

# Z = 57, lantano, La

## Primer elemento de las tierras raras

CE: [Xe] 5d<sup>1</sup>6s<sup>2</sup>; PAE: 138,90; PF: 920 °C; PE: 3464 °C; densidad: 6,15 g/cm<sup>3</sup>;  $\chi$  (Pauling): 1,10; EO: 0, +1, +2, +3; isótopos más estables: <sup>138</sup>La, <sup>139</sup>La; año de aislamiento: 1839 (Carl Gustaf Mosander, Kalmar, Suecia).

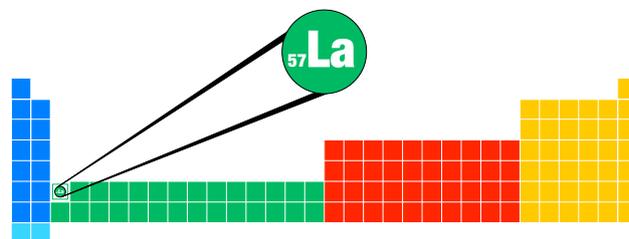
El lantano (*lanthanum* según la IUPAC) fue aislado en forma de óxido, como una impureza de nitratos de cerio contenida en minerales de cerita, por el químico sueco Carl Gustaf Mosander en 1839 y se le dio el nombre de lantano. Su nombre proviene del griego “lanthanein”, que significa *el escondido*, nombre concedido por las dificultades encontradas para identificarlo ya que, como ocurre con la mayoría de los metales de las tierras raras, se encuentra en minerales como cerita, xenotíma y bastnasita, acompañado de otros elementos.<sup>[1]</sup> Debido a la complejidad del proceso de purificación, no se pudo aislar en su forma metálica hasta 1923 por los químicos H. Kremers y R. Stevens, a partir de haluros de lantano.

Los estados naturales del lantano son su óxido, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, hidróxido, La(OH)<sub>3</sub>, o sus sales inorgánicas como sulfato, La<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, nitrato, La(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, fosfato, La(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> o carbonato, La<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. Hasta la década de 1990, las minas del Monte Pass en California fueron el mayor yacimiento de los elementos de las tierras raras, de donde se extraía el lantano. Sin embargo, en los últimos años la mayor producción de estos elementos se ha desplazado a minas en China, siendo en la actualidad su producción mayor del 80 % sobre el total mundial.<sup>[2]</sup> El lantano en su forma metálica se obtiene a partir de su óxido, por calentamiento con cloruro amónico o por tratamiento con fluoruros o ácido fluorhídrico a temperaturas superiores a 300 °C, para formar el correspondiente trihaluro de lantano. La posterior reducción química con sodio o litio metálicos permite obtener el lantano puro como un sólido de color blanco plata (Figura 1), tras purificación mediante cromatografía de intercambio iónico.<sup>[2]</sup>

Desde el punto de vista de su aplicación, sus peculiares propiedades físicas han generado un uso extensivo del mismo, en relación con las nuevas tecnologías. Así, en la



Figura 1. Pieza (1 cm aproximado de ancho) de lantano puro



actualidad, el lantano se usa en la producción de equipos electrónicos como televisores, ordenadores, lámparas fluorescentes y baterías eléctricas. Este empleo en algunas de las industrias más desarrolladas en los últimos años, como la del automóvil híbrido y eléctrico, así como en la fabricación de teléfonos móviles, ha conducido a un desequilibrio en la balanza de la oferta y demanda de este metal (pese a su relativa abundancia en la corteza terrestre), haciendo necesario el desarrollo de nuevos métodos de extracción y purificación del mismo. Por otro lado, el lantano también se emplea en la preparación de catalizadores para la industria petroquímica, y de forma clásica ha sido utilizado en la fabricación de vidrio y cerámicas.<sup>[3]</sup>

Desde el punto de vista biológico, el lantano no se considera un elemento esencial. Se ha empleado como un microcomponente en fertilizantes para mejorar el rendimiento agrario de diversas plantas. También ha sido ensayado como complemento alimenticio en las explotaciones ganaderas como alternativa al empleo de antibióticos, ya que no se acumula en los tejidos de los animales, aunque este uso no está extendido. Desde el punto de vista de la salud humana, el carbonato de lantano fue aprobado en 2004 por la FDA y en 2006 por la EMA como fármaco de administración oral, que permite disminuir la concentración de fósforo en sangre en pacientes con insuficiencia renal y se comercializa bajo el nombre de Foresnol®.<sup>[4]</sup> Este fármaco es administrado como un pro-fármaco en forma de carbonato de lantano, el cual, con el pH ácido del sistema gastrointestinal libera el catión trivalente de lantano, que presenta una gran afinidad por los fosfatos para formar las correspondientes sales que son insolubles en medio acuoso, impidiendo así su absorción gastrointestinal y siendo excretadas en las heces.

En la actualidad, el empleo de lantano y sus sales como agentes antitumorales inorgánicos está siendo objeto de estudio como una alternativa menos tóxica al empleo del cisplatino en quimioterapia. Por otro lado, con el fin de satisfacer la demanda creciente de este metal, recientemente se ha descrito su producción mediante bioingeniería con el uso de distintas bacterias.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Szabadváry, The history of the discovery and separation of the rare earths, en K. A. Gschneidner, L. Eyring, M. B. Maple (eds.), *Handbook of the chemistry and physics of the rare earths*, vol. 11, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1988, pp. 33–80.
- [2] F. Hedrick, B. James, *Mineral commodity summaries 2010*, U.S. Geological Survey, United States Government Printing Office, Washington, 2010, pp. 128–129.
- [3] M. M. Bomgardner, *Chem. Eng. News*, **2015**, *93*, 36–39.
- [4] Y. Yang, S. Bykadi, A. S. Carlin, R. B. Shah, L. X. Yu, M. A. Khan, *J. Pharm. Sci.*, **2013**, *102*, 1370–1381.

JUAN F. GONZÁLEZ MATILLA  
Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas  
Universidad Complutense de Madrid  
jfgonzal@ucm.es