

# ¡PILAS!

Miguel Reina, Yanet Romero



EDITORIAL  
TERRACOTA **ET**

colección **sello de arena**  
**¡Hazlo tú!**

# Contenido

- 5 Presentación
- 6 No te pierdas el amanecer
- 7 El mundo de las pilas
- 12 ¿Cómo funcionan las pilas?
- 18 Alessandro Volta
- 22 ¡Hazlo tú!
- 26 ¡Ponte pilas!



# El mundo de las pilas



**A** lo largo de la historia muchos científicos destacados se han interesado en la electricidad y en cómo la energía química puede transformarse en energía eléctrica y viceversa. Ya alrededor de 600 a.C., en la Antigüedad, el filósofo griego Tales de Mileto (624 a.C.-546 a.C.) observó que al frotar una varilla de ámbar con un trozo de tela se producían cargas que atraían ciertos objetos y si se continuaba frotando se podían ver chispas.

En 1600 se empleó por primera vez la palabra electricidad

Casi 2000 años tuvieron que pasar para que William Gilbert (1544-1603) publicara en Londres *De Magnete* en el año 1600, en el que por primera vez se utilizara el término **electricidad** (*electricus*), que proviene del griego *elektron* y significa **ámbar**, en referencia a los experimentos cualitativos de Tales de Mileto. Con sus observaciones empieza formalmente el estudio de la electroquímica.



La electricidad y la transformación de energía química en energía eléctrica han sido de interés a lo largo de la historia.

Electrización por frotamiento: experimento realizado por Tales de Mileto.



Además de inventar el pararrayos, Benjamin Franklin (1706–1790) fue el primer científico en catalogar las sustancias como eléctricamente positivas y negativas. Además en 1748 acuñó por primera vez el término **batería**.

En 1792, el médico italiano Luigi Galvani (1737–1798) publicó *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*, donde habla de la “electricidad animal”. Observó en experimentos con animales disecados que las patas de las ranas sujetas a un cable de cobre se retraían y convulsionaban cuando su bisturí tocaba el cable.

## Benjamin Franklin fue el primero en acuñar el término “batería” en el año 1748

Impresionado por los descubrimientos de Galvani, Alessandro Volta (1745–1827) inventó en 1800 la primera pila. (No te pierdas la sección *Alessandro Volta*, donde podrás conocer con detalle su vida y todo lo relacionado con su invención: la pila voltaica.)

A partir de la invención de la pila voltaica, numerosos científicos se interesaron en los trabajos de Volta y produjeron mejoras buscando perfeccionar su rendimiento y voltaje. La pila más destacada fue sin duda la de John Daniell (1790–1845), profesor de Química en el King’s College de Londres y consejero de la Royal Society. Daniell mejoró sensible-



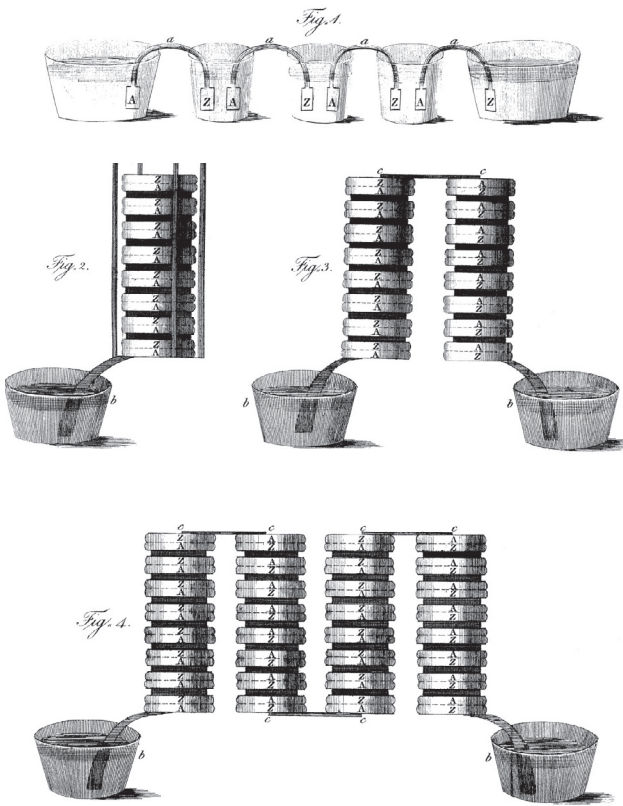
Además de ser un científico prominente, Benjamin Franklin es considerado uno de los Padres Fundadores de los Estados Unidos.

mente la pila de Volta haciendo algunos ajustes prácticos.

Veintitrés años más tarde, Gaston Planté (1834-1889) inventó la primera pila recargable o acumulador. Hasta ese momento, ninguna pila podía reutilizarse. Una vez que se efectuaba la reacción química y se obtenía una corriente eléctrica, la pila se convertía en un residuo sin ninguna utilidad. Planté entonces empleó la electrolisis —la imposición de una corriente eléctrica para provocar una reacción química— en la regeneración de los materiales iniciales de la pila al dotarla de una nueva vida.



