

Un planeta sorprendente



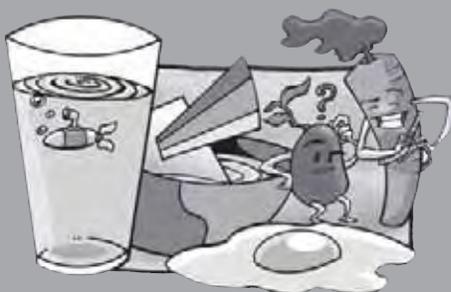
13^o
Semana Nacional
de Ciencia y
Tecnología

GANADOR: ALFREDO PIÑÓN GUZMÁN. MORELOS

Para crecer
hay que saber...

Índice

| | |
|-------------------------------|----|
| » Introducción | 02 |
| » Freír un huevo en frío | 04 |
| » Zanahorias en engorda | 06 |
| » ¿Y qué pasó con la materia? | 08 |
| » Enzimas protectoras | 10 |
| » Separando el agua | 12 |
| » ¿Líquidos con forma propia? | 14 |
| » Una fuente muy antigua | 16 |
| » Colores separados | 18 |
| » Prisma casero | 20 |
| » Laberinto para frijoles | 22 |



Jurado

Mtro. Roberto Hidalgo Rivas

» Coordinador de la división científica/Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Diana Patricia Rodríguez Pineda

» Cuerpo de Ciencias Experimentales/Universidad Pedagógica Nacional

Asesoría académica

Mtra. Ma. Cristina Cano Roa

Lic. Tania Santos Cano

Directorio



**Cuaderno de Experimentos para Secundaria
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

- » Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor México, D. F. 03940
- » Edición: Dirección de Divulgación y Difusión de Ciencia y Tecnología, Conacyt
- » Diseño e impresión: Impresora y Encuadernadora Progreso / DE Diseño y Consultoría Gráfica
- » Ilustración : Augusto Mora
- » ISBN 968-823-275-0

©Derechos reservados / Se prohíbe la reproducción total o parcial de los materiales sin autorización escrita.

Estudiante:

¿Conoces un lugar donde ocurran cosas sorprendentes como freír un huevo en frío? ¿O bien donde las plantas puedan resolver un laberinto? Mejor aún, ¿has visto que al combinar dos líquidos diferentes la mezcla sea menor que la suma de las cantidades de los líquidos originales?. No, no hace falta esperar a que podamos viajar a otros mundos, esto y muchas otras cosas sorprendentes ocurren más cerca de lo que te imaginas: en nuestro planeta.

Pero para poder comprender todos estos fenómenos, es importante entender el lenguaje de la naturaleza y, ¿sabes?, es un lenguaje que podemos aprender al estudiar ciencia. Aquí encontrarás algunos experimentos divertidos e interesantes de química, física y biología que tú mismo podrás realizar en casa y con materiales muy accesibles.

Quizá te preguntes por qué es importante estudiar ciencias. La respuesta está en tu derredor, pues el estudio de la ciencia nos ha permitido entender las cosas que ocurren en nuestro mundo y, con ello, tener un desarrollo tecnológico que hace algunos siglos parecía imposible: aparatos que analizan partes de nuestro cuerpo, como el cerebro, naves espaciales para explorar lugares de verdad alejados de nosotros...

Además, ¿quién dijo que la ciencia es aburrida? Súmate a la aventura que te propone este cuaderno de experimentos, que forma parte de las actividades de la 13 Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, y descubre cosas sorprendentes que ocurren muy cerca de ti; aprenderás de manera divertida fenómenos que cotidianamente ocurren en el planeta en que vivimos.. Pues como dijo un gran científico del siglo pasado:

“ LO MÁS INCOMPENSIBLE DEL UNIVERSO, ES QUE LO PODAMOS COMPRENDER ”



Un planeta sorprendente

¡Por fin! Exclamó Matilde al escuchar el timbre que anunciaba el término de las clases, y el inicio de las vacaciones. Cerró su cuaderno y guardó sus lápices. "Todo sería perfecto si no tuviera que estudiar para los exámenes de química, física y biología, justo entrando de vacaciones. ¿Por qué serán tan aburridas esas materias?" -se lamentaba mientras se colocaba la mochila en el hombro-. El solo pensar en estudiar todas las vacaciones la ponía de muy mal humor; sin embargo, a partir de ese momento comenzaría algo que Matilde ni siquiera imaginaba.

Al día siguiente, mientras sus papás trabajaban, Matilde encendió la computadora y se dispuso a *chatear* con su amigo Diego.

-¡Hola Diego! Escribió Matilde en la pantalla del Chat.

-Hola, Maty. Qué bueno que te acuerdas de mí. Creí que estarías feliz disfrutando tus vacaciones.

-No, la verdad es que no serán unas vacaciones muy agradables. Verás, no voy bien en física, química y biología y, por si fuera poco, regresando a clases habrá exámenes. Me temo que estas van a ser unas vacaciones horriblas.

-Pero por qué, si los temas de ciencia que se ven en secundaria son muy divertidos.

-Lo dirás tú porque estás estudiando biología, pero no conoces a mi maestra de química... De todos modos, no sé cómo te puede gustar aprenderte fórmulas, reacciones y usar sustancias que huelen horrible. Además, es tan aburrido...

-Me parece que el problema es que no has disfrutado del estudio de las ciencias, y eso lo tenemos que arreglar. Creo saber cómo convencerte de que nuestro mundo es maravilloso y sorprendente. Te lo aseguro, averiguar cosas

acerca de él nada tiene de aburrido. Hay que ver la parte más divertida de la ciencia. Mira, te voy a ayudar.

-Si me vas a poner a resolver problemas...

-No, claro que no, haremos experimentos.

-No me gustan, tienes que usar bata y guantes... además, hace falta un laboratorio y la escuela está cerrada, así que no.

-Tampoco te preocupes por eso, haremos experimentos en los que no necesitas nada de eso, pues utilizaremos material fácil de conseguir y puedes hacerlo sin problemas en tu casa. Ya verás. Mira, empezaremos ahora mismo. Te voy a mandar un correo con las instrucciones de algunas prácticas y te estaré acompañando desde aquí. Yo salgo de vacaciones dentro de unos días más y entonces trabajaremos juntos, pero por lo pronto, empezaremos a aprender y también a divertirte, te lo prometo.



Exp. 01

Freir un huevo en frío

—¿Has visto cuando tu mamá prepara el desayuno?, te habrás dado cuenta que al poner un huevo en la sartén caliente, la clara cambia.

—Sí, se pone blanca.

—Bien, ese cambio se explica con una de las ciencias más antiguas: la química, que estudia la composición de las sustancias y los cambios que sufren. ¿Y si te dijera que se puede freír un huevo sin calor?

—No se puede.

—¿De verdad lo crees? ¡Hagamos el experimento!



Materiales:

- » Un plato
- » Un huevo crudo
- » Alcohol
- » Dos vasos
- » Ácido acético (vinagre > $\text{CH}_3 - \text{COOH}$)
- » El jugo de medio limón
- » Leche

Desarrollo

1 Rompe el cascarón y vacía el huevo en el plato.



2 Rocíalo con alcohol. Viene lo interesante...

—¿Qué observas?

