

Master en Química Médica



Guía Docente Asignaturas Optativas

Curso 2021-2022

Ficha de asignatura **2021-2022****DATOS DE ASIGNATURA**

Código	272101		
Asignatura	Agentes de Contraste para Técnicas de Diagnóstico por Imagen	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química Inorgánica y Física de la Materia Condensada	Modalidad: PRESENCIAL	
Semestre	2º	Curso	1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Los estudiantes se atenderán al procedimiento de ingreso y a los plazos establecidos al efecto por los Acuerdos anuales de la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía conforme al artículo 16 del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, resumidos en:

1. Estar en posesión del título de Grado o Licenciado con preferencia en las titulaciones descritas en el apartado 4.1.1 de la Memoria del Máster en Química Médica (Química, Biotecnología, Farmacia, Biología, Bioquímica, Biomedicina, Medicina), expedido por una universidad española.
2. Estar en posesión de un título universitario extranjero expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanza de Máster.
3. Estar en posesión de un título universitario extranjero, equivalente al nivel de grado en España, pero que no ha sido homologado por el Ministerio de Educación Español y que faculte en su país de origen para cursar estudios de posgrado.

Recomendaciones

Conocimientos básicos de Química de la Coordinación. Estar familiarizado con las propiedades magnéticas de los materiales.

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Manuel	Jiménez Tenorio	Catedrático Universidad	Si
M ^a Jesús	Fernández-Trujillo Rey	Catedrática Universidad	No
Oscar	Bomatí Miguel	Profesor Contratado Doctor	No

Competencias

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CB6	<i>Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</i>	Básica
CB7	<i>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</i>	Básica
CB8	<i>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</i>	Básica
CG01	<i>Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.</i>	General
CG09	<i>Describir, cuantificar, analizar y evaluar de forma crítica los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma, proponer hipótesis y ponerlas a prueba</i>	General
CG11	<i>Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.</i>	General
CG12	<i>Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo</i>	General

	<i>incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</i>	
CG13	<i>Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.</i>	General
CT01	<i>Desarrollar habilidades para incrementar la capacidad investigadora.</i>	Transversal

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Ofrecer una visión de conjunto de la importancia del uso de agentes de contraste en las distintas tipologías de técnicas de imagen médica.
R2	Asimilar las ideas básicas sobre las propiedades magnéticas de las sustancias químicas y nanopartículas y su repercusión en las aplicaciones como agentes de contraste.
R3	Adquirir conocimientos sobre relajación magnética, los tiempos de relajación T1 y T2 y su efecto sobre la imagen por resonancia magnética.
R4	Comprender la estabilidad, aspectos cinéticos y comportamiento en disolución de compuestos de coordinación comúnmente utilizados como agentes de contraste en imagen médica, así como sus efectos sobre el organismo.
R5	Asimilar los conceptos básicos sobre la interacción entre la materia y los rayos-X, el coeficiente de absorción de los rayos-X y su efecto sobre la imagen por rayos-X (mamografía y tomografía computarizada).
R6	Adquirir conocimientos sobre las nanopartículas radiopacas que se utilizan en imagen médica, en especial sobre los requerimientos necesarios para su aplicación, ventajas y desventajas con respecto a otro tipo de agentes de contraste.
R7	Comprender los conceptos básicos en los que se basan las técnicas de imagen en medicina nuclear y el funcionamiento de las radiosondas a la hora de evaluar las funciones de un organismo.
R8	Conocer las nociones básicas sobre las técnicas de imagen médica multimodales MRI/PET, PET/TC y MRI/TC, así como adquirir unas nociones básicas sobre los agentes de contraste multimodales usados en estas técnicas.

Actividades formativas

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases teóricas: Exposición de contenidos, etc	24	1		CB6, CG01, CG11, CG13
Clases prácticas	6	1	Uso de Equipamiento de RMN para medida de tiempos de relajación y estudio de las propiedades de las sustancias paramagnéticas. Análisis de casos específicos de aplicación de agentes de	CB7, CB8, CG09, CG12, CG13, CT01

			contraste en el diagnóstico de patologías mediante técnicas de imagen médica.	
Visitas guiadas	2	1	Visita a una unidad de radiología, medicina nuclear e imagen por resonancia magnética en un centro Hospitalario	CB7, CB8, CG12, CT01

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32 h

Total de otras actividades: -

Total de la asignatura: 32 h

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Procedimientos de evaluación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Asistencia al 80% de las sesiones teóricas	Control de asistencia	Profesores del curso	CB6, CG01, CG11, CG13
Asistencia al 100% de las sesiones prácticas	Control de asistencia	Profesores del curso	CB7, CB8, CG09, CG12, CG13, CT01
Examen final de la asignatura	Examen tipo test y/o cuestiones de aplicación de conocimientos adquiridos	Profesores del curso	Todas

Procedimiento de calificación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

La calificación consiste en: Una puntuación del 1 al 10. Habrá que conseguir sumar 5 puntos en el examen final de la asignatura para superarla. Para poder optar al examen es necesario e imprescindible haber participado en el 100 % de las sesiones prácticas, y al menos en el 80 % de las sesiones teóricas. El no cumplimiento de este último requisito supondrá la no superación de la asignatura.

