



# MANUAL DE EXPERIMENTOS PARA PRIMARIA

Cristian Campos      Heilen Arce



## Participaron en la redacción de este documento:

**Douglas Quesada**

**Hans Zamora**

**Beatriz Willink**

**Amalia Elizondo**

**Julio Otárola**

**Laura Calderón**

**Samanta Lorincz**

**Diana Salazar**

**Adriana Picado**

**Gustavo Abarca**

**José Daniel Rojas**

**Irene Sánchez**

**Ernesto Ballester**



## Prefacio

El trabajo comunal universitario (TCU) de la Universidad de Costa Rica (UCR) tiene como objetivo incrementar la conciencia social de los y las estudiantes, así como incentivarlos a retribuir más a sus comunidades. Como parte de este trabajo comunal, los estudiantes desarrollan proyectos interdisciplinarios en íntima relación con la comunidad y contribuyen en los procesos de identificación y solución de problemas de esas comunidades y de la sociedad costarricense en general.

El presente folleto ha sido elaborado por profesores y estudiantes de las carreras de Química, Biología y Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica como parte del proyecto “La química al servicio de la población costarricense”. Este proyecto incluye varios componentes. El primero consiste en visitas a lecheros para ayudarlos en el uso y manejo de sustancias peligrosas (como herbicidas, y sustancias de limpieza), el segundo consiste en visitas a centros educativos para realizar shows en los que se realizan experimentos químicos.

Como complemento a los shows, se desarrolló este folleto para que las maestras puedan continuar realizando experimentos junto con sus estudiantes. Se incluyen guías detalladas e ilustradas para que los experimentos sean fáciles de realizar. Se han escogido experimentos que puedan ser llevados a cabo con materiales fáciles de conseguir. Además, nos hemos esforzado por incluir experimentos que ayuden a las maestras a explicar los temas que se enseñan en la primaria.

Mediante el uso de este folleto y la realización de los experimentos, esperamos despertar la curiosidad de los niños hacia las ciencias. Con este proyecto queremos compartir nuestro amor y entusiasmo por las ciencias y que ese mismo sentimiento se transmita y persista en los niños de manera duradera. Esperamos que los escolares aumenten su interés y aprecian la importancia de la física, la biología y la química para el país. Queremos motivar una nueva generación de niños para que consideren un mundo dedicado a la ciencia, ¡esperamos que en un futuro sean nuestros colegas!

Para mayor información acerca del folleto:

M.Sc. Heilen Arce R.  
heilen.arce@ucr.ac.cr  
Teléfono: 2511-5401

Ph.D. Cristian S. Campos F.  
cristian.campos@ucr.ac.cr  
Teléfono: 2511-5377

<http://www.quimicaparaticos.blogspot.com/>  
<http://www.facebook.com/tcu.usemosquimica>



# ÍNDICE

Prefacio.....	1
Índice.....	2

## Primer grado

El suelo: fuente de agua para las plantas.....	4
Cambios en la materia .....	5
Fabricación de monedero.....	6
¿Cómo produce el Sol, luz y calor? .....	7
¿Cómo germinan y crecen las plantas?.....	8

## Segundo grado

Cambios de estado en el agua.....	9
¿Por qué las latas de alimento contaminadas se abomban?.....	10
Visualización del estado gaseoso.....	11
Criadero de insectos.....	12
Detector de grasa.....	13

## Tercer grado

Mediciones.....	14
Sistema digestivo en una botella.....	15
¿Podemos imitar a la naturaleza?.....	16
¡Hagamos un reloj de arena!.....	17
Purificador de agua casero.....	18

## Cuarto grado

¿Cómo funciona un extintor?.....	19
Extracción de ADN.....	20
Simulación del sistema circulatorio.....	21
Modelo de pulmón humano.....	22
Cadenas alimenticias.....	23
La botella se autoaplasta.....	24
Conducción de calor.....	25
De cómo un metal más denso flota en el agua.....	26



# ÍNDICE

## Quinto grado

Cargas eléctricas.....	27
Construyamos un electroimán.....	28
Cultivo de células.....	29
El color de la fotosíntesis.....	30
Ecosistema portátil.....	31

## Sexto grado

¿Es posible obtener energía eléctrica de un limón.....	32
Cambios físicos y químicos de la materia.....	33
Mezclas y Sustancias Puras.....	34
Sonidos ocultos.....	35
Ósmosis.....	36
Emulsificantes.....	37
Lluvia ácida.....	38
Referencias.....	39



## El suelo: fuente de agua para las plantas

**Objetivo:** Analizar la importancia del suelo como fuente de agua para la planta.

### Materiales

-Arena.

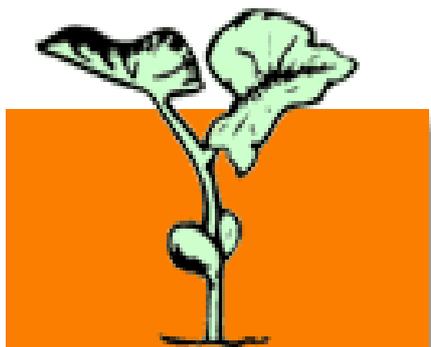
-Tierra.

-2 Maceteros o galones partidos a la mitad con huecos para drenaje.

-Frijoles.

### Procedimiento

Llene un macetero con arena y otro con tierra. Siembre en cada uno semillas de frijol. Agregue 1 litro de agua al día. Observe las diferencias en el crecimiento de las plantas.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Porqué las plantas crecen mejor en la tierra que en la arena?
- 2- ¿Qué pasa con el agua cuando se riega la arena?
- 3- ¿Por qué es importante la textura del suelo?

### Explicación

El suelo, además de proveer nutrientes, también funciona como reservorio de agua. La textura del suelo es muy importante para determinar la capacidad para almacenar agua. El tamaño de los poros entre las partículas del suelo hace que se pueda guardar agua. Las raíces son capaces de penetrar estos espacios y acceder al agua del suelo. Si estos espacios son muy grandes como en la arena, entonces el agua sigue recto y se pierde antes que las plantas la puedan usar.



## Cambios en la materia

**Objetivo:** Explorar cómo la adición de una sustancia modifica el estado físico de otra.

### Materiales

- Goma líquida blanca.
- Una paleta.
- Ácido bórico.
- Un vaso desechable.

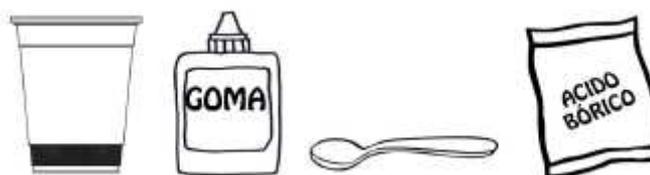
### Procedimiento

En el vaso desechable se agrega goma líquida blanca de tal manera que llegue hasta el nivel de la base del mismo.

Luego, a la goma se le agrega una pequeña cantidad de agua de tal forma que la goma no quede muy líquida pero tampoco tan espesa como se presenta originalmente.

Luego, se añade una cucharadita de ácido bórico a la mezcla de goma y agua y se mezclan los componentes muy bien con ayuda de una paleta.

Conforme pase el tiempo se observará que la goma se comienza a espesar de tal manera que termina en una masa blanca sólida y con textura suave.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Qué le pasó a la textura de la goma después de agregarle agua?
- 2- ¿Qué ocurrió cuando se mezcló con ácido bórico?

### Explicación

La materia no se encuentra en reposo, sino que puede interactuar con otro tipo de materia de una forma dinámica y constante. El resultado de esta interacción se muestra ante nuestros ojos como cambios, ya estos sean visibles o no.



## Fabricación de un monedero con un envase Tetra-Pak

**Objetivo:** Fabricar un objeto de valor a partir de un desecho que puede ser reutilizable.

### Materiales

-Tijeras.

-Perforadora de papel.

-Grapadora.

-Envase tetra-pak (lavado, seco y abierto por ambos extremos).

-Una liga.

### Procedimiento

Se dobla el envase verticalmente por los costados más angostos. Se doblan 7 cm de envase. Lo que sobra hacia arriba será la tapa del monedero. Se corta por los costados exteriores hasta llegar a la altura de la entrada del primer doblez.

El resultado de la tapa se dobla hacia atrás para cortar un pedazo sobrante. Se unen ambas entradas con una grapa.

