

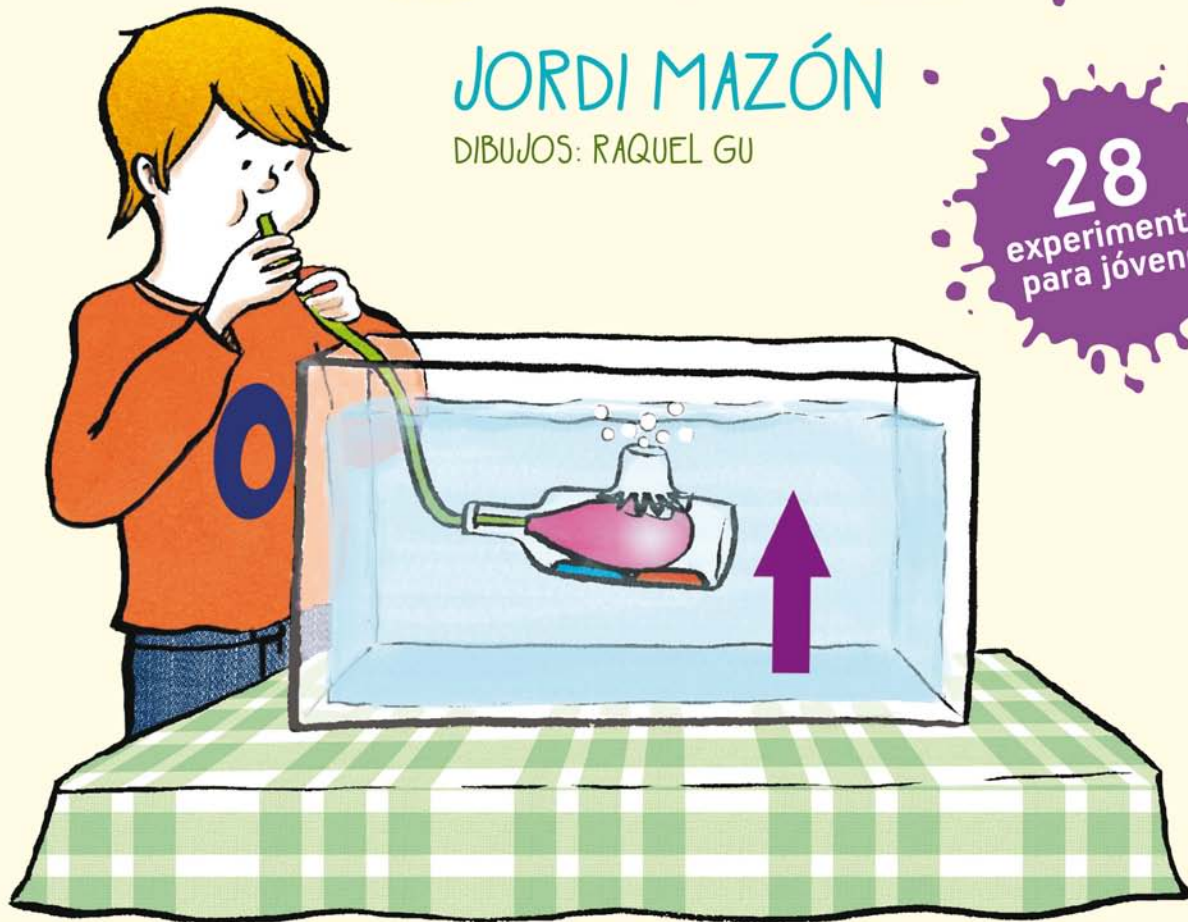
# UN SUBMARINO DE AIRE Y OTROS EXPERIMENTOS

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, AIRE, DENSIDAD DE LOS CUERPOS,  
FUERZAS Y PRESIONES, CALOR

JORDI MAZÓN

DIBUJOS: RAQUEL GU

28  
experimentos  
para jóvenes





¡EXPERIMENTA!

