

Indium Story

Esta es la historia de un material muy común convertido en metal raro en el espacio de pocos años. En el mundo de la electrónica de consumo, no se hace nada sin él. Una repentina fama tiene su precio el cual se disparó dramáticamente. El indio, un material milagro ... ¿por cuánto tiempo más?

Por Ronan Folgoas, el 05/30/2011 (Actualizado 30/05/2011)

Si su *smartphone* le obedece a los dedos y a la vista, se lo debe a una décima de gramo de indio, un metal raro, poco conocido y muy caro. Se vende en forma de lingotes de 500 gramos, se ha convertido en el aliado de los fabricantes de *alta tecnología*. *"Hoy en día, los fabricantes están diciendo: no importa el precio, siempre y cuando no haya escasez..."*, dice Christian Hocquard, economista de la Oficina de Investigaciones Geológicas y Mineras (BRGM¹).

Dopado con estaño, el indio, forma de hecho una aleación, conocida como ITO² (óxido de estaño e indio), uno de los pocos materiales, tanto conductor de la electricidad como transparente. Una propiedad ideal para pantallas táctiles de los teléfonos móviles, Tablet PC, terminales de GPS y otros terminales interactivos, por no mencionar los televisores de pantalla plana. El indio se utiliza también en la fabricación de paneles fotovoltaicos en combinación con el cobre y el selenio.

¿Qué es un metal raro?

Los expertos tienen dificultades para ponerse de acuerdo sobre una definición. El estadounidense Jack Lifton, Director de *Technology Metals Research* cree que el metal es raro si la producción mundial es inferior a la del litio (25 000 toneladas en 2010). En el BRGM, Patrice Christmann, Director Adjunto de Estrategia, fija el límite en 60 000 toneladas por año. Su colega Christian Hocquard, economista, completa el enfoque puramente cuantitativo, con una definición cualitativa. Desde su punto de vista tres criterios definen la escasez de un metal: su uso en la industria de nuevas tecnologías, la dificultad de sustitución y la concentración geográfica de la producción.

China, el mayor productor mundial de indio



Lingotes de Indio de unos 450 g cada uno

¹ Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Francia)

² Indium-Tin Oxide

Apodado como el oro gris, en referencia a su color plateado, el indio se obtiene mediante la extracción de subproductos de la refinación del zinc y del plomo. El proceso de fabricación es complejo y la concentración es muy baja. Para obtener un lingote de 500 gramos de indio, es preciso refinar dos toneladas de zinc.

En 2010, la producción mundial total alcanzó 574 toneladas de indio. De acuerdo con estimaciones del Instituto de Investigación Geológica y Minera de EE.UU. (USGS), China produce 300 toneladas, más de la mitad de la producción mundial, muy por delante de Corea del Sur (80 T) y Japón (70 T). Es esta concentración extrema de la producción que hace que el mercado del indio sea tan agitado y variable. Este año, en el espacio de un mes, entre principios de marzo y mediados de abril, el precio subió desde 575 hasta 685 dólares por kg. Un aumento del 20% en seis semanas.

Metal pobre vuelto raro



Tabla periódica de Mendeléiev

La imagen muestra una versión colorida de la tabla periódica de los elementos, conocida como la tabla de Mendeléiev. Los elementos están organizados en filas y columnas, con colores que varían según los grupos: metales alcalinos (rojo), metales alcalinotérreos (naranja), metales de transición (verde), metales pobres (azul), no metales (amarillo), halógenos (verde), gases nobles (rojo) y tierras raras (púrpura). En la parte inferior izquierda, hay un icono de una cámara y un botón de reproducción.

Hace diez años de ello, en los albores de la década de 2000, el indio era casi un anónimo de la tabla periódica de Mendeléiev, ubicado en la serie química de los "metales pobres". Sólo se empleaba en la industria de la microelectrónica como parte de las soldaduras. Se vendía a precios de alrededor de 70 euros por kilogramo y la producción mundial total no rebasaba las 100 toneladas.

En 2005, las pantallas planas de los televisores irrumpen en el mercado mundial. Cada uno contiene aproximadamente un gramo de indio. El efecto es inmediato. A los pocos meses, el precio se multiplica por diez. Alcanza unos 700 euros por kg. Hoy en día, el precio ronda los 450 euros / kg, pero las perspectivas son inciertas. Las dudas no conciernen tanto la disponibilidad física de este material, sino los riesgos de la manipulación del mercado por parte de China.



Patrice Christmann: ¿Cuáles son las perspectivas de los recursos de indio?

