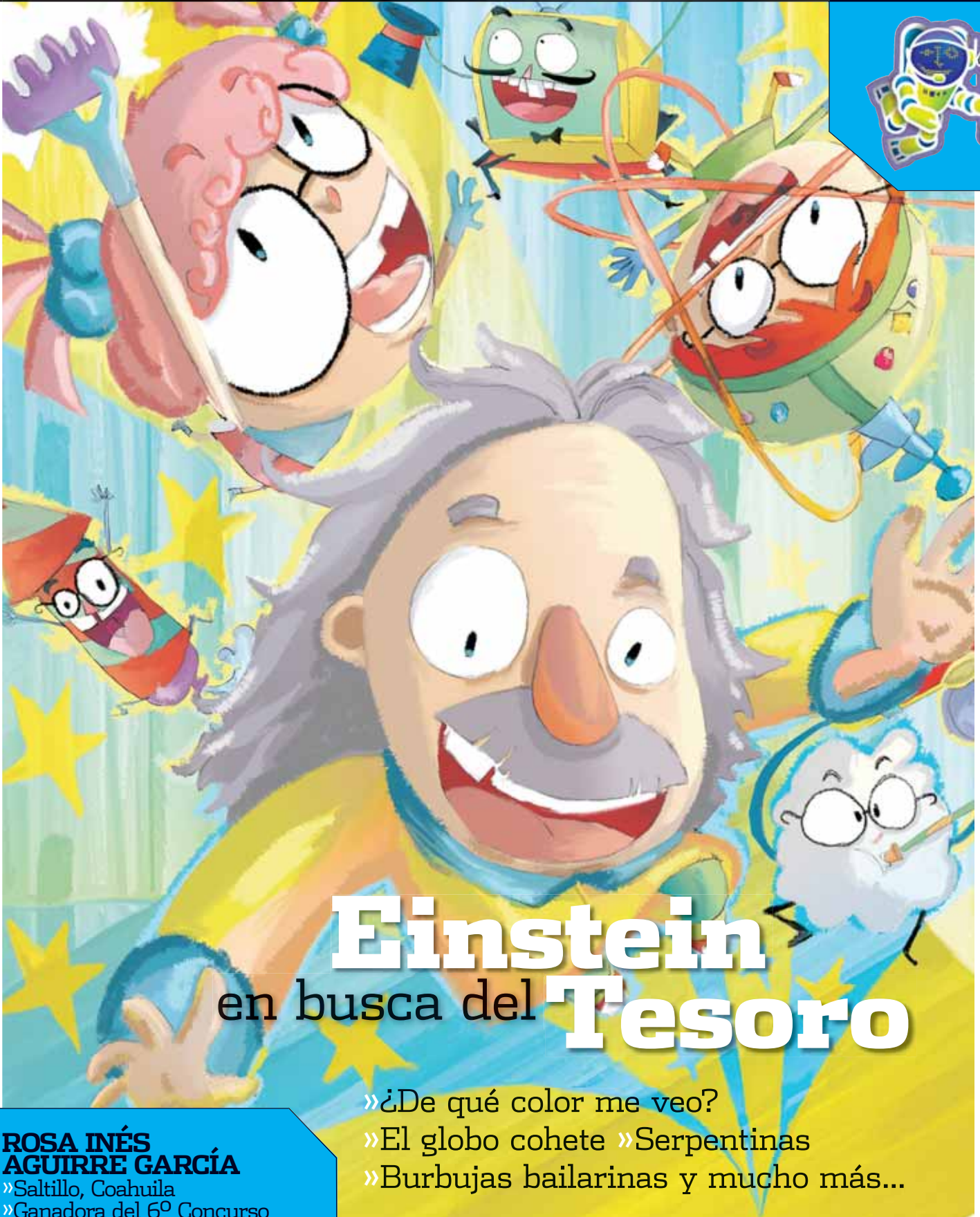




» 6.º CONCURSO DE CUADERNOS DE EXPERIMENTOS DE CONACYT 2005



# Einstein en busca del **Tesoro**

- » ¿De qué color me veo?
- » El globo cohete » Serpentinatas
- » Burbujas bailarinas y mucho más...