Si la tapa queda muy grande se puede ajustar para que quede a la mitad del monedero. A la tapa se le hace un agujero con una perforadora de papel y se le pasa liga por el agujero. Se hace un nudo con la liga y esta se usa para cerrar el monedero.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿En qué ayudamos al medio ambiente realizando acciones de reciclaje?
- 2- ¿Qué otras acciones contribuirían con el bienestar del medio ambiente y los seres vivos?

### Explicación

El reciclaje es un proceso que busca eliminar de forma eficiente los desechos y consiste en someter de nuevo una materia o producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un producto nuevo.



## ¿Cómo produce el Sol, luz y calor?

**Objetivo:** Mostrar y comparar cómo el Sol genera calor sobre un vaso de agua, rodeado de papel color blanco y otro papel color negro.

### Materiales

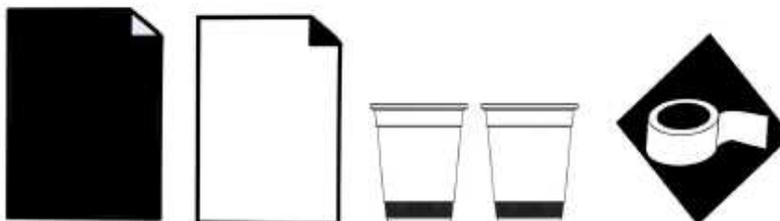
- Papel negro.
- Papel blanco.
- 2 vasos idénticos.
- Agua.
- Cinta adhesiva.

### Procedimiento

Envuelva un vaso con papel blanco y otro con papel negro, dejando que sobre el papel en la parte superior del vaso.

Coloca ambos vasos sobre una superficie de cemento bajo el Sol, llénalos con la misma cantidad de agua y siente la temperatura con el dedo. Con el papel que sobró tapa los vasos.

Después de 30 minutos mide la temperatura de ambos vasos con el dedo. ¿La temperatura es diferente en ambos vasos?



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Por qué el agua del vaso con papel negro está más caliente que el agua del vaso con papel blanco?
- 2- Si un día hace mucho calor, ¿te pones una camisa de color blanco o una camisa de color negro?

### Explicación

Hay distintos tipos de materiales que absorben más calor del Sol que otros, por ejemplo, el metal. También existen colores que absorben más calor que otros, como el color negro. Si se coloca agua en un vaso rodeado de papel negro, éste se va a poner mucho más caliente que un vaso rodeado de papel blanco. El papel negro ha permitido que el agua haya conservado mejor el calor que el papel blanco.

El papel blanco refleja la luz del Sol, mientras que el papel negro absorbe la luz del Sol que recibe y recupera todo su calor.



## ¿Cómo germinan y crecen las plantas?

**Objetivo:** Observar la germinación de semillas de frijol con cubierta y sin cubierta, así como las partes de una planta de frijol a medida que va creciendo.

### Materiales

- 6 frijoles.
- Envases plásticos.
- Tierra para sembrar.

### Procedimiento

Coloque 3 frijoles en un envase plástico con aguja y déjelos remojar 24 horas.

Cuidadosamente retire la cubierta de los frijoles que dejó remojo.

En 2 envases plásticos (con agujeros abajo), distintos y rotulados, siembre los tres frijoles sin cubierta y los tres frijoles con cubierta.

Riegue diariamente las plantas y haga observaciones durante una semana. Es importante observar el día de germinación de cada tipo de semilla (con y sin cubierta) y las partes de las plantas que se van observando a medida que éstas crecen.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Cuáles semillas germinaron?
- 2- ¿Cuál es la función de la cubierta en la naturaleza?
- 3- ¿Qué partes de la planta de frijol observaron durante el experimento?

### Explicación

En el interior de las semillas podemos encontrar un pequeño embrión que puede crecer y convertirse en una nueva planta. Además, en la semilla hay nutrientes almacenados que proveen la energía necesaria para la germinación de la planta, así como los alimentos que consumimos nos dan energía para crecer. Estas partes de la semilla son protegidas por una cubierta, que podemos ver y tocar, por ejemplo en un frijol. Para que la semilla pueda germinar debe entrar agua para que suavice la cubierta. Esto funciona como una señal que le dice al embrión que hay un ambiente adecuado y es momento de empezar a crecer.



## Cambios de estado del agua

**Objetivo:** Observar detenidamente los cambios de estado del agua por acción del sol.

### Materiales

- Dos vasos de vidrio.
- Plástico autoadhesivo (el que se usa para envolver emparedados).
- Un cubito de hielo.
- Toallas desechables.
- Una fuente de calor.
- Ligas.

### Procedimiento

Se seca el cubito de hielo con ayuda del un papel toalla. A la sombra, se coloca el cubito de hielo en el vaso de vidrio, y rápidamente se cierra el vaso con el plástico autoadhesivo o en su defecto otro plástico que sea transparente y esté asegurado con una liga.

Se coloca un vaso al Sol y el otro se deja en la sombra. Se comienza a registrar los cambios que sufre el cubito de hielo contra reloj (se anota la hora en que inició el experimento, cuando el hielo se derrite por completo - fusión- y cuando aparecen las primeras las primeras gotas en el plástico -condensación-).



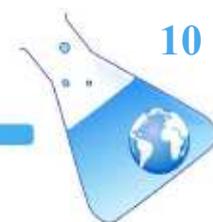
### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Qué le ocurrió primero al cubito de hielo?
- 2- ¿Cuánto tiempo pasó para que se derritiera por completo?
- 3- ¿Cuánto tiempo pasó para que apareciera la primera gotita de agua en el plástico?
- 4- ¿Qué ocurrió en el vaso que estaba en la sombra? ¿Ocurrió la condensación?

### Explicación

Una manera de transmisión de la energía proveniente del Sol, se observa en el ciclo del agua, ya que al ser calentada el agua de los mares se evapora y condensa en la atmósfera en forma de nubes, y cae como lluvia, nieve o granizo. En el caso de la lluvia, ésta alimenta a los lagos y ríos, los cuales en algunas ocasiones pasan a través de las grandes represas hidroeléctricas en las cuales se genera la energía eléctrica que llega todos los días hasta nuestros hogares.

Todo esto representa un emocionante trayecto de cambios y transformaciones de la energía.



## ¿Porqué las latas de alimento contaminadas se abomban?

**Objetivo:** Identificar la producción de gas (dióxido de carbono) como una señal de actividad vital.

### Materiales

- Levadura
- Azúcar
- Botella de agua
- Globo de hule

### Procedimiento

Infle una bomba/globo de plástico varias veces y estírela para que sea más fácil que se infle. En una botella de agua, añada 75ml agua a aproximadamente 45°C y agregue 2 cucharadas de azúcar y cuatro cucharaditas de levadura. Utilice el globo para tapar la boca de la botella. Espere 20 minutos y observe como se llena la bomba de gas.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Por qué es necesario agregar azúcar al agua?
- 2- ¿Qué piensa que le pueda haber pasado a una lata de leche condensada o atún que se ve inflada?
- 3- ¿Por qué no es bueno consumir una lata cuando se ve hinchada?

### Explicación

Las bacterias, hongos y seres humanos, pueden producir dióxido de carbono (en forma de gas) mientras consumen los nutrientes en su entorno. Las moléculas grandes que contienen carbono (por ejemplo el azúcar) liberan su energía al partirse en pedacitos más pequeños, liberando así el carbono en forma de dióxido de carbono. Cuando hay microorganismos (por ejemplo bacterias) vivos dentro de latas, estas empiezan a alimentarse de los contenidos de las latas y producen gases que hacen que la lata luzca hinchada. No es bueno consumir latas hinchadas porque además de dióxido de carbono, estas bacterias pueden producir sustancias tóxicas para el ser humano.



## Visualización del estado gaseoso

**Objetivo:** Diferenciar sensorialmente el estado gaseoso inflando un globo a partir del gas generado por la reacción del vinagre y el bicarbonato de sodio.

### Materiales

-Globo.

-Vinagre.

-Bicarbonato de sodio.

-Botella plástica menor a 700 mL limpia.

### Procedimiento

Se llena 1/3 de la botella plástica con vinagre.  
Se colocan dos cucharadas de bicarbonato de sodio en el globo.

Se coloca la boquilla del globo en la entrada de la botella.

Se vierte el bicarbonato contenido en la bomba en la botella con vinagre.

Se observa el crecimiento de la bomba debido a la generación de gas, debido a la reacción entre el vinagre y el bicarbonato de sodio.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Por qué la bomba se infló?

