

Autores: CASAS, J. S., MORENO, V.,
SÁNCHEZ, A., SÁNCHEZ,
J. L. e SORDO, J.

Ano: 2002

Título: *Química bioinorgánica*

Lugar: Madrid

Editorial: Síntesis S. A.

É ben sabido o importante papel que xogan moitos elementos químicos –mercurio, chumbo, arsénico, ferro, cadmio...etc.– na saúde dos seres vivos ao longo da historia da humanidade. Mais foi no século XIX, cando se tomou conciencia dunha participación máis activa de certos metais coma o ferro, en medios biolóxicos, constatándose como determinados compostos seus formaban parte do sangue. A pesar disto, cómpre subliñar que non foi ata unha época moi recente, cando se iniciou o estudo sistemático da influencia deses elementos sobre a saúde dos seres vivos superiores.

Nun exemplar da revista *Proceedings of the National Academy of Science of the United State of America* [100 (2003) 3562], J. Halpern e K. N. Rayman, editores dunha sección dedicada á química bioinorgánica, comentaban que "... aún cuando la existencia de compuestos de hierro en el torrente sanguíneo era bien conocido desde el siglo XIX, el papel que jugaban los elementos inorgánicos (sobre todo los metales) en los medios biológicos, no principió su estudio de

modo sistemático y empleando una metodología de la química inorgánica, hasta mediados del siglo XX".

Foi a constatación, por parte de biólogos, médicos, farmacéuticos e químicos inorgánicos, da interconexión que se producía entre as investigacións propias de cada un, a que potenciou o nacemento dunha nova rama da química: a química bioinorgánica.

Esta nova disciplina nace e desenvólvese con vida propia no ámbito da ciencia: congresos, revistas especializadas, sociedades científicas e, por suposto, libros de texto para axudar a formar, no nivel universitario, a aqueles alumnos, que logo se integren nel como investigadores.

A química bioinorgánica tenta estudar a interacción que se produce entre certos elementos químicos (fundamentalmente metais) e os seus compostos cos medios biolóxicos. Este estudo estase a facer cunha metodoloxía e dende unha perspectiva inorgánica, así, o descubrimento do papel xogado polos catións metálicos na química da vida; o feito de comprender que eramos quen de interpretar o com-

portamento dos complexos metálicos nos procesos bioquímicos, sen máis que empregar os recursos propios da química de coordinación; a capacidade de modelizar certas biomoléculas moi complexas, utilizando sistemas máis simples propios das novas investigacións; etc.; eran, todos eles e moitos máis, armas que os químicos inorgánicos estaban adestrados para manexar e que podían ser utilizadas no estudo da restauración da saúde en organismos que estaban afectados pola doenza.

No mundo anglosaxón, esta nova especialidade química mereceu axiña a atención editorial, e foron aparecendo publicacións. No ano 1970 celebrouse un simposio en Blackburg, USA, e as comunicacións recolleunas a America Chemical Society (ACS) para publicalas en 1971 como número 100 da súa colección *Adv. Chem. Biochemistry*, editada por G. L. Eichhorn, que serviu de base para a formación dos estudantes das décadas 70-80 do pasado século. Algunhas das principais obras de bioinorgánica traducíronse ao castelán na década dos 90; mais a oferta editorial de libros sobre química bioinorgánica traducida ao castelán é, aínda hoxe, moi reducida. É doado comprender, que se o número de libros versionados doutras linguas é reducido, moito menor será o de libros de bioinorgánica escritos por autores españois.

É, pois, de agradecer, a aparición deste volume cuxos autores son

profesores moi próximos a todos nós. Casas e Sordo foron profesores de química de moitos dos lectores desta revista. Dende o Departamento de Química Inorgánica da USC, contribuíron a formar moitos dos docentes de química e bioloxía dos centros de secundaria de Galicia. Participaron como conferenciantes nos congresos de ENCIGA (Asociación de Ensinanzas de Ciencias de Galicia) e publican artigos de divulgación, sobre bioinorgánica, no *Boletín de Enciga*.