**ROSA INÉS  
AGUIRRE GARCÍA**

» Saltillo, Coahuila  
 » Ganadora del 6º Concurso  
 de Cuadernos de Experimentos  
**Categoría:** Preescolar



**Para crecer  
hay que saber...  
Física**

# Índice

» Presentación	02
» Introducción	03
» ¿De qué color me veo?	04
» La televisión mágica	06
» El pie frío	08
» ¿Por qué hacen ruido las palomitas?	10
» Serpentina	12
» ¡Fuera abajo!	14
» El papel que se hunde	16
» ¿Por qué flotan los barcos?	18
» Las burbujas bailarinas	20
» El globo cohete	22
» Glosario	24

## » Jurado

**Mtro. Roberto Sayavedra Soto**

» Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica

**Mtra. Isabel Mejía Gómez**

» Escuela Nacional de Maestras de Jardines de Niños



## » Directorio

Cuaderno de Experimentos para Preescolar  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- » Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor México, D. F. 03940
- » Edición: Dirección de Comunicación Social, Conacyt
- » Diseño: DE Diseño y Consultoría Gráfica
- » Ilustración: David Peón
- » Impresión: Impresora y Encuadernadora Progreso
- » ISBN 968-823-269-6

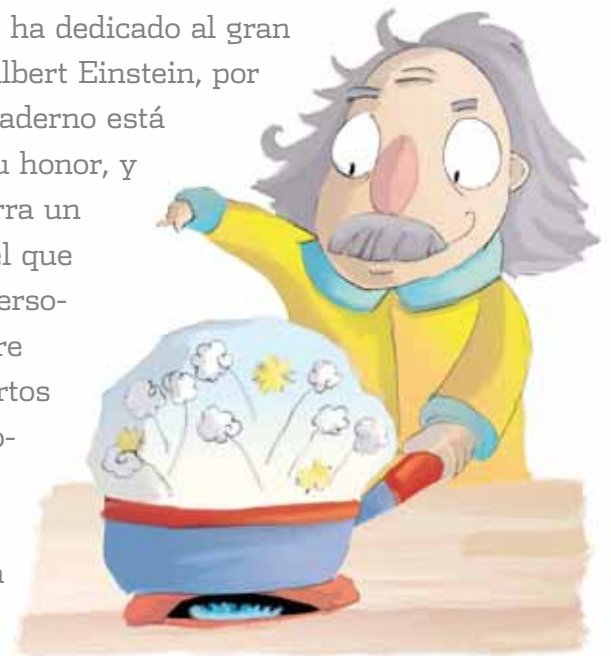
©Derechos reservados / Se prohíbe la reproducción total o parcial de los materiales sin autorización escrita.

## » Maestros, padres de familia:

El objetivo de este cuaderno es presentar a ustedes una estrategia de trabajo que puede ser aplicada a los niños preescolares deseosos de conocer su mundo; en él se incluyen actividades que les permitirán enriquecer su formación; ¿puede haber algo mejor para ello que la ciencia?

A ustedes, padres de familia, también va dirigido este material, con el fin de que apoyen a sus hijos e inculquen en ellos el hábito de investigar.

Este año se ha dedicado al gran científico Albert Einstein, por ello este cuaderno está hecho en su honor, y en él se narra un cuento en el que este gran personaje requiere obtener ciertos poderes provenientes de algunas ramas de la física.



Los invito pues, a hacer un recorrido por el maravilloso mundo de la física. Por supuesto, los niños requerirán de su presencia y apoyo constantes durante la realización de todas las prácticas aquí propuestas.



## » Introducción

El siguiente texto pretende apoyar a quienes de manera espontánea guían a los estudiantes en la realización de los experimentos; en él se sugiere la forma de explicar con sencillez algunos temas como la electricidad y el calor. Espero sean de utilidad.

Los *átomos* forman parte de todo y cuando se juntan constituyen cualquier tipo de materia sólida, líquida o gaseosa; hay átomos de más de cien elementos, entre ellos carbono, sodio, oxígeno, etc. y, al unirse forman *moléculas*, partículas tan pequeñas que no pueden observarse a simple vista. Ejemplo: una gota de agua tiene millones de moléculas, pero todas ellas están hechas de lo mismo: dos átomos de oxígeno y uno de hidrógeno, y siempre que estos átomos se juntan, forman agua.

Cada átomo tiene un *núcleo* en el que se encuentran otras partículas aún más pequeñas: los *protones* (con carga positiva) y los *neutrones* (que son neutros), pero fuera del núcleo se encuentran los *electrones* que tienen cargas negativas y giran alrededor del núcleo.

Por lo general, los átomos tienen igual número de protones que de electrones, siendo más o menos estables. Ahora bien, los átomos *interactúan*, aunque sean muy diferentes y su comportamiento depende de los átomos vecinos que tengan. De esta convivencia surge, por ejemplo, la *electricidad*, que es una propiedad de los cuerpos consistente en atraerse o rechazarse a causa de sus electrones. Veamos por qué: Los electrones, por no estar sujetos en el núcleo, a veces tienden a  *cambiarse de casa*; es decir, se mudan a otros átomos, con lo que aumenta la cantidad de electrones que hay en la nueva residencia, atribuyéndole así una carga negativa.

