeta con agua.

### Qué vas a hacer

1. Mezcla la sal con el queso *cottage*.
2. Agrega la hierba que elegiste.
3. Mezcla todo perfectamente.



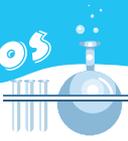
4. Corta un pedazo largo de la playera, utiliza el frente o la espalda.



5. Enjuaga la tela en agua limpia y exprímela.

6. Repite el proceso anterior cuatro veces.





7. Extiende la tela húmeda en una superficie plana, una mesa de preferencia.



8. Vierte el queso *cottage* sobre ésta.



9. Enróllala con cuidado hasta que quede una bola.



10. Cuélgala en un lugar frío. Puedes utilizar tiras de tela de la playera.



11. Espera diez días, quizá percibas un olor un poco desagradable no te preocupes es normal.



12. Retira la tela y disfruta con tu familia tu queso de granja.





## Siempre hacia abajo

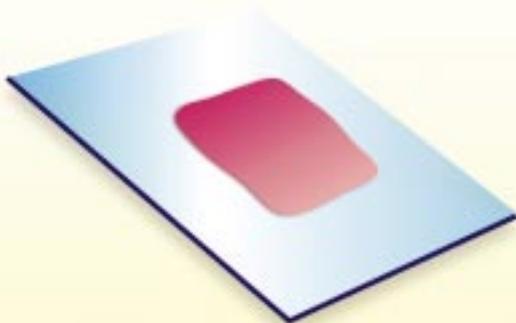
**Tema:** Crecimiento de las plantas



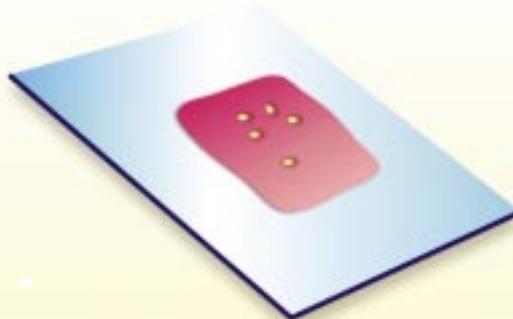
	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Un cuadrado de papel secante de 20 cm por lado.
<input type="checkbox"/>	Un plato con agua.
<input type="checkbox"/>	Dos cuadrados de vidrio de 20 cm por lado.
<input type="checkbox"/>	Cinco semillas de rábano.
<input type="checkbox"/>	Dos ligas.

### Qué vas a hacer

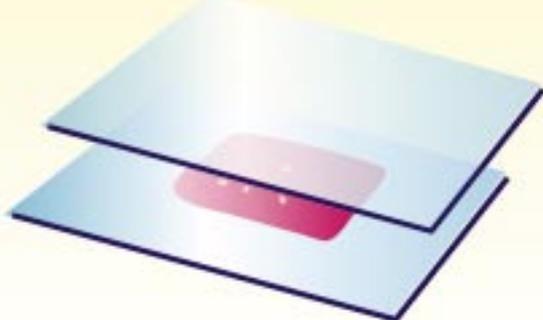
1. Pega el papel secante sobre un vidrio.



2. Coloca las semillas sobre el papel.



3. Sobrepón el otro vidrio al papel secante y a las semillas.



4. Sujeta los dos vidrios con las ligas.





5. Coloca los vidrios sobre el plato con agua, en forma perpendicular.



6. Deja el plato y los vidrios en un sitio con luz durante una semana.



7. Obsérvalo diariamente.

8. Gira los cristales un cuarto de vuelta al séptimo día.

9. Observa el crecimiento de las plántulas, por tres días más.



## Qué sucedió

En este experimento se comprueba la fuerza de gravedad de la Tierra, pues a pesar de cambiar la posición de los cristales y las semillas, las raíces crecerán siempre hacia abajo y los tallos siempre hacia arriba.





## Plantas de colores

**Tema:** Capilaridad de las plantas



<input type="checkbox"/>	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	• Tres tubos de ensayo.
<input type="checkbox"/>	• Tres plantas pequeñas con raíz.
<input type="checkbox"/>	• 1/4 de litro de agua.
<input type="checkbox"/>	• 1/4 de litro de tinta azul.
<input type="checkbox"/>	• 1/4 de litro de suspensión de rojo congo.