### Explicación

La bomba se infló por el gas generado producto de la interacción del vinagre con el bicarbonato de sodio. Como el gas producido tiene volumen y forma indefinidos, se expande ocupando todo el espacio disponible en el recipiente, y esto genera que la bomba se infle.

La materia se presenta en muchas fases o estados, todos con propiedades y características diferentes, los gases no tienen forma ni volumen fijos. En ellos es muy característica la gran variación de volumen que experimentan al cambiar las condiciones de temperatura y presión.



## Criadero de insectos

**Objetivo:** Distinguir las etapas de desarrollo (metamorfosis) de un insecto.

### Materiales:

-Un frasco de vidrio.

-Banano majado.

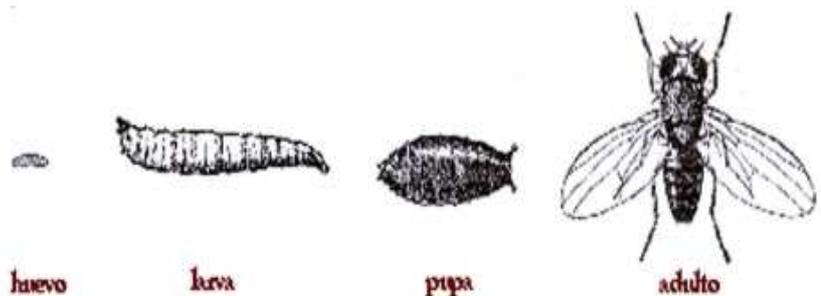
-Un retazo de tela y un elástico.

### Procedimiento

Llene los tres centímetros del frasco con la masa de banano.

Ahora, coloque el frasco afuera, medio escondido en el zacate o entre las plantas. Observe el frasco cada 2 o 3 días hasta que vea larvas arrastrándose en el alimento o en los bordes del frasco.

Ahora tape el frasco con la tela y sujétela con el elástico. En unos cuantos días esas larvas se transformarán en mosquitos y moscas.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué ha pasado en el criadero?

### Explicación

Los insectos atraviesan varias etapas en su desarrollo, esto se llama metamorfosis. Nacen de huevos y sus larvas pasan por un ciclo de transformaciones hasta llegar a los insectos adultos que conocemos.



## Detector de grasa

**Objetivo:** Determinar cualitativamente la cantidad de grasa de diversos alimentos.

### Materiales

-Papel construcción, café o gris.

-Marcador permanente o lápiz.

-Un pedazo de barra de mantequilla.

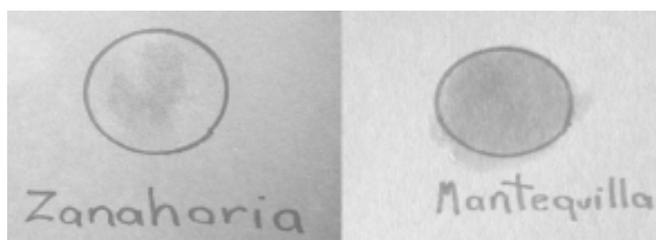
-Un pedazo de zanahoria.

Otros alimentos que de-see probar.

### Procedimiento

En el papel de construcción, dibuje, con el marcador o el lápiz, un círculo del tamaño de una moneda de 100 colones. Rotule el círculo como *Mantequilla*. Tome la barra de mantequilla y frótela sobre el círculo suavemente. La mantequilla va a dejar un círculo claro. Sostenga el papel de construcción contra la luz. Podrá ver a través de la mancha.

Dibuje un segundo círculo y rotúlelo como *Zanahoria*. Frote la zanahoria sobre este círculo y observe la mancha que se forma. Es una mancha húmeda. Espere que la mancha se seque y coloque el papel contra luz. Como las zanahoria prácticamente no tiene grasa no podrá ver a través de la mancha. Dibuje y rotule otros círculos donde pueda probar sus alimentos favoritos.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Cuál de los alimentos probados tenía menos grasa?
- 2- ¿Cuál de los alimentos tenía más grasa?

### Explicación

Los alimentos que consumimos contienen diferentes nutrientes importantes para crecer saludablemente. Los principales nutrientes son los carbohidratos, las proteínas y las grasas. Una buena alimentación consiste en consumir proporciones adecuadas de todos los tipos de alimentos. Una dieta con un exceso de grasas es perjudicial para la salud. Por eso es importante saber cuánta grasa tienen los alimentos que comemos todos los días.



## Mediciones

**Objetivo:** Inferir las nociones de longitud, volumen y masa en objetos materiales, así como sus instrumentos y sus unidades de medición.

### Materiales

- Una probeta o recipiente de medición.
- Un metro.
- Una balanza.
- Una caja.
- Una piedra y una hoja.

### Procedimiento

Colocar el metro en el borde de la hoja y medir su largo, anotar la magnitud y unidad respectiva.

Colocar la caja sobre la balanza y anotar su masa con su respectiva unidad.

Llenar la probeta con un poco de agua y anotar la división alcanzada, con cuidado sumergir la piedra en la probeta y anotar el nuevo valor al que se desplazó el agua. Calcular el volumen de la piedra (la diferencia entre el nivel alcanzado por el líquido solo y el líquido con la piedra sumergida).



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Qué es la longitud?
- 2- ¿Qué es la masa?
- 3- ¿Qué es el volumen?

### Explicación

La longitud es la medida de la distancia entre dos puntos. La unidad para medir longitudes en el Sistema Internacional es el metro. El instrumento de uso más frecuente para medir distancias cortas es el metro (m).

La masa es la cantidad de materia que ocupa un objeto. La unidad para medir masas en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg). El instrumento para medir masas es la balanza.

El volumen es la cantidad de espacio que ocupa un objeto. La unidad para medir el volumen en el Sistema Internacional es el metro cúbico ( $m^3$ ). Un instrumento de uso frecuente para medir volúmenes es la probeta.



## Sistema digestivo en una botella

**Objetivo:** Entender la importancia de los jugos gástricos en el proceso de digestión.

### Materiales

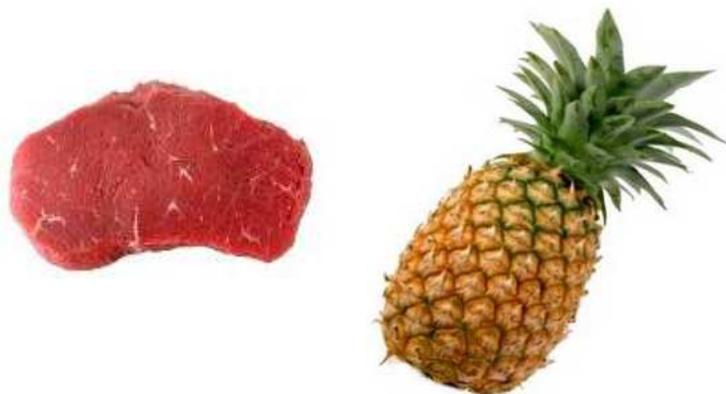
-Dos vasos transparentes.

-Pedacitos de carne de pollo cruda en forma de pequeños cubos.

-Jugo de piña.

### Procedimiento

Coloque en cada uno de los dos vasos unos cuantos cubitos de carne (2 o 3 está bien). En un vaso agregue agua y en el otro agregue jugo de piña. Deje reposar durante la noche y observe los resultados al día siguiente.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué diferencias observa en la textura de los cubitos de carne de cada vaso?

### Explicación

El jugo de piña contiene enzimas que digieren el componente principal de la carne: las proteínas. Estas enzimas funcionan parecido a las enzimas que los humanos tenemos en nuestros estómagos. La combinación de ácidos y enzimas hacen que al luego de un día, la carne se vea mucho mas degradada. La principal enzima proteolítica (destructora de proteínas) de la piña se llama bromelina.



## ¿Podemos imitar a la naturaleza?

**Objetivo:** Observar los estados del agua, en los que esta gana o pierde cantidad de calor.

### Materiales

-Un vaso.

-Un pliego de plástico transparente.

Una botella plástica transparente.

-Un pichel con agua.

### Procedimiento

#### A. ¿Podríamos hacer llover?

Caliente en el microondas, por lo menos dos minutos, un vaso lleno de agua hasta la mitad (no es preciso que el agua llegue a su punto de ebullición).

Con cuidado y protegiendo su mano con un guante, cubra la boca del vaso con el plástico transparente.

Observe la formación de gotas de agua en la superficie del plástico y como estas caen en forma semejante a la lluvia.

#### B. ¿El agua y el hielo ocupan el mismo espacio?

Llene una botella plástica con agua hasta el tope.