Pero, ¿cómo lo hacen? Pues formando un *campo eléctrico*; es decir, haciendo que un objeto junte muchos electrones. ¿Y por qué se juntan?, pues porque las cargas que están en movimiento –como los electrones– tienden a juntarse. Los objetos con cargas idénticas (como por ejemplo, negativa con negativa), se rechazan; en cambio las cargas diferentes (positiva y negativa) se atraen, formando una electricidad estática.



El otro concepto es la conversión de la energía en calor y su relación con los materiales, algunos de los cuales se consideran *conductores* del calor, eso significa que absorben el calor de aquellos cuerpos que tienen más; así, lo que está caliente, si entra en contacto con un material conductor, perderá calor. Por el contrario, existen materiales que se consideran *aislantes*, o sea que ofrecen a los cuerpos la oportunidad de conservar su calor.

### Hola amiguitos:

Soy Albert Einstein, nací en un país llamado Alemania, al otro lado del océano Atlántico, en el continente europeo. En 2005 festejo 100 años de haber publicado un gran descubrimiento, y en todo el mundo me harán una gran fiesta, pero antes, debo reunir los ocho poderes físicos para llegar al tesoro perdido. Quiero que ustedes vengan conmigo y me ayuden a combatir a la malvada bruja que me esperará al final del viaje para apropiarse del tesoro. Acompañenme y vayamos en busca del tesoro.



# Exp. 01

## » De qué color me veo

**Objetivo:** Distinguir los cambios en la luz, según los filtros que se apliquen

### Lo que necesitas es...

»Una lámpara de mano



Einstein inició su viaje visitando Ciudad Luz, donde vive Ilumineitor. —Ilumineitor, he venido porque el poder de la luz es el primero que necesito para encontrar mi tesoro, por favor, ayúdame —dijo Einstein—. —Claro que sí —contestó Ilumineitor— para obtenerlo debemos descifrar un misterio; hagamos lo siguiente:



### Así es como lo haces...

**1** Debes estar en un lugar oscuro (por la noche) y apagar todas las luces.



**2** Coloca la lámpara encendida debajo de tu mano e ilumínala.

**3** Mueve la luz por detrás de tus dedos y la palma de tu mano. Observa la luz y observa tu mano.

## ¿Qué sucedió?

¿Por qué crees que pasó?



### Explicación:

La piel actúa como un filtro. Un filtro es cualquier material que absorbe algunos colores de la luz. Los filtros rojos absorben todos los colores, menos el rojo. Tu piel toma un color rosa debido a que la sangre que debajo de tu piel actúa como un filtro rojo.



# Exp. 02

## »» Televisión mágica

**Objetivo:** Observar el efecto estroboscópico de una imagen de televisión.



Aún no tengo el *poder de la luz* -dijo Einstein-.

-No lo tienes porque necesitas descubrir algo más.

-Está bien, haré todo lo que sea necesario.



» CUADERNO DE EXPERIMENTOS PREESCOLAR

### Lo que necesitas es...

- »Una televisión
- »Un lápiz



### Así es como lo haces...

**1** Ante una fuente de luz eléctrica o la luz natural del Sol, mueve rápidamente el lápiz hacia arriba y hacia abajo, como se ve en la figura y fíjate cómo se ve el lápiz en movimiento.

**2** En una habitación oscura, y con la televisión encendida, coloca el lápiz delante de la pantalla.

**3** Mueve rápidamente el lápiz hacia arriba y hacia abajo como lo hiciste antes y fíjate si se ve igual que en el ejercicio anterior.



## ¿Qué sucedió?

¿Cómo se ve el lápiz frente al televisor?

### Explicación:

En lugar de la imagen borrosa del lápiz en movimiento ante la luz natural, se observan imágenes separadas frente a la televisión, debido a que la luz proveniente de la pantalla no es constante como la del Sol, sino que *parpadea* a una velocidad tan grande que nuestros ojos no lo alcanzan a percibir, excepto por experimentos como el que acabamos de hacer.

En mis tiempos, no había televisión y no pude hacer este experimento como ustedes, pero ahora me di cuenta de que un lápiz en movimiento produce una imagen borrosa y que si mueves el mismo lápiz frente a una televisión, se ven imágenes separadas.

—Así es Albert, y gracias a que aprendiste algo, ahora sí tendrás el *poder de la luz*.