Este libro presenta que é e para que serve a química bioinorgánica. En palabras dos propios autores "...pretende ser una introducción a los campos más representativos de esta materia y está pensado como libro de texto para los alumnos que necesitan cursar en su currículum esta asignatura". Se ben é certo que está pensado como un curso de formación básica, vai máis aló, dado que pode ser utilizado por titulados superiores, sexa cal sexa a súa profesión, para poder comprender o alcance desta nova disciplina e entender que é e que pretende esta nova rama do saber.

A química bioinorgánica está hoxe, como disciplina, ligada ás ciencias da vida, por iso esta especialidade está xa nos plans de estudo de química e de farmacia, aínda que axiña estará nos de medicina, bioloxía, veterinaria, ciencias do mar, etc. Polo tanto, para cantos son alumnos ou profesores desas materias e non teñen coñecemento deste novo campo do saber, ou

para moitos outros titulados universitarios, desexosos de comprender os avances da ciencia moderna, este volume será un medio moi eficaz de achegarse a esta disciplina.

O texto condensa en 343 páxinas os aspectos máis relevantes da química bioinorgánica e divídese en 12 capítulos que poderíamos sintetizar en 5 apartados:

a) O primeiro capítulo está dedicado á presentación dos conceptos básicos implicados no estudo da interacción dos elementos inorgánicos nos sistemas biolóxicos. Apenas 50 páxinas bastan para introducir o lector nos conceptos implícitos, na formación de complexos metal-biomoléculas, presentar os aspectos esenciais das biomoléculas e poñelo en contacto coas técnicas de estudo habituais (DRX, EXAFS, EPR, etc.) desta rama da química.

b) O segundo bloque ocúpase da bioquímica dos metais esenciais máis importantes. Son 8 capítulos, de entre 20 e 30 páxinas, nos que estudan: 1º) As propiedades xerais do cinc encimático e o comportamento biolóxico das encimas de Zn máis características; 2º) A Bioquímica do ferro analízase en 2 capítulos dedicados ao transporte e almacenamento do ferro e o dióxixeno, á transferencia electrónica e aos procesos encimáticos que comportan ferro nos organismos vivos; 3º) Analizan as metaloencimas de cobre, de modo particular, o comportamento como transportadores do dióxixeno, como transfe-

rencia electrónica e o distinto comportamento respecto dos complexos de ferro; 4º) No capítulo dedicado ás biomoléculas de manganeso presentan o comportamento dos fotosistemas na fotosíntese e o funcionamento dasseudocadalosas, peroxidosas e superóxido-dismutasas nos organismos vivos; 5º) Os aspectos bioquímicos do cobalto preséntanse estudando o comportamento da vitamina B_{12} e os seus derivados en catálise encimática; 6º) O capítulo dedicado á química do molibdeno e do volframio, estuda os complexos miméticos das nitroxenasas e as encimas que actúan como oxotransferasas; 7º) Un último capítulo está destinado ao estudo do papel biolóxico dos elementos alcalinos e alcalino-terreos (bomba sodio/potasio, magnesio na clorofila, calcio nos biominerais, etc.).

c) A biomineralización é un capítulo novo. Explica os aspectos químicos que determinan a formación dos biominerais nos sistemas biolóxicos e analiza os problemas xerados polos biominerais máis importantes ($CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, óxidos de ferro, sílice).

d) É moi importante, e significativo pola súa transcendencia, o apartado dedicado á investigación da toxicoloxía metálica. En 30 páxinas analiza a química dos metais pesados (cadmio, chumbo, mercurio), sinala os aspectos toxicolóxicos de cada un e indica cal pode ser a terapia das intoxicacións que poden producir.

e) Rematan o libro cun apartado dedicado á utilización de compostos metálicos en terapia e diagnose. Nunha primeira parte presentan a química do cis-platino e a súa actividade citostática, discuten sobre a súa toxicidade e dan conta dos máis recentes achádegos no caso de complexos metálicos con actividade anticanceríxena. Destinan unhas páxinas ao uso dos complexos do ouro como antiartríticos e rematan mostrando a utilidade dos compostos metálicos, capaces de xerar radionúclidos, en procesos de radiodiagnose e radioterapia.