Tápela sin dejar aire dentro de la botella.

Ponga la botella en el congelador de una refrigeradora.

Espere hasta que se congele el agua y note los cambios en la botella.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿En qué se convierte el vapor de agua caliente contenida en el vaso, al chocar con el plástico?
- 2- ¿Qué le sucedió a la botella?
- 3- ¿Cuáles cambios de estado estuvieron presentes?
- 4- ¿Sabe de otras sustancias que puedan cambiar de estado?



## ¡Hagamos un reloj de arena!

**Objetivo:** Identificar la aplicación de las mediciones en diversas fuentes (específicamente el tiempo).

### Materiales

-Dos frascos del mismo tamaño con tapa de rosca (pueden ser botellas de refresco).

-Arena seca y limpia.

-Un clavo.

-Un martillo.

-Un tucó de madera.

### Procedimiento

Pegue las tapas de los frascos por las caras externas.

Ponga la arena al Sol para secarla.

Pase la arena por un colador fino, para eliminar impurezas.

Apoye las tapas en el tucó de madera y, con el martillo y el clavo, haga un orificio en el centro de las tapas.

Llene de arena hasta la mitad uno de los frascos.

Enrosque las tapas en los frascos.

Déle la vuelta a los frascos, de forma que el frasco vacío quede debajo, y mida con un reloj el tiempo que dura en pasar toda la arena de un frasco al otro.

Ajuste la cantidad de arena, agregando y sacando, para regular el tiempo que dura pasar la arena de un lado a otro.

Ahora puede hacer mediciones de tiempo en el periodo que quiera.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Para qué sirve saber medir el tiempo?
- 2- ¿Es importante saber el periodo de tiempo de los procesos en la naturaleza?
- 3- ¿Cuáles cambios de estado estuvieron presentes?



## Purificador de agua casero

**Objetivo:** Analizar la importancia del uso racional de los componentes de la naturaleza.

### Materiales

- Una caja de 8 pulgadas de alto.
- Dos tazones.
- Agua.
- Cuerda de lana.

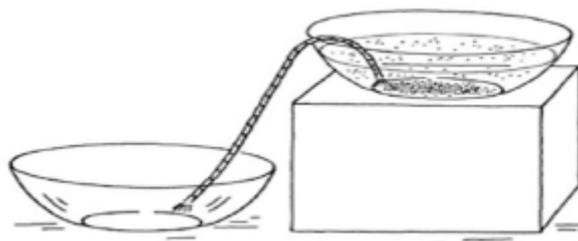
### Procedimiento

Se coloca la caja encima de una mesa, y sobre ella un tazón con agua limpia. El otro tazón se pone vacío sobre la mesa tal y como se observa en la figura.

Agregue despacio un puño de tierra en el agua. Gran cantidad de tierra quedará suspendida en el agua, y el agua en el tazón se ensuciará.

Se coloca la cuerda de lana para que conecte los dos tazones.

Después de un tiempo gotas de agua limpia caerán por la cuerda y serán recolectadas en el otro tazón.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué sucedió?

### Explicación

El material de la cuerda absorbió el agua y la llevó limpia al segundo tazón.

El crecimiento y desarrollo económico de los últimos años ha generado cambios que han afectado, de forma desigual, a los recursos naturales y a los distintos países y grupos sociales.

El desarrollo sostenible se presenta como una meta deseable, aunque los medios para alcanzarlo, su propia definición y su aplicación constituyan un debate permanente.



## ¿Cómo funciona un extintor?

**Objetivo:** Observar el efecto de la presión atmosférica.

### Materiales

- Bicarbonato de sodio (colocado sobre una servilleta de papel).
- Un tapón de corcho perforado o plasticina.
- Una pajilla para beber.
- Una botella para agua pequeña (seca).
- Vinagre.
- Hilo de coser.
- Una vela y fósforos.

### Procedimiento

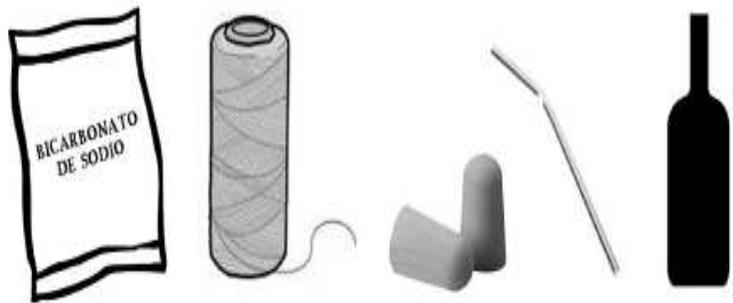
Ponga 4 cucharaditas de bicarbonato sobre la servilleta, cierre y amarre con un hilo en forma de bolsita (tiene que quedar bien sujeto).

Introduzca 5 cucharadas de vinagre en la botella.

Suspenda la bolsita de bicarbonato dentro de la botella de forma que cuelgue (con una parte del hilo afuera) y no toque el vinagre.

Tome el corcho o plasticina y coloque la pajilla en la boca de la botella.

Al agitar la botella, tapando con el dedo la pajilla y sujetando el envase al mismo tiempo, para mezclar el bicarbonato con el vinagre (sin destapar la pajilla). Quite el dedo y proyecte el gas que sale sobre una vela encendida



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué ha sucedido?

### Explicación

La reacción química entre el bicarbonato (una base) y el vinagre (un ácido) forma dióxido de carbono como producto, este gas llena el recipiente y sale por la pajilla. Como este gas desplaza al aire (uno de sus componentes es el oxígeno, que permite que la llama se mantenga encendida) y, al no haber aire, entonces la vela se apaga.



## Extracción de ADN

**Objetivo:** Identificar uno de los componentes principales del núcleo de la célula.

### Materiales

- Bolsa plástica tipo Zip-lock.
- Vaso de vidrio o plástico transparente.
- Alcohol de fricciones y sal.
- Fresas congeladas (o cualquier otra fruta suave, como banano).
- Filtro de café y detergente para platos.
- Un congelador.

### Procedimiento

Ponga el alcohol en el congelador con anterioridad. Deje que las fresas se descongelen y meta unas 3 o 4 en la bolsa Ziploc. Empiece a machacarlas para romper las paredes de las células que componen la fresa. Continuar hasta que las fresas estén hechas puré. Llene la cuarta parte de un vaso con agua y agregue dos cucharaditas de detergente para platos y una cucharadita de sal. Mezcle el líquido jabonoso con el puré de fresa. Pasar el líquido a través de un filtro de café y coleccionar el líquido que atraviesa el filtro. Agregar el alcohol frío y observe como se forman dos fases, con el alcohol encima. En el alcohol se va a formar una nubosidad de textura gelatinosa. Sáquela con un palillo de dientes. ¡Ese es el ADN de la fruta!



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Será posible obtener ADN solo de la fresa y del banano?
- 2- ¿De qué están formadas las paredes de la célula?, ¿Por qué se utiliza un jabón "arranca grasa"?

### Explicación

Al hacer el puré de fresas, se rompen las paredes de las células de la fresa y se libera el contenido con los núcleos. Los núcleos (contienen el ADN) quedan flotando en el puré. La pared de los núcleos está formada por lípidos (compuestos grasos) y por eso se utiliza jabón para romperla. Luego se agrega alcohol para que el ADN ya no esté disuelto en el agua y podamos sacarlo de la disolución. Este proceso se le conoce como "precipitar" el ADN. El ADN tiene una textura blanquecina y contiene toda la información para formar una fresa.



**CUARTO GRADO**

## Simulación del sistema circulatorio utilizando flores de colores

**Objetivo:** Ejemplificar, con ayuda de flores, el mecanismo del sistema circulatorio y la importancia de éste para el cuerpo de los seres vivos

### Materiales

-1 flor blanca con tallo de 10 cm aproximadamente.

-Tintura vegetal o anilina.

-Un vaso con 200 mL de agua.

### Procedimiento

Disolver unas gotas o el polvo del colorante en el vaso con agua. Puede ser colorante rojo, azul o verde (disuelva completamente).

Cortar un trozo pequeño del tallo de la flor, para mejorar la absorción de color y colocar el tallo en el vaso.

Dejar la flor en el vaso al menos medio día, o preferiblemente un día completo.

Una vez cumplido un plazo de medio o un día, los pétalos de la flor deberán verse teñidos del color del colorante.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Qué son los glóbulos rojos?
- 2- ¿Por cuáles conductos se transporta la sangre?

