

La tabla periódica de EuChemS

La tabla que resalta la escasez y disponibilidad de los elementos químicos naturales

El año 2019 ha sido declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos (IYPT2019, en sus siglas inglesas). La iniciativa, formulada en el año 2016, fue promovida por distintas instituciones científicas y sociedades químicas, entre otras, por la RSEQ y la EuChemS que la apoyaron desde el primer momento

La EuChemS (*European Chemical Society*)^[1] es una organización supranacional que engloba a 42 sociedades químicas de 33 países y que representa a más de 150.000 químicos. Por parte española, pertenecen a la EuChemS, la Real Sociedad Española de Química (RSEQ), la Asociación Nacional de Químicos de España (ANQUE), la Societat Catalana de Química (SCQ) y la Sociedad Española de Química Analítica (SEQA).

Entre los objetivos de la EuChemS cabe mencionar los siguientes: aumentar la visibilidad de la química a nivel europeo hablando con una única voz, crear una identidad común europea entre las diferentes sociedades químicas, colocar a la química en el centro de la política europea participando en debates con las instituciones europeas, y representar a la química europea a nivel internacional. Las sinergias entre las distintas sociedades que componen la EuChemS ayudan a subrayar el papel de la química ante los desafíos globales que la humanidad tiene planteados.

La tabla periódica constituye un verdadero icono para la ciencia. Por esta razón, desde la EuChemS pensamos que nuestra contribución a este Año Internacional debería tener un carácter excepcional, y decidimos elaborar nuestra propia tabla (Figura 1). Como se puede observar, junto con su estética colorista esta tabla incorpora un mensaje claramente conservacionista: no todos los elementos tienen la misma presencia en la corteza terrestre, y los más escasos merecen un cuidado especial: no se pueden malgastar. En la Figura 1 se recoge la tabla periódica en las cuatro lenguas oficiales de España.

La tabla periódica de la EuChemS, fruto del trabajo de un equipo multidisciplinar liderado por David Cole-Hamilton, de la Universidad de Saint Andrews, Escocia, y por Nicola Armadori del CNR, Italia, se presentó en el Parlamento Europeo en una sesión que tuvo lugar el 22 de enero de 2019. En dicha sesión, en la que participaron representantes de distintos países e instituciones, junto con una veintena de alumnos de enseñanza secundaria, se dio a conocer también una tabla periódica mural datada entre 1879-1886, que había sido descubierta en la Universidad de Saint Andrews por un equipo que contó con la participación de la española Pilar Gil.

Esta iniciativa ha sido muy bien acogida por las distintas sociedades miembro de la EuChemS; así, la *Royal Society of Chemistry* (RSC) del Reino Unido ha distribuido 50.000 ejemplares entre todos sus socios, y la *Società Chimica Italiana* va a enviar un ejemplar a cada colegio. Sir Martyn Poliakoff se refirió a ella en su conferencia en la ceremonia inaugural del IYPT2019, que tuvo lugar en la UNESCO en París el 29 de enero de 2019, y ya ha sido traducida a 31 lenguas.