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
<p>Introducción al curso. Técnicas de Imagen Médica y sus tipos: Fundamento, clasificación y diferentes tipologías de técnicas de imagen médica: Imagen Nuclear; Imagen por Rayos-X; Imagen por Resonancia Magnética Nuclear; Imagen Óptica; Imagen por Ultrasonidos.</p> <p>Agentes de contraste para imagen médica. Definición: ¿Qué son los agentes de contraste? Utilidad: ¿Por qué se usan los agentes de contraste en imagen médica? Clasificación: Tipos de agentes de contraste.</p> <p>Técnicas de Imagen por Medicina Nuclear: Definición de Medicina Nuclear. Fundamento y tipos de Técnicas de Imagen Médica por Medicina Nuclear. Aplicaciones. Radiofármacos para diagnóstico mediante Imagen Médica Nuclear: Tipos, Funcionamiento y aplicaciones. Contraindicaciones</p> <p>Técnicas de imagen por Rayos-X: Fundamentos. Interacción entre los rayos-X y la materia. Tipos de técnicas de imagen por rayos-X. Aplicaciones. Agentes de contraste para imagen por rayos-X: Agentes de contraste basados en compuestos de yodo y agentes de contraste basados en nanopartículas. Funcionamiento y aplicaciones. Contraindicaciones. Técnicas de imagen multimodal.</p> <p>Técnicas de imagen por Resonancia Magnética Nuclear (MRI): Fundamentos de Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Agentes de contraste en MRI (1). Relajación nuclear: tiempos de relajación T1 y T2. Determinación experimental de T1 y T2. Mecanismos de Relajación nuclear. Relajación por interacciones dipolo-dipolo y dipolo cuadrupolo. Relajación por anisotropía del desplazamiento químico. Aplicaciones.</p> <p>Agentes de contraste en MRI (2). Magnetoquímica: diamagnetismo y paramagnetismo. Leyes de Curie y Curie-Weiss. Ferromagnetismo, Antiferromagnetismo y superparamagnetismo. Determinación experimental del momento magnético. Comportamiento magnético de iones de los metales de transición y elementos lantánidos. Relajación nuclear paramagnética. Aplicaciones.</p> <p>Sesión práctica 1: Equipamiento de RMN. Realización de experimentos de medida de tiempos de relajación por el método inversión-recuperación. RMN de sustancias paramagnéticas. Determinación del momento magnético mediante el método de Evans.</p>	Todas	Todos

<p>Sesión práctica 2: Espectros de RMN de agentes de contraste. Efectos de los agentes de contraste sobre el desplazamiento químico y el tiempo de relajación de núcleos de moléculas diamagnéticas.</p> <p>Agentes de contraste basados en compuestos de coordinación. Fundamentos del enlace en compuestos de coordinación. Ejemplos de síntesis de agentes de contraste utilizados en técnicas de diagnóstico por imagen.</p> <p>Factores que afectan a la estabilidad de los compuestos de coordinación. Relevancia en casos concretos de agentes de contraste.</p> <p>Cinética de formación y descomposición de compuestos de coordinación. Relevancia en casos concretos de agentes de contraste.</p> <p>Agentes de contraste para Imagen por Resonancia Magnética basados en nanopartículas (NPs). Utilidad: ¿Por qué NPs? Tipos. NPs paramagnéticas. NPs superparamagnéticas. Aplicaciones y Diseño. NPs multimodales.</p> <p>Sesión práctica: Análisis de casos específicos de aplicación de agentes de contraste en el diagnóstico de patologías mediante técnicas de imagen médica.</p> <p>Sesión impartida por un profesional especialista invitado.</p> <p>Salida externa: Visita a una unidad de radiología, medicina nuclear e imagen por resonancia magnética del Hospital Universitario de Puerto Real o del Hospital Puerta del Mar de Cádiz.</p>		
---	--	--

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

- Shriver and Atkins, **Inorganic Chemistry**, Mc Graw Hill, 2009 (Bibliografía básica)
- Enzo Alessio, **Bioinorganic Medical Chemistry**, Wiley, 2011
- María Vallet, **Introducción a la Química Bioinorgánica**, Editorial Síntesis, S. A.

