

La marcha de los elementos químicos

Pascual Román Polo

Resumen: Con ocasión de celebrarse el Año Internacional de la Química en 2011, en el presente trabajo se propone un nuevo método –una marcha compuesta por 120 versos amétricos– para que los estudiantes de cualquier nivel de la enseñanza de todo el mundo puedan aprender en su lengua materna los nombres de los elementos químicos de la tabla periódica y sus símbolos, asociados con sus respectivos números atómicos de una forma simple, sistemática, rigurosa y divertida, y acumulando el conocimiento adquirido en cursos inferiores para edificar la base de los cursos superiores.

Palabras clave: Marcha, nombres, símbolos, elementos químicos, tabla periódica.

Abstract: On the occasion of the International Year of Chemistry in 2011, this paper proposes a new method –a march composed of 120 ammetrical verses– for students at all levels of education around the world to learn in their mother tongue the names of the periodic table chemical elements and their symbols, associated with their respective atomic numbers in a simple, systematic, rigorous, and fun way, and accumulating the knowledge acquired in lower grades to build the basis of higher grades.

Keywords: March, names, symbols, chemical elements, periodic table.

Introducción

El aprendizaje de los nombres de los elementos químicos de la tabla periódica y sus símbolos es uno de los retos más difíciles con el que se enfrentan los estudiantes de la asignatura de química de todo el mundo en cualquier nivel de la enseñanza. Ante este desafío y según la pericia de sus profesores, los alumnos pueden adoptar dos posiciones extremas: admirar el aprendizaje de los elementos químicos de la tabla periódica u odiarlo. La tabla periódica de los elementos químicos es uno de los iconos de la ciencia más geniales que existen. Se dice que si se encontraran los miembros de una nave tripulada por terrícolas con otros procedentes de otro punto de nuestra galaxia o de galaxias vecinas, uno de los objetos culturales que intercambiarían serían ejemplares de la tabla periódica de los elementos químicos y en ambas se apreciarían grandes semejanzas. La tabla periódica, además de icono científico, es un juguete cultural donde se pueden aprender nociones de arte, filología, geografía, gramática, historia, lenguas –sobre todo, el inglés–, mitología, y otras habilidades y destrezas –como el manejo de los paquetes de programas del MS Office u OpenOffice y la navegación a través de

Internet–.^{1,2} Para su enseñanza se pueden utilizar reglas nemotécnicas,³⁻⁸ aprendizaje memorístico de grupos de elementos según sus propiedades químicas o físicas, juegos^{1,2,9} y el empleo de canciones fáciles y no tan fáciles de retener, como la famosa canción “*The Elements*”, escrita e interpretada por Tom Lehrer.^{10,11}

Con ocasión de celebrarse el Año Internacional de la Química en 2011, en el presente trabajo se propone un nuevo método –una marcha– para que los estudiantes de todo el mundo de cualquier nivel de la enseñanza puedan aprender cantando en su lengua materna los nombres de los elementos químicos de la tabla periódica y sus símbolos asociados con sus respectivos números atómicos de una forma sistemática, simple, rigurosa y divertida, acumulando el conocimiento adquirido en cursos inferiores para edificar la base de los cursos superiores.

La construcción de la marcha de los elementos químicos

La canción de los elementos químicos compuesta e interpretada por Tom Leher y grabada por vez primera en julio de 1959 es muy divertida, pero muy difícil de recordar y cantar, sobre todo, por los estudiantes de los primeros cursos¹¹ (Tabla 1). Pensando en este soporte didáctico y recordando que en mis primeros años escolares aprendíamos la tabla de multiplicar cantando, se me ocurrió utilizar ambos recursos para elaborar una canción en forma de marcha que fuese fácil de recordar por los estudiantes de primaria y secundaria y con la ayuda de sus profesores aprendieran de forma amena, sistemática, sencilla y divertida, pero rigurosa, los nombres de los elementos químicos y sus símbolos asociados a su número atómico.