1

# Un submarino de aire y otros experimentos

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, AIRE, DENSIDAD DE LOS CUERPOS,  
FUERZAS Y PRESIONES, CALOR



JORDI MAZÓN

Dibujos:  
Raquel Gu

ediciones  
Lectio





# ÍNDICE

Electricidad en tu pelo .....	4	La regla tozuda .....	32
Anillo levitador .....	6	Una fuerza invisible .....	34
Electricidad por el agua .....	8	Pinchito de globo .....	36
Brújula de agua .....	10	Faquir de huevos .....	38
Magnetismo en 2 y 3D .....	12	El agua también pesa .....	40
Dejen salir antes de entrar .....	14	El huevo y el viento .....	42
El aire ocupa un volumen .....	16	Lata misteriosa .....	44
El aire pesa .....	18	Agua esferoidal .....	46
Columna de densidades .....	20	Hemisferios de Magdeburgo <i>low cost</i> .....	48
Aire atrapado .....	22	Papelitos saltarines .....	50
Diablillo de Descartes .....	24	Las apariencias engañan .....	52
Submarino de aire .....	26	Haciendo corrientes térmicas .....	54
Reventón .....	28	La espiral del viento .....	56
Huevo flotador .....	30	Globo incombustible .....	58





# INTRODUCCIÓN

La observación y la experimentación de los fenómenos que pasan a nuestro alrededor son la base de la ciencia, esenciales para llegar a comprender el porqué de las cosas. En este libro encontrarás una propuesta de experimentos sencillos que te permitirán iniciarte en el mundo de la experimentación científica: electricidad y magnetismo, el aire, la densidad de los cuerpos, fuerzas y presión, el calor. No se trata de experimentos “espectáculo” sino de propuestas que permiten ayudar al conocimiento de algunos conceptos relacionados con la ciencia.

Este libro va destinado, sobre todo, a chicos y chicas de la enseñanza primaria y secundaria, aunque obviamente tienen cabida todos los lectores independientemente de la edad. No es imprescindible tener unos conocimientos previos de ciencia para desarrollar los experimentos propuestos, ya que en cada uno de ellos hay una pequeña explicación sobre el qué y el porqué de lo que ha sucedido durante el experimento.

Cada experimento se estructura de una forma similar, respondiendo a cuatro preguntas: ¿qué queremos demostrar?, ¿qué necesitamos?, ¿cómo lo hacemos?, ¿qué y por qué ha sucedido?, de manera que los más pequeños puedan ser autónomos y ejecutar ellos mismos los experimentos, aunque se aconseja que siempre haya la supervisión de un adulto. El material necesario para realizar los experimentos se puede conseguir sin dificultad, a un coste cero o muy reducido, y su ejecución no conlleva ningún peligro especial.

JORDI MAZÓN  
Septiembre 2014

# Electricidad en tu pelo

Los objetos de nuestro entorno son generalmente neutros eléctricamente. Es decir, que no tienen una carga eléctrica neta. Esto es así porque, en los átomos que conforman la materia del nuestro entorno, el número de cargas eléctricas negativas (electrones) es el mismo que el de cargas positivas (protones). Al no tener una carga eléctrica neta, podemos decir que la materia es neutra eléctricamente. Frotando determinados objetos extraemos o incorporamos electrones a los átomos, y por tanto éstos quedan cargados eléctricamente. Si sustraemos electrones, la carga neta será positiva, mientras que si se añaden electrones, la carga neta será negativa.

## ¿QUÉ QUEREMOS DEMOSTRAR?

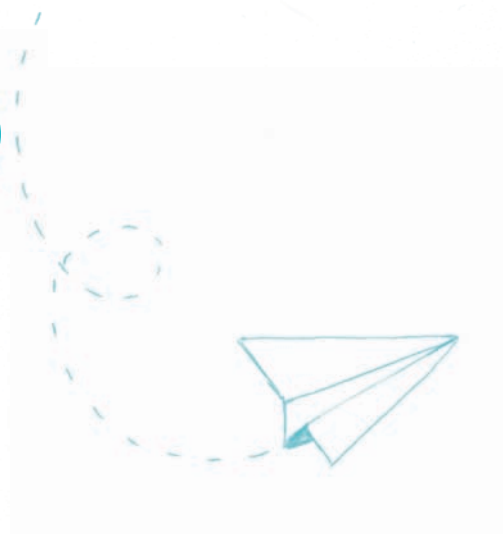


La existencia de cargas eléctricas y de la fuerza electrostática.