### Qué vas a hacer

1. Llena un tubo de ensayo con agua.



2. Coloca una planta en el tubo.

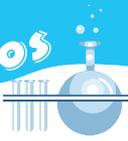


3. Llena el segundo tubo con tinta azul.

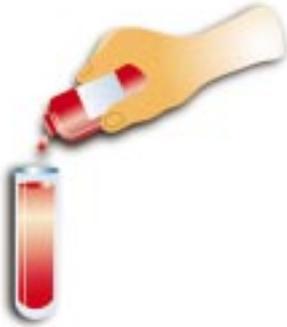


4. Coloca otra planta en este tubo.





5. Llena el tercer tubo con la suspensión de rojo congo.



6. Coloca en este tubo la última planta.



7. Deja a la interperie los tres tubos de ensayo durante tres días.



8. Observa diariamente cada planta.



### Qué sucedió

En este experimento se observa cómo las raíces absorben el agua, las soluciones y los sólidos en suspensión por el fenómeno de capilaridad. La planta que asimiló la tinta se tiñó de azul. La que absorbió la suspensión de rojo congo tiene tonos rojizos y no se advierte nada especial en la planta que sólo asimiló agua.



## Clavel bicolor

**Tema:** Capilaridad de las plantas



	<b>Necesitas:</b>
○	○ Dos vasos de vidrio cilíndricos.
○	○ 1/2 litro de agua.
○	○ 20 g de anilina roja.
○	○ 20 g de anilina azul.
○	○ Una cuchara.
○	○ Un clavel blanco recién cortado.
○	○ Una navaja con costilla o un cortador (cutter).

### Qué vas a hacer

1. Vacía agua en los dos vasos, hasta la mitad.



2. Agrega la anilina roja en un vaso.

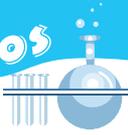


3. Pon la anilina azul en el otro vaso.



4. Agita con la cuchara el agua de ambos vasos hasta que se disuelva la anilina.





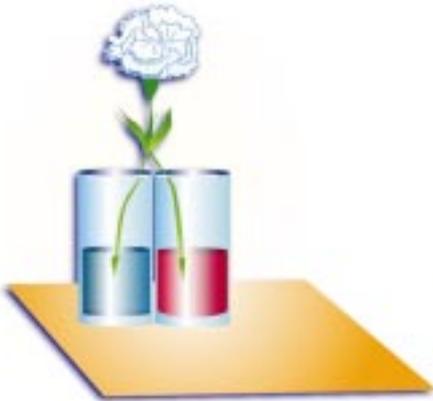
5. Corta longitudinalmente con la navaja el tallo del clavel en dos partes.



6. Acerca los vasos entre sí hasta juntarlos.



7. Introduce en el agua de cada vaso una parte del tallo del clavel.



8. Espera cuatro horas.



9. Observa la reacción.



### Qué sucedió

Los tonos rojos y azules que adquirieron los pétalos del clavel se deben al fenómeno de capilaridad; es decir, al ascenso del agua coloreada a través de los tubos capilares del clavel. La capilaridad se produce en contra de los principios de la hidrostática y de la gravedad. Con ello se puede explicar por qué la savia sube a través de las paredes interiores de las vegetales.

## Plantas sudorosas

**Tema:** Evapotranspiración en las plantas

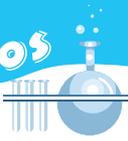


	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	Una planta pequeña con hojas abundantes.
<input type="checkbox"/>	Una bolsa de polietileno transparente.
<input type="checkbox"/>	Dos ligas.

### Qué vas a hacer

1. Introduce la planta en la bolsa de polietileno.
2. Cierra la bolsa con las ligas, de manera que no entre o salga el aire o el agua.





3. Expón la bolsa con la planta a la interperie durante tres días.



4. Observa el fenómeno diariamente.



### Qué sucedió

Por medio del experimento se comprueba el fenómeno de la evapotranspiración de las plantas, es decir, la transpiración o sudoración del vegetal por sus hojas. Los vegetales asimilan nutrientes disueltos en el agua y debido a su metabolismo particular expelen el agua sobrante por las hojas. Por lo anterior, se observa gran cantidad de diminutas gotas de agua impregnadas en el interior de la bolsa.