—Gracias.

# Exp. 03

## » El pie frío



**Objetivo:** Demostrar la conducción de la energía térmica.

### Lo que necesitas es...

- »Papel aluminio.
- »Un tapete pequeño o pieza pequeña de alfombra.
- »Tijeras



Einstein obtuvo el *poder de la luz* y decidió dar el segundo paso: trasladarse a Calorífica, una ciudad que habitaba Calorín, quien le ayudará a conseguir el *poder del calor*.

—Soy Einstein, y estoy buscando el poder del calor. ¿Me ayudas?

—Por supuesto —contestó Calorín—. Para obtenerlo necesitamos hacer un pequeño experimento.



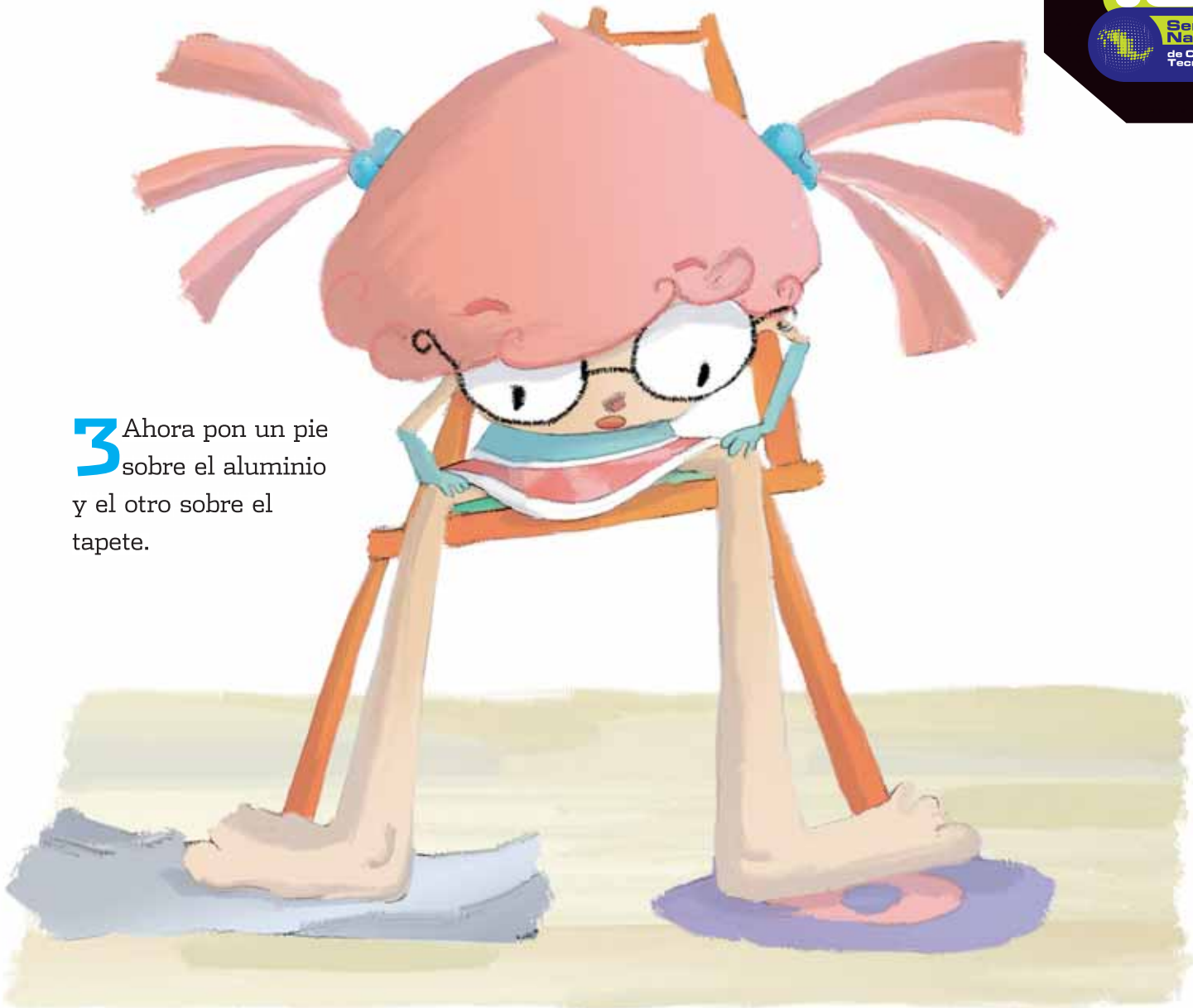
### Así es como lo haces...