—¡La clara se empieza a poner blanca, como cuando se fríe!

—Exacto, el efecto se nota de inmediato, aunque una hora después se ve mejor.



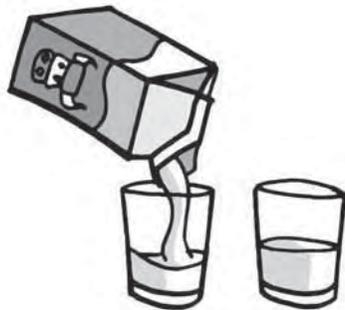
Pero... ¿Por qué sucede?

—Al freír un huevo ocurre un cambio en sus proteínas, llamado **desnaturalización**, y se ve a simple vista, pues se forman coágulos blancos. La clara del huevo —que se llama **albúmina**— está formada por agua, proteínas, carbohidratos y minerales. Ahora, las proteínas de la clara (llamadas **ovoalbúminas**) se encuentran enrolladas, pero al freír el huevo, el calor hace que las proteínas se desenrollen y se unan con otras. Este cambio da a la clara la consistencia y color que tiene un huevo frito.

“Este proceso se puede producir de varias maneras: Por acción del calor, batiendo las claras o por contacto con algunos químicos como sal de cocina, acetona, alcohol o etanol. ¡Ah!, por cierto, confío en que no pensarás comerlo, pues podría hacerte daño”

Pero ahora, sigue leyendo la hoja uno del archivo que te mandé para ver el siguiente experimento.

3 Vierte leche en los vasos hasta la mitad.



4 Al primer vaso agrega vinagre y mezcla bien.



5 Al segundo, añade el limón y agítalo.



6 Espera media hora.



¿Qué observas?

—Se forma algo parecido al queso. Mi mamá diría que la leche se cortó.

—De hecho ocurre el mismo fenómeno que en el experimento anterior. La leche, tiene una proteína, llamada **caseína**, que al entrar en contacto con el ácido del vinagre (acético), se desnaturaliza, y lo mismo pasa cuando la caseína de la leche entra en contacto con el ácido del limón.

Exp. 02

Zanahorias en engorda

Al día siguiente, Matilde se conectó con Diego.

—¡Tengo curiosidad! ¿Qué haremos hoy?

—Experimentaremos con un proceso vital para los seres vivos.

—Hablaemos de biología, ¿cierto?

—¡Exacto! Qué tal si ponemos a dieta y en engorda unas zanahorias. Veremos un proceso de gran importancia en los seres vivos: La ósmosis. Busca la hoja dos del archivo.



Materiales:

- » Tres zanahorias del mismo tamaño
- » Dos vasos grandes
- » Una cuchara
- » Agua
- » Cuatro cucharadas de sal de mesa

Desarrollo

1 Llena los vasos con agua.

2 Agrega la sal a uno de ellos y revuélvela; quedará pastosa.



3 Introduce una zanahoria en de cada vaso; la que sobró quedará fuera y nos servirá como testigo; es decir, para comparar.

4 Esperemos hasta mañana para ver los resultados.



Al día siguiente, antes de ver los vasos, Matilde se conectó con su amigo Diego.

—¿Lista para ver las zanahorias?
—¡Claro!

Cuando las miró no lo creía.

—A ver, Maty, describe qué ves.

—La zanahoria en agua normal está gorda y la que estuvo en agua con sal está flaca.



Exacto, estás viendo un fenómeno llamado ósmosis y ocurre cuando el agua pasa a través de una membrana, moviéndose siempre de los lugares en los que hay más moléculas de agua a los lugares donde hay menos moléculas de agua. Ahora dime, ¿qué crees que haya ocurrido? //

—Creo que la zanahoria en agua normal engorda porque parte del agua del vaso entra en ella y la otra—la que está en agua salada— enflaca porque parte de su agua sale de ella por ósmosis.

—¡Perfecto, Maty!, pero, ¿de dónde sale el agua de las zanahorias?

—Ah, pues eso no lo sé.

—Te diré de dónde: de sus células. La solución salina tiene una concentración de agua menor a la de las células de la zanahoria, así que el agua de algunas de estas células saldrá por ósmosis, pasando a través de una capa delgadísima que se llama **membrana plasmática**; y al perder agua, las células se encogerán hasta que las concentraciones de agua tanto adentro como afuera sean las mismas.

—Entonces la zanahoria en agua normal engorda porque la concentración de agua dentro de sus células es menor que la concentración de agua en el vaso, así que el agua entra en sus células por ósmosis.

—Exacto, incluso, si el agua en la que sumergimos la zanahoria no contiene casi sales, las células pueden llegar a estallar!

—Pero, ¿por qué?

—Pues porque la zanahoria, al encontrarse en un medio de menor densidad puede seguir absorbiendo agua hasta que sus células estallen.

—¡Wow!



Exp. 03

¿Y qué pasó con la materia?

Al tercer día, Matilde se dirigió a la computadora para conectarse con Diego, de nuevo.

—¡Hola Maty!, ¿lista para el experimento de hoy?

—¡Lista!

—Alrededor de ti hay muchos objetos y todos tienen algo en común: están hechos de materia.

—Sí, y cada uno está formado por moléculas, eso lo vimos en la clase de física.

—Así es, pero, ¿qué es lo que mantiene unidas las moléculas? ¿Por qué no se separan unas de otras?

—Es verdad, ¿por qué?

—Porque existen fuerzas que las mantienen unidas. Si tengo un recipiente con 500 ml de agua y otro con 500 ml de alcohol, y los mezclo, ¿cuál será el volumen de la mezcla?

—¡Pues 1000 ml!

—¿Segura? Hagamos el experimento que está en la hoja tres.



Material

- » Medio litro de alcohol
- » Medio litro de agua
- » Una taza para medir de 250 o de 500 ml
- » Un recipiente de un litro de capacidad
- » Agua
- » Un plumón

Desarrollo



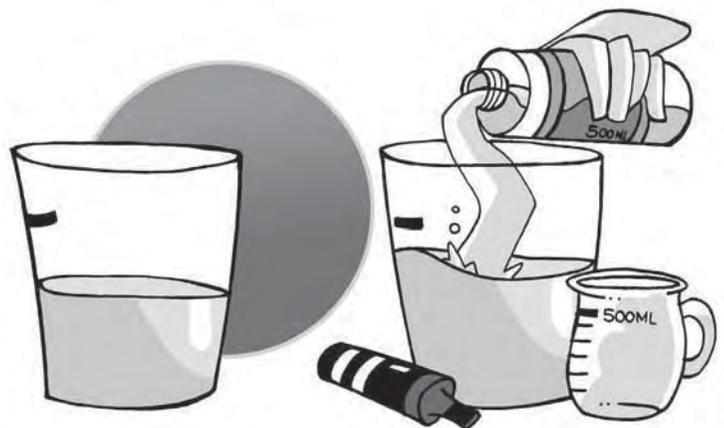
1 Mide un litro de agua y viértela en el recipiente.

2 Con el plumón, marca la altura hasta la que llegó el litro y retira el agua.



3 Mide 500 ml de agua y colócala en el recipiente de un litro.

4 Mide 500 ml de alcohol y agrégalo al mismo recipiente con el agua.



5 Compara la altura de estos líquidos con la marca que trazaste.



—Ahora dime, ¿cuál es el volumen de la mezcla?
—¡Debería ser un litro!, pero es menos. ¿Cómo desapareció?