El pasado mes de junio, la IUPAC ha reconocido el descubrimiento de los elementos 114 y 116 y atribuido la prioridad conjuntamente a los laboratorios del Joint Institute for Nuclear Research, Dubna (Rusia) y Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore (EE UU),¹² quienes deben proponer los nombres de estos dos elementos químicos. En



P. Román Polo

Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco, Apartado 664, 48080 Bilbao.
C-e: pascual.roman@ehu.es

Recibido: 02/08/2011. **Aceptado:** 01/09/2011.

la actualidad, la IUPAC no ha reconocido los elementos de número atómico 113 y 118 y todavía faltan por ser reivindicados los elementos con $Z = 115$ y 117 .¹³

Actualmente, la tabla periódica de los elementos consta de 118 elementos desde el $Z = 1$ (hidrógeno, H) al $Z = 118$ (ununoctio, Uuo). Con el descubrimiento del elemento $Z = 117$, el 5 de abril de 2011,¹⁴ se completaba el periodo séptimo de la tabla periódica. Para animar a los estudiantes a aprender los nombres de los elementos químicos hay que sugerirles que es muy fácil de asimilar, ya que sólo es necesario saber contar la serie de los números naturales del 1 al 118. A cada número (su número atómico, Z) hay que asociarle un nombre distinto para cada elemento y a cada nombre un símbolo de una a tres letras. De este modo, tomando como guía los números atómicos se pueden ir aprendiendo poco a poco los nombres de los elementos de la tabla periódica en bloques de 4, 5 ó 10 versos.

La marcha de los elementos químicos está compuesta por treinta estrofas de cuatro versos amétricos (Tabla 2). Cada verso está formado por el número atómico del elemento, junto con su nombre y su símbolo deletreado por las letras que lo componen. De este modo, quedan asociados en una misma línea el número atómico, el nombre del elemento correspondiente y su símbolo. La letra y la música de esta marcha han sido registradas en el Registro Central de la Propiedad Intelectual de Vizcaya del Ministerio de Cultura con fecha de 27 de junio de 2011.

Los versos de la Tabla 2 se han dividido en cuatro grandes bloques: 1) Del hidrógeno ($Z = 1$) al kriptón (36); 2) Del rubidio (37) al hafnio (72); 3) Del tántalo (73) al radio (88); y 4) Del actinio (89) al unbinilio (120). Sin embargo, se pueden

establecer otras divisiones con el fin de conseguir un mejor ritmo didáctico para los estudiantes.

En los primeros cursos de la enseñanza primaria se pueden aprender los 10 ó 20 primeros elementos cantando para lo cual Elena Ruiz Ortega ha compuesto la música que aparece en la Figura 1. La música se puede extender a todos los elementos de la tabla periódica. También se pueden asociar los elementos químicos en grupos de cinco o diez versos que se pueden cantar o recitar como si fuera la tabla de multiplicar (Tabla 3).

Una vez aprendidos los nombres de los primeros elementos en la lengua materna es muy difícil que se olviden por lo que se pueden añadir nuevos nombres de elementos químicos en los cursos siguientes. Tras una adecuada planificación, es posible que todos los estudiantes de un mismo nivel hayan adquirido el conocimiento de los nombres de los elementos químicos y sus símbolos asociados con sus respectivos números atómicos.

La ventaja que ofrece este método es que puede ser utilizado para aprender a contar y conocer los nombres de los elementos químicos y deletrear sus símbolos en otros idiomas con un mínimo esfuerzo. Por otra parte, no es necesario seguir la música aquí propuesta. Cada estudiante o grupo de estudiantes junto con sus profesores pueden utilizar otros ritmos como el rap,¹⁵ canciones infantiles o populares, cantos regionales u otras músicas de fácil recuerdo.¹⁶ Con algunos estudiantes de doctorado hemos realizado ensayos con los estribillos de “La cucaracha”, “Macarena” y otras canciones populares con resultados sorprendentes y muy divertidos. Estas y muchas otras canciones pueden encontrarse en YouTube.