## ¿QUÉ NECESITAMOS?



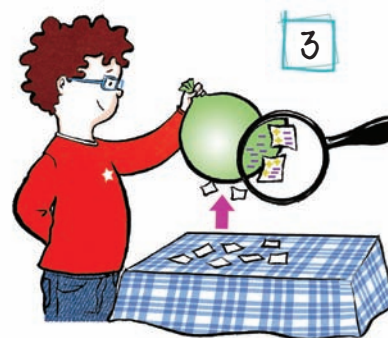
- un globo
- una hoja de papel



## ¿CÓMO LO HACEMOS?



- [1] Infla un globo. Haz trocitos pequeños con el papel, y déjalos encima de una mesa. Frota el globo con el cabello durante unos segundos.
- [2] Ten cura de que el globo no toque algún objeto una vez que lo has frotado, y cógelo por el extremo donde has realizado el nudo.
- [3] Acércalo lentamente a los papelitos.



## ¿QUÉ Y POR QUÉ HA PASADO?



Observarás que los papelitos comienzan a moverse al acercarlos el globo, y que hasta algunos saltan y quedan adheridos a éste. Esto pasa porque al frotar la goma del globo con tu cabello has añadido cargas eléctricas negativas a los átomos del globo, cargándolo negativamente. Al acercar el globo a los papelitos, las cargas eléctricas negativas de los papelitos tienden a alejarse, mientras que las positivas tienden a acercarse al globo. Esto hace que sobre el papelito aparezca una fuerza electrostática, que la hace saltar hacia el globo.

### Y ADEMÁS...

Puedes intentar acercar el globo a un hilo de agua de un grifo. Observarás como el hilo de agua del grifo es desviada por la interacción de la carga eléctrica del globo. Las gotas de agua se comportan como los papelitos, alejándose las cargas negativas y acercándose las positivas al globo.

# Anillo levitador

Las cargas de igual signo se repelen debido a la fuerza electrostática. Esta fuerza depende del valor de las cargas y de la distancia que las separa. Cuanto más cerca, la fuerza electrostática es mayor.

## ¿QUÉ QUEREMOS DEMOSTRAR?



La existencia de una fuerza de repulsión electrostática en objetos cargados con el mismo signo.

## ¿QUÉ NECESITAMOS?



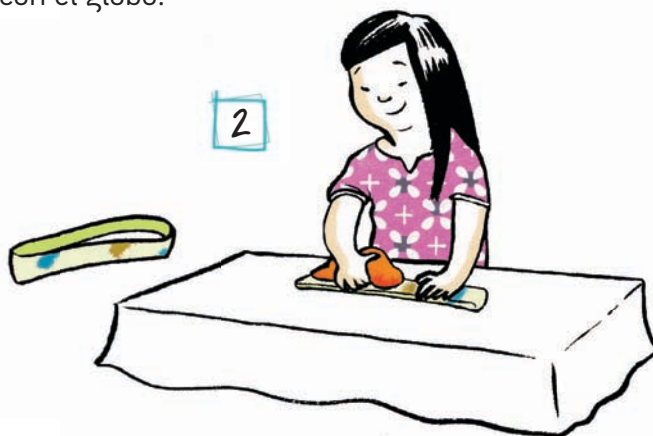
- un globo
- un trapo de algodón
- una bolsa de plástico fino
- tijeras



## ¿CÓMO LO HACEMOS?



- [1] Recorta la boca de una bolsa de plástico, y haz un anillo de plástico, como muestra la figura.
- [2] Sitúa este anillo sobre una superficie dura, y frota durante unos 45 segundos con el paño de algodón.
- [3] Hinchas el globo y frótalo durante unos 45 segundos con el paño de algodón.
- [4] Con cuidado, lanza al aire el anillo de plástico y sitúa el globo abajo, a aproximadamente 20 cm. Sigue la posición del anillo con el globo.



## ¿QUÉ Y POR QUÉ HA PASADO?



Tanto el anillo de plástico como el globo están cargados eléctricamente con el mismo signo, ya que son materiales similares frotados con el mismo tipo de trapo. Al acercarlos, se repelen, de manera que cuando el anillo se cae y se acerca al globo, éste ejerce una fuerza electrostática de repulsión, haciendo flotar el anillo. Podemos decir que éste levita.



# Electricidad por el agua

Cuando las cargas eléctricas se mueven por un determinado medio se habla de corriente eléctrica. No todos los materiales pueden conducir la electricidad. Aquellos que lo hacen se llaman conductores. El cobre o el hierro son muy buenos conductores eléctricos; por eso los cables son de cobre, porque a través de ellos las cargas eléctricas se pueden desplazar, y conducir la electricidad. Aquellos materiales a través de los cuales no se pueden desplazar las cargas eléctricas se llaman aislantes, o dieléctricos. Hay muchos materiales aislantes. El plástico es uno; por eso las fundas de los cables son de plástico, para evitar que la electricidad pueda pasar del cable de cobre a tu mano.

