

Guía docente de la asignatura

**Tendencias en Química  
Inorgánica Medicinal**Fecha última actualización: 13/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 14/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Investigación, Desarrollo, Control e Innovación de Medicamentos

**MÓDULO**

Módulo de Docencia

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**Requisitos de acceso y admisión propios del Máster: [ver información de acceso y admisión](#)**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

El Contenido programático del curso ofrece una visión actualizada del desarrollo de nuevos compuestos inorgánicos de utilidad medicinal, tanto en diagnóstico como en terapias. Se planteará sobre tres importantes apartados:

## 1. Compuestos inorgánicos con actividad antitumoral.

- Complejos tipo cis-platino y derivados: Unión a los ácidos nucleicos, toxicidad, mecanismos de inducción de resistencia.
- Complejos derivados del cis-platino de segunda, mecanismos de acción, disminución de la toxicidad y mayor espectro de actuación.
- Compuestos antitumorales de tercera generación: Derivados de Pt(IV) con mayor solubilidad y activos por vía oral.

## 2. Compuestos inorgánicos con actividades biológicas y terapéuticas

- Enfermedad de Creutzfeldt-Jakobs (CJD): Capacidad de priones para unirse al cobre.
- Enfermedad hepatolenticular o de Wilson: Desarrollo de quelantes para el transporte de cobre.



- Influencia de la capacidad complejante del hierro y de su liposolubilidad en quelantes para el tratamiento de la b-talasemia.
- Compuestos de Vanadio como insulino-miméticos.
- Alzheimer: implicaciones de metales (Fe, Cu, Zn).

### 3. Radiofarmacia

- Diagnóstico por la imagen.
- Radiofarmacos: compuestos de Tc-99m usados en la actualidad y futuros desarrollos.
- Radiofarmacos PET, características, situación actual y nuevas tendencias.
- Compuestos inorgánicos como agentes de contraste en RMN-Gd. Desarrollo de nuevos compuestos.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Hablar bien en público
- CG02 - Capacitar a los alumnos a abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos para su resolución, extrayendo conclusiones fundadas que sean de aplicación en las ciencias farmacéuticas, biomédicas, tecnológicas y de la práctica farmacéutica, con especial énfasis en la investigación, desarrollo, control e innovación de productos farmacéuticos.
- CG03 - Realizar investigación en cualquier entorno del sector farmacéutico y de la salud.
- CG05 - Saber plantear un diseño experimental, comprender y resolver el análisis de los datos experimentales mediante programas computacionales e interpretar los resultados.
- CG06 - Utilizar eficazmente los recursos informáticos para la documentación, búsqueda de datos, confección y presentación de trabajos de investigación en los campos de las ciencias farmacéuticas.
- CG07 - Conocer los sistemas de gestión de la calidad que se pueden aplicar con relación a los ensayos de laboratorio para el control de calidad de fármacos, así como en el desarrollo de actividades de prevención frente a los riesgos debidos a usos de agentes



químicos en el laboratorio.

- CG08 - Realizar trabajos bibliográficos sobre distintas patologías y los correspondientes prototipos terapéuticos.
- CG17 - Trabajar en equipos multidisciplinares tanto a nivel de la industria farmacéutica como de organizaciones sanitarias.
- CG18 - Ser capaces de presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, comunicando sus conclusiones y promoviendo el uso racional del medicamento.
- CG4 - Saber aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en distintas áreas de estudio y enseñar a redactar correctamente un trabajo científico, informe o protocolo, empleados asiduamente en la investigación de productos sanitarios.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Utilizar eficazmente los recursos informáticos para la documentación, búsqueda de datos, confección y presentación de trabajos de investigación en los campos de las ciencias farmacéuticas.
- CE05 - Saber cómo confeccionar y presentar comunicaciones científicas
- CE11 - Conocer las nuevas tendencias en el diagnóstico por la imagen, radiofármacos PET y agentes de contraste usados en RMN.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Evaluar el mecanismo de acción de los compuestos antitumorales inorgánicos como el cis-Platino, sus efectos y mecanismos de resistencia, estableciendo las principales correlaciones estructura-actividad.
- Conocer los Antitumorales análogos al cis-platino de segunda y tercera generación, su menor toxicidad y más amplio espectro y los compuestos activos por vía oral.
- Ser capaz de racionalizar las propiedades de algunos compuestos inorgánicos en relación a su utilización en el tratamiento de diversas patologías, como la enfermedad de Wilson, la talasemia y Alzheimer, entre otras.
- Conocer las características que han de poseer los compuestos inorgánicos para ser usados como radiofármacos y los isótopos más utilizados.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

#### Bloque I: Compuestos inorgánicos con actividad antitumoral.

- Complejos tipo cisplatino y derivados: Unión a los ácidos nucleicos, toxicidad, mecanismos de inducción de resistencia.
- Complejos derivados del cisplatino de segunda, mecanismos de acción, disminución de la toxicidad y mayor espectro de actuación.
- Compuestos antitumorales de tercera generación: Derivados de Pt(IV) con mayor solubilidad y activos por vía oral.