Otra de las ventajas que tiene este método es que es de aplicación universal. Los estudiantes pueden emplear su lengua materna para el conocimiento de los nombres de los elementos químicos y una vez asimilados aplicarlo al aprendi-

Tabla 1. Letra de “The Elements” compuesta por Tom Lehrer.

There's antimony, arsenic, aluminum, selenium,
and hydrogen and oxygen and nitrogen and rhenium,
and nickel, neodymium, neptunium, germanium,
and iron, americium, ruthenium, uranium,
europium, zirconium, lutetium, vanadium,
and lanthanum and osmium and astatine and radium,
and gold and protactinium and indium and gallium, [gasp]
and iodine and thorium and thulium and thallium.
There's yttrium, ytterbium, actinium, rubidium,
and boron, gadolinium, niobium, iridium,
and strontium and silicon and silver and samarium,
and bismuth, bromine, lithium, beryllium, and barium.
There's holmium and helium and hafnium and erbium,
and phosphorus and francium and fluorine and terbium,
and manganese and mercury, molybdenum, magnesium,
dysprosium and scandium and cerium and cesium,
and lead, praseodymium, and platinum, plutonium,
palladium, promethium, potassium, polonium,
and tantalum, technetium, titanium, tellurium, [gasp]
and cadmium and calcium and chromium and curium.
There's sulfur, californium, and fermium, berkelium,
and also mendelevium, einsteinium, nobelium,
and argon, krypton, neon, radon, xenon, zinc, and
rhodium,
and chlorine, carbon, cobalt, copper, tungsten, tin,
and sodium.
These are the only ones of which the news has come
to Harvard,
and there may be many others, but they haven't been
discovered.

Marcha de los elementos químicos

Lyrics by: Pascual Román Polo

Music by: Elena Ruiz Ortega

The figure shows a musical score for a march. It consists of four systems of music, each with a treble and bass clef staff. The lyrics are written below the notes. The lyrics are in Spanish and correspond to the lyrics in Table 1. The music is in a 2/4 time signature and has a simple, rhythmic melody.

Figura 1. Música de la “Marcha de los elementos químicos” compuesta por Elena Ruiz Ortega.

Tabla 2. Letra de la “Marcha de los elementos químicos” compuesta por Pascual Román Polo en cuartetos.