Bibliografía específica

- W. Krause, Ed. *Topics in Current Chemistry*, 221: **Contrast Agents I. Magnetic Resonance imaging**. Springer, 2002. DOI: 10.1007/3-540-45733-X_2
- Merbach, L. Helm & E. Tóth, Eds., **The Chemistry of Contrast Agents in Medical Magnetic Resonance Imaging**, 2nd Ed., Wiley, 2013.
- V. C. Pierre & M.J. Allen, Eds. **Contrast Agents for MRI: Experimental Methods**, RSC Publishing, 2017.

- Jessica Wahsner et al. **Chemistry of MRI Contrast Agents: Current Challenges and New Frontiers**. *Chemical Reviews*. 2019, 119, 957–1057. DOI: 10.1021/acs.chemrev.8b00363.
- Hrvoje Lusic and Mark W. Grinstaff. **X-ray-Computerised Tomography Contrast Agents**. *Chemical Reviews* 2013, 113, 1641–1666. DOI: 10.1021/cr200358s
- **Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines**. H. S.Thomsen (Ed.). 2006. Medical Radiology · Diagnostic Imaging and Radiation Oncology Series. A. L. Baert, L. W. Brady, H.-P.Heilmann. M. Molls and K. Sartor (Eds.). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-20448-0

Bibliografía ampliación

- R. L. Carlin, **Magnetochemistry**, Springer-Verlag, 1986
- V. I. Bakhmutov, **Practical Relaxation for Chemists**, Wiley, 2004

ARTÍCULOS DE REVISIÓN EN REVISTAS (RECURSOS ONLINE)

D. Brasse and A. Nonat, *Dalton Trans*, 2015, 44, 4804-4818 DOI: 10.1039/c4dt02958e

E. Boros et al., *Dalton Trans*, 2015, 44, 4845-4858 DOI: 10.1039/c4dt02911e

Hh. Yang and K. Chuang, *Med. Chem. Commun.*, 2012, 3, 552

A. L. Vavere and J. S. Lewis, *Dalton Trans*, 2007, 4893-4902 DOI: 10.1039/b705989b

D. Kim et al., *ACS Cent. Sci.* 2018, 4, 324-336 DOI: 10.1021/acscentsci.7b00574

Armen R Kherlopian et al. A review of imaging techniques for systems biology. *BMC Systems Biology* 2008, 2:74 doi:10.1186/1752-0509-2-74.

Luis Martí-Bonmati et al. Multimodality imaging techniques. *Contrast Media Mol. Imaging* 2010, 5 180–189. DOI:10.1002/cmml.393.

Michelle L. James and Sanjiv S. Gambhir. A MOLECULAR IMAGING PRIMER: MODALITIES, IMAGING AGENTS, AND APPLICATIONS. *Physiol Rev* 92: 897–965, 2012. doi:10.1152/physrev.00049.2010

Paul Debbage and Werner Jaschke. Molecular imaging with nanoparticles: giant roles for dwarf actors. *Histochem Cell Biol* (2008) 130:845–875. DOI 10.1007/s00418-008-0511-y

Yves Gossuin et al. Magnetic resonance relaxation properties of superparamagnetic particles. *Advanced Review*. 2009. 1: 299-310. DOI: 10.1002/wnan.036

Nohyun Lee et al. Nano-Sized CT Contrast Agents. *Adv. Mater.* 2013, 25, 2641–2660. DOI: 10.1002/adma.201300081

Jaehong Key and James F. Leary. Nanoparticles for multimodal in vivo imaging in nanomedicine. *International Journal of Nanomedicine* 2014:9 711–726. DOI: 10.2147/IJN.S53717

Comentarios/observaciones adicionales

La asistencia a clase será obligatoria. Los estudiantes que tengan algún problema para asistir deberán motivarlo y solicitar la autorización explícita de los profesores. Los contenidos y los detalles de calendario podrán ser objeto de ajuste en función del desarrollo de la asignatura. Cualquier cambio será informado en clase a los estudiantes.

Los profesores de la asignatura tienen publicados en la aplicación con que cuenta la UCA para ello los horarios de tutorías en los que estarán disponibles para atender consultas de los estudiantes.