En climas cálidos-húmedos las plantas tienen hojas de gran tamaño porque asimilan enormes cantidades de agua que tienen que evapotranspirar, mientras que en los climas excesivamente cálidos y secos las plantas tienen sólo espinas que evitan la pérdida de agua o tienen hojas muy pequeñas que la reducen.

## Fabricando suelo

**Tema:** Formación del suelo



	<b>Necesitas:</b>
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	○ 50 g de insectos muertos.
<input type="checkbox"/>	○ 50 g de hojas secas.
<input type="checkbox"/>	○ Un mortero o una tablita y una espátula.
<input type="checkbox"/>	○ 50 g de arena fina.
<input type="checkbox"/>	○ 100 g de arcilla.
<input type="checkbox"/>	○ Una maceta pequeña.
<input type="checkbox"/>	○ Un vaso de agua.
<input type="checkbox"/>	○ 20 semillas de alfalfa o de rábano.

### Qué vas a hacer

1. Pulveriza los insectos y las hojas en el mortero.



2. Mezcla el polvo de insectos y hojas con la arena y la arcilla.



3. Vacía la mezcla en la maceta.



4. Agrega agua a la mezcla hasta que se sature.





5. Expón la maceta a la intemperie durante tres días.



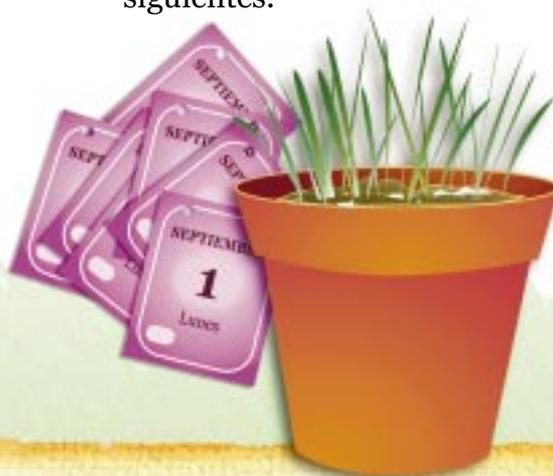
6. Siembra las semillas a un centímetro de profundidad.



7. Agrega un poco de agua.



8. Observa durante los siete días siguientes.



## Qué sucedió

Al mezclar la materia orgánica (vegetal y animal) con los minerales (arena y arcilla), el agua y el aire, se forma un suelo, capaz de sostener y nutrir nuevas formas de vida.

En pocos minutos se ha fabricado un suelo, proceso que en la naturaleza tarda cientos de años.



## ¿Quién se come a quién?

**Tema:** Cadenas alimenticias



### Qué vas a hacer

1. Vierte agua en el frasco pequeño hasta la mitad.



2. Cubre la boca del frasco con el pañuelo desechable.



3. Haz una pequeña perforación en el pañuelo desechable e introduce el brote o ramita de rosal en el frasco.



4. Coloca el frasco pequeño dentro del grande.



	<b>Necesitas:</b>
	Una ramita o brote de rosal que tenga pulgones.
	Un frasco de vidrio pequeño.
	Un frasco de vidrio grande, donde quepa sobradamente el frasco pequeño.
	Medio litro de agua.
	Un pañuelo desechable.
	Un pañuelo de tela viejo.
	Una liga.
	Una lupa.
	Una catarina o mariquita.



5. Cubre la parte superior del frasco grande con el pañuelo de tela. Ajústalo y asegúralo con la liga.



6. Observa los pulgones con la lupa.

7. Introduce la mariquita, colocándola en el brote del rosal.

8. Observa con la lupa lo que ocurre.



### Qué sucedió

Los pulgones chupan los jugos de la planta. Cuando se introduce la mariquita, ésta se come a los pulgones.

Las plantas y animales dependen unos de otros para su supervivencia. Hay un delicado equilibrio que depende mayoritariamente del alimento disponible. Las plantas son capaces de fabricar su propio alimento, pero los animales deben encontrar sus alimentos. Algunos únicamente comen plantas, son los herbívoros; otros se alimentan de los comedores de plantas, son los carnívoros.