## ¿QUÉ QUEREMOS DEMOSTRAR?



Queremos ver si el agua conduce la electricidad.

## ¿QUÉ NECESITAMOS?



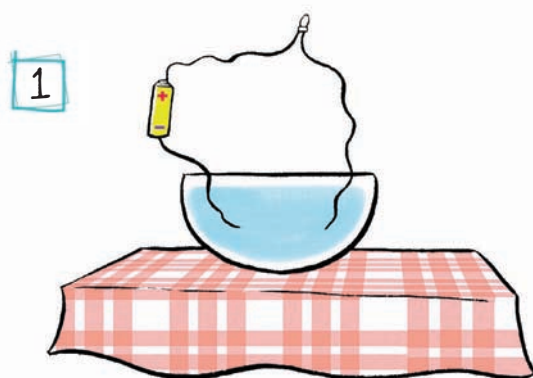
- una pila de 1,5 voltios
- un LED
- un par de cables
- sal
- un bol de agua destilada

## ¿CÓMO LO HACEMOS?



[1] Une a las dos patas del LED los dos trozos de cable. Conéctalos a la pila; el otro extremo déjalo libre, como muestra la figura. Conecta el otro trozo de cable al otro polo de la pila. En un bol llénalo de agua destilada. Es importante que sea destilada, como la que hacen servir los padres para la plancha. Esta agua es pura, es decir, no contiene iones ni sustancias disueltas; es hidrógeno y oxígeno. Coloca en los extremos del cable dentro del bol de agua destilada.

[2] Verás que el LED no se enciende. Sin sacar los cables del bol, disuelve sal en el agua. Si el LED todavía no se enciende, sigue tirando sal y removiendo para que se disuelva. Repite esta operación hasta que se encienda el LED.



## ¿QUÉ Y POR QUÉ HA PASADO?

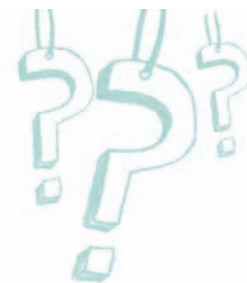


El agua destilada es aislante, no conduce la electricidad. Pero cuando ésta contiene disueltas partículas, se convierte en conductora. Es decir, que cuando decimos que el agua es conductora de la electricidad es porque contiene disueltas pequeñas partículas que son las que facilitan el movimiento de las cargas eléctricas de un cable a otro. Por tanto, como tal vez habrás oído alguna vez, alerta con la electricidad y el agua, que son una combinación peligrosa.

# Brújula de agua

El núcleo interno de la Tierra está formado por materiales ferromagnéticos, en un estado a medio camino del sólido y el líquido. Al girar la Tierra, este material se comporta como un imán gigantesco, creando un potente campo magnético, orientado de forma aproximada al eje de rotación terrestre. Como en todo imán, la intensidad del campo magnético asociado es mayor en las zonas de los polos magnéticos que en la llamada zona neutra, hacia el ecuador terrestre.

## ¿QUÉ QUEREMOS DEMOSTRAR?

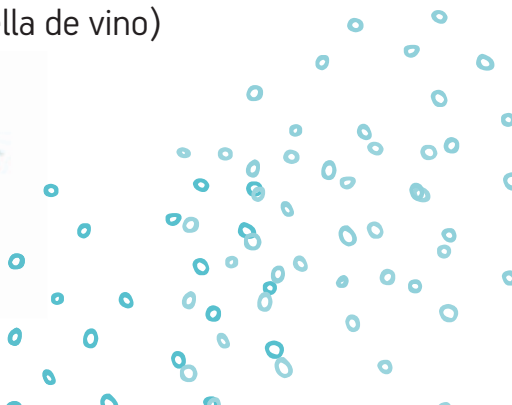


En este experimento construiremos una brújula casera, que nos orientará el norte magnético terrestre, demostrando así la existencia de éste.