### Explicación

La coloración de una flor es un claro ejemplo de cómo los vasos conductores de las plantas llevan los nutrientes desde la raíz hasta la parte superior de la flor. Esto mismo sucede de forma parecida con nuestro sistema circulatorio, que desde nuestro corazón bombea sangre hasta los últimos rincones de nuestro cuerpo.

Los glóbulos rojos son células que le dan el color rojo a la sangre; llevan oxígeno de los pulmones a todas las células del cuerpo y el anhídrido carbónico desde las células hasta los pulmones.

Los conductos



**CUARTO GRADO**

## Modelo de pulmón humano

**Objetivo:** Construir un modelo de pulmón que simule el proceso de ventilación en humanos.

### Materiales

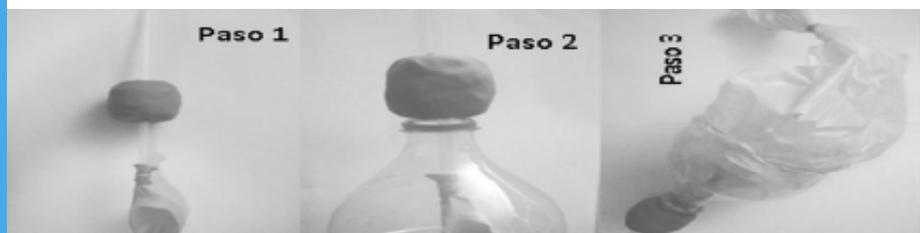
- 1 pajilla de 20 cm.
- 1 globo, 3 ligas.
- 1 bola de plasticina (del tamaño de un huevo).
- La mitad superior de una botella plástica de 2 L.
- Una botella plástica (aproximadamente de 35 cm x 20 cm).
- Cinta adhesiva transparente

### Procedimiento

Utilizando una liga, amarre la boca del globo a un extremo de la pajilla. Haga un hueco en el centro de la bola de plasticina y pase por ahí la pajilla. Debe haber por lo menos 8 cm entre la plasticina y el extremo libre de la pajilla. Presione suavemente la plasticina hasta que la pajilla quede firmemente sujeta dentro de ésta.

Haga pasar el globo amarrado a la pajilla por la boca de la botella, de manera que éste quede dentro de la botella. La plasticina debe quedar justo en la boca de la botella sellándola. Con una liga, sujete la bolsa plástica a la botella por el lado abierto de la misma. Luego amarre otra liga unos centímetros por arriba del extremo inferior de la bolsa plástica. Con esto se eliminará el exceso de aire en la bolsa. Selle la unión entre la bolsa y la botella usando cinta adhesiva transparente.

Sostenga la botella con una mano y mueva el extremo inferior de la bolsa hacia arriba y hacia abajo. Al jalar la bolsa y estirarla el globo se infla un poco. Al empujar la bolsa hacia la botella el globo pierde aire. Para regular la cantidad de aire que entra al globo se puede variar la posición de la liga que está amarrada a la bolsa, corriéndola hacia arriba o hacia abajo.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Cómo se simula la ventilación de los pulmones usando este modelo?
- 2- ¿Cuáles órganos están siendo representados por la pajilla, el globo y la bolsa?

### Explicación

La pajilla representa los órganos por los que el aire llega a los pulmones. El globo representa los pulmones. La bolsa corresponde al músculo del diafragma.



## Cadenas alimenticias

**Objetivo:** Construir una cadena alimenticia donde se demuestren las relaciones tróficas entre diferentes tipos de animales.

### Materiales

-Papel de construcción de varios colores.

-Marcador permanente.

-Cinta adhesiva transparente.

### Procedimiento

Corte tiras de papel construcción de unos 4 cm de ancho y 30 cm de largo aproximadamente. Cada color va a representar a un tipo de organismo, por ejemplo, verde para los productores (plantas), amarillo para los herbívoros, etc.; puede considerar un color distinto para los insectívoros o considerarlos carnívoros. En cada tira, escriba con el marcador el nombre de un organismo que utilice el tipo de alimentación que indica el color. Tome al menos cuatro tiras con los nombres de organismos que forman una cadena trófica. Una los extremos de la tira con el nombre del primer miembro de la cadena utilizando cinta adhesiva. Pase la tira de papel construcción que sigue dentro del círculo y una los extremos con un cinta adhesiva. Continúe agregando eslabones a la cadena hasta que obtenga una cadena alimenticia.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿De qué se alimentan los animales carroñeros y detritívoros? ¿Cómo podría incorporar estos animales en la cadena?
- 2- ¿Cuáles animales pueden ocupar diferentes posiciones en la cadena trófica? ¿Por qué?

### Explicación

Los carroñeros se alimentan de otros animales que ya encontraron muertos, por ejemplo los zopilotes. Los animales detritívoros se alimentan de materia orgánica en descomposición. Algunos escarabajos, lombrices, milpiés y otros invertebrados son detritívoros. Se podría decir que los carroñeros son un tipo de detritívoros. Estos animales se encontrarían al final de la cadena trófica ya que son los últimos en aprovechar la materia orgánica, y además son los que devuelven al suelo nutrientes inorgánicos. Los omnívoros pueden ocupar varias posiciones en las cadenas tróficas porque pueden alimentarse tanto de plantas, por ejemplo consumiendo frutos, néctar o tejidos vegetales, como de animales.



## La botella se autoaplasta

**Objetivo:** Observar un aumento en la presión de la atmósfera mediante la disminución de la temperatura del aire.

### Materiales

-Agua.

-Una plantilla.

-Una botella plástica que tenga tapa.

### Procedimiento

Ponga a hervir agua en una plantilla hasta que hierva y, de inmediato llene la botella con el agua; tape inmediatamente la botella y espere durante dos minutos. Luego, vacíe la botella y tápela inmediatamente. Observe cómo la botella se contrae.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- La presión (la cantidad) del aire disminuye conforme aumenta la altura, ¿se cansa más un atleta, en la playa o en la cima de una montaña?
- 2- ¿A qué se debe la deformación observada en la botella una vez terminado el experimento?

### Explicación

El aire caliente que se queda en la botella luego de vaciarla, al enfriarse, disminuye su volumen y por tanto se observa la contracción en la botella, se observa entonces una manifestación de la presión del aire. Si se abre la botella una vez terminado el experimento, se observará que la botella no tiene la forma original, esto sucede porque el agua caliente deforma el plástico levemente.

La altura de la playa es 0 m, por tanto un atleta tendrá en la playa más aire para respirar que aquel atleta que practique deportes en una montaña, cuya altura es siempre mayor que la altura de la playa. El atleta de la montaña posiblemente se cansa más rápido que el de la playa.



## Conducción del calor

**Objetivo:** Describir intuitivamente cómo se conduce el calor.

### Materiales

- Una bolsa pequeña de papel o un sobre.
- Fósforos.
- Una candela.
- Dos cubos de hielo.
- Papel aluminio.
- Un trapo seco.

### Procedimiento

#### La ropa no da calor

Cubra un cubo de hielo con un pedazo de papel aluminio y el otro se cubre con el trapo; después de media hora podrá observar cómo el cubo de hielo cubierto en papel aluminio estará más derretido que el trozo de hielo cubierto con el trapo.

#### El papel que no se quema

Llene la bolsa o el sobre con agua, de manera que no se desprenda del recipiente de papel, e inmediatamente, coloque debajo del fondo de la bolsa una candela encendida y obsérvese cómo no se quema el papel mientras contenga agua. Se puede observar que el agua sale por los poros del papel, pero no se quema.

### Preguntas para discutir en clase

- 1- Dos objetos con diferente temperatura se acercan, ¿qué ocurrirá con la temperatura de ambos si se dejan en contacto durante mucho tiempo?
- 2- ¿Es el experimento del papel que no se quema un ejemplo de conducción de calor?

### Explicación

El papel aluminio conduce mejor el calor que el trapo, por eso el cubo de hielo cubierto con el papel se derrite más rápido que el cubo cubierto con el trapo. La ropa entonces no da calor, sino que conserva la temperatura de nuestro cuerpo; y si hace calor en el ambiente, ese calor hace que la ropa conserve aún más el calor y por eso es que se dice erróneamente que la ropa da calor.

El papel no se quema porque el calor proveniente de la candela se utiliza primero para calentar el agua que contiene el papel.



## De cómo un metal más denso flota en el agua

**Objetivo:** Describir las fuerzas como una manifestación de la energía

### Materiales

-Un clip metálico.

-Un vaso lleno con agua.

-Una pinza.

