

Guía Docente de la Asignatura Optativa de Segundo Ciclo de la Licenciatura de Farmacia
APLICACIONES DE LA QUÍMICA BIOINORGÁNICA A LA FARMACIA

Código en la guía de la Facultad: QBI	Plan de estudios: 2002	Créditos de teoría: 3 Créditos de prácticas: 1.5 Créditos totales: 4.5	
Ciclo: 2º	Curso: 4º	Cuatrimestre: 2º	Grupos: 2 (A y C)

Área de conocimiento: Química Inorgánica.

Departamento: Química Inorgánica.

Profesores responsables:

Prof. D. Juan Niclós Gutiérrez.
Profª. Dª. Josefa González Pérez

e-mail: jniclos@ugr.es
e-mail: jmgp@ugr.es

URL WEB: Acceso identificado > Tablón de docencia > Directorio asignaturas > Aplicaciones de la Química Bioinorgánica a la Farmacia

DATOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

PRERREQUISITOS

- Recomendable tener aprobadas las asignaturas de Química Inorgánica, y Bioquímica.

COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.
- Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.
- Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
- Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.

Con la asignatura de QUIMICA BIOINORGANICA, se espera que el alumno conozca las implicaciones de los elementos metálicos en los sistemas biológicos, haciendo especial hincapié en el estudio de centros activos de metaloproteínas como principales responsables de la actividad que éstas desempeñan en los sistemas biológicos. Se aborda también aspectos de Química Inorgánica medicinal, en concreto se aborda un tema dedicado al estudio de compuestos inorgánicos con acción antitumoral y otro donde se introduce al alumno en el campo de la toxicología de metales, con especial mención a su terapia quelatante.

METODOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA.

METODOLOGÍA

- Las enseñanzas se basaran fundamentalmente en la Lección Magistral.
- Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones. El material utilizado en clase, estará disponible para los alumnos al comienzo de cada tema en la web especificada de la asignatura en el tablón de docencia.
- Prácticas de Laboratorio con sesiones de discusión de resultados de las técnicas de aislamiento y las utilizadas en la caracterización de los compuestos utilizados.

DISTRIBUCIÓN DELAS HORAS DE TRABAJO.

La asignatura se imparte durante el segundo cuatrimestre y los créditos ECTS resultantes de la conversión de los correspondientes créditos LRU se han distribuido teniendo en cuéntalos siguientes criterios.

La asignatura Aplicaciones de la Química Bioinorgánica a la Farmacia, cuenta en el Plan de Estudios con 4.5 créditos LRU. Se han transformado los 4.5 créditos LRU (3 teóricos y 1.5 prácticos) de acuerdo con la fórmula recomendada en 4 ECTS

$$\text{ECTS} = \text{Créditos LRU teóricos} + (\text{créditos LRU prácticos} / 1.45) = 3 + (1.5/1.45) = 4.03$$

Estos 4.03 créditos ECTS deben representar el tiempo total de trabajo de un alumno medio para superar la asignatura, habiendo estimado 25 horas de trabajo por cada ECTS, lo que constituye un total de 101 horas, que se han distribuido de la siguiente forma: el 40% corresponde a actividades presenciales del alumno y el 60% restante a actividades no presenciales

DISTRIBUCIÓN POR CUATRIMESTRES:

Nº de Horas: 101

Presenciales: 41

- Clases Teóricas: **25**
-
- Clases Prácticas: **10**
-
- Exposiciones y Seminarios: **2**
-
- Tutorías Individuales: **1**
-
- Exámenes escritos: **3**
-

No Presenciales: Trabajo Personal Autónomo:

- Horas de estudio: **40**
-
- Preparación de Trabajo Personal: **20**

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

Las actividades docentes de la asignatura se estructuran de la siguiente forma:

25 Horas de clases presenciales en las cuales se explicarán los fundamentos teóricos de la asignatura.

10 Horas de sesiones prácticas en el Laboratorio, donde se realizarán las prácticas que se indican en el correspondiente apartado. Dichas prácticas se realizarán de forma individual en tres sesiones presenciales consecutivas, de dos horas y media cada sesión. Al término de las mismas, el alumno ha de hacer un seguimiento de las preparaciones, hasta el aislamiento de los productos, en régimen de visitas al laboratorio, según sus necesidades, hasta completar las 10h. Será obligatorio presentar un Cuaderno de Prácticas, en el que se incluya tanto el contenido de los trabajos realizados como las cuestiones planteadas en el transcurso de los mismos, así como presentar el compuesto obtenido, indicando el rendimiento de la síntesis.

2 horas de seminarios en las que se aclararán, resolverán y discutirán los cuestiones relacionadas con las clases teóricas y se resolverán problemas y ejercicios que previamente el alumno ha debido trabajar por sí solo.