❗❗ No, recuerda que la materia no se puede crear ni destruir, sólo transformarse. Lo que ocurrió es una contracción de volumen, debido a las fuerzas de **adhesión** y de **cohesión**. Verás, la adhesión es la fuerza de atracción entre moléculas de diferentes materiales; esta fuerza es la que se manifiesta cuando se usa pegamento❗❗

—¡Ya sé! Al usar pegamento las cosas se adhieren porque sus moléculas son atraídas fuertemente por las moléculas del material que quiero pegar.
¡Por eso se llaman adhesivos!
—¡Exacto! Ahora, la cohesión, es una fuerza de atracción entre moléculas del mismo material.
—Ya entiendo por qué las moléculas de todas las cosas no salen volando.

—El agua está formada por moléculas, existe una fuerza de cohesión entre ellas y lo mismo pasa con las moléculas del alcohol. Al mezclarlas, las fuerzas de adhesión entre las moléculas de agua y alcohol son tan grandes que hacen que se acerquen muchísimo unas a otras y con ello se produce un volumen menor a la suma de los volúmenes que el agua y el alcohol tienen por separado.

Exp. 04

Enzimas protectoras

Al día siguiente, Matilde se disponía a ver de qué trataba el cuarto experimento, cuando alguien tocó la puerta, y al asomarse, vio a Diego.

—¡Qué tal, Maty! ¿Llegué a tiempo para empezar?

Platicaron un poco sobre sus planes y acontecimientos; al final, retomaron la cuestión de las prácticas.

—¿Sabes, Maty?, para generar el conocimiento, muchas veces las ciencias han hecho equipo, después de todo están en todas partes; por ejemplo, el oxígeno está tan presente en nuestra vida que ya ni caso le hacemos, pero, ¿qué te parecería si te digo que podemos producir oxígeno si nos valemos de la biología y la química?



Materiales:

- » Un palito
- » Cerillos
- » Una botella vacía con tapa
- » Un hígado de pollo crudo y picado
- » 250 ml de agua oxigenada (H_2O_2)

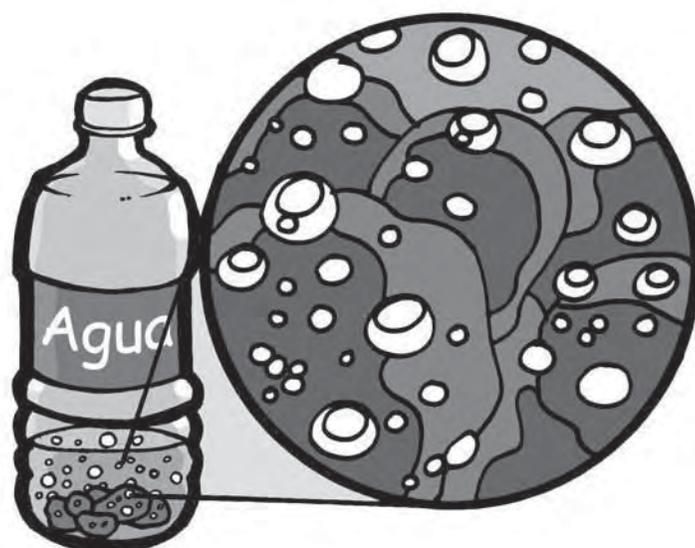
Desarrollo

- 1 Vierte el agua oxigenada en la botella.



- 2 Agrega el hígado.

- 3 Tapa la botella y observa.



—¿Qué ocurre?

—¡Salen burbujas!

—Y esas burbujas son el oxígeno.

—Pero, ¿cómo sé que en verdad es oxígeno?

—Pues esa es otra de las maravillas de la ciencia, que todo se puede comprobar.

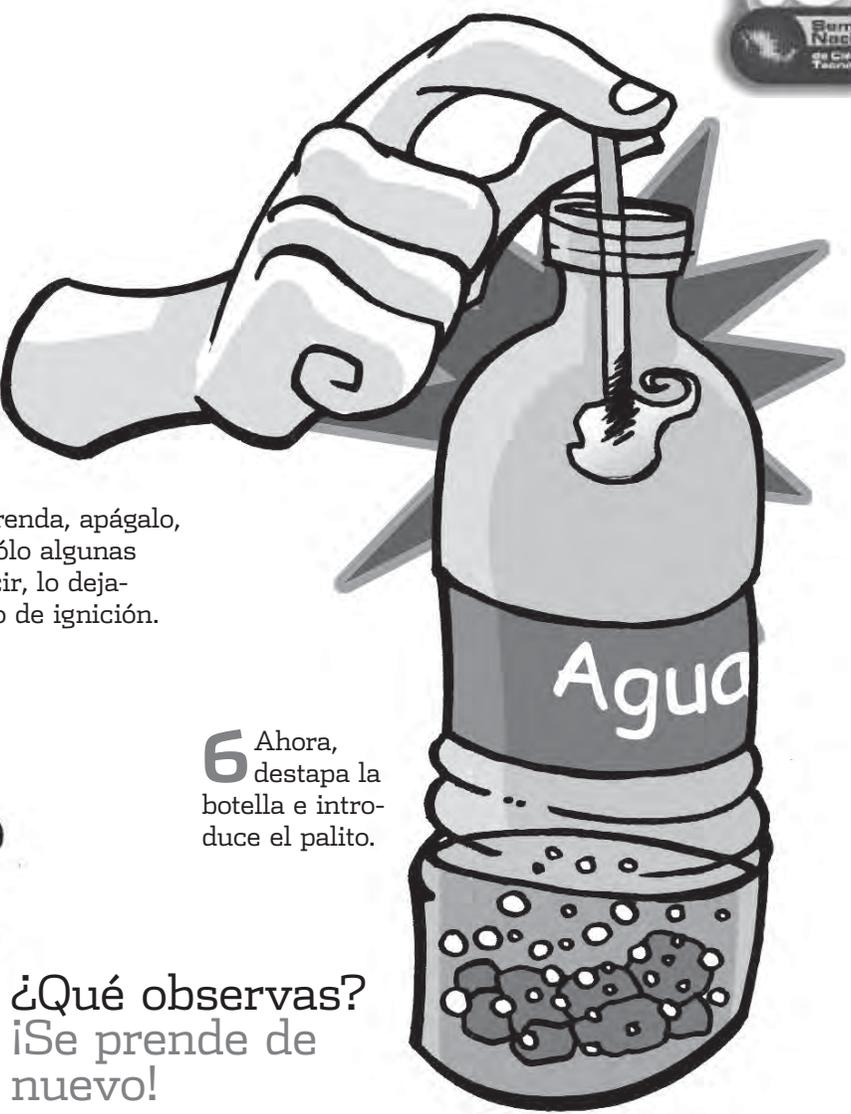
4 Toma un cerillo y enciende un extremo del palito.



5 Cuando prenda, apágalo, dejando sólo algunas brasas; es decir, lo dejaremos a punto de ignición.



6 Ahora, destapa la botella e introduce el palito.



¿Qué observas?
¡Se prende de nuevo!