Marcha de los elementos químicos Letra de: Pascual Román Polo Bilbao, 27 de junio de 2011	
Del hidrógeno (Z = 1) al kriptón (36)	
Uno, hidrógeno, hache, dos, helio, hache e, tres, litio, ele i, cuatro, berilio, be e.	Sesenta y uno, prometio, pe eme, sesenta y dos, samario, ese eme, sesenta y tres, europio, e u, sesenta y cuatro, gadolinio, ge de.
Cinco, boro, be, seis, carbono, ce, siete, nitrógeno, ene, ocho, oxígeno, o.	Sesenta y cinco, terbio, te be, sesenta y seis, disprosio, de i griega (o ye), sesenta y siete, holmio, hache o, sesenta y ocho, erbio, e erre.
Nueve, flúor, efe, diez, neón, ene e, once, sodio, ene a, doce, magnesio, eme ge.	Sesenta y nueve, tulio, te eme, setenta, iterbio, i griega (o ye) be, setenta y uno, lutecio, ele u, setenta y dos, hafnio, hache efe.
Del tántalo (73) al radio (88)	
Trece, aluminio, a ele, catorce, silicio, ese i, quince, fósforo, pe, dieciséis, azufre, ese.	Setenta y tres, tántalo, te a, setenta y cuatro, wolframio, uve doble, setenta y cinco, renio, erre e, setenta y seis, osmio, o ese.
Diecisiete, cloro, ce ele, dieciocho, argón, a erre, diecinueve, potasio, ka, veinte, calcio, ce a.	Setenta y siete, iridio, i latina erre, setenta y ocho, platino, pe te, setenta y nueve, oro, a u, ochenta, mercurio, hache ge.
Veintiuno, escandio, ese ce, veintidós, titanio, te i, veintitrés, vanadio, uve, veinticuatro, cromo, ce erre.	Ochenta y uno, tulio, te ele, ochenta y dos, plomo, pe be, ochenta y tres, bismuto, be i latina, ochenta y cuatro, polonio, pe o.
Veinticinco, manganeso, eme ene, veintiséis, hierro, efe e, veintisiete, cobalto, ce o, veintiocho, níquel, ene i.	Ochenta y cinco, astato, a te, ochenta y seis, radón, erre ene, ochenta y siete, francio, efe erre, ochenta y ocho, radio, erre a.
Del rubidio (37) al hafnio (72)	
Veintinueve, cobre, ce u, treinta, cinc, zeta ene, treinta y uno, galio, ge a, treinta y dos, germanio, ge e.	Del actinio (89) al unbinilio (120)
Treinta y tres, arsénico, a ese, treinta y cuatro, selenio, ese e, treinta y cinco, bromo, be erre, treinta y seis, kriptón, ka erre.	Ochenta y nueve, actinio, a ce, noventa, torio, te hache, noventa y uno, protactinio, pe a, noventa y dos, uranio, u.
Del rubidio (37) al hafnio (72)	Noventa y tres, neptunio, ene pe, noventa y cuatro, plutonio, pe u, noventa y cinco, americio, a eme, noventa y seis, curio, ce eme.
Treinta y siete, rubidio, erre be, treinta y ocho, estroncio, ese erre, treinta y nueve, itrio, i griega (o ye), cuarenta, circonio, zeta erre.	Noventa y siete, berkelio, be ka, noventa y ocho, californio, ce efe, noventa y nueve, einstenio, e ese, cien, fermio, efe eme.
Cuarenta y uno, niobio, ene be, cuarenta y dos, molibdeno, eme o, cuarenta y tres, tecnecio, te ce, cuarenta y cuatro, rutenio, erre u.	Ciento uno, mendelevio, eme de, ciento dos, nobelio, ene o, ciento tres, lawrencio, ele erre, ciento cuatro, rutherfordio, erre efe.
Cuarenta y cinco, rodio, erre hache, cuarenta y seis, paladio, pe de, cuarenta y siete, plata, a ge, cuarenta y ocho, cadmio, ce de.	Ciento cinco, dubnio, de be, ciento seis, seaborgio, ese ge, ciento siete, bohrio, be hache, ciento ocho, hassio, hache ese.
Cuarenta y nueve, indio, i ene, cincuenta, estaño, ese ene, cincuenta y uno, antimonio, ese be, cincuenta y dos, telurio, te e.	Ciento nueve, meitnerio, eme te, ciento diez, darmstadtio, de ese, ciento once, roentgenio, erre ge, ciento doce, copernicio, ce ene.
Cincuenta y tres, yodo, i latina, cincuenta y cuatro, xenón, equis e, cincuenta y cinco, cesio, ce ese, cincuenta y seis, bario, be a.	Ciento trece, ununtrio, u u te, ciento catorce, ununquadrio, u u cu, ciento quince, ununpentio, u u pe, ciento dieciséis, ununhexio, u u hache.
Cincuenta y siete, lantano, ele a, cincuenta y ocho, cerio, ce e, cincuenta y nueve, praseodimio, pe erre, sesenta, neodimio, ene de.	Ciento diecisiete, ununseptio, u u ese, ciento dieciocho, ununoctio, u u o, ciento diecinueve, ununenio, u u e, ciento veinte, unbinilio, u be ene.

zaje de los números, los nombres de los elementos y deletrear sus símbolos en otros idiomas.

Este método no sólo es válido para los jóvenes estudiantes, también es de utilidad para todas aquellas personas interesadas –tengan o no relación con la Química– en mejorar su memoria tratando de aprender los nombres de los elementos químicos y sus símbolos y sus respectivos números atómicos.