Mecanismos de control y seguimiento

Encuestas de satisfacción a los alumnos
Reuniones de coordinación del profesorado
Rendimientos académicos e informe final de la asignatura

Ficha de asignatura **2021-2022****DATOS DE ASIGNATURA**

Código	272102		
Asignatura	Biosensores y biocomunicadores	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química orgánica	Modalidad: PRESENCIAL	

Semestre	2º	Curso	1º
----------	----	-------	----

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

--

Recomendaciones

--

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Francisco Antonio	Macías Domínguez	CU	sí
María de Valme	García Moreno	TU	no

José María	Palacios Santander	TU	No

Competencias
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CG01	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.	General
CG03	Identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.	General
CG05	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.	General
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	Básica
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	Básica
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	Básica
CT01	Desarrollar habilidades para incrementar la capacidad investigadora.	Transversal
CO3	Identificar el papel de los productos naturales como biocomunicadores y sus rol en la química ecológica.	específica
CO4	Adquirir conocimientos acerca de las posibilidades de los productos naturales de diverso origen como fuentes potenciales de nuevos fármacos y agroquímicos.	específica

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer las principales aplicaciones de las biomoléculas en sensores bioquímicos
R2	Conocer la importancia de los productos naturales como fuentes de nuevos compuestos bioactivos.
R3	Conocer las principales estrategias de elucidación de rutas biogénicas y cómo influyen en el desarrollo y descubrimiento de nuevos biocomunicadores
R4	Conocer como la ecología química puede ayudarnos en el descubrimiento y desarrollo de nuevos productos bioactivos
R5	

Actividades formativas

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases teóricas:	22	único		
Clases prácticas/seminarios:	10	único		
Trabajo autónomo del estudiante:	60	único		
Actividades de evaluación y autoevaluación:	8	único		

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32

Total de otras actividades: 68

Total de la asignatura: 100

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Procedimientos de evaluación (cumplimentar según Memoria del Máster)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Presentación de trabajos y actividades:	Realización de actividades propuestas por el profesor, presencialmente o mediante el campus virtual, que permitan realizar el seguimiento del aprendizaje adquirido por el alumno. Exposiciones orales realizadas sobre un tema concreto o la presentación de un trabajo escrito desarrollado	Todos los profesores	
Pruebas escritas	Exámenes realizados para determinar la adquisición de las distintas competencias, tanto exámenes finales, como pruebas de conocimientos mínimos que vayan confirmando la adquisición de las mismas, en grupos grandes o pequeños	Todos los profesores	

Procedimiento de calificación (cumplimentar según Memoria del Máster)

La calificación consiste en:
Los trabajos y actividades supondrán un 40 % de la nota final y las pruebas escritas un 60% de la misma

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
Uso de biomoléculas en sensores bioquímicos. Introducción a los sensores bioquímicos o biosensores: tipos de biosensores y sus características; materiales y nanomateriales empleados en biosensores. Técnicas de modificación de superficie e inmovilización de biomoléculas sobre la superficie de biosensores. Aplicaciones de biosensores.	Todas	R1
Métodos coloidales de síntesis de nanopartículas. Síntesis asistida por biomoléculas.	Todas	R1

Clasificación de los métodos de síntesis de nanopartículas. Métodos coloidales de síntesis de nanopartículas. Distintas variantes del método coloidal de síntesis de nanopartículas.		
Producción de nanopartículas metálicas utilizando agentes biológicos. El uso de biomoléculas como agentes reductores. El análisis microscópico de las nanopartículas metálicas biosintetizadas. Bionanopartículas verdes frente a nanopartículas sintetizadas químicamente. Aplicaciones de nanopartículas metálicas en biología médica	Todas	R1
Técnicas analíticas para la caracterización de biomoléculas. Medidas de la actividad antioxidante. Introducción al concepto de antioxidante: definición de antioxidante, radicales libres, procesos que provocan la formación de radicales libres, pro-oxidantes,...	CO4, CT01,CB7	R2
Productos naturales y ecología química. Desarrollo y selección de modelos de Productos Naturales bioactivos		R2, R3, R4
Aleopatía, una estrategia en la búsqueda de nuevos compuestos bioactivos.		R2, R3, R4
Metodología y estudio de biocomunicadores. Encapsulación y biodisponibilidad.		R2, R3, R4
Biocomunicadores como fuentes de nuevos fármacos.		R2, R3, R4
Formulaciones y aplicaciones de fármacos basados en biocomunicadores.		R2, R3, R4
Selección biodirigida de fármacos		R2, R3, R4

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

Dewick, P. M. "Medicinal Natural Products: a Biosynthetic approach". Wiley, 2009
 Harborne, J. B. "Introduction to Ecological Biochemistry" 4th. Ed. Academic Press. 1993.
 Patrick, G. An Introduction to Medicinal Chemistry, OUP Oxford. 2017.
 McMurry, J. E.; Begley, T. The Organic Chemistry of Biological Pathways. W.H.Freeman & Co Ltd, 2005.
 Florinel-Gabriel, Banica 'Chemical sensors and biosensors: fundamentals and applications', Permalink, 2014
 Janata, J., Principles of Chemical Sensors, 2nd Edition, Springer, New York, 2009.
 Eggins, B.R., 'Chemical Sensors and Biosensors', Ed. John Wiley & Sons, 2008