## ¿QUÉ NECESITAMOS?



- un tapón de corcho (similar al de una botella de vino)
- un alfiler
- un imán
- un bol lleno de agua



## ¿CÓMO LO HACEMOS?



- [1] Con un cuchillo, cortamos una rodaja cilíndrica del tapón de corcho
- [2] y hacemos un pequeño canal que lo atraviese diametralmente, tal y como indica la figura.
- [3] Durante aproximadamente un minuto, roza el alfiler al imán;
- [4] déjalo sobre el pequeño canal del cilindro que has hecho en el tapón de corcho,
- [5] de forma que ésta sobresalga aproximadamente la misma distancia por ambos lados del tapón.
- [6] Con mucho cuidado, deposita el conjunto sobre el agua de un cuenco. Debes tener cuidado de que la aguja no se moje. Da un pequeño empujón a la aguja y déjala que gire. Hazlo varias veces, y observa hacia dónde apunta la punta de la aguja.



## ¿QUÉ Y POR QUÉ HA PASADO?



La aguja imantada se orienta siguiendo las líneas del campo magnético terrestre, de norte a sur. Al haber poca fricción entre el corcho y el agua, la pequeña imantación que has provocado sobre la aguja al frotarse con el imán es suficiente para orientarse en el campo magnético terrestre. Éste es precisamente el mecanismo de funcionamiento de las brújulas.

# Magnetismo en 2 y 3D



Los imanes tienen la propiedad de crear a su alrededor lo que se llama un campo magnético, es decir, una zona del espacio alrededor de éste donde se evidencian los efectos magnéticos. Estos efectos son del todo invisibles para el ser humano, como ocurre con el campo gravitatorio por ejemplo, pero se pueden visualizar. Una de las propiedades más destacables del campo magnético es que es cerrado, es decir, que las líneas de corriente magnética salen por uno de los polos del imán (el llamado polo norte) y convergen en el otro (el llamado sur).

## ¿QUÉ QUEREMOS DEMOSTRAR?

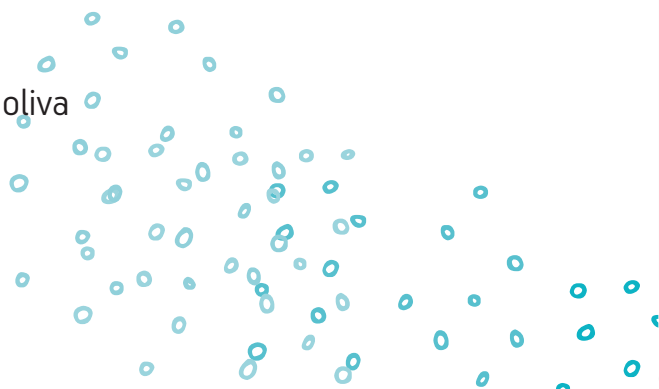


La observación de las líneas magnéticas en 2 y 3 dimensiones.

## ¿QUÉ NECESITAMOS?



- limaduras de hierro
- un imán alargado
- un pequeño frasco
- aceite corporal o de oliva
- una hoja de papel



## ¿CÓMO LO HACEMOS?



- [1] Esparce las limaduras de hierro sobre una hoja de papel.
- [2] Una vez bien esparcidas, con cuidado sitúa el imán debajo del papel, como muestra la figura.
- [3] Puedes seguir tirando limaduras alrededor del imán. Observa qué sucede con éstas.
- [4] Rellena un pequeño frasco con aceite corporal transparente (también lo puedes hacer con aceite de oliva). Es importante que este aceite sea viscoso. Introduce limaduras de hierro, y cierra el frasco. Agítalo, de forma que las limaduras de hierro queden repartidas dentro del frasco.
- [5] Acerca el imán al frasco, y observa qué pasa. Puedes mover el imán alrededor del frasco, para experimentar lo que sucede.



## ¿QUÉ Y POR QUÉ HA PASADO?

Las limaduras que has situado sobre el papel o dentro del frasco siguen las líneas invisibles que van de uno de los polos del imán al otro, en el primer caso en 2D y en el segundo en 3D. Éstas son las llamadas líneas de campo magnético, las cuales indican la trayectoria que seguiría una partícula ferromagnética sometida a la acción del campo magnético del imán.



Primera edición: octubre del 2014

© del texto: Jordi Mazón Bueso

© de los dibujos: Raquel Garcia Ulldemolins

© de la edición: 9 Grupo Editorial / Lectio Ediciones

C/ Muntaner, 200, ático 8a – 08036 Barcelona. Tel. 977 60 25 91 – 93 363 08 23  
lectio@lectio.es – www.lectio.es

Disseño y composició: Imatge-9, SL

Impresió: Leitzaran Grafikak

ISBN: 978-84-16012-30-5

DL T 1257-2014