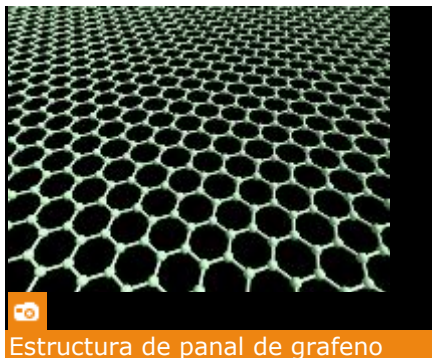
¿Existe realmente el riesgo de escasez? A esta pregunta simple corresponde una respuesta complicada. Todo depende de hecho del punto de vista. Teniendo en cuenta las reservas físicas del indio, esto es, la cantidad de material disponible, no hay nada que temer. De acuerdo con la empresa Indium Corporation of America, un mayorista de indio, las reservas mundiales son aproximadamente de 49 000 toneladas, cantidad suficiente para abastecerlo durante casi un siglo al ritmo del consumo actual! Pero este enfoque es puramente teórico. No toma en cuenta la rentabilidad económica de la explotación del indio. Es así que un grupo industrial, bien sea chino, canadiense o peruano, no mostrará necesariamente interés en producir indio, incluso si el recurso existe en su sitio de explotación. "Los procesos de fabricación son complejos y nada dice que en el futuro el know-how industrial continúe y se transmita adecuadamente", dice Patrice Christmann, jefe de la División de Estrategia de Recursos Minerales del BRGM. En el corto plazo,

el mayor riesgo por lo que al indio se refiere, está en el poder manipulador de China, capaz ella sola de mangonear el mercado.

Otros materiales candidato

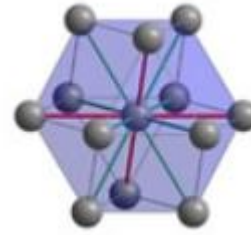


En este contexto, donde el riesgo de alza del precio del indio no está totalmente excluido, los industriales tomaron precauciones. Ellos planean ya sustitutos para el indio. Varios candidatos existen. Algunos todavía están en la etapa de investigación básica como los nanoalambres de plata o los polímeros conductores. También es el caso del óxido de cadmio. Su asociación con una capa delgada de indio ofrece un material tan transparente como el ITO, con una conductividad tres a cuatro veces mayor. ¿Cuál es la principal ventaja? Una reducción en la factura de indio. En esta mezcla, el indio sólo representa el 20% de la composición, frente al 90% en la mezcla del ITO. ¿Cuál es el lado negativo? El óxido de cadmio se agrieta con demasiada facilidad. Ello es un defecto a priori inaceptable cuando se tiene en mente la fabricación de pantallas planas.



Una material sale varios pasos por delante en la carrera por la sustitución del indio. Se trata del grafeno, por el que sus descubridores fueron galardonados con el Premio Nobel de Física en 2010. Se trata de un cristal bidimensional de carbono puro con el espesor de un solo átomo. Su estructura es como un plano en forma de panal en el que en cada ángulo de hexágono se encuentra un átomo de carbono. Se obtiene en la forma de hojas muy delgadas de grafito, el cual es un mineral que se encuentra en la naturaleza, especialmente en el carbón.

Sus propiedades electrónicas son muy excepcionales. Los electrones se mueven libremente y con rapidez, por lo que es un excelente conductor. Además, el grafeno demuestra gran flexibilidad. Los investigadores en nanotecnología de la Universidad Sungkyunkwan de Seúl aprovecharon la oportunidad para desarrollar la primera pantalla táctil hecha de grafeno. Puede ser doblado o enrollado sobre sí mismo para ocupar el mínimo espacio.



Jean-Roch Huntzinger: El grafeno es el material más delgado que existe.

Como última ventaja, pero no menos importante, el grafeno se obtiene a partir de una materia prima prácticamente inagotable, esto es, el carbono. A los industriales interesados, como los de Samsung de Corea, les queda desarrollar procesos de fabricación industrial eficientes. *"Es sólo una cuestión de tres o cuatro años"*, dice Jean Camassel, director emérito de investigación del CNRS³ y especialista en el grafeno. *"En cuanto a los costos de producción, difíciles de cuantificar, porque los procesos no han entrado en la fase industrial, se puede estimar que serán del orden de unos pocos centavos de euros por centímetro cuadrado."* No se sabe aún si el grafeno enviará el indio en el limbo de la historia de la industria de *alta tecnología*.

Ronan Folgoas el 30/05/2011 | Actualizado 30/05/2011

Traducido por : A. QUERE 29/08/11

Las notas de pie de página son añadidas por el traductor.

<http://indiumblog.com/entry.php?id=916&lang=ES>

<http://www.2spi.es/catalog/standards/ITO-coated-slides-resistivities.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Indio_\(elemento\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Indio_(elemento))

<http://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/32944-El-indio-un-elemento-revalorizado.html>

³ Centre National de la Recherche Scientifique (Centro Nacional de la Investigación científica)