

Contra la tiranía de las baterías

La duración de las baterías es un factor limitante para hacer un uso intensivo de los dispositivos móviles. ¿Por qué los coches y otros *gadgets* no tienen energía suficiente para seguir nuestro ritmo?

Hugo Cerdà

La inquietud por el estado de la batería de nuestro teléfono móvil se ha añadido a la larga lista de preocupaciones de cualquier persona en las zonas del planeta donde esta tecnología ha tenido una implantación masiva. Los enchufes públicos se han convertido en un recurso muy codiciado y no es infrecuente ver a algún viandante entrar en una cafetería con el propósito de alimentar a su *smartphone* antes que a sí mismo.

La corta duración de las baterías de nuestros dispositivos móviles se ha convertido en motivo de lamento por parte de muchos usuarios que se ven obligados a realizar varias recargas en un mismo día. Y a medida que los *gadgets* incorporan nuevas funcionalidades, las limitaciones de las pilas se hacen más evidentes. Cada nueva aplicación instalada en el teléfono o en la tableta exige su cuota de electricidad para funcionar. Y las baterías actuales simplemente no dan más de sí.

José Manuel Amarilla, científico del Instituto de Ciencia de Materiales del CSIC y uno de los principales investigadores españoles en el campo del almacenamiento de energía, responde a ese lamento generalizado. "Todos nos quejamos del corto tiempo de duración de las baterías en nuestros móviles, pero se debe pensar que nuestros teléfonos actuales son verdaderos ordenadores, devoradores de energía. Con las baterías ión-litio actuales tendríamos autonomías superiores a un mes en el caso de los primeros teléfonos móviles cuya función era la de realizar llamadas".

La tecnología de las baterías ha avanzado, pero la de los propios dispositivos a los que deben alimentar lo ha hecho mucho más. Uno de los grandes desarrollos en este campo ha sido el de las baterías de ión-litio, que han copado el mercado de la electrónica de consumo. "El menor peso de los materiales empleados, la ausencia de efecto memoria y los voltajes de salida más elevados han permitido fabricar baterías más pequeñas y ligeras que han contribuido favorablemente a la miniaturización de los dispositivos electrónicos", explica Manuel Lavela, del departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química de la Universidad de Córdoba.

Son tres los parámetros fundamentales que definen la calidad de una batería y que determinan la experiencia de cualquier usua-

rio con ella: su densidad energética o autonomía (la cantidad de energía que es capaz de almacenar por kilo de peso), la velocidad de carga (el tiempo requerido para cargarla) y el número máximo de ciclos de recarga (la cantidad de veces que podrá cargarse y descargarse manteniendo sus propiedades). ¿Qué factores impiden que se consigan mejores rendimientos en estos tres parámetros?

La tecnología de las baterías ha avanzado, pero la de los propios dispositivos a los que deben alimentar lo ha hecho mucho más

Patrice Simon, científico del Centro Interuniversitario de Investigación e Ingeniería de los Materiales (CIRIMAT) del CNRS francés lo explica en corto: "Nuestro campo de juego es la tabla periódica de los elementos; los materiales usados y el número de electrones intercambiados por átomo. Por tanto, hay una energía máxima teórica que podremos alcanzar para cada sistema, basado solo en el peso de los materiales activos".

El funcionamiento de cualquier pila o batería se basa en la consecución de una reac-

ción química que tiene como particularidad el hecho de que los reactivos y productos intercambian partículas cargadas. En el caso particular de las baterías de ión-litio se trata de electrones a través del circuito externo, e iones litio a través del electrolito que separa ambos electrodos.

"El número de electrones e iones litio que pueden transferirse es limitado y depende de la composición y la estructura del material que actúa como electrodo. Ello se traduce en una limitación teórica de la energía que puede almacenarse y que es inherente a los materiales electródicos empleados", explica Lavela. "Por otro lado, hay que considerar como un factor limitante la velocidad a la que los iones pueden desplazarse entre los electrodos. Al inicio de la reacción, los iones litio deben desalojar la estructura cristalina de un electrodo, atravesar el seno del electrolito e insertarse en la red de átomos del contraelectrodo. En su desplazamiento sufrirán resistencia a su difusión, que es el factor principal que limita la velocidad de recarga de la batería", añade.

Durante años, se han conseguido avances significativos para salvar ambas limitaciones. La optimización de las propiedades químicas, estructurales y morfológicas de los materiales electródicos ha permitido a las

Foto: Beckman Institute, University of Illinois y Tufts University.