Seguindo este breve resumo, pódese ver que o libro de Casas et al., ofrece unha ampla visión da química bioinorgánica pois, a maiores do estudo da bioquímica dos elementos esenciais, presta atención ao estudo doutros aspectos habitualmente ignorados coma os aspectos toxicolóxicos de moitos metais, os compostos inorgánicos de interese biomédico e terapéutico, o uso de compostos inorgánicos en diagnose clínica, etc. Cómpre sinalar que faltan aspectos notables: a bioquímica do níquel e do paladio; os aspectos toxicolóxicos do talio, do arsénico e do selenio; a importancia e a actualidade da bioquímica do óxido nítrico, etc. Pero como os autores recoñecen no prólogo "...la obra sacrifica ciertos aspectos de la materia en aras de conseguir un libro asequible y útil para un lector no familiarizado con el tema...".

Cabe apuntar que este volume será dunha grande utilidade para os profesores de ciencias na ESO e, de modo particular, en bacharelato, dado que lles pode servir de axuda para presentar dun modo claro, a conexión entre a química e a vida. Permitiralles aos profesores comprender, para logo explicar na aula, os mecanismos de procesos vitais tan importantes como a fotosíntese; a respiración e os transportadores biolóxicos de dióxixeno; a fixación de dinitróxeno atmosférico e a transformación en proteínas vexetais; a produción enerxética nos organismos vivos, vía a transformación sucesiva do ATP en ADP, logo en AMP e, finalmente, en adenosina; etc.

O libro está escrito cunha linguaxe clara, precisa e directa. En cada páxina van aparecendo figuras ou esquemas, moi nidios e precisos, que axudan a comprender os mecanismos das reaccións, ou das actuacións dos elementos ou dos seus compostos nos organismos vivos. Merece especial mención a bibliografía manexada, que resulta moi completa, actual e ben presentada. Ao remate de cada capítulo recóllense referencias de libros e artigos de revisión clásicos, aínda que actuais, que axudarán a avanzar e profundar máis en cada tema. Ademais, os autores, van introducindo en cada páxina do texto mencións específicas de traballos significativos e actuais; de modo que un lector interesado poida chegar a estar ao día en cada tema sen moito esforzo.

A pesar de canto vimos de relatar sobre a importancia do traballo realizado polos autores, cómpre dicir que a composición desmerece o resultado final. É unha mágoa que un volume desta categoría científica e didáctica, cun futuro de vendas prometedor, non merecera un maior esforzo de investimento por parte dos editores: moitas das figuras, senón todas, deberían ir en cor, a maquetación do texto tería que ser máis ampla –letra maior, marxes máis amplas, etc.– co fin de favorecer a lectura e conseguir unha maior comodidade e facilidade na comprensión. Debemos engadir, ademais, que o número de erratas é razoable para se tratar dunha primeira edición.

Non podo deixar de comentar, como remate, a aposta didáctica realizada polos autores neste libro de texto: cada capítulo leva unha colección de cuestións por medio das que queren comprobar se os seus lectores entenderon ou non. Cada pregunta-proposta preséntase na forma de multi resposta e trata de medir o nivel de lectura comprensiva dos conceptos de cada capítulo. Este sistema de autoavaliación é complicado se non é ben realizado polo educador, pero, neste caso, as cuestións están moi ben seleccionadas e os lectores que poidan contestalas terán a garantía de que comprenderon canto estudaron.

Manuel R. Bermejo
Universidade de Santiago de Compostela