**1** Corta un pedazo de papel aluminio un poco más grande que tu pie.



**2** Coloca el papel y el tapete sobre el piso. Déjalos ahí durante 10 minutos.





**3** Ahora pon un pie sobre el aluminio y el otro sobre el tapete.

## ¿Qué sientes?

¿En cuál pie sentiste más frío?

### Explicación:

El papel aluminio es un buen conductor del calor, esto se debe a que en él existen moléculas que reciben energía -en este caso, tomaron la energía en forma de calor justamente de tu pie-. El tapete no es conductor del calor porque bloquea el que sale de tu piel. Los malos conductores del calor, como el tapete,

también se llaman *aislantes*, porque evitan que algún objeto pierda energía.

—¿Te gustó el experimento? —dijo Calorín—.

—Claro, aprendí algo importante. Pero, ¿ya me puedes dar el poder del calor?

—Aún no, debes ser paciente porque te falta una prueba más.

# Exp. 04

## » ¿Por qué hacen ruido las palomitas?



**Objetivo:** Averiguar por qué salta el maíz de palomitas.

### Lo que necesitas es...

- »Maíz para preparar palomitas
- »Una cacerola
- »Aceite
- »La ayuda de un adulto



—Imagino que con el viaje te ha dado hambre, ¿no es así?

—Un poco, dijo Einstein.

—Pues vamos a comer palomitas de maíz y de paso averiguamos por qué hacen ruido cuando se cocinan, ¿te parece?



### Así es como lo haces...

**1** Observa el tamaño y la forma de unos cuantos granos de maíz, antes de cocinarlos.

**2** Pon al fuego la cacerola con el aceite y calienta ligeramente.



**3** Agrega los granitos y cuida que no se quemem.

**4** Cuando se hayan convertido en palomitas, observa su forma y tamaño.

## ¿Por qué crees que los granos de maíz se convierten en palomitas?

¿A qué se debe el ruido que hacen?



### Explicación:

La cubierta dura del maíz se llama pericarpio. Ésta es la parte que se mete entre los dientes cuando nos comemos las palomitas. La parte interior está llena de almidón que se hace grande hasta formar el esponjoso y blanco cuerpo de las palomitas. La pequeña cantidad de agua que hay dentro del grano provoca una pequeña explosión. Cuando se calienta el grano, el agua se evapora y se convierte en gas.

El ruido de las palomitas es producido por el vapor que se escapa y el pericarpio que se rompe.

—Qué deliciosas palomitas Calorín, quien iba a pensar que todo ese ruido se debe a una pequeña cantidad de agua que hay en su interior.

—Así es Albert. Y por cierto, ya que has aprendido algo más, es tiempo de que obtengas *el poder del calor*.



# Exp. 05

## » Serpentin



**Objetivo:** Cargar un objeto con electricidad estática.

### Lo que necesitas es...

- » Un peine de plástico
- » Papel china
- » Tijeras
- » Regla



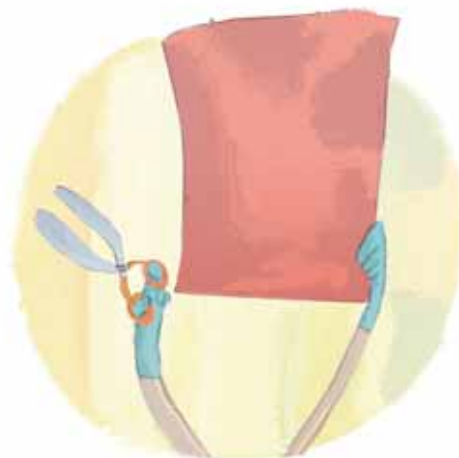
—Ahora ya tengo el *poder de la luz* y el del calor, sigue la electricidad.

De Ciudad Calorífica, Einstein viajó a Ciudad Estática. Ahí lo recibió la reina Troni.

—Su Majestad, ¡qué gusto verla! —dijo Einstein—, vengo porque sé que aquí encontraré el *poder de la electricidad* que me ayudará a llegar al tesoro.

—Tienes razón —dijo la Reina Troni—, pero como en los demás poderes, tendrás que pasar algunas pruebas.