Bibliografía específica

D. S. Seigler. Plant Secondary Metabolism. Kluwer Academic Publishers. 1995.
 Gorton, L., Biosensor and Modern Biospecific Analytical Techniques, Elsevier, The Netherlands, 2005.
 Bioelectrochemistry (Fundamentals, Experimental Techniques and Applications), Ed. By Philip N. Barlett. John Wiley & Sons, Ltd. 2008.
 Pinchuk, I., Shoval, H., Dotan, Y., & Lichtenberg, D. (2012). Evaluation of antioxidants: Scope, limitations and relevance of assays. Chemistry and Physics of Lipids, 165(6), 638–647.
 López-Alarcón, C., & Denicola, A. (2013). Evaluating the antioxidant capacity of natural products: a review on chemical and cellular-based assays. Analytica Chimica Acta, 763(0), 1–10.

Pinchuk, I., Shoval, H., Dotan, Y., & Lichtenberg, D. (2012). Evaluation of antioxidants: Scope, limitations and relevance of assays. *Chemistry and Physics of Lipids*, 165(6), 638–647.

Carocho, M., & Ferreira, I. C. F. R. (2013). A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology*, 51(0), 15–25.

Alam, M. N., Bristi, N. J., & Rafiqzaman, M. (2013). Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2), 143–152.

Bibliografía ampliación

Cunningham, J., *Introduction to Bioanalytical Sensors*, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1998.

Carmona-Jiménez, Y., García-Moreno, M. V., Igartuburu, J. M., & Garcia Barroso, C. (2014). Simplification of the DPPH assay for estimating the antioxidant activity of wine and wine by-products. *Food Chemistry*, 165, 198–204.

Alonso, Á. M., Castro, R., Rodríguez, M. C., Guillén, D. A., & Barroso, C. G. (2004). Study of the antioxidant power of brandies and vinegars derived from Sherry wines and correlation with their content in polyphenols. *Food Research International*, 37(7), 715–721.

Comentarios/observaciones adicionales

Mecanismos de control y seguimiento

Ficha de asignatura **2021-2022**

DATOS DE ASIGNATURA		
----------------------------	--	--

Código	272007		
Asignatura	Drug Delivery	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química orgánica y profesorado externo	Modalidad: PRESENCIAL	

Semestre	2º	Curso	1º
----------	----	-------	----

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

No se establecen requisitos previos

Recomendaciones

--

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Antonio José	Macías Sánchez	Catedrático Universidad	Si
Alan Christy	Hunter	Associate Professor in Pharmaceutics (School of Pharmacy, University of Lincoln Reino Unido).	

Competencias
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CB07	Utilizar 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.	Básica
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.	Básica
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.	Básica
CG01	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.	General
CG02	Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica.	General
CG03	Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor	General
CG04	Cuestionar hipótesis y principios en base a los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.	General
CG05	Comprender y expresar con claridad las ideas, conocimientos, problemas y soluciones a un público más amplio, especializado o no especializado.	General
CT01	Utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.	Transversal
CT03	Desarrollar la capacidad de gestionar y transmitir conocimientos	Transversal
CE07	Habituarse al alumno al método científico utilizado en la investigación y desarrollo de nuevos medicamentos en las ciencias biomédicas.	Específica

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer las barreras químicas y bioquímicas que debe atravesar un fármaco.

R2	Reconocer los principales vehículos de administración de fármacos.
R3	Conocer las vías de administración dirigidas de fármacos.

Actividades formativas
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
TEORÍA	18		Las clases de teoría tendrán carácter expositivo, siendo su objetivo fundamental el desarrollo de conceptos, hipótesis y teorías científicas sobre el contenido de la asignatura. Se fomentará la participación mediante el planteamiento de cuestiones que el alumno debe contestar en clase. Alternativamente, se podrán plantear cuestiones que el alumno resolverá en su casa y presentará en la clase que el profesor indique.	CB10, CG01, CG04, CE07
PRACTICAS	5		Resolución de problemas, ejercicios y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos	CB07, CB09, CG02, CG03, CG04, CT01, CE07
SEMINARIOS	8		Trabajo en grupo para el análisis de literatura relativa a la asignatura y preparación y exposición de presentaciones por parte de los alumnos.	CG01, CB09, CG02, CG03, CG05, CG04, CT01, CE07
EVALUACIÓN	1		Examen	CB07, CG05, CE07
ACTIVIDADES FORMATIVAS NO PRESENCIALES	58		Actividades académicamente dirigidas. Horas de estudio personal.	