### Procedimiento

Coloque, suavemente y con una pinza, el clip sobre la superficie del agua y observe cómo el clip no se dirige hacia el fondo del vaso.

Ahora sí, remueva el clip con la pinza, e introduzca la pinza, observe cómo ésta cae al fondo.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿De qué se alimentan los animales carroñeros y detritívoros? ¿Cómo podría incorporar estos animales en la cadena?
- 2- ¿Cuáles animales pueden ocupar diferentes posiciones en la cadena trófica? ¿Por qué?

### Explicación

Para caminar las personas necesitamos energía, para todos los procesos que observamos alrededor se necesita energía. Cuando se camina la energía utilizada se utiliza para contrarrestar la fuerza gravitatoria y por eso, si se camina mucho, uno se puede cansar. La fuerza de gravedad hace que objetos pesados y más densos que el agua caigan hasta el fondo del recipiente, en el caso de objetos poco pesados, como el clip, una fuerza llamada tensión superficial (que ejercen las superficies, en este caso la del agua) retiene el clip y hace que no caiga, aunque sea más denso que el agua.



## Cargas eléctricas

**Objetivo:** Describir intuitivamente el efecto polarizador de un objeto cargado sobre otro.

### Materiales

- Un peine de plástico.
- Un chorro delgado de agua.
- Tu propio cabello (seco).

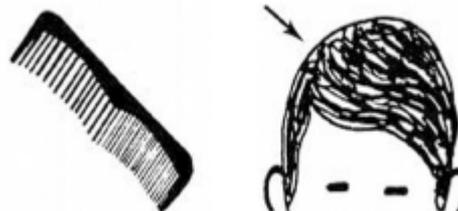
### Procedimiento

Abrir el tubo de agua, hasta lograr un chorro fino y regular que no salpique o gotee demasiado.

Frotar un peine con el cabello durante unos 30 segundos aproximadamente.

Con cuidado y sin mojarlo, acercar el peine al chorro de agua.

Observar cómo éste se desvía, atraído por el peine.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué sucedió?

### Explicación

En todos los objetos existen cargas eléctricas, sin embargo, en la mayoría de los casos, no se observan sus efectos porque la materia es neutra, el número de cargas positivas (protones) es igual al de cargas negativas (electrones), de forma que se anulan.

Cuando se frota un objeto de plástico como el peine con el cabello seco o un paño, uno pierde electrones y el otro los gana, de forma que queden cargados, adquieren electricidad estática: uno se carga positivamente (+) y el otro se carga negativamente (-).

Cuando se acerca el peine (objeto cargado) al chorro de agua (objeto neutro), las moléculas de agua se orientan y el peine atrae al extremo de la molécula que tiene signo contrario porque cargas de igual signo se repelen y cargas con signo opuesto se atraen. El resultado es que el chorro de agua se desvía.



## Construyamos un electroimán

**Objetivo:** Identificar la fuerza magnética que se produce a través de la conducción de la energía eléctrica y la fabricación de un electroimán.

### Materiales

-1 clavo de hierro o acero de 15 cm de largo.

-1 batería cuadrada.

-1 metro de cable de cobre.

-1 caja de alfileres.

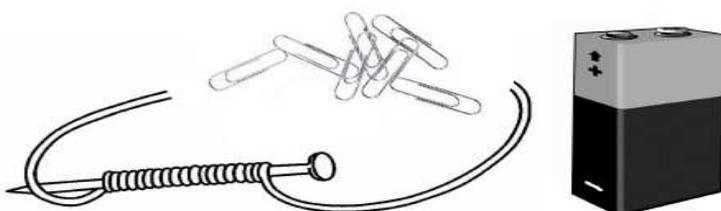
-2 clips.

### Procedimiento

Coloque un clip en cada uno de los extremos del cable. Arrolle el cable entorno al clavo, dándole diez vueltas. Coloque cada uno de los clips sujetos al cable en los distintos polos de la batería, uno en el lado positivo y otro en el negativo. Introduzca la punta del clavo en la caja de alfileres. ¿Cuántos alfileres atrae?

Arrolle 10 vueltas más el cable entorno al clavo. Introduzca nuevamente la punta del clavo en la caja de alfileres. ¿Cuántos alfileres atrae?

Arrolle la mayor cantidad de cable entorno al clavo de la forma más seguida posible. Introduzca la punta del clavo en la caja de alfileres. ¿Cuántos alfileres fueron atraídos esta vez?



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Por qué es necesario que el clavo sea de hierro o acero?
- 2- ¿Cuál es la diferencia entre un electroimán y un imán?
- 3- ¿Cuándo se atrajeron más alfileres a la punta del clavo? ¿Por qué?

### Explicación

La pila es una fuente de energía y, si sus terminales se conectan en los extremos de un cable, hay un flujo de corriente eléctrica. Cuando fluye corriente por un medio conductor, como el cable utilizado, éste se magnetiza y puede atraer objetos metálicos. La presencia del clavo produce una mayor magnetización y el imán es más efectivo para atraer objetos. Se observa entonces un proceso donde participan la energía eléctrica y la energía magnética.



## Cultivo de células

**Objetivo:** Observar el crecimiento bacterias y hongos provenientes de objetos comunes.

### Materiales

- Láminas de gelatina.
- Azúcar.
- Consomé con carne.
- Molde de quequitos y una olla.
- Aplicadores o palillos de dientes.
- Horno y refrigerador.

### Procedimiento

#### Día 1

Lleve el molde solo hasta 300°C y déjelo enfriar. Mezcle en una olla cuatro laminas con 400 mL de agua, 8 cucharadas de azúcar y 3 cucharadas del consomé de carne. Mueva la mezcla hasta que hierva. Déjelo enfriar ligeramente y agregue a el molde hasta que cada pozo este lleno hasta 1/3. Cubra con plástico y refrigere hasta que se solidifique la gelatina.

#### Día 2

Utilice en menos de dos días luego de preparar la gelatina. Puede utilizar aplicadores para tocar la superficie de objetos comunes (o saliva y manos) y luego rozar la superficie de la gelatina. Vuelva a tapar con plástico bien sellado y deje reposar por unos días hasta que observe crecimiento celular.

### Preguntas para discutir en clase

- 1- Observe la diferencia en los organismos que crecen dependiendo de su fuente.
- 2- ¿Por qué es necesario agregar azúcar y el consomé con carne?

### Explicación

Al calentar el molde por encima de los 100°C se matan las bacterias que puedan estar viviendo en la superficie del molde; así veremos solo las que nosotros vamos a agregar posteriormente. El azúcar y el consomé con carne se agregan para proveer nutrientes para que crezcan las bacterias. Es importante tapar los moldes con plástico para que no sean contaminados con otros organismos mientras crecen las bacterias que agregamos. Es interesante ver cómo crecen distintos organismos según de donde provengan y saber que esas bacterias están normalmente en nuestras bocas, zapatos, etc.



## El color de la fotosíntesis

**Objetivo:** Evaluar el efecto del tipo de luz sobre el crecimiento de plantas de frijol.

### Materiales

- 3 botellas plásticas.
- Tierra.
- Semillas de frijol.
- 3 ligas.
- Papel celofán de color transparente, verde y azul.

### Procedimiento

Haga algunos agujeros en el fondo de las botellas plásticas para que pueda escurrir el agua. Coloque una capa de tierra de por lo menos 10 cm de profundidad en cada una.

Con su dedo haga un surco de la profundidad de toda su uña en el centro de cada botella. Siembre ahí tres frijoles y tape el surco con tierra. Extienda el papel celofán transparente sobre una mesa y coloque encima la botella. Con una liga amarre los extremos del papel celofán por encima de la botella dejando suficiente espacio para cuando germinen las plantas. Haga lo mismo con las otras dos botellas, pero usando en una el papel azul y en la otra el papel verde. Su experimento debe verse como el de la figura. Riegue las plantas de día de por medio. Para esto desamarre la liga primero y cuando termine vuélvala a amarrar. Observe el crecimiento de las plantas por 8 días después de que germinan. Puede medirlas todos los días o de día de por medio.

### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué diferencias puede observar en el crecimiento de estas plantas? ¿A qué se deben estas diferencias?



### Explicación

El papel transparente permite que entre la luz de todos los colores por lo que estas plantas crecen muy bien. La clorofila absorbe la luz para obtener en la fotosíntesis, la energía que las plantas necesitan. Los papeles azul y verde están limitando la luz que la clorofila pueden utilizar. La clorofila puede absorber una gran cantidad de energía de la luz azul pero no así de la verde. Por lo tanto, las plantas con el papel azul van a crecer tan bien o casi tan bien como las de papel transparente, pero las plantas con papel verde sobre la botella van a crecer más lentamente.