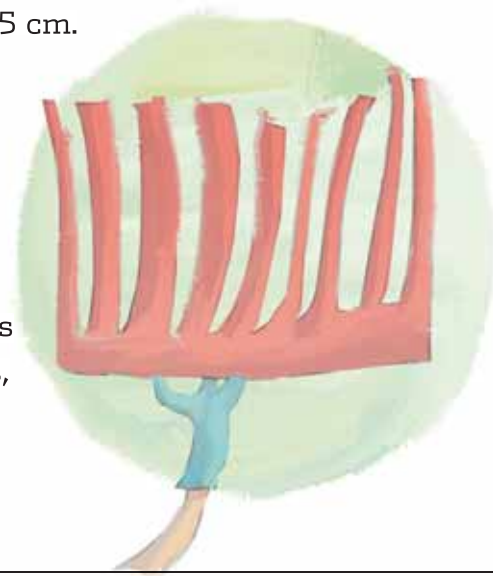
—Como usted diga, Majestad.



### Así es como lo haces...

**1** Corta una tira de papel de china de unos 7 x 25 cm.

**2** Corta el papel en tiras largas y delgadas, dejando uno de los extremos sin cortar.





**3** Pasa rápidamente el peine por tu cabello varias veces. El cabello debe estar seco.



**4** Acerca los dientes del peine al papel, sin que toquen los extremos de las tiras.

## ¿Qué sucedió?

¿Por qué crees que pase eso?

### Explicación:

Al frotar el peine contra nuestro cabello, los electrones que ahí se encuentran se irán al peine (esto se debe a la fricción o frotamiento); entonces el peine estará cargado (por supuesto, tendrá una carga negativa). A partir de ese momento podrá atraer a otro objeto que tenga carga positiva; por ello, si pasamos el peine por las tiritas de papel de china -aun sin tocarlas-, lograremos que

éstas se muevan tratando de alcanzar el peine porque la carga del papel es positiva, mientras la del peine es negativa.

-¡Entonces, todo lo que nos rodea se conforma de cargas positivas y negativas!  
 -¡Exacto! -dijo la reina Troni-, y como has cumplido tu prueba, te daré el *poder de la electricidad*, que te servirá para proporcionar más calor y más luz.

# Exp. 06

## »» ¡Fuera abajo!



**Objetivo:** Demostrar que un objeto continúa moviéndose debido a la inercia.

### Lo que necesitas es...

- »Cinco libros
- »Una silla



No lo puedo creer, ya tengo tres poderes y, gracias a la reina Troni, los he reforzado. Pero ahora tendré que hablar con Resistina. Dicen que es muy gruñona, ojalá quiera darme su poder.

—Resistina, estoy aquí, dispuesto a hacer lo necesario para obtener el *poder de la inercia* que sólo usted me puede dar.

—¿Ah sí? —dijo Resistina— pues ahora me lo demostrarás.



### Así es como lo haces...

**1** Coloca los libros en el asiento de la silla, como se muestra en la figura.



**2** Empuja la silla hacia adelante y deténla de repente.



## ¿Qué ocurrió con los libros?

¿Por qué crees que sucedió?

### Explicación:

Todo se debe a la *inercia*, que es la resistencia de los cuerpos –en este caso, los libros– a cualquier cambio en el movimiento. Es decir, se resisten a dejar de moverse de manera brusca. Los libros *se cayeron* porque siguieron moviéndose en la misma dirección que tenían cuando estaban sobre la silla y continúan su movimiento, aun cuando la silla se detuvo.

–¿Comprendiste lo que es la inercia? –preguntó Resistina–.

–Sí, es la propiedad que tienen las cosas de mantenerse quietas, o bien, de no cambiar el movimiento que están realizando, a no ser que alguna acción se los impida–dijo Einstein–.

–Muy bien, ¿y cómo puede hacerse para que algo se mueva? –preguntó Resistina–.

–Pues alguien deberá moverlo –dijo Einstein–.

–Correcto, nadie había entendido lo que es la inercia, y por haberlo descubierto, te premiaré, dándote el poder que tanto buscas.

–Muchas gracias Resistina –dijo Einstein–.

Como Einstein ya tenía el *poder de la inercia*, Resistina le dio un golpe tan fuerte, que lo envió al país llamado Volantín, sin permitirle siquiera despedirse.

# Exp. 07

## » El papel que se hunde



PREESCOLAR

**Objetivo:** Observar el efecto de la velocidad en la presión del aire.

### Lo que necesitas es...

- » Dos libros del mismo tamaño
- » Una hoja de papel
- » Un popote
- » Una regla



Gracias al fuerte impulso que recibió de Resistina, Einstein llegó a Volantín para encontrarse con Súper Volador, un héroe que le daría *el poder de volar*.

—Al fin llega, señor Einstein —dijo Súper Volador—.

—Sí, Súper Volador, Resistina me ayudó a llegar lo más pronto posible.