- Eso demuestra que en la botella hay oxígeno.
- ¿Y de dónde salió?
- En los seres vivos existen proteínas que se llaman **enzimas**, éstas tienen una función muy importante (en este caso, se encuentran en el hígado), pues actúan como catalizadores.
- Cómo ¿qué?
- Un catalizador es una sustancia que aumenta o disminuye la velocidad de una reacción química.

En las células de los animales y los vegetales se encuentra una enzima que se llama **catalasa**, y su función es necesaria porque en las células se forma una molécula tóxica que es el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada, y es precisamente la catalasa la encargada de descomponer el agua oxigenada; es decir, la separa en agua y oxígeno, con lo que se elimina la toxicidad.

- Entonces, la catalasa en el hígado reacciona con el agua oxigenada y produce agua y oxígeno.
- ¡Muy bien! ¿Sabías que la catalasa en los tejidos animales es la responsable de que se pueda utilizar el agua oxigenada como desinfectante?
- ¿Cómo?
- Muchas de las bacterias que puedes tener en una herida no pueden vivir con oxígeno.
- ¿Y qué les pasa cuando ponemos agua oxigenada en una herida?
- Mueren debido al desprendimiento del oxígeno que se produce cuando la catalasa de los tejidos reacciona con el peróxido de hidrógeno.

Exp. 05

Separando el agua

El quinto día de prácticas, Diego fue invitado a desayunar en casa de Matilde, después de lo cual, ella preguntó.

—Bueno, y ¿qué haremos hoy?

—Pues una actividad en la que utilizaremos un líquido vital para los seres vivos, ¿sabes de qué hablo?

—Si es vital para los seres vivos, estoy segura de que es el agua.

—¿Te acuerdas de la fórmula química del agua?

—Es H_2O .

—¿Y sabes que significa eso?

—Mhhh...

—Significa que cada molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Si pudieras partir una gota de agua en gotas cada vez más pequeñas, llegaría un momento en que ya no tendrías agua, sino algo muy diferente.

—¡A poco!

—Por supuesto, es posible separar el agua.

Vamos a hacerlo. Veamos la hoja de práctica.

Materiales:

- » Una pila cuadrada, de 9 V
- » Dos cables de 30 cm con los extremos pelados (es decir, sin el plástico)
- » Dos minas 6H (puntillas para lapicero o grafitos)
- » Agua
- » Un vaso
- » Un trozo de cartulina mayor que la boca del vaso
- » Cinta adhesiva
- » Una regla

Desarrollo



1 Recorta un círculo con un diámetro un centímetro mayor que la boca del vaso. Localiza el centro del círculo y márcalo.



2 Mide 2.5 cm hacia cualquier lado y pon una marca. Después mide la misma distancia en el sentido opuesto y marca de nuevo. Ahora tienes dos marcas a 5 cm de distancia; perfora sobre ellas.



3 Vierte agua en el vaso, hasta casi llenarlo, y tápalo con el círculo.

4 Introduce los dos grafitos por los agujeritos de la cartulina, la mayor parte de ellos debe quedar dentro del agua.



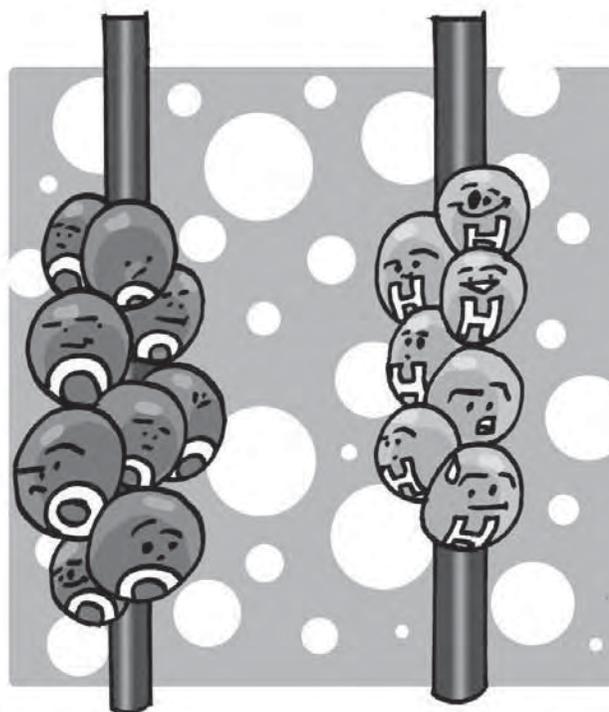
5 Toma uno de los cables y enrolla un extremo a un polo de la pila, después, enrolla el otro extremo en uno de los grafitos. Haz lo mismo con el otro cable y el otro grafito y asegúralos a los polos de la pila con cinta adhesiva.



—Observa con atención, Maty.
—Se forman burbujas en los grafitos. ¿De dónde salen?

!! Ocorre un fenómeno llamado **electrólisis** (*electro* – electricidad y *lisis* – separación). Cuando la corriente eléctrica, producida por la batería, pasa por el agua, sus moléculas se rompen y el hidrógeno se acumula en el grafito conectado al polo negativo; el oxígeno, en cambio, se acumula en el grafito conectado al polo positivo !!

—Pero... son dos gases y... el agua es líquida...
—¡Eso es impresionante!, ¿verdad? ¡Dos gases que al combinarse forman un líquido: el agua!



Exp. 06

¿Líquidos con forma propia?

—Ahora, hay que acercarnos a la física. Maty, ¿qué forma tienen los líquidos?
—¡No tienen!, toman la forma del recipiente que los contiene.
—Bueno, hablemos sobre el **Principio de Arquímedes** y la **densidad**. Vamos a ver la sexta página.



Materiales:

- » Alcohol
- » Agua
- » Aceite de cocina
- » Un vaso transparente
- » Una jeringa sin aguja
- » Una botella vacía de plástico, de 600 ml, con tapa
- » Un trozo de plastilina
- » Una tapa de bolígrafo

Desarrollo

1 Coloca agua en el vaso, hasta una tercera parte de su capacidad.



2 Vierte la misma cantidad de alcohol en el agua.



3 Toma 5 ml de aceite en la jeringa e inyéctala en el vaso, pero dentro de los líquidos.



—¿Qué pasa?

—Se forma una esfera de aceite, pero, ¿por qué ni se hunde ni flota?

—Porque tiene la misma **densidad** que la mezcla de alcohol y agua. Densidad es la forma de medir la cantidad de materia que tiene un cuerpo que ocupa un cierto espacio.

—¿Y la forma esférica?

“ En la Tierra, la fuerza de gravedad actúa sobre los líquidos y hace que tomen la forma del recipiente que los contiene, pero si un líquido está dentro de otro, y es de la misma densidad, estará en equilibrio; es como si la gravedad no influyera en él y forma una esfera ”

—¿Y el principio de Arquímedes?

—Para explicarlo, tomemos de nuevo la hoja de prácticas.

4 Toma la tapa del bolígrafo y ponle plastilina arriba y en la patita.

5 Vierte agua en un vaso y mete la tapa. Debe quedar flotando en forma vertical. Si se hunde quítale plastilina; si no flota verticalmente agrégale un poco más.