## Ecosistema portátil

**Objetivo:** Evaluar el efecto del tipo de luz sobre el crecimiento de las plantas de frijol.

### Materiales

-1 botella plástica de 2 L (cortada a la mitad o un poco más abajo) y 1 bolsa resealable (zip-lock grande).

-Piedritas de acuario y tierra para sembrar.

-10 frijoles.

-Agua.

### Procedimiento

Llene el fondo de la botella con las piedritas hasta que el grosor sea de aproximadamente 1,5 cm.

Ahora coloque una capa de tierra de 3 cm de grosor. El grosor de la capa de tierra del ecosistema debe ser aproximadamente el doble que el de la capa de piedras, como se observa en la figura.

Con su dedo, haga un surco de la profundidad de toda su uña en el centro del ecosistema. Siembre ahí los frijoles y tape el surco con tierra. Riegue el suelo hasta que vea el agua acumularse en el fondo de la capa de piedras. Ponga el ecosistema dentro de la bolsa plástica y séllela. ¡El ecosistema está completo! Espere a que los frijoles germinen y observe las interacciones entre los diferentes componentes del ecosistema.

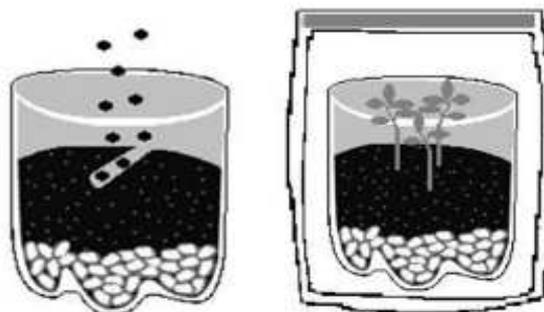
### Preguntas para discutir en clase

1- Porqué no es necesario regar las semillas?

### Explicación

No tiene que regar las semillas porque el agua se va a reciclar. Una vez que las semillas germinen, el agua del suelo va a subir por los tallos y evaporarse desde las hojas. También una parte del agua se va a evaporar del suelo. El agua evaporada se va a condensar en el plástico y volver a caer como si fuera lluvia. Las plantas van a usar la energía del Sol para crecer y el dióxido de carbono que hay en el aire que quedó atrapado en la bolsa. Además, van a aprovechar los nutrientes que están en el suelo.

Un ecosistema comprende al conjunto de organismos vivos y el ambiente físico que los rodea. Los organismos vivos representan los factores bióticos de los ecosistemas y los componentes del ambiente corresponden a los factores abióticos. Estos factores están en constante interacción. Las redes tróficas son ejemplos de interacciones entre los componentes bióticos de un ecosistema, mientras que la formación de las nubes se da principalmente debido a la interacción de los componentes abióticos.





## ¿Es posible obtener energía eléctrica de un limón?

**Objetivo:** Identificar los diferentes tipos de energía que se presentan en la fabricación de una pila eléctrica a partir de un limón.

### Materiales

- Un alambre de cobre.
- Un clip.
- Un limón ácido.

### Procedimiento

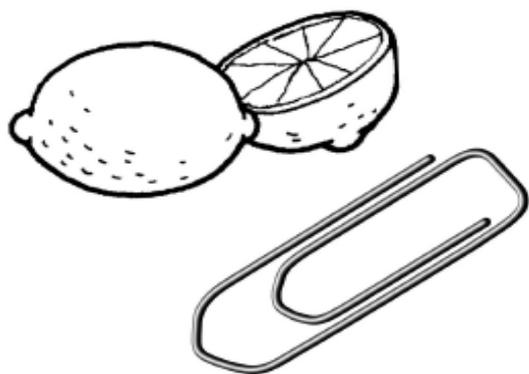
Estire el clip de manera que este quede de forma lineal. Si el clip tiene cobertura plástica, retírela con cuidado, o de ser necesario pida ayuda a un adulto.

En extremos opuestos del limón, introduzca primero el clip y luego por el otro lado el alambre de cobre.

Cuide que las partes de los alambres introducidas dentro del limón, tanto el clip como el cobre, no se toquen entre sí.

Conecte los extremos de los cables que quedaron afuera del limón, al hacerlo se estará creando un circuito eléctrico.

Con la punta de la lengua toque los extremos de ambos cables, sentirá un hormigueo por el paso de la electricidad.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Cuáles son los tipos de energía presentes?
- 2- ¿Hay transformación de energía?
- 3- ¿Pueden las reacciones químicas producir una corriente eléctrica?



## Cambios físicos y químicos de la materia

**Objetivo:** Identificar diferentes cambios físicos y químicos en materiales de uso común-

### Materiales

-Azúcar y agua.

-Servilleta de papel o toalla.

-Un recipiente de metal con agarradera.

-Un calentador eléctrico.

-Fósforos y una candela.

-Dos vasos.

### Procedimiento

#### Experimento A.

Agregue dos cucharadas de azúcar a un vaso con agua. Revuelva con una cuchara constantemente hasta disolver completamente el azúcar.

Forme un embudo con papel toalla.

Pase la disolución de agua-azúcar a otro vaso, filtrándola a través del embudo de papel.

Una vez filtrada, pruebe el sabor de la disolución.

Cambie el líquido filtrado al recipiente metálico.

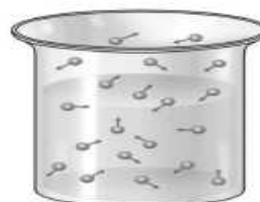
Con la ayuda y supervisión de una persona adulta, ponga a hervir la disolución en el calentador eléctrico hasta evaporar toda el agua.

#### Experimento B.

Coloque la candela en un vaso para evitar que se caiga.

Con la ayuda y supervisión de un adulto, encienda la candela usando los fósforos.

Observe lo que sucede en la candela.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿Por qué la disolución de agua-azúcar sigue siendo dulce después de filtrarla?
- 2- ¿Qué sucede cuando se evapora el agua?
- 3- ¿Cuáles son los cambios físicos y químicos que ocurren en los 2 procesos?



## Mezclas y sustancias puras

**Objetivo:** Realizar la separación en sus componentes de una mezcla homogénea como heterogénea.

### Materiales

- Un vaso.
- Alcohol transparente.
- Filtros de café.
- Servilletas.
- Marcadores para pizarra, de varios colores.
- Limadura de hierro
- Arena.

### Procedimiento

#### Mezcla homogénea (Separación por cromatografía)

En el centro de un papel filtro se hace una mancha con el marcador para pizarra. Luego con un lapicero, se realiza un agujero en el centro de la mancha. Se arrolla la servilleta a lo largo, formando un rollito e introduciéndose en el agujero hecho anteriormente en el papel de filtro. Se llena el vaso, hasta su tercera parte, con alcohol y se coloca dentro de éste el rollito de servilleta con el papel de filtro por encima. Se espera durante unos 45 minutos.

#### Mezcla heterogénea

Se mezcla la limadura de hierro con la arena. Se hace pasar el imán en medio de la arena para ir separando la limadura de hierro de ésta.



### Explicación

Las mezclas se dividen en dos categorías: mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas. Las mezclas homogéneas son aquellas en las que no se puede distinguir sus componentes a simple vista, tales como un fresco de sirope, en el cual no se puede distinguir entre el agua pura, el colorante y el azúcar. Las mezclas heterogéneas son aquellas en las que sí es posible hacer una distinción entre sus componentes, un ejemplo de ello es la mezcla de arena y agua.

La diferencia entre una sustancia pura y una mezcla es, que la mezcla, por estar formada por varios componentes, es susceptible a métodos de separación física, como lo son la decantación, la filtración, la destilación, la cromatografía, entre otros.



## Sonidos ocultos

**Objetivo:** reconocer la energía sonora como un efecto de la vibración, en este caso, de los metales.

### Materiales

-Un gancho de alambre para colgar ropa.

-Metro y medio o más de cuerda.

-Un lápiz o un tenedor de metal.

### Procedimiento

Ate las puntas de la cuerda a los extremos de la parte horizontal del gancho. Pase la cuerda sobre su cabeza, dejando que el gancho cuelgue libre y la cuerda se tense.

Presione la cuerda con sus dedos entre los oídos y contra su cabeza. Pídale a otra persona que golpee el gancho con el lápiz o el tenedor. Escuche con atención.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Qué está pasando?