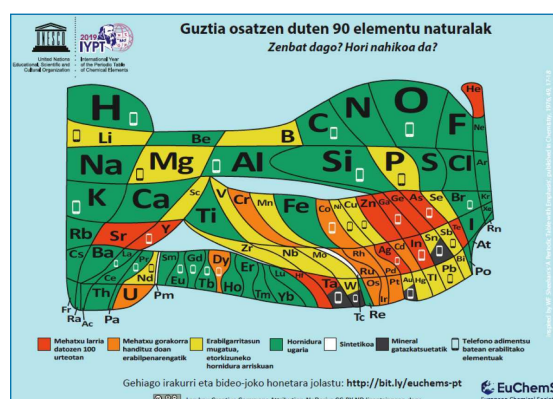
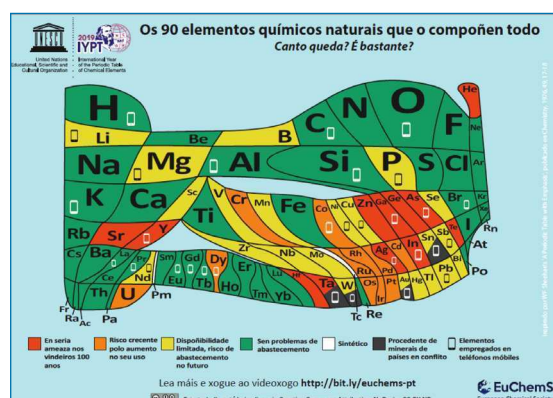
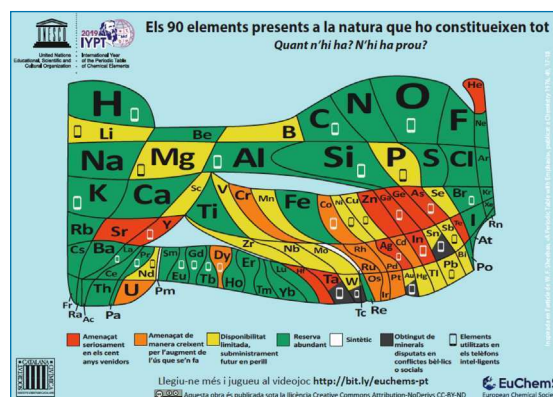
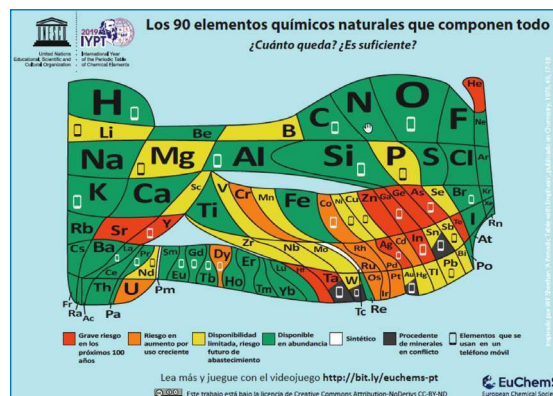
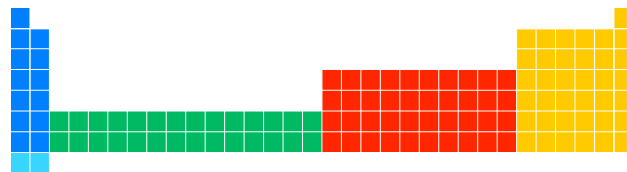


Figura 1. La tabla periódica de los elementos químicos de EuChemS en castellano, catalán, gallego y euskera (de arriba a abajo)^[2]

La tabla de la EuChemS se basa en la diseñada por W. F. Sheehan,^[3] pero se ha modificado para reflejar, de manera más precisa, la abundancia de los elementos a escala logarítmica, y se ha coloreado para llamar la atención sobre aquellos elementos que pueden estar en peligro de desaparición a corto plazo. Recoge los 90 elementos naturales constitutivos de toda la materia, desde las maravillas de la naturaleza hasta los dispositivos electrónicos más sofisticados. A ellos se han sumado el tecnecio y el prometio, que son elementos radiactivos sintéticos, de los que, sin embargo, se han hallado trazas en la naturaleza. No figuran, por el contrario, los elementos transuránidos. La estructura de la tabla no deja espacio entre el berilio y el boro, ni entre el magnesio y el aluminio. Los lantánidos aparecen en su posición correcta.

Como se ha apuntado más arriba, el código de colores hace referencia a la disponibilidad y vulnerabilidad de los diferentes elementos. En rojo, aparecen aquellos cuya disponibilidad será considerablemente menor en los próximos 100 años, tales como el helio, la plata, el telurio, el galio, el germanio, el estroncio, el itrio, el zinc, el indio, el arsénico, el hafnio y el tántalo. Por poner algún ejemplo, el helio se utiliza para la resonancia magnética, las sales de estroncio se añaden a los fuegos artificiales y bengalas para producir el color rojo, mientras que el galio se emplea en dispositivos optoelectrónicos y células solares, y el indio forma parte de las pantallas táctiles.