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32

Total de otras actividades: 58

Total de la asignatura: 90

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Procedimientos de evaluación *(cumplimentar según Memoria del Máster)*

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
EXAMEN FINAL	Se realizará un examen escrito en el que los alumnos pongan de manifiesto la adquisición de las competencias y de los principales aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.	PROFESORES ASIGNATURA	CB07, CG05, CE07
EVALUACIÓN CONTINUA	Se utilizará, al menos, uno de los siguientes procedimientos: Se propondrán a los alumnos ejercicios y problemas para su resolución bien en clase, bien a través del Campus Virtual. Se propondrán exposiciones orales realizadas sobre temas concretos. Se propondrá la realización de trabajos escritos desarrollados sobre temas concretos.	PROFESORES ASIGNATURA	CB09, CG01, CG02, CG03, CG05, CG04, CT01, CE07

Procedimiento de calificación *(cumplimentar según Memoria del Máster)*

La calificación consiste en:

Examen final escrito: 40%

Trabajo realizado durante los seminarios: 60%

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
<ul style="list-style-type: none">• Barreras fisiológicas, bioquímicas y químicas para la administración de fármacos. (Physiological, biochemical and chemical barriers to drug delivery).• Propiedades fisicoquímicas, formulación y administración de fármacos. (Physicochemical properties, formulation and drug delivery).• El papel de los transportadores en la administración y excreción de medicamentos. (The role of transporters in drug delivery and excretion).• Administración intracelular y disposición de fármacos de pequeño peso molecular. (Intracellular delivery and disposition of small molecular weight drugs).• Profármacos en la administración de fármacos. (Prodrugs approaches to drug delivery).• Liposomas y nanopartículas como vehículos de administración de medicamentos. (Liposomes and nanoparticles as drug delivery vehicles). Uso de péptidos, proteínas y sus conjugados. (Use of peptides, proteins and their conjugates).• Administración de fármacos dirigida. Aplicaciones seleccionadas: administración al colon, SNC y sistema linfático. (Targeted drug delivery. Selected applications: delivery to the colon, CNS and lymphatic system).	Todas	Todos

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

Michael E. Aulton, Kevin M. G. Taylor (editores) (2018) "Aulton's Pharmaceutics. The Design and Manufacture of Medicines" Elsevier, quinta edición, ISBN: 978-0-7020-7005-1.

Binghe Wang, Longqin Hu, and Teruna J. Siahaan (2016) "Drug Delivery: Principles and Applications". Segunda edición. Wiley

Graham L. Patrick (2013) "An Introduction to Medicinal Chemistry", Quinta edición, Oxford University Press.

Alexander T Florence, David Attwood (2006) "Physicochemical Principles of Pharmacy" Pharmaceutical Press, cuarta edición. ISBN 0 85369 608 X.

Bibliografía específica

Richard B. Silverman, Mark W. Holladay (2014) "The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action", tercera edición, Elsevier Academic Press

S. M. Moghimi and A. C. Hunter, "Complement monitoring of nanomedicines and implants", **Advanced Drug Delivery Reviews**, (2011) Vol. 63, pp 963-964.

P. P. Wibro, A. C. Anselmo, P. Nisson, R. Urbanics, J. Szebeni, A. C. Hunter, S. Mitragotri, T. E. Molines, S. M. Moghimi, "By-passing polymeric nano-particle-mediated adverse injection reactions through particle shape control and erythrocyte 'hitch-hiking.' " **Nature Nanotechnology** (2017) DOI:10.1038/NNANO.2017.47.

Bibliografía ampliación

Camile G. Wermuth, David Aldous, Pierre Raboisson, Didier Rognan (2015) "The Practice of Medicinal Chemistry", cuarta edición. Academic Press.

Yvonne Perrie and Thomas Rades (2012) "Pharmaceutics-Drug Delivery and Targeting" FASTtrack , segunda edición. ISBN 978 0 85711 059 6.

Comentarios/observaciones adicionales

Mecanismos de control y seguimiento

-Encuestas satisfacción alumnado

-Reuniones de coordinación

Ficha de asignatura **2021-2022**

DATOS DE ASIGNATURA			
Código	272104		
Asignatura	Química de las Patologías más Frecuentes	Créditos teóricos	3
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	1
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química inorgánica	Modalidad:	PRESENCIAL
Semestre	2º	Curso	1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Las indicadas en la Memoria

Recomendaciones

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Ángeles	Máñez Muñoz	Titular Universidad	No
Mónica	Schwarz Rodríguez	Sustituta Interina	No
María	Hidalgo Figueroa	Investigadora Postdoctoral	No
María Jesús	Sánchez del Pino	Titular Universidad	Sí