6 Llena la botella con agua, mete la tapa con plastilina y tápala bien.

7 Ahora, toma la botella y apriétala.

¡La tapa se hunde!
¿Y si dejas de apretar?
¡La tapa sube!



—Principio de Arquímedes, Maty. Dice que cuando un objeto se encuentra en un fluido, sobre él se aplican dos fuerzas: la de su peso (por la gravedad) hacia abajo y el empuje del fluido hacia arriba.

El agua empuja la tapa hacia arriba, con más fuerza que su peso, por eso flota. Dentro de la tapa hay una burbuja de aire. Cuando aprietas la botella, esta

burbuja se comprime y un poco de agua entra en la tapa, por lo que su peso aumenta; cuando esto sucede, la tapa se hunde.

— Y si dejas de apretar, el agua sale de la tapa, se hace menos pesada, el empuje del agua hacia arriba es mayor que el peso de la tapa y esta sube como un submarino!

Exp. 07

Una fuente muy antigua

—Maty, hoy haremos una fuente.
—Pero eso necesita una bomba de agua.
—Ésta no. Si te digo que en este momento el aire que te rodea te aprieta, y mucho, ¿me crees?
—No.
—Aunque no lo sientas, el aire te aprieta mucho, esto se llama **presión atmosférica**. Vamos a ver la hoja 7.



Materiales:

- » Dos botellas de plástico, de litro y medio, vacías y con tapa
- » Plastilina epóxica
- » Dos metros y medio de tubo de plástico (como el del suero)
- » Agua
- » Tijeras
- » Un plato hondo de plástico delgado
- » Un clavo delgado, menos grueso que el tubo
- » Una vela
- » Cerillos
- » Un trapo grueso
- » Una jeringa grande, sin aguja
- » Y un par de amigos

Desarrollo

1 Toma el clavo con el trapo y calienta la punta con la vela.



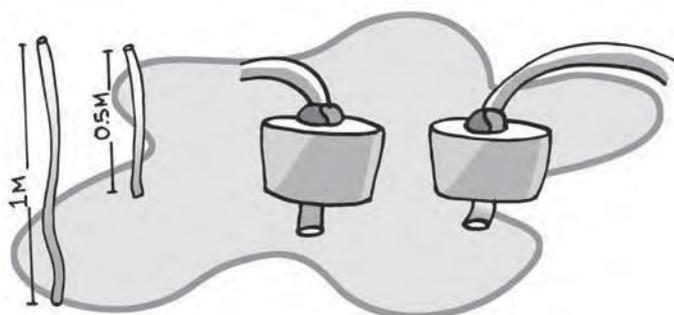
2 Con él haz un agujerito en el centro de las tapas, procura que coincidan los agujeritos de ambas tapas.

3 De nuevo, con el clavo, perfora las botellas a 5 cm de su base.



4 Corta el tubo de plástico en dos trozos de 1 m y uno de 0.5 m.

5 Mete un extremo de cada tubo de 1 m por el agujero que hiciste en cada botella y pégalos con plastilina.



6 Toma el tubo de 0.5m e introduce un extremo en el agujero de una de las tapas y el otro extremo en el agujero de la otra tapa. Pega con plastilina epóxica los tubos a las tapas.

7 Tapa las botellas y coloca plastilina entre la tapa y la botella. Deja secar por 12 horas.



8 Llena una de las botellas a través del tubo, usando la jeringa.

9 Vierte agua en el plato, hasta llenarlo. toma los extremos de los tubos y colócalos dentro del plato como se indica en la figura. El tubo que está conectado a la botella con agua no debe quedar sumergido en el agua del plato; pero el que se conecta a la botella vacía, sí.



10 Coloca las botellas sobre una mesa, y pide a uno de tus amigos que levante el plato con agua. En tanto, otra persona deberá mantener los tubos en el plato como los pusimos.

11 Deja la botella con agua en la mesa y baja la otra a una altura menor ¿Funciona la fuente?



—¡El agua sale por uno de los tubos!
—Al haber una diferencia de alturas entre las botellas, el aire dentro de éstas es empujado por el agua del plato que entra a la botella con aire a través del

tubo; al aire no le queda otra que entrar a la botella con agua y, al hacerlo, empuja el agua por el tubo conectado hasta salir por el extremo que está en el plato, como si fuera una fuente.

Exp. 08

Colores separados

—Veamos, Maty, ¿cuántos colores tiene una tinta?
—¡Pues uno! Si la tinta es de un color, sólo pinta de ese color.
—Qué te parece si lo comprobamos.
—¿Cómo?
—Usando una técnica llamada **cromatografía**, ese tema lo encontrarás en la práctica 8. Veamos qué pide.



Materiales:

- » Tres gises blancos porosos
- » Alcohol
- » Platos desechables
- » Tres plumones de agua (negro, verde y café)

Desarrollo

- 1 Vierte alcohol en el plato desechable.



- 2 Con el plumón negro, marca un punto a 2 cm de la parte más ancha del gis.

- 3 Coloca el gis verticalmente en el plato con alcohol y espera unos minutos.