1 Hora de tutorías individualizadas que se distribuirán a lo largo del curso según criterio del alumno y del profesor.

1 Hora que se dedicarán a la realización de controles.

2 Horas que se dedicarán a la realización de exámenes finales de junio y septiembre.

EVALUACIÓN

- Dos controles a lo largo del cuatrimestre, más el examen final. Dichos controles y examen constará de varias cuestiones expositivas y/o problemas numéricos.
- Cuaderno de prácticas.
- Asistencia a clase.

Para aprobar la asignatura es necesario:

- Aprobar el/los exámenes de teoría.
- Realizar las prácticas y entregar completado para su revisión el cuaderno de prácticas.

Los alumnos repetidores, con las prácticas aprobadas de otros años, podrán, si lo desean, realizar las prácticas pero si deciden no hacerlas tendrán que superar un examen de las mismas.

Se realizará dos controles y un examen final. Los controles son eliminatorios, los alumnos que superen los dos primeros controles solo se examinarán de la materia no eliminada. Los alumnos que no superen cualquier control se deberán examinar de toda la materia.

Las prácticas serán obligatorias para los alumnos que cursen por primera vez la asignatura.

La calificación final, para los alumnos que hayan superado la teoría y las prácticas, se ponderará de la siguiente forma: Nota de teoría: Hasta un 70%. Nota de prácticas: Hasta un 20%. El 10% restante se dará por la asistencia a clase y por la realización de actividades programadas.

ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL

SEMANA	Nº de horas de sesiones Teóricas	Nº de horas de sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y seminarios	Nº de horas Tutorías individuales	Nº Controles periódicos en horas de clase	Nº de horas Exámenes	Temas del temario a tratar
2º Cuatrimestre	25	**10 horas (3 sesiones presenciales consec. de 2.5 horas y 2.5h no consec.)	2	1	1	2	
1ª Semana	1	**		***			1
2ª Semana	2	**		***			2
3ª Semana	2	**		***			3
4ª Semana	1	**	0.5	***			3
5ª Semana	2	**		***			4
6ª Semana	2	**		***			5
7ª Semana	2	**		***			6
8ª Semana	1	**	0.5	***	0.5		6
9ª Semana	2	**		***			7
10ª Semana	2	**		***			7-8
11ª Semana	2	**		***			8
12ª Semana	1	**	0.5	***			9
13ª Semana	2	**		***			9
14ª Semana	2	**		***			10
15ª Semana	1	**	0.5	***	0.5		10
						2	

* El número de horas se ha distribuido por cuatrimestres de 18 semanas, 15 de docencia más 3 de exámenes, según lo indicado en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, (BOE 224, de 18-09-2003).

** Las prácticas se impartirán a grupos de 15 alumnos durante 5 sesiones consecutivas de 2.5 horas.

*** Las tutorías individualizadas se distribuirán a lo largo del curso según criterio del alumno y del profesor.

CONTENIDOS

BLOQUES TEMÁTICOS.

BLOQUE 1: GENERALIDADES.

BLOQUE 2: QUÍMICA BIOINORGANICA DE ALGUNOS SISTEMAS BIOLÓGICOS.

BLOQUE 3: ACCION TERAPEUTICA Y TOXICIDAD.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se propone el estudio de los siguientes compuestos:

CUADERNO Nº 1 **(AdeH₂)[Cu(HEDTA)(H₂O)] · 2H₂O**

CUADERNO Nº 2 **[Cu(MIDA)(AdeH)(H₂O)] · H₂O**

CUADERNO Nº 3 **[Cu(NBzIDA)(AdeH)(H₂O)] · H₂O**

Ejecución de las Prácticas

Primer y Segundo días: información general del Programa de Prácticas y Síntesis del compuesto elegido.

Tercer día y siguientes: Aislamiento y caracterización.

Nº de alumnos en cada turno: 12

Fechas de las distintas convocatorias: a elegir por los alumnos de entre un calendario propuesto.

TEMARIO

GENERALIDADES

Tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA PRESENCIA DE METALES EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS (S. B.).

- 1.1 Origen de la presencia de metales en los Sistemas Biológicos.
- 1.2 Elementos químicos que forman parte de los Sistemas Biológicos.
- 1.3 Funciones biológicas de los elementos inorgánicos.

Tema 2: INTERACCIONES DE IONES METÁLICOS CON LIGANDOS BIOLÓGICOS.

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Propiedades generales de los cationes metálicos.
- 2.3 Ligandos biológicos (Bioligandos).
- 2.4 Interacción metal-proteína.
- 2.5 Estabilidad de complejos y factores que afectan a la misma.
- 2.6 Efectos Quelato y Macroquelato.

Tema 3: ALGUNAS CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS DE IONES DE INTERÉS EN SISTEMAS BIOLÓGICOS.

- 3.1 Vanadio
- 3.2 Cromo
- 3.3 Manganeso
- 3.4 Hierro
- 3.5 Cobalto
- 3.6 Níquel
- 3.7 Cobre

Tema 4: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EXPERIMENTALES USADAS EN QUÍMICA BIOINORGÁNICA.

