

# PROGRAMA DE QUÍMICA BIOINORGÁNICA

Curso 2003-04

3 créditos teóricos. 1,5 créditos prácticos.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

## OBJETIVOS:

Estudio de los elementos y compuestos inorgánicos esenciales, tóxicos y de acción terapéutica en sistemas biológicos.

## TEMAS:

### I.- ASPECTOS GENERALES.

- Tema 1: **INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA.** Presencia y papel de los elementos químicos en los seres vivos. Ciclo bio-geoquímico de los elementos. Elementos esenciales y nocivos.
- Tema 2: **UNIDADES ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS VIVOS.** Compuestos de importancia biológica en el estudio de la Química Bioinorgánica. Metodología. Modelos moleculares.

### II.- ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA DE LOS ELEMENTOS INDIVIDUALES:

- Tema 3: **HIERRO.** Propiedades físicas y electrónicas de porfirinas de hierro. Hemoproteínas. Aspectos funcionales bioinorgánicos del transporte de oxígeno y sus modelos sintéticos.
- Tema 4: **METALOPROTEÍNAS DE HIERRO SIN GRUPO HEMO.** Transportadoras de hierro y de almacenamiento. Proteínas de hierro-azufre: estructura y transferencia electrónica. Hemeritrina como transportador de oxígeno. Metaloproteínas de hierro con función oxigenasa y dismutasa.
- Tema 5: **COBRE.** Centros de cobre activos: importancia del estado de oxidación. Proteínas azules de Cu(II). Proteínas no azules de Cu(II) y Cu(I). Importancia en los procesos redox biológicos.
- Tema 6: **CINC:** El papel específico de este elemento en sus metaloproteínas: carboxipeptidasa, anhidrasa carbónica y alcohol deshidrogenasa.

- Tema 7: **METALOBIMOLÉCULAS DE MOLIBDENO.** El papel del molibdeno en la xantina oxidasa, sulfato reductasa, nitrato reductasa y otras proteínas. Fijación de nitrógeno: papel del molibdeno en la nitrogenasa.
- Tema 8: **COBALTO.** Papel del cobalto en la vitamina B<sub>12</sub> y coenzimas. Mecanismos. Compuestos organometálicos modelo.
- Tema 9: **OTROS METALES DE TRANSICIÓN.** Papel del *romo* en el metabolismo de la glucosa. Proteínas de *níquel*. Papel del *níquel* como activador de pequeñas moléculas. El *vanadio* en los seres vivos y su función. El *Manganeso* en los seres vivos y su función.
- Tema 10: **ELEMENTOS ESENCIALES DEL BLOQUE s.** Su papel bioinorgánico.
- Tema 11: **BIOMINERALIZACIÓN.** Biominerales: componentes orgánicos e inorgánicos. Formación de biominerales en los seres vivos.
- Tema 12: **ELEMENTOS NO METÁLICOS Y SU PAPEL EN LOS SERES VIVOS:** Azufre, fósforo, silicio, flúor y otros halógenos. El selenio en los seres vivos.

### III.- RELACIONES DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA CON OTRAS RAMAS DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA.

- Tema 13: **BIOINORGÁNICA Y CIENCIAS DE LA SALUD.** Compuestos inorgánicos con actividad farmacológica. Toxicidad de los elementos inorgánicos. Mecanismos de defensa biológicos y quelatoterapia.
- Tema 14: **BIOINORGÁNICA Y TECNOLOGÍA.** Contribución de la Bioinorgánica a otras ciencias aplicadas y a la tecnología: ganadería, agricultura y minería.

#### PRÁCTICAS:

- Práctica 1.- Análisis de elementos traza en material biológico: Determinación de Zn en cabello por espectroscopia de absorción atómica.
- Práctica 2.- Síntesis y caracterización de compuestos de coordinación de elementos de transición esenciales: (a) Vanadio: interés biológico y compuestos modelo. Complejos de V (IV) y (V). (b) Cobre. *trans-bis*(salicilaldoximato) cobre (II).
- Práctica 3.- Biominerales. Caracterización de caparazón de molusco, cáscara de huevo de ave y diente de mamífero.
- Práctica 4.- Compuestos inorgánicos de acción terapéutica: Preparación y determinación de la capacidad antiácida de un gel de hidróxido de aluminio.

## CRITERIOS DE VALORACIÓN:

Se realizará un examen final en las fechas aprobadas en la Junta de la Facultad, en el que se valorarán los conocimientos adquiridos por los alumnos. En la nota final se tendrá en cuenta la labor realizada en las prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA:

- \*1.- **INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA.** M. Vallet-Regí, J. Faus, E. García-España y J. Moratal. Ed. Síntesis. 2003
- 2.- **QUÍMICA BIOINORGÁNICA.** J.S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J.L. Sánchez, J. Sordo. Ed. Síntesis. 2002
- 3.- **QUÍMICA BIOINORGÁNICA.** E.J. Baran. Mc. Graw Hill. 1994
- 4.- **INORGANIC CHEMISTRY IN BIOLOGY.** P.C. Wilkins and R.G. Wilkins. Oxford University Press. Oxford. 1997
- 5.- **CHEMICAL REVIEWS. Bioinorganic Enzymology.** J. Michr ed. Vol. 96. N 7. 1996
- 6.- **THE NATURAL SELECTION OF THE CHEMICAL ELEMENTS. The Environment and Life's Chemistry.** R.J.P. Williams and J.J.R. Fraústo da Silva. Clarendon Press. Oxford. 1996
- 7.- **BIOINORGANIC CHEMISTRY: INORGANIC ELEMENTS IN THE CHEMISTRY OF LIFE. AN INTRODUCTION AND GUIDE.** W. Kaim, B. Schwederski. John Wiley & Sons. 1995
- 8.- **BIOINORGANIC CHEMISTRY.** I. Bertini, H.B. Gray, S.J. Lippard and J.S. Valentine. University Science Books. 1994
- 9.- **THE BIOLOGICAL CHEMISTRY OF THE ELEMENTS. The Inorganic Chemistry of life.** J.J.R. Fraústo da Silva and R.J.P. Williams. Clarendon Press. Oxford. 1993.
- 10.- **METALS IN BIOLOGICAL SYSTEMS.** M.J. Kendrick, M.T. May, M.J.Plishka, K.D. Robinson. Ellis Horwood Series in Inorganic Chemistry. 1992
- 11.- **BIOMINERALIZATION: Chemical and Biochemical Perspectives.** Ed. by S. Mann, J. Webb, R.J.P. Williams. 1989
- 12.- **THE INORGANIC CHEMISTRY OF BIOLOGICAL PROCESSES.** M.N. Hughes. John Wiley & Sons. 1988
- 13.- **BIO-INORGANIC CHEMISTRY.** R.W. Hay. Ellis Horwood Series in Inorganic Chemistry (Reimpresión en 1993). 1987
- 14.- **QUÍMICA BIOINORGÁNICA. Una introducción.** E. Ochiai. Ed. Reverté. 1985