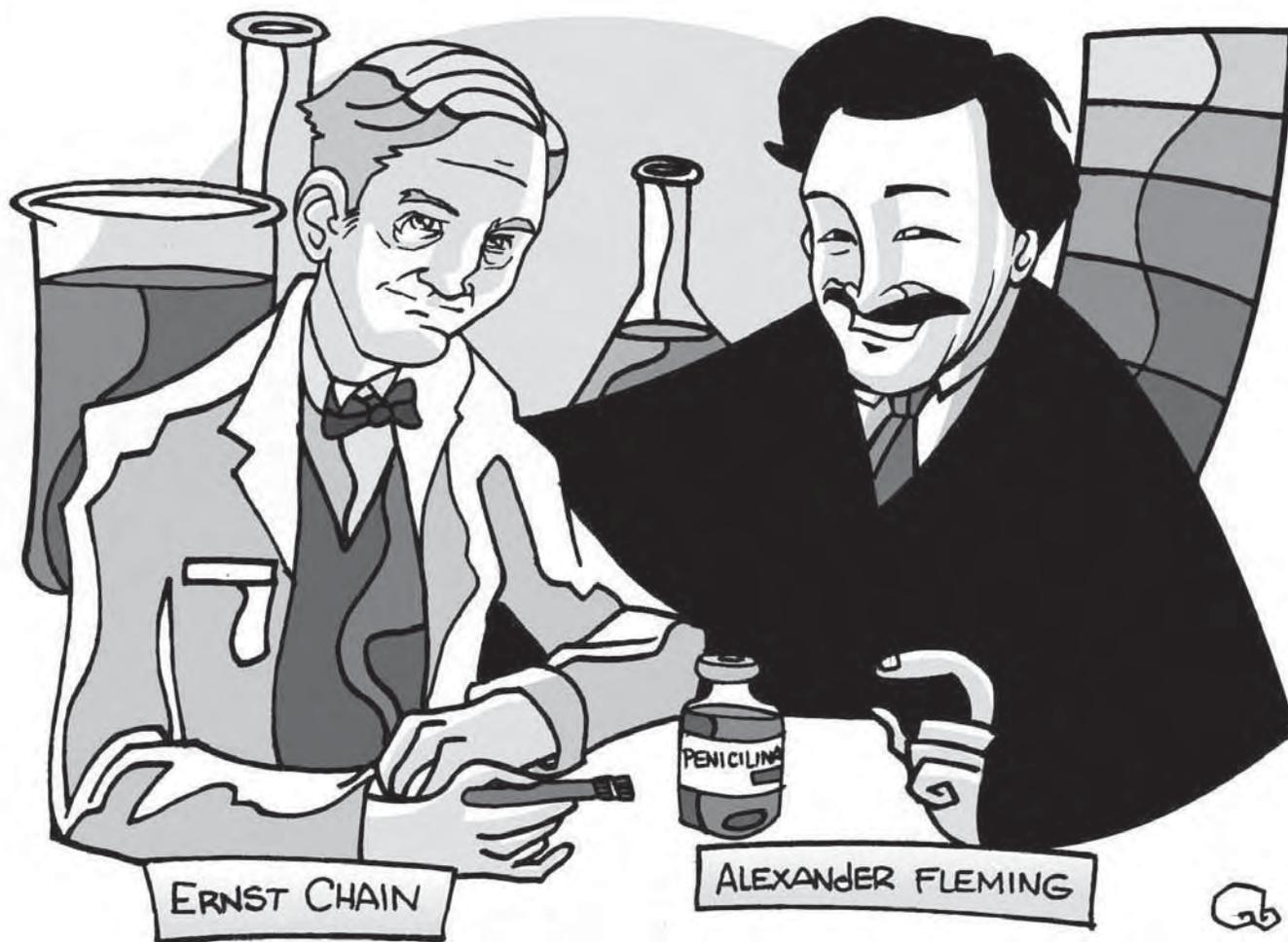


—¡El punto que marqué se separó en varios colores!, ¿por qué?
—Hemos usado la cromatografía que sirve para separar compuestos químicos.

Debido a que el gis es poroso, absorbe el alcohol del plato y, como la tinta es soluble en alcohol, sus componentes se van separando a diferentes alturas, mientras el alcohol asciende y se va evaporando. Así, los colores de la tinta se separan y son absorbidos por el gis con diferentes intensidades.

—¿Si ahora pinto un punto de otro color en un gis, los colores serán los mismos que para el negro?
—Habrá que probarlo. Continuemos.

4 Pinta otro gis con el color verde y colócalo en el alcohol. Si fuera necesario, coloca más alcohol en el plato.



—Unos colores son distintos; pero otros los mismos, aunque aparecen en diferente orden. Entonces la tinta de los plumones está formada por diferentes colores.

—Así es Maty. Cada color en las tintas es en realidad una mezcla de colores.

—¿Y a quién se le ocurrió la cromatografía?

—Fue el botánico ruso Mikhail S. Tsvet, quién le dio ese nombre y aplicó la técnica para separar colores naturales que se encuentran en las plantas.

Gracias a la cromatografía hoy tenemos, entre otros muchos descubrimientos, un medicamento muy importante.

—¿De verdad?

—Sí, es la penicilina. El primer paciente al que se le dio en 1941 murió, porque tenía muchas impurezas; sin embargo, Ernst Chain, químico alemán, mediante la cromatografía, purificó la penicilina y, en 1945, compartió el Premio Nobel de medicina con el descubridor de la penicilina, Alexander Fleming.

“Hoy en día muchos medicamentos deben ser purificados por cromatografía, incluso deben pasar por este proceso más de una vez”

Exp. 09

Prisma casero

—¡Qué tal, Maty. La verdad, ya no recuerdo bien qué nos toca hacer hoy.

—En las hojas que me mandaste dice que hay que descomponer la luz, pero yo creo que a mis papás no les va a gustar que cuando lleguen no haya electricidad.

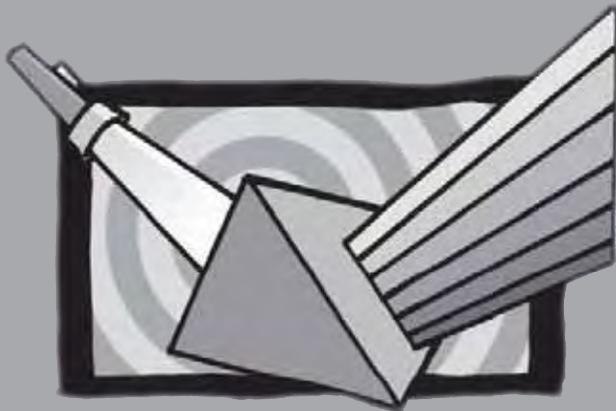
—No, Maty, no vamos a hacer nada de eso. Tu instalación eléctrica está a salvo; en realidad trataremos sobre la luz en general, la que proviene del Sol. Dime, ¿de qué color es la luz?

—Supongo que es blanca.

—¿Haz visto los arcoiris?

—Sí, están formados por muchos colores.

—Pues la luz no es de color blanco, sino que es la mezcla de todos los colores del arcoiris.



Materiales:

- » Un recipiente hondo de plástico (jícara, palangana o ensaladera)
- » Un espejo cuadrado de 20 X 20 cm.
- » Agua
- » Una pared blanca o un pliego de cartulina blanca y cinta adhesiva
- » Un día soleado o un sitio interior bien iluminado

Desarrollo

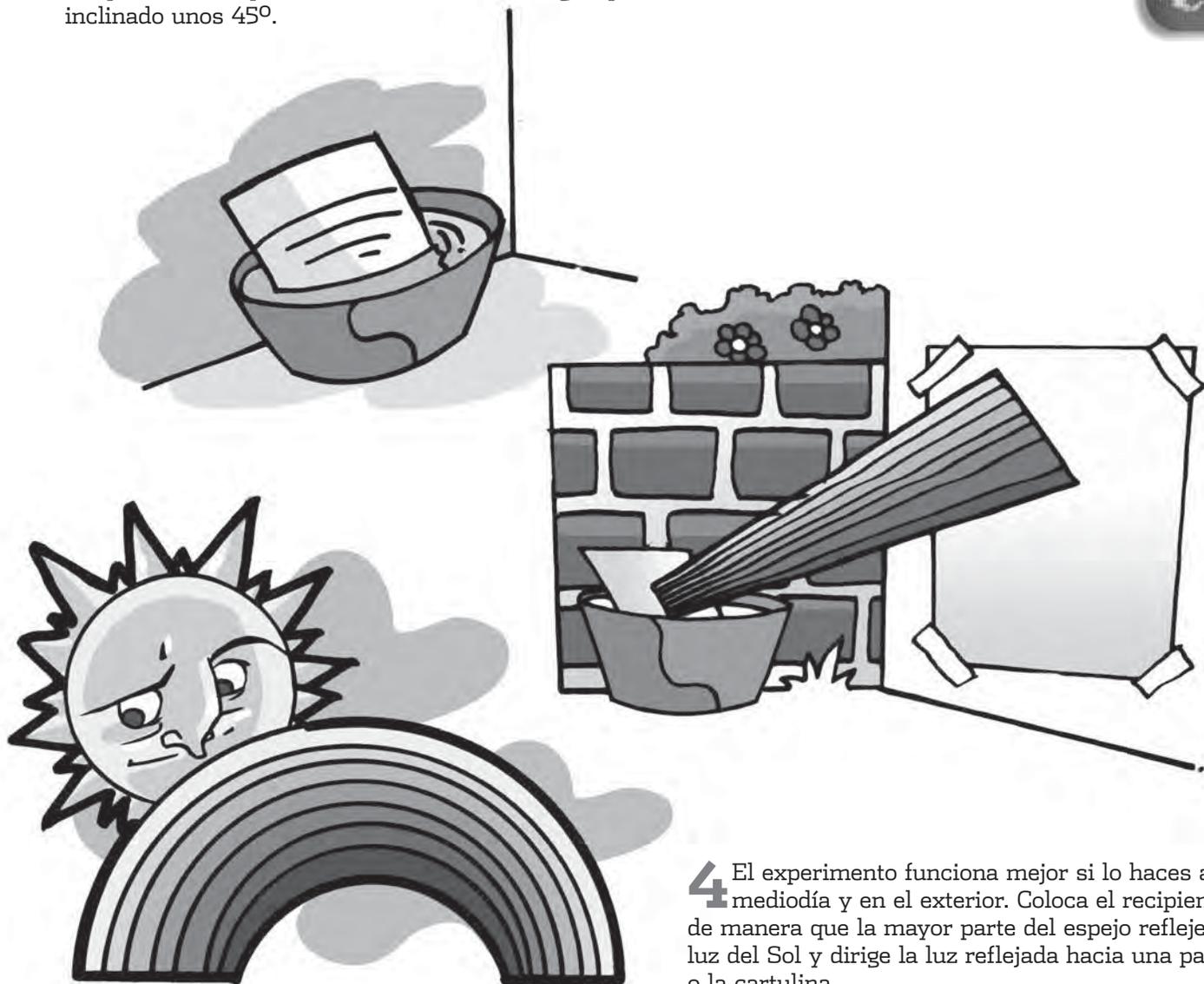
- 1 Llena el recipiente con agua.