- 4.1-Posibilidades de enfoque de la investigación en Química Bioinorgánica.
- 4.2-Breve Introducción de los distintos métodos usados en la caracterización de compuestos modelo con ligandos biológicos y similares.
 - 4.2.1- Métodos difractométricos.
 - 4.2.2- Métodos espectroscópicos (electrónico y vibracional).
 - 4.2.3- Medidas de susceptibilidad magnética.
 - 4.2.4- Resonancia de espín electrónico.
 - 4.2.5- Otras técnicas usadas en el estudio de compuestos modelo:
 - Análisis Térmico Diferencial. (TG/ATD).
 - Resonancia Magnética Nuclear (RMN).
 - Espectroscopia Mossbauer.

QUÍMICA BIOINORGANICA DE ALGUNOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

Tema 5: QUÍMICA BIOINORGÁNICA DEL OXÍGENO Y DEL NITRÓGENO.

- 5.1 Aspectos generales.
- 5.2 Activación del Oxígeno.
- 5.3 Oxidación biológica.
- 5.4 Transporte y Almacenamiento del dioxígeno.
- 5.5 Activación del nitrógeno.

Tema 6: QUÍMICA BIOINORGÁNICA DEL HIERRO.

- 6.1 Aspectos generales.
- 6.2 Proteínas de hierro que contienen grupos hemo
- 6.3 Proteínas de hierro/azufre
- 6.4 Sistemas conteniendo unidades Fe-O-Fe.
- 6.5 Metabolismo del hierro.

Tema 7: QUÍMICA BIOINORGÁNICA DEL COBRE.

- 7.1 Aspectos generales. Cobre tipo1; Cobre tipo 2; Cobre tipo3
- 7.2 Oxidasas.
- 7.3 Transportadores de electrones.
- 7.4 Superóxido dismutasa (SOD)
- 7.5 Hemocianinas.
- 7.6 Metabolismo de cobre.

Tema 8: QUÍMICA BIOINORGÁNICA DEL COBALTO.

- 8.1 Aspectos generales.
- 8.2 Vitamina B₁₂.
- 8.3 Metabolismo del cobalto.

ACCION TERAPEUTICA Y TOXICIDAD

Tema 9: COMPUESTOS ANTIMORALES

- 9.1 Cáncer. Origen y tratamiento.
- 9.2 Relación estructura-actividad antitumoral. Reglas empíricas.
- 9.3 Actividad antitumoral-reactividad frente al DNA.
- 9.4 Algunas consideraciones acerca de la química de coordinación del Pt.
- 9.5 Características estructurales del DNA. Grupos funcionales del DNA como ligando.
- 9.6 Modos de reacción de complejos de Pt(II) con DNA.
- 9.7 Otros compuestos con propiedades antitumorales.

Tema 10: TOXICOLOGÍA DE ALGUNOS METALES DE TRANSICIÓN

- 10.1 Generalidades.
- 10.2 Mecanismos de defensa y detoxificación.
- 10.3 Algunos contaminantes típicos.

BIBLIOGRAFÍA

A) TEXTOS BÁSICOS:

"**QUIMICA BIOINORGÁNICA**" *J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo. Ed. Síntesis (2002).*

"**QUÍMICA BIOINORGÁNICA**" *Enrique Baran Ed. McGraw-Hill*

"**BIOINORGANIC CHEMISTRY: INORGANIC ELEMENTS IN THE CHEMISTRY OF LIFE**" *Wolfgang Kaim and Brigitte Schwederski. Ed. John Wiley and Sons.*

"**INTRODUCCION A LA QUIMICA BIOINORGANICA**" *M. Vallet, J. Faus, E. García-España y J. Moratal Ed. Síntesis (2003).*

B) TEXTOS COMPLEMENTARIOS:

"**PRINCIPLES OF BIOINORGANIC CHEMISTRY**" *Stephen J. Lippard and Jeremy M. Berg. Ed. University Science Books.*

"**BIOINORGANIC CHEMISTRY**" *Bertini; Gray; Lippard and Valentine. Ed. University Science Books.*

"**THE BIOLOGICAL CHEMISTRY OF THE ELEMENTS. THE INORGANIC CHEMISTRY OF LIFE**" *J.J.R. Frausto da Silva and R.J.P. Williams. Ed. Oxford University Press.*

C) ENCICLOPEDIAS Y SERIES:

"**METAL IONS AND BIOLOGICAL SYSTEMS**" *Astrid Sigel and Helmut Sigel. Ed. Marcell Dekker.*

"**HANDBOOK OF THE TOXICOLOGY OF METALS**" *Lars Friberg; Gunnar F. Nordberg and Velimir B. Vouk. Ed. Elsevier.*

"**HANDBOOK OF NUCLEOBASES COMPLEXES**" *J. R. Lusty, P. Wearden, V. Moreno . CRC Press (vol. II)*

OTROS MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

- Controles periódicos en horas de clase.
- Encuesta sobre horas de estudio y preparación de exámenes.