Tabla 3. Letra de los primeros veinte elementos químicos en estrofas de diez versos.

Marcha de los elementos químicos

Del hidrógeno (Z = 1) al calcio (20)

Uno, hidrógeno, hache,
dos, helio, hache e,
tres, litio, ele i,
cuatro, berilio, be e,
cinco, boro, be,
seis, carbono, ce,
siete, nitrógeno, ene,
ocho, oxígeno, o,
nueve, flúor, efe,
diez, neón, ene e.

Once, sodio, ene a,
doce, magnesio, eme ge,
trece, aluminio, a ele,
catorce, silicio, ese i,
quince, fósforo, pe,
dieciséis, azufre, ese,
diecisiete, cloro, ce ele,
dieciocho, argón, a erre,
diecinueve, potasio, ka,
veinte, calcio, ce a.

Bibliografía

1. P. Román Polo, XXXI Reunión Bienal de la RSEQ, Com. G9-O2, **2007**, p. 221.
2. P. Román Polo, Jornada sobre “Aprendizaje activo de la Física y la Química”, **2007**, 35–42, <http://bit.ly/oIrMdH>, visitada el 01/08/2011.
3. C. Olive, D. Riffont, *J. Chem. Educ.* **2008**, *85*, 1489.
4. J. R. Hara, G. R. Stanger, D. A. Leony, S. S. Renteria, A. Carrillo, K. Michael, *J. Chem. Educ.* **2007**, *84*, 1918.
5. T. Chambers, J. Arab, *J. Chem. Educ.* **2006**, *83*, 1761.
6. M. N. Quigley, *J. Chem. Educ.* **1992**, *69*, 138–140.
7. W. Covey, *J. Chem. Educ.* **1988**, *65*, 1089.
8. L. W. Clark, *J. Chem. Educ.* **1959**, *36*, 57.
9. T. J. Cossairt, W. T. Grubbs, *J. Chem. Educ.* **2011**, *88*, 841–842.
10. T. Lehrer, Música de “The Elements”, <http://bit.ly/oOoT3m>, <http://bit.ly/qLHpNK>, visitadas el 01/08/2011.
11. T. Lehrer, Letra de “The Elements”, <http://bit.ly/qPFFmR>, <http://bit.ly/qctu3C>, visitadas el 01/08/2011.
12. R. C. Barber, P. J. Karol, H. Nakahara, E. Vardaci, E. W. Vogt, *Pure Appl. Chem.* **2011**, *83*, 1485–1498.
13. D. Shiga, *NewScientist, Physics & Math*, 07/06/2011, <http://bit.ly/mTgHL6>, visitada el 01/08/2011.
14. Y. Ts. Oganessian, F. Sh. Abdullin, P. D. Bailey, D. E. Benker, M. E. Bennett, S. N. Dmitriev, J. G. Ezold, J. H. Hamilton, R. A. Henderson, M. G. Itkis, Yu. V. Lobanov, A. N. Mezentsev, K. J. Moody, S. L. Nelson, A. N. Polyakov, C. E. Porter, A. V. Ramayya, F. D. Riley, J. B. Roberto, M. A. Ryabinin, K. P. Rykaczewski, R. N. Sagaidak, D. A. Shaughnessy, I. V. Shirokovsky, M. A. Stoyer, V. G. Subbotin, R. Sudowe, A. M. Sukhov, Yu. S. Tsyganov, V. K. Utyonkov, A. A. Voinov, G. K. Vostokin, P. A. Wilk, *Phys. Rev. Lett.* **2010**, *104*, 142502 (1–4).
15. a) Elements Rap - YouTube, <http://bit.ly/ptIFsA>, visitada el 06/09/2011. b) Elements Rap - YouTube, by tommer419. <http://bit.ly/ng2WRp>, visitada el 06/09/2011.
16. Periodic Table Song by Peter Weatherall. <http://bit.ly/hvPK>, visitada el 06/09/2011.