- 2 Si no tienes una pared blanca, pega en algún muro la cartulina con cinta adhesiva.



3 Coloca el espejo dentro del tazón, recargado en una pared. Debe quedar casi todo dentro del agua y estar inclinado unos 45°.



4 El experimento funciona mejor si lo haces al mediodía y en el exterior. Coloca el recipiente de manera que la mayor parte del espejo refleje la luz del Sol y dirige la luz reflejada hacia una pared o la cartulina.

—¿Qué ves, Maty?

—¡Veo todos los colores del arcoiris en la pared! Pero...

—Cuando la luz se refleja en el espejo y atraviesa el agua ocurre un fenómeno llamado refracción de la luz, el cual implica un cambio de dirección de la luz al pasar de un medio a otro —en este caso del agua al aire—. La luz que habitualmente vemos es una mezcla de varios colores, pero al reflejarse en el espejo y pasar del agua al aire, los diferentes colores que la componen cambian de dirección de manera diferente, por lo que cada color se separa apareciendo de uno en uno en la pared.

—¿Entonces, los arcoiris se forman porque la luz del Sol se separa?

—Exacto. Después de una lluvia quedan suspendidas muchas gotitas de agua y, cuando la luz del Sol pasa a través de ellas, se separa en sus colores y se forma el arcoiris, igual que en el experimento.

Exp. 10

Laberinto para frijoles

—Maty, éste será nuestro último experimento por ahora, pues ambos debemos volver a clases. De hecho, no veremos el final de esta práctica juntos, pues requerirá de muchos días para ver los resultados.

—¡Qué pena, Diego!, pero te agradezco mucho que me hayas ayudado. La verdad, no creí que se aprendieran tantas cosas tan interesantes con la ciencia; ahora me gusta mucho más.

—Me alegra que sientas lo sorprendente que puede ser investigar, lo divertida que es la ciencia y lo emocionante que es el conocimiento.

—Pero, ¿qué es eso de hacer un laberinto para frijoles? Para qué puede servir.

—¿Haz visto laberintos para ratones?

—Sí.

—Pues haremos uno para una planta.

—Pero, ¿para qué?

—¿Sabes por qué las plantas crecen hacia arriba y no hacia abajo?

—Mhh...

—La buena noticia es que yo me he encargado de traer semillas de frijol germinadas, en este vasito. Ese será nuestro material principal, pero se necesitan otras cosas.



Materiales:

- » Dos cajas de zapatos con tapa
- » Tierra
- » Ocho semillas de frijol germinadas por ocho días, en algodón
- » Un vasito desechable
- » Un frasco de pintura de agua color negro
- » Un pincel grueso o brocha pequeña
- » Tijeras
- » Cinta adhesiva
- » Pegamento blanco

Desarrollo

1 Desarma una de las cajas y pinta el cartón. Déjalo secar.



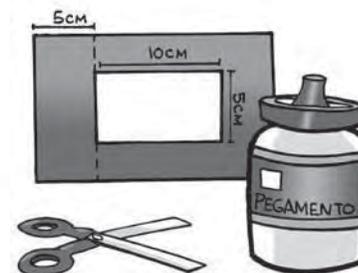
2 Planta las semillas germinadas en el vasito con tierra.



3 Cuando seque la pintura, recorta tres rectángulos: dos con el mismo ancho y alto de la caja que no desbarataste, y uno con el mismo largo y alto.

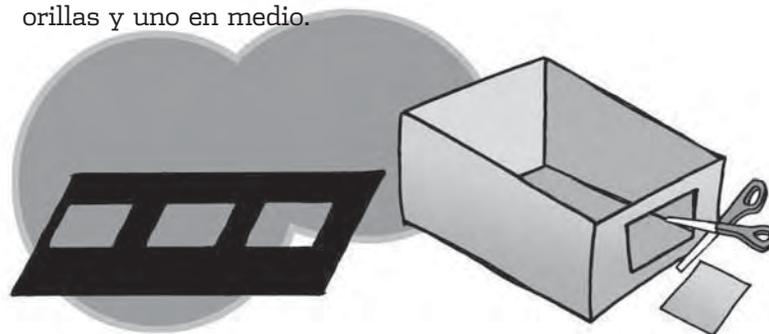


4 Recorta un rectángulo de 10 X 5 cm, a 5 cm de uno de los lados de cada rectángulo de cartón, del mismo ancho que la caja.



5 Recorta tres rectángulos de 10 X 5 cm en el rectángulo de cartón del mismo largo que la caja: dos en las orillas y uno en medio.

6 Recorta un rectángulo en uno de los lados más cortos de la caja.



6 Coloca los rectángulos iguales dentro de la caja, equidistantes entre sí, de tal forma que el lado recortado quede en el fondo y une los bordes con pegamento.