Luigi Galvani hizo experimentos de electricidad animal.



Ilustraciones del propio Volta de sus experimentos. La pila voltaica fue un avance tecnológico muy importante de la época.

# Alessandro Volta



Alessandro Volta.

**A**lessandro Volta nació en Como, ciudad en la región de Lombardía, al norte de Italia, en 1745. Hijo de aristócratas, la educación que recibió fue humanista, y luego científica. Después de terminar sus estudios fue nombrado profesor de Física en la Escuela Real de Como, y después se le otorgó la cátedra de Física Experimental en la Universidad de Pavía, lugar donde inventó la famosa pila voltaica. En 1800, Volta envió una carta a la Royal Society de Londres, que en ese entonces se ocupaba de medir el avance en las ciencias naturales, explicando con detalle el funcionamiento de su pila, por lo que se le acreditó la invención. La pila suscitó tal entusiasmo que incluso Napoleón Bonaparte se interesó en el descubrimiento. En 1801, Volta se desplazó a Francia para explicarle a Bonaparte cómo funcionaba su pila. Impresionado, éste lo nombró conde de Lombardía y le entregó la medalla de oro al mérito científico. Finalmente, a la edad de 82 años, Alessandro Volta murió en Camnago, cerca de Como en 1827.

Volta reinterpretó los resultados de su compatriota Galvani e inventó la primera pila. Esta pila era un empilamiento (de ahí su nombre) de discos de

metales diferentes, cinc (Zn) y cobre (Cu), a los que intercaló sucesivamente un pedazo de cartón empapado con agua salada o una disolución de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Los extremos de la columna se conectan por un cable de metal con el propósito de que el “fluido eléctrico” circule sin interrupción de un polo al otro. A esta primera pila se le conoce como **pila voltaica**.

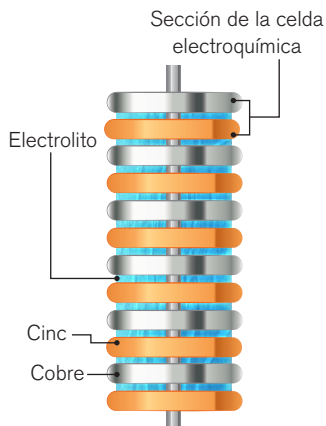
## Química en la pila de Volta

Observa las dos ilustraciones. La primera muestra una sección de la pila de Volta tal como la ideó: en columna, dos discos de cinc (Zn) y cobre (Cu) alternados por un medio electrolítico, agua ( $H_2O$ ) con sal o una disolución de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). En la segunda, se ilustra la celda electroquímica de la pila de Volta.

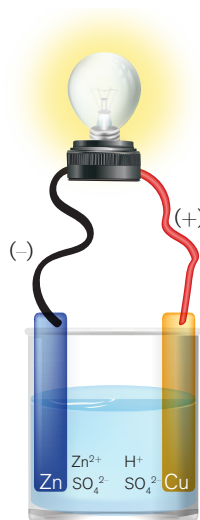
Para explicar con claridad la química involucrada en la pila de Volta tomaremos la segunda ilustración. Hay entonces tres conductores; el sistema consta de dos electrodos metálicos de cinc (Zn) y cobre (Cu), y un electrolito de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). El sistema tiene entonces tres conductores; dos conductores electrónicos: los electrodos de cinc (Zn) y cobre (Cu), y un conductor iónico ( $H_2SO_4$ ). Esto quiere decir que los conductores son selectivos; los conductores electrónicos (láminas metálicas) permiten el paso de electrones, pero no de iones; y el conductor iónico (disolución) permite el paso de iones, pero no de electrones.

La clave para explicar el funcionamiento de la pila de Volta es comprender que las reacciones redox en una pila se llevan a cabo en las interfases de los sistemas, esto quiere decir, en las fronteras entre los electrodos y la disolución electrolítica. De esta forma, una celda electroquímica trabaja correctamente.

Como ya vimos, un electrolito se disocia fácil-



Sección de la pila de Volta.



Esquema de una celda electroquímica, donde se utiliza energía química para producir energía eléctrica.

# ¡Hazlo tú!



¡Diviértete haciendo pilas con papas!

## ¡Construye tu propia pila!

Ahora que conoces la historia de las pilas, su composición y funcionamiento, es momento de que construyas tu propia pila. A continuación te mostraremos una forma divertida de hacer una pila con materiales que encontrarás en tu cocina.

### Material

- 2 papas grandes
- 2 monedas de 50 centavos (de color amarillo)
- 2 clavos galvanizados
- 2 clips
- 3 alambres
- Un despertador que utilice una pila
- Multímetro

Anteriormente vimos que para fabricar una pila es necesario contar con dos electrodos: el ánodo y el cátodo. Asimismo, para que la transferencia de electrones, y por lo tanto la generación de corriente, pueda llevarse a cabo requerimos de una solución electrolítica.

En nuestra pila casera, el cátodo será la moneda de 50 centavos, ya que al estar fabricada con una aleación que contiene en su mayoría cobre, será un buen