—En fin, sé por qué vienes y es mejor que comencemos, porque de lo contrario la bruja llegará antes que tú.



### Así es como lo haces...

**1** Coloca los libros sobre la mesa, con una separación de 10 cm entre ellos.



**2** Coloca la hoja de papel sobre los libros.

» CUADERNO DE EXPERIMENTOS

**3** Acomoda la punta del popote por debajo de la orilla del papel.

**4** Sopla tan fuerte como puedas a través del popote.



## ¿Qué sucedió con la hoja?

¿Por qué crees que sucede?

### Explicación:

El aire ejerce un empuje *uniforme* por los lados del papel antes de que soples por el popote. El aire que empuja hacia abajo el papel ejerce más fuerza que el aire que lo empuja hacia arriba, por lo que el papel se hunde entre los libros.

—¡Qué maravilla, el aire está siempre entre nosotros, aunque nunca lo vemos.

—Es cierto, Albert.

— ¿Y hay varios aires?, porque dices que un aire se empuja con otro.

—No Einstein, dijo Súper Volador, lo que sucede es que una parte del aire entra por un extremo y la otra parte por el otro, es por eso que uno empuja al otro.

— ¡Ah!, entonces el aire se divide.

—¡Exactamente! Bueno, creo que es el momento de otorgarte otro poder. El de volar, que te permitirá trasladarte hacia donde tú desees.

—Gracias, Súper Volador.

—Einstein, sólo recuerda que no debes volar en dirección contraria a la bruja, porque el aire se dividirá, como tú lo dijiste.

—Lo recordaré.



# Exp. 08

## » ¿Por qué flotan los barcos?



**Objetivo:** Descubrir por qué un barco flota en el agua.

### Lo que necesitas es...

- » La tapa metálica de un frasco de unos 6 o 7 cm de diámetro
- » Una canica
- » Una cubeta con agua



Einstein voló y voló, hasta que vio al Capitán Barco, un buque que aunque nunca descansaba, siempre estaba muy feliz. Einstein se detuvo y le dijo:  
—Capitán Barco, sé que tú me darás *el poder de flotar*, ¿qué debo hacer?  
—Es muy sencillo, vamos a investigar por qué flotan los barcos como yo.

### Así es como lo haces...

**1** Coloca la tapa en la superficie del agua, con la parte hueca hacia arriba.



**2** Ahora coloca la canica.





## ¿Qué pasó con los objetos que colocaste en el agua?

¿Por qué crees que sucede?

### Explicación:

Ambos objetos tienen aproximadamente el mismo peso, pero la canica no es hueca. Los grandes barcos, aunque son muy grandes y pesados, tienen espacios huecos llenos de aire y esto hace que floten.

— ¿Los barcos como tú, tienen hoyos por donde entra aire?

—Sí, Albert. Es por eso que no nos hundimos.

— ¡Qué maravilloso! ¿Y yo puedo tener huecos para no hundirme?

—No, Albert; tú debes aprender a nadar. Pero basta de tantas preguntas y mejor te daré *el poder de flotar*.

—¡Muchísimas gracias Capitán Barco!, sólo me faltan dos poderes para llegar al tesoro.

# Exp. 09

## » Las burbujas bailarinas



PREESCOLAR

**Objetivo:** Observar que la electricidad estática produce movimiento en las burbujas.

### Lo que necesitas es...

- » Un peine de plástico
- » Un pedazo de franela
- » Un aro para formar burbujas
- » Mezcla de agua con jabón para burbujas



Einstein se fue flotando hasta Burbujolandia, que no estaba lejos de ahí. Al llegar a la ciudad, lo recibió don Burbujo, un personaje muy amigable que disfrutaba bailar.

—Bienvenido Albert, será un honor mostrarle nuestra ciudad —dijo don Burbujo—.

—Gracias, pero usted sabe que no tengo tiempo por ahora; así que cuanto antes debo pasar la prueba para obtener *el poder de las burbujas mágicas* —dijo Einstein—.

—Tiene usted toda la razón, venga conmigo para indicarle lo que debe hacer.

### Así es como lo haces...

**1** Frota el peine varias veces con el pedazo de franela.



**2** Con ayuda del aro y la preparación de jabón haz algunas burbujas que caigan sobre la tela.







**3** Acerca el peine a cada una de las burbujas.

## ¿Qué sucedió?

### Explicación:

El fenómeno que vemos aquí es inverso a lo que se vio en el experimento 05, pero el principio es el mismo. En este caso, tanto el peine como las burbujas tienen cargas negativas y por ello se repelen.