7 Haz dos cortes en el rectángulo largo hasta 1 cm del borde.

8 Ahora, embona esta figura en los dos rectángulos que ya pegaste a la caja y ponle pegamento en las orillas.

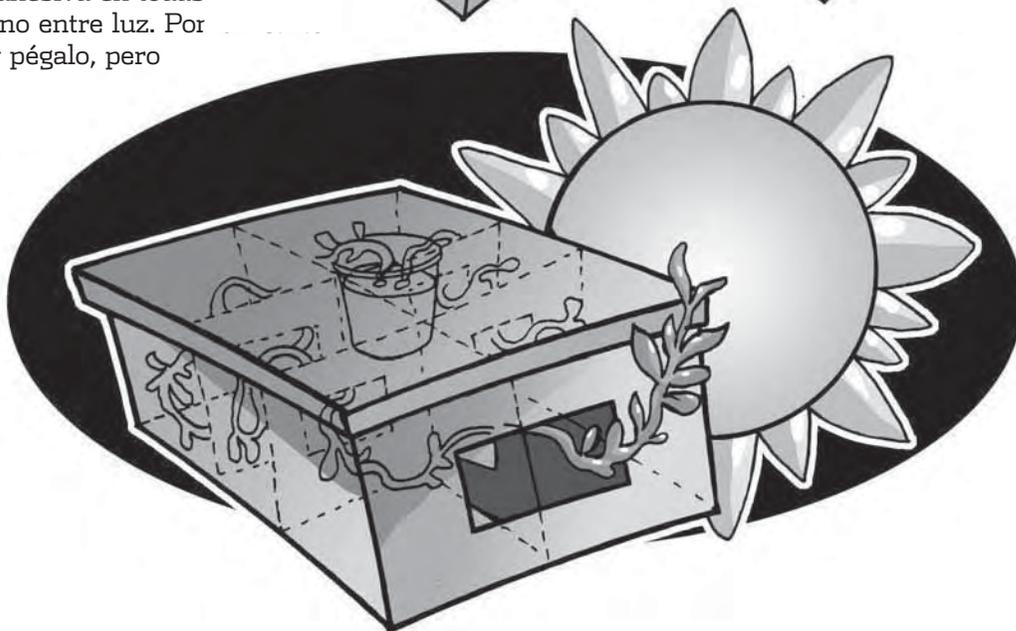
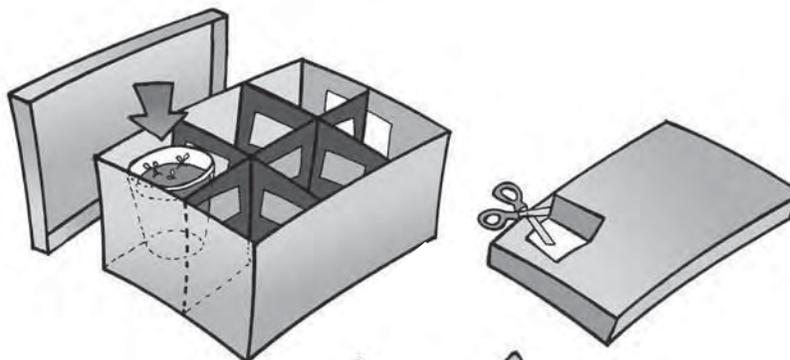
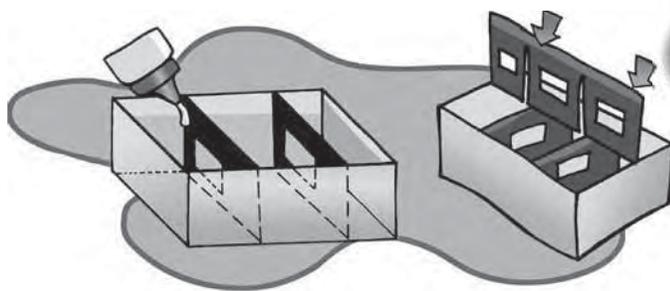
9 Introduce el vasito con las semillas en el extremo interno de la caja lo más lejos posible del hueco que abriste en la caja

10 Haz una ventanita en la tapa, exactamente arriba de donde esté el vaso, por ahí le pondremos agua al frijol.

11 Tapa la caja con cinta adhesiva en todas y pega la tapa para que no entre luz. Por cito en el agujero de la tapa y pégalo, pero sólo de un lado.

12 Coloca la caja cerca de una ventana soleada con el hueco hacia la luz.

13 Riega la plantita cada tres días por la ventanita y asegúrate de cerrarla bien cada vez para que no entre luz.



Dos semanas después, Matilde vio cómo la plantita salió por la pequeña puerta al otro extremo del vaso que le sirve como maceta; su sorpresa fue tal que de inmediato se conectó al *chat*.

—Diego, ¿estás ahí?

—Claro, quedamos en conectarnos hoy. Cuéntame, ¿qué ha pasado?

—La planta de frijol pasó por todas las puertas del laberinto y encontró la salida ¿Cómo pudo saber el recorrido?

—¡Perfecto!, ahora levanta la tapa de la caja y comprobarás cómo encontró el camino. Todas las

plantas crecen en dirección hacia el lugar por el cual les llega la luz, a esta facultad se llama **fototropismo**. La planta resolvió el laberinto, porque la salida era el único lugar por donde entraba la luz, así que creció en dirección hacia ese sitio hasta que salió.

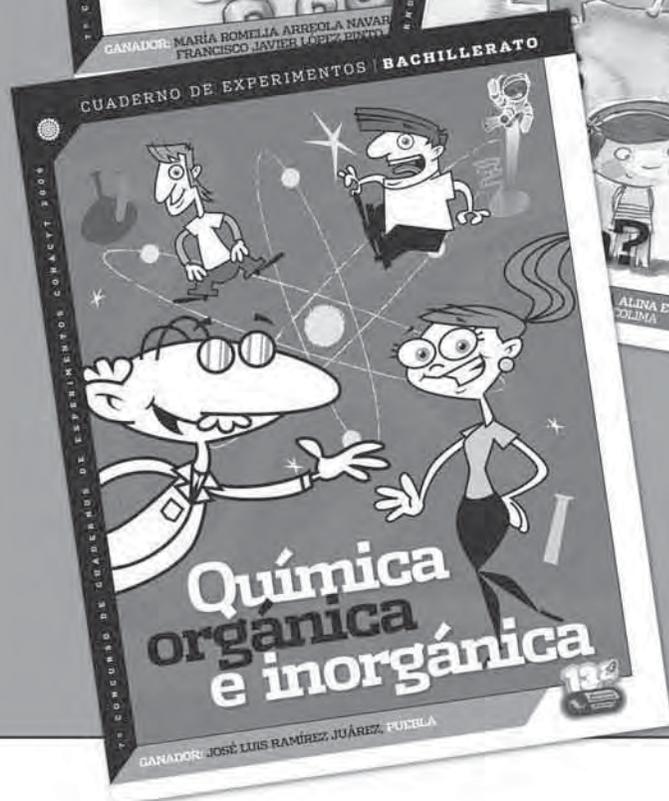
—¡Vaya! Oye, Diego, ¿podrás seguirme ayudando con mis clases?

—Por supuesto, pero la condición es que tú misma hagas las preguntas y encuentres las respuestas, como lo hemos hecho hasta hoy, ¿de acuerdo?

—¡Claro!, después de todo, ya me gustó eso de los experimentos...

Títulos disponibles

- » Cuaderno de experimentos / preescolar
- » Cuaderno de experimentos / primaria
- » Cuaderno de experimentos / bachillerato



Para crecer hay que saber...



Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología
Insurgentes Sur 1582,
Col. Crédito Constructor
C. P. 03940,
México D. F.

Puedes encontrar
este cuaderno también
en internet:
www.conacyt.mx