### Explicación

Habrás escuchado un sonido débil y claro que recuerda el del famoso reloj "Big Ben". Los otros solo escucharon un "click". La resonancia en el metal se detecta más fácilmente cuando el sonido viaja a través de la cuerda.



## Ósmosis

**Objetivo:** Reconocer la importancia del proceso de ósmosis.

### Materiales

-1 papa pequeñas.

-2 recipientes pequeños.

-Agua.

-Un cuchillo (requiere la ayuda de un adulto).

### Procedimiento

Llenar uno de los recipientes con agua hasta la mitad. Pedirle a un adulto que corte 4 tajadas semigruesas de papa.

Probar la firmeza de las tajadas de papa tratando de doblarlas sin quebrarlas.

Colocar 2 tajadas de papa en el recipiente con agua y las otras dos en el recipiente vacío.

Esperar 30 minutos y luego probar la firmeza de las papas que estaban sumergidas en el recipiente con agua. Compararlas con las otras tajadas del recipiente vacío.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Cómo se compara la firmeza de las papas sumergidas en agua con las del otro recipiente?

### Explicación

Ósmosis es el movimiento de un disolvente (como el agua) a través de un tipo de membrana (capa delgada de un animal o de un tejido de plantas) semi-permeable. El movimiento del disolvente se da desde donde hay mayor concentración de soluto (lo que está disuelto en el disolvente, agua en este caso) hacia donde hay menos.

Cada célula en la papa posee una membrana semipermeable alrededor de ella. Si hay agua en las afueras de la célula de la papa, ésta entrará por la membrana de las células con el objetivo de disminuir la concentración de los solutos dentro de las células, las hará más firmes, y así se sentirá el pedazo de papa metido en el agua en comparación con los pedazos de papa no metidos en el agua.



## Emulsificantes

**Objetivo:** Determinar el efecto de un detergente en una mezcla de aceite y agua.

### Materiales

-Masking Tape.

-Marcador.

-Dos botellas limpias pequeñas con tapa.

-2 cucharadas de aceite para cocinar.

-1 cucharada de detergente.

### Procedimiento

Etiquetar las botellas como "A" y "B" usando el masking tape y el marcador.

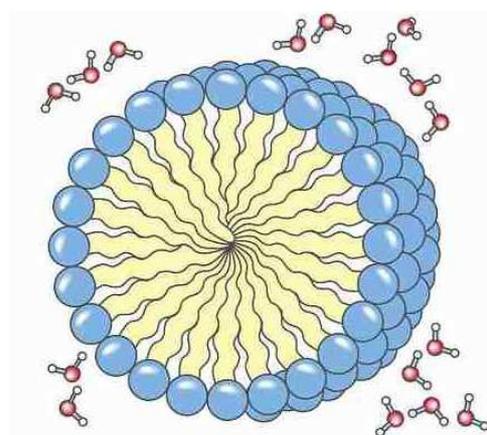
Llenar la botella "A" hasta  $\frac{3}{4}$  con agua y agregar una cucharada de aceite para cocinar.

Repetir el paso anterior con la botella "B"

Agregar una cucharada de detergente a la botella "B" y cerrar las botellas.

Revolver 20 veces y luego dejar reposar las botellas por 5 minutos.

Observar los diferentes contenidos de las botellas.



### Preguntas para discutir en clase

1- ¿Que se observa en la botella "A" y en la "B"?

### Explicación

Se puede decir comúnmente que el aceite y el agua no se mezclan, es una mezcla heterogénea. Cuando el aceite y el agua se colocan juntos en un recipiente y se agitan el aceite se separa en pequeñas burbujas. El detergente es un químico utilizado para remover manchas de suciedad en la ropa. Las moléculas de detergente son emulsificantes, esto significa que hacen que las moléculas de agua y aceite no se separen, debido a que las moléculas de detergente poseen dos extremos, uno que atrae las moléculas de aceite; y otro extremo que es atraído por las moléculas de agua; se forma entonces micelas, como las observadas en la figura y por eso se ve que el agua y el aceite en presencia de detergente no se separen.



## Lluvia ácida

**Objetivo:** Observar los efectos de la lluvia ácida sobre la vegetación.

### Materiales

-8 plantitas (pueden ser matitas de frijol).

-Vinagre.

-Agua.

### Procedimiento

Agregue 4 ½ cucharaditas de vinagre a 500 mL de agua. Etiquete 4 plantas como “Agua”, y riéguelas todos los días con agua; y 4 como “Vinagre”, y riéguelas todos los días con la mezcla de vinagre y agua. Observe los cambios los días siguientes.



### Preguntas para discutir en clase

- 1- ¿En la naturaleza, de donde viene el ácido que cae con la lluvia ácida?
- 2- ¿A partir de cual día se empiezan a notar los cambios?

### Explicación

El vinagre es una sustancia ácida que simula los contaminantes que se encuentran en la atmósfera que hacen que la lluvia se vuelva ácida. Esos contaminantes provienen principalmente de los gases que liberan los volcanes y del humo liberado en las carreteras y ciudades. La lluvia ácida destruye los tejidos vegetales.



## Referencias

### Referencias en la web

<http://www.quimicarecreativa.org/sillyputti1.html>

<http://hubpages.com/hub/how-to-make-a-recycling-money-wallet>

[http://www.networkforclimateaction.org.uk/toolkit/positive\\_alternatives/water\\_and\\_sewage\\_waste/tetrapak\\_wallet.pdf](http://www.networkforclimateaction.org.uk/toolkit/positive_alternatives/water_and_sewage_waste/tetrapak_wallet.pdf)

[http://www.bicycology.org.uk/tetra\\_pak.htm](http://www.bicycology.org.uk/tetra_pak.htm)

<http://www.jverdager.org/jsmedia/001ciencia/ftp/invisible/calor%20del%20sol.pdf>

<http://www.sciencekids.co.nz/experiments/seedgermination.html>

[http://www.primaria.librosvivos.net/Como\\_inflar\\_un\\_globo.html](http://www.primaria.librosvivos.net/Como_inflar_un_globo.html)

[http://www.exploratorium.edu/science\\_explorer/balloon\\_blowup.html](http://www.exploratorium.edu/science_explorer/balloon_blowup.html)

<http://www.parentingscience.com/preschool-scienceexperiment.html>

<http://www.slideshare.net/guest31e986/criadero-de-insectos>

<http://www.cientec.or.cr/ciencias/experimentos/biologia.html>

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/cienciasnaturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2010/07/60-9228-9-actividad-maso-menos-grasa.shtml>

<http://www.scribd.com/doc/7296006/Experimentos-Caseros-Para-NiNos-II-Descubriendo-El-Agua>

[http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la\\_fs/fs\\_marco.htm](http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la_fs/fs_marco.htm)

[www.educarjuntos.com.ar/archivos/revistas/revista\\_numer\\_1.doc](http://www.educarjuntos.com.ar/archivos/revistas/revista_numer_1.doc)

<http://www.cientec.or.cr/ciencias/experimentos/fisica.html#4>



## Referencias

### Referencias en la web:

<http://www.uprm.edu/biology/cursos/biologiageneral/fotosintesisJea.htm>

[http://www.evivo.it/uploads/media/Manuale\\_adulti\\_testi\\_ragazzi\\_\\_online\\_\\_-\\_ES\\_REV\\_05.pdf](http://www.evivo.it/uploads/media/Manuale_adulti_testi_ragazzi__online__-_ES_REV_05.pdf).

<http://www.youtube.com/watch?v=N5u0kDPevZQ>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/895.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=hOpu4iN5Bh4&feature=related>

<http://www.umsl.edu/~microbes/pdf/homemademedia.pdf>

### Libros de texto y artículos

Swartling, D. J.; Morgan, C. (1998). Lemon Cells Revisited - The Lemon-Powered Calculator. *Journal of Chemical Education*, 75 (2), 181-182.

Chaverri, G. (1983). *Química General, Manual de Laboratorio* (2 ed.). San José: Editorial Universidad de Costa Rica.

Brown, T.; Le May, H. E. y Bursten, B. E. (2004). *Química: La ciencia central* (9 ed.). México D. F.: Prentice-Hall.

Peralta, J. A.; Reyes, P. y Godínez, A. (2009). Classical velocity transformations. *Latin American Journal of Physics Education*, 3(3), 612-618.

VanCleave, J. (2002). *Help My Science Project Is Due Tomorrow*. NY, USA: John Wiley & Sons.



SEDE RODRIGO FACIO

2010