Competencias

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	Básica
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	Básica
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	Básica
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	Básica
CG01	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.	General
CG02	Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica.	General
CG03	Identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.	General
CG05	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.	General
CG09	Describir, cuantificar, analizar y evaluar de forma crítica los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma, proponer hipótesis y ponerlas a prueba.	General
CG10	Entender de forma integrada los aspectos técnicos, físico-químicos, bioquímicos, biológicos y económicos de procesos de producción en la industria Química, Farmacéutica, Biotecnológica, Cosmética, etc.	General
CG12	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.	General
CO7	Conocer las moléculas más importantes en el diagnóstico, desarrollo y tratamiento de la diabetes y la aterosclerosis.	Específica Optativa
CO8	Conocer las moléculas más importantes en el diagnóstico, desarrollo y tratamiento de las enfermedades mentales y neurodegenerativas.	Específica Optativa
CE09	Demostrar una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica relacionada con la Química Molecular.	Específica Optativa
CE11	Conocer y saber emplear correctamente la metodología científico-técnica de uso común en Química Molecular para la resolución de problemas.	Específica Optativa

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer las moléculas más importantes en el diagnóstico, desarrollo y tratamiento de la diabetes y la aterosclerosis
R2	Conocer las moléculas más importantes en el diagnóstico, desarrollo y tratamiento de las enfermedades mentales y neurodegenerativas

Actividades formativas

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases teóricas	32	1	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte del profesorado. Desarrollo de ejemplos en la pizarra o con ayuda de medios audiovisuales.	CB6 CB7 CB8 CO7 CO8
Trabajo autónomo del estudiante	67		Estudio autónomo de los contenidos teórico-prácticos de la materia, preparación de trabajos, búsquedas bibliográficas y documental y, en general, todo el trabajo relacionado con los seminarios, tutorías colectivas, conferencias, visitas a empresas, etc.	CG10 CG12 CE11
Actividades de evaluación y autoevaluación	1		Estas actividades, de carácter presencial, son las dedicadas a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes para demostrar la adquisición de las competencias. Para las evaluaciones se podrán usar o no las plataformas virtuales, dependiendo de la asignatura, para lo cual el alumno tendrá el asesoramiento oportuno (seminario o prácticas) para el uso de dichas plataformas.	CB9 CG01 CG02 CG03 CG05 CG09 CE09

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32 h

Total de otras actividades: 68 h

Total de la asignatura: 100 h

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Procedimientos de evaluación (cumplimentar según Memoria del Máster)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Presentación de trabajos y actividades	Realización de actividades propuestas por el profesor, presencialmente o mediante el campus virtual, que permitan realizar el seguimiento del aprendizaje adquirido por el alumno. Exposiciones orales realizadas sobre un tema concreto o la presentación de un trabajo escrito desarrollado.	Profesor/a	CB9 CG01 CG02 CG03 CG05 CG09 CE09
Pruebas escritas	Exámenes realizados para determinar la adquisición de las distintas competencias, tanto exámenes finales, como Pruebas de conocimientos mínimos que vayan confirmando la adquisición de las mismas, en grupos grandes o pequeños.	Profesor/a	CB9 CG01 CG02 CG03 CG05 CG09 CE09

Procedimiento de calificación (cumplimentar según Memoria del Máster)

La calificación consiste en:

Presentación de trabajos y actividades: 40 %

Pruebas escritas: 60 %

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
<ol style="list-style-type: none">1. La diabetes como enfermedad endocrinometabólica. Bases bioquímicas y moleculares de la diabetes. Mecanismos fisiopatológicos de la diabetes.2. Complicaciones a medio y largo plazo de la diabetes.3. Biomoléculas relacionadas con el desarrollo de la diabetes. Biomarcadores moleculares para el diagnóstico de la diabetes.4. Biomoléculas usadas en el tratamiento de la diabetes5. Mecanismos fisiopatológicos de la aterosclerosis. Biomoléculas relacionadas con el desarrollo de la aterosclerosis.6. Biomarcadores moleculares para el diagnóstico de la aterosclerosis.7. Biomoléculas usadas en el tratamiento de la aterosclerosis.8. El Sistema Nervioso: organización, transmisión sináptica y neurotransmisores.9. Dianas terapéuticas en enfermedades mentales y dolor10. Nuevas herramientas biotecnológicas: Farmacogenética y Optogenética.11. Canales iónicos.12. Compuestos con iones metálicos: estructura y actividad farmacológica.13. Iones metálicos en enfermedades neurodegenerativas.	Todas	Todos

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

- Bioquímica Médica. Baynes JW, Dominiczak MH. 2019
- Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. González Hernández, A. 2014
- Bioquímica con aplicaciones clínicas. Devlin TM. 2015
- Optogenetics and pharmacogenetics: principles and applications. Jiang J, Cui H, Rahmouni K. 2017
- Farmacología Humana. Flórez J. 2008
- Psychopharmacology, Drugs, the brain and behaviour. Meyer JS, Quenzer LF. 2005
- N. Metzler-Nolte, U. Schatzschneider, Bioinorganic Chemistry: A practical Course, De Gruyter, 2009.