**Bloque II: Compuestos inorgánicos con actividades biológicas y terapéuticas.**

- Metales en Química Bioinorgánica: función biológica, esencialidad y trastornos
- Compuestos inorgánicos en los distintos grupos terapéuticos: antibióticos, antiparasitarios, insulino miméticos, antireumáticos, etc.
- Quelatoterapia
- Enfermedades neurodegenerativas: alzheimer, enfermedad de Creutzfeldt-Jakobs

**Bloque III: Diagnóstico por la imagen.**

- Radiofarmacos: compuestos de Tc-99m usados en la actualidad y futuros desarrollos.
- Radiofarmacos PET, características, situación actual y nuevas tendencias.
- Compuestos inorgánicos como agentes de contraste en imágenes de RX y RMN. características y desarrollo de nuevos compuestos.

**PRÁCTICO**

No existe programa práctico

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Medicinal Inorganic Chemistry (American Chemical Society, ACS Symposium series N<sup>o</sup>. 903, 2005.
- Metal Complex-DNA Interactions (Wiley, 2009)
- Nucleic Acid-Metal Ion Interactions (Royal Society of Chemistry, London), RCS Publishing, 2009).
- Metal complexes as diagnostic tools (Coordination Chemistry Reviews, 184 (1999) 3-66)
- Neurodegenerative diseases and metal ions (Vol. 1 en Metal ions in Life Sciences (serie) Wiley, 2006).
- Positron Emission Tomography (pag. 771-782) en Encyclopedia of Neuroscience, 2009 Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-08-045046-9.
- Fluorine-18 and medical imaging: Radiopharmaceuticals for positron emission tomography (Journal of Fluorine Chemistry 127 (2006) 1488-1493).
- Medicinal Applications of Coordination Chemistry (Royal Society of Chemistry (London), RSC PUBLISHING, 2007.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- "Medicinal Inorganic Chemistry", J. L. Sessler, S. R. Doctrow, T. J. McMurry y S. J. Lippard (editors); ACS Symposium Seies N<sup>o</sup>. 903, Oxford University Press, 2005.
- "Química Bioinorgánica", J. Sergio Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez y J. Sordo; Ed. Síntesis, 2003.
- "Introducción a la Química Bioinorgánica", M. Vallet, J. Faus, E. García-España, J.



Moratal; Ed. Síntesis, 2003.

- “Bioinorganic Chemistry”, I. Bertini, H. B. Gray, S. J. Lippard and J. S. Valentine (editores); University Science Books, 1995.- “Metal ions in biological systems”, vol.11 “Metal complexes as anticancer agents”; H. Sigel and A. Sigel, Ed. Marcel Dekker, 1980.
- “Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine”; R.J. Kowalsky, S.V. Falen, American Pharmacists Association, , 3th Ed., 2011, ISBN: 978-7-58212-118-5, [www.pharmacylibrary.com](http://www.pharmacylibrary.com)
- “Handbook of Radiopharmaceuticals: Radiochemistry and its applications”, M.J. Welch y C. S. Redvanly (editors), John Wiley and sons, 2003.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/cr980419w>

[http://www.chimia.ch/x\\_data/heft\\_pdf/302711\\_editorial.indd.pdf](http://www.chimia.ch/x_data/heft_pdf/302711_editorial.indd.pdf)

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2006/CS/b514859f>

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2006/dt/b513476e>

Álbum de imágenes RMN: [http://www.medinst.ro/?page\\_id=81](http://www.medinst.ro/?page_id=81)

Guía de imágenes PET-TC: [http://184.168.150.112/servicios/PET\\_TAC/galeria.php](http://184.168.150.112/servicios/PET_TAC/galeria.php)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales o lecciones teóricas.
- MD02 Seminarios, elaboración de trabajos encargados por el profesor y prácticas de laboratorio.
- MD03 Tutorías.
- MD04 Trabajo autónomo del estudiante.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación se basará esencialmente en una prueba final, oral o escrita, o en la exposición de un trabajo, con cuestiones planteadas directamente al estudiante al final de la misma, en función del número de estudiantes.

- La prueba o exposición de trabajos se llevará a cabo aproximadamente dos semanas después de la finalización del periodo de clases (las cuales están programadas para primera semana de marzo). Globalmente, dicha prueba o exposición de trabajos computará el 80% de la calificación, desglosándose en los siguientes apartados: calidad del contenido del trabajo (30%), la exposición (25%) y las respuestas a las cuestiones



planteadas (25%).

- Se contemplará, con un 20% de la calificación, la regularidad de asistencia del estudiante y su participación durante las sesiones y coloquios.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua.

El estudiante tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba escrita u oral o exposición de un trabajo con cuestiones al final de la misma planteadas directamente al estudiante, desglosándose en los siguientes apartados: calidad del contenido del trabajo (40%), la exposición (30%) y las respuestas a las cuestiones planteadas (30%).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- El estudiante tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba escrita u oral o exposición de un trabajo con cuestiones al final de la misma planteadas directamente al estudiante, desglosándose en los siguientes apartados: contenido del trabajo (40%), la exposición (30%) y las respuestas a las cuestiones planteadas (30%).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