Los colores naranja y amarillo alertan sobre el riesgo que corren los correspondientes elementos si continuamos con su uso creciente; por ejemplo, el litio, cuya demanda aumenta de forma continuada a causa de su presencia en baterías recargables para automóviles, aunque es un metal que puede ser reciclado de manera bastante sencilla. En verde están los elementos más abundantes. Hay cuatro elementos que aparecen en negro: el estaño, el tántalo, el wolframio y el oro, porque frecuentemente se obtienen de minerales extraídos en las denominadas zonas de conflicto.

Además, se ha incluido un pequeño teléfono móvil en las casillas correspondientes a los 31 elementos que forman parte de los actuales *smartphones* (algunos autores discrepan de esta cifra). La existencia de muchos de estos elementos está en riesgo si continuamos usándolos con la frecuencia con la que lo hacemos en este momento. Se calcula que solo en Europa se sustituyen unos 10 millones de estos teléfonos móviles al mes. Es cierto que una buena parte de ellos se envían a países en desarrollo para su uso o para su reciclaje, aunque sobre la eficacia de estos envíos hay dudas más que razonables.

En definitiva, el mensaje de esta tabla es que se debe hacer todo lo posible para proteger y reciclar los elementos químicos amenazados. Además, como químicos debemos trabajar en la búsqueda de alternativas que permitan utilizar elementos abundantes para sustituir aquellos que están en peligro, ya sea por su uso creciente o por su escasa disponibilidad.

En este año, cuando celebramos que hace siglo y medio Mendeléiev ordenó los 63 elementos entonces conocidos y publicó su primer sistema periódico, deberíamos es-

forzarnos para conservar íntegra nuestra tabla periódica, imagen de una naturaleza ordenada y previsible, sujeta a una bella estructura, para que continúe fascinando a las generaciones futuras, como lo hizo a un joven Oliver Sacks con doce años. Así lo refleja él mismo en su conocido libro,^[4] al describir la impresión que le causó cuando la vio por primera vez:

En 1945 volvió a abrirse el Museo de la Ciencia de South Kensington, que había permanecido cerrado durante gran parte de la guerra, y vi por primera vez la gigantesca tabla periódica que allí se exhibía. La propia tabla, que ocupaba toda una pared en lo alto de las escaleras, era una vitrina de madera oscura con noventa y pico cubículos, y en cada uno estaba grabado el nombre, la masa atómica y el símbolo químico de su elemento. Y en cada cubículo había una muestra del propio elemento (de todos los elementos, cuando menos, que se habían obtenido en forma pura y podían exhibirse de manera segura). Le habían puesto el rótulo de «La clasificación periódica de los elementos, según Mendeléiev».

Más adelante describía el impacto que le había producido su atractiva visión:

La tabla periódica era increíblemente hermosa, lo más hermoso que yo había visto. Jamás pude analizar de manera adecuada lo que yo quería dar a entender por belleza en este caso: ¿simplicidad?, ¿coherencia?, ¿ritmo?, ¿inevitabilidad? O quizá se trataba de la simetría, del hecho de que cada elemento quedara firmemente encerrado en su lugar, sin huecos ni excepciones, de que todo implicara la existencia de todo.^[4]

De las más de mil formas de representar la tabla periódica, la más habitual es la forma media larga, pero cualquiera de ellas es apropiada para aprender los elementos químicos y su ordenación y extasiarse con este icono de la ciencia y la cultura universal.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] EuChemS, <https://www.euchems.eu>, visitada el 22/03/2019.
- [2] EuChemS Element Scarcity - EuChemS Periodic Table, <https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table>, visitada el 22/03/2019.
- [3] W. F. Sheehan, A periodic table with emphasis, *Chemistry*, **1976**, 49, 17–18.
- [4] O. Sacks, *El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz*, Anagrama, Barcelona, 2006.

PILAR GOYA LAZA
Presidenta de EuChemS
Instituto de Química Médica, CSIC
Juan de la Cierva 3, 28006 Madrid
pgoya@iqm.csic.es