—Nunca imaginé que las burbujas como usted pudieran bailar —dijo Einstein—.

—Pues sí, y lo hacemos muy bien. Y por haber realizado su experimento, le daré *el poder de las burbujas* que le darán alegría.

—Muchas gracias don Burbujo, ¡ahora sólo me falta un poder!

# Exp. 10

## » El globo cohete



**Objetivo:** Demostrar que las fuerzas desiguales producen movimiento.

### Lo que necesitas es...

- »Un popote
- »Tijeras
- »Cuerda delgada
- »Un globo
- »Una pinza para sujetar ropa
- »Dos sillas
- »Cinta adhesiva



Para ir a Ciudad Móvil, Einstein se metió en una burbuja que lo transportaría libremente. Al llegar, gritó: –Torbellini, Torbellini, ¿dónde estás? Torbellini ya estaba preparado con los materiales para el experimento y lo realizó con Einstein.

### Así es como lo haces...

**1** Corta un tramo de popote de 10 cm.



**2** Corta una cuerda de aproximadamente 4.5 m.



**3** Introduce el extremo de la cuerda en el popote.

**4** Coloca las sillas separadas aproximadamente 4 metros.



**5** Ata la cuerda a los respaldos de las sillas. Procura que quede lo más estirada posible.



**6** Infla el globo y coloca la pinza en su cuello.

**7** Mueve el popote al extremo derecho de la cuerda.

**8** Con la cinta, pega el globo inflado al popote, con el cuello hacia la derecha.



**9** Retira la pinza

## ¿Qué sucedió? Explicación:

La tercera ley de Newton de la acción y la reacción indica que si un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, éste a su vez, ejerce una fuerza igual, *pero en sentido opuesto*, sobre el primero. El aire ejerce una fuerza de empuje sobre el globo, y éste —al liberar el aire— ejerce una fuerza en sentido opuesto.  
— El movimiento es muy importante, porque los humanos lo utilizamos para correr y saltar —dijo Torbellini—.

—¿Y el aire te mueve Torbellini? —dijo Einstein—.  
—Sí, además me ayuda porque me puedo mover más rápido, pues me pasa lo que al globo.

—Torbellini, estoy feliz, porque ya tengo mis ocho poderes, ahora iré en busca del tesoro.

Einstein llegó al lugar, y la bruja también, pero como ya tenía los ocho poderes, fue muy fácil deshacerse de ella, sólo la metió en una burbuja y le dio un gran golpe que la mandó lejos, muy lejos.

Ahora sí, es el momento de abrir el tesoro. Einstein abrió el cofre y sacó de él un mensaje que decía.  
¡Feliz cumpleaños Albert, has descubierto la *Relatividad!*



# Glosario

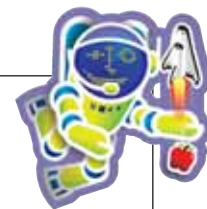
**Electricidad estática:** la que aparece en un cuerpo cuando existen en él cargas eléctricas en reposo.

**Inercia:** Propiedad de los cuerpos de no modificar su estado de reposo o movimiento si no es por la acción de una fuerza.

**Estroboscópico:** Efecto visual que permite ver como lentos o inmóviles objetos que se mueven de forma rápida y periódica, mediante su observación intermitente.

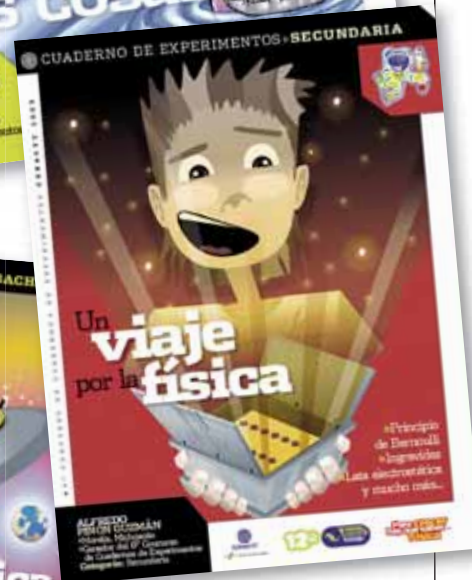
**Filtros:** Materia porosa, como fieltro, papel, esponja, carbón, etc., o capa de arena o de piedras menudas a través de la cual se hace pasar la luz o cualquier líquido.

**Molécula:** Unidad mínima de una sustancia, formada por más de un átomo.



## OTROS TÍTULOS

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



**Para crecer  
hay que saber...  
Física**

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](http://www.conacyt.mx)