

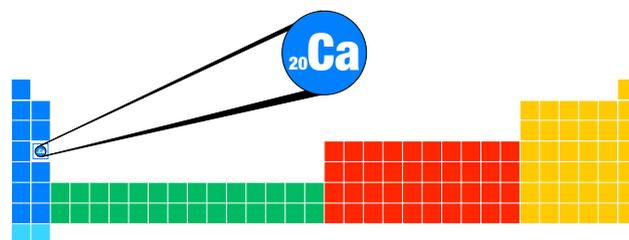
Z = 20, calcio, Ca

El metal más abundante en el cuerpo humano

CE: [Ar] 4s²; PAE: 40,078; PF: 842 °C; PE: 1484 °C; densidad: 1,54 g/cm³; χ (Pauling): 1,00; EO: +1, +2; isótopos más estables: ⁴⁰Ca, ⁴²Ca, ⁴³Ca, ⁴⁴Ca, ⁴⁶Ca (⁴²Ca tiene una vida media de 4,3·10¹⁹ años); año de aislamiento: 1808 (Humphry Davy; Penzance, Reino Unido).

Su nombre deriva del término latino cal (*calix*), que designaba la cal viva o forma física del óxido de calcio. Es el quinto de entre los elementos más abundantes en la corteza terrestre (4,1 %), el tercero de naturaleza metálica, tras el aluminio y el hierro. Se encuentra sobre todo en la piedra caliza (CaCO₃), el yeso (CaSO₄·2H₂O), la fluorita (CaF₂) y la apatita (Ca₅(PO₄)₃X, X = F, Cl). La caliza (calcita romboédrica, dolomita, mármol, tiza o espato de Islandia) forma parte de los sedimentos y restos fosilizados de la superficie terrestre, de los corales, las conchas y las perlas. En mares templados, se presenta como aragonita ortorrómbica y ha contribuido a las formaciones geológicas de territorios como las Bahamas y los Cayos de Florida. El bicarbonato cálcico del “agua dura” precipita (como CaCO₃) en cuevas calcáreas, al filtrarse a través de la tierra y forma estalactitas y estalagmitas.^[1] Se han aislado recientemente complejos estables de Ca(I).^[2]

El metal se emplea como agente reductor para la formación del torio, el circonio y el uranio, y como agente de aleación con el aluminio, el berilio, el cobre, el plomo y el magnesio, entre otros. Su preparación comercial se basa en la aluminotermia o calentamiento de la cal viva (CaO) con



aluminio a vacío. El país de mayor producción de calcio es China (unas 35.000 Tm/año). Su uso industrial se centra en la fabricación de acero, ya que forma inclusiones de aluminato y sulfuro en el acero en flotación, las cuales se dispersan reduciendo su tamaño esférico y mejorando las propiedades del material. Se usan también aleaciones de plomo con un 0,1 % de calcio para baterías de automóviles que no requieren mantenimiento.

Es el metal más abundante en el cuerpo humano, que contiene alrededor de un kilogramo en los adultos, casi en su totalidad (99 %) como hidroxipatito de calcio Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂, la superestructura que rodea las fibras de colágeno, el material de soporte de los huesos. En procesos dinámicos, cada día se intercambia un 40 % de los 25 mmol de iones calcio del fluido extracelular corporal. El intestino absorbe alrededor de un tercio del total del calcio ingerido en la dieta como ion libre y los riñones regulan su nivel en el plasma. La albúmina sérica, la proteína más abundante del plasma, asistida por las bombas activas de calcio, se encarga de su transporte en el organismo, donde suele encontrarse coordinado a proteínas (35-50 %) y formando sales con ácidos orgánicos e iones fosfato (5-10 %).

Su concentración celular es 7000 veces inferior a la plasmática, y está regulada por el calcitriol (1,25-dihidroxit vitamina D₃ o 1,25-dihidroxicolicalciferol), el cual actúa sobre las células epiteliales del intestino delgado promoviendo la absorción del calcio mediante la acción de la proteína calbindina. El fascinante proceso de formación del calcitriol a partir del colesterol comienza con su isomerización por irradiación con luz solar y la formación en las células epiteliales de la previtamina D₃, la cual se convierte de forma espontánea en la vitamina D₃ o colecalciferol, y ésta en calcifediol en el hígado, formando finalmente el calcitriol en el riñón por acción de la hormona paratiroidea.

La falta de control del metabolismo del calcio, por hipocalcemia e hipercalcemia, se asocia a enfermedades como la osteoporosis (relacionada con la menopausia y en personas de edad avanzada), la osteomalacia y el raquitismo, así como el fallo renal crónico.

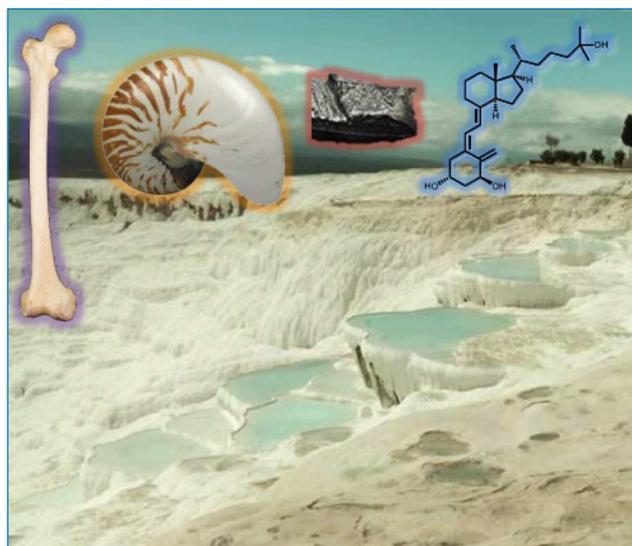


Figura 1. Presencia del calcio en organismos, calcio metálico, y estructura del calcitriol, sobre las terrazas de travertino (depósitos de CaCO₃) de Pamukkale, Turquía

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Stwertka, *A Guide to the elements*, 3.^a ed., Oxford University Press, 2012.
[2] S. Kriek, H. Görls, L. Yu, M. Reiher, M. Westerhausen, *J. Am. Chem. Soc.*, **2009**, *131*, 2977–2985.

ÁNGEL RODRÍGUEZ DE LERA
Universidad de Vigo
qolera@uvigo.es