Bibliografía específica

--

Bibliografía ampliación

--

Comentarios/observaciones adicionales

--

Mecanismos de control y seguimiento

Encuestas satisfacción alumnado

Reuniones de coordinación

Ficha de asignatura **2021-2022**

DATOS DE ASIGNATURA	
----------------------------	--

Código	272105		
Asignatura	Obtención Biotecnológica de Fármacos y Productos Bioactivos	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química orgánica	Modalidad: PRESENCIAL	

Semestre 2º Curso 1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Los propios para el acceso al Máster en Química Médica

Recomendaciones

--

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Josefina	Aleu Casatejada	Prof. Titular	Si
Rosa	Durán Patrón	Prof. Titular	No

Cristina	Pinedo Rivilla	Prof. Ayudante Doctor	No
----------	----------------	--------------------------	----

Competencias
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
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	Básica
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	Básica
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	Básica
CG01	- Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.	General
CG10	- Entender de forma integrada los aspectos técnicos, físico-químicos, bioquímicos, biológicos y económicos de procesos de producción en la industria Química, Farmacéutica, Biotecnológica, Cosmética, etc.	General
CE09	- Demostrar una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica relacionada con la Química Molecular.	Específica
CE11	- Conocer y saber emplear correctamente la metodología científico-técnica de uso común en Química Molecular para la resolución de problemas.	Específica

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer los principios básicos de las biotransformaciones
R2	Reconocer las principales reacciones biocatalizadas para la obtención de compuestos bioactivos
R3	Conocer los principios básicos de la genética microbiana y los distintos métodos de biosíntesis dirigida
R4	Conocer la obtención industrial de fármacos mediante métodos biocatalíticos

Actividades formativas
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Teoría	20	Único	Presencial	CB8, CB9, CG01, CG10, CE09
Seminarios	11	Único	Presencial	CB7, CE09, CE11
Evaluación	1	Único	Presencial	CB7, CB9, CE11
Trabajo autónomo del estudiante	68		No presencial	CB7, CB8, CB9, CG01, CG10, CE09, CE11

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32

Total de otras actividades: 68

Total de la asignatura: 100

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura. La evaluación tendrá en cuenta la participación activa del alumno durante todas las actividades docentes de la asignatura. Se realizará además un examen final escrito con el fin de demostrar la adquisición de las competencias por parte de los alumnos.

Procedimientos de evaluación (cumplimentar según Memoria del Máster)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Examen final	Se realizará un examen escrito en el que los alumnos pongan de manifiesto la adquisición de las competencias y de los principales aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. Para poder superar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación mínima de 3 puntos sobre 10 en el examen final.	Profesores de la asignatura	CB7, CB8, CB9, CG01, CG10, CE09, CE11

Evaluación continua	Se propondrán a los alumnos ejercicios y problemas para su resolución en clase, o bien a través del Campus Virtual, además de la exposición oral de un trabajo individual.	Profesores de la asignatura	CB7, CB8, CG10, CE09, CE11
---------------------	--	-----------------------------	----------------------------

Procedimiento de calificación *(cumplimentar según Memoria del Máster)*

La calificación consiste en:
Examen final escrito: 50%
Evaluación continua: 50%

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
<p>Introducción a las biotransformaciones. Tecnología de enzimas: Inmovilización de enzimas y enzimas en disolventes orgánicos. Reacciones biocatalizadas I: Reacciones de hidrólisis. Reacciones biocatalizadas II: Reacciones de reducción. Reacciones de oxidación. Reacciones biocatalizadas III: Condensación aldólica. Condensación aciloínica. Reacciones tipo Michael. Formación de cianohidrinas. Introducción a la genética microbiana. Biosíntesis dirigida. Mutasíntesis. Biosíntesis combinatoria. Aplicaciones industriales.</p>	Todas	Todos

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

- K. Faber. *Biotransformations in Organic Chemistry*, 7th ed., Springer (2017).
- C.-H. Wong, G. M. Whitesides. *Enzymes in Synthetic Organic Chemistry*. Tetrahedron Organic Chemistry Series Volumen 12, Ed. Pergamon (1994).
- A. Liese. *Industrial Biotransformations*, 2nd ed., Wiley (2006).
- L. G. Wade. *Organic Chemistry*, 9th ed., Pearson (2017).

Bibliografía específica

- Industrial biocatalysis today and tomorrow, *Nature* 409, 258-268 (2001)
- G. Walsh. *Pharmaceutical biotechnology*. Ed. Wiley (2007)
- T. Palmer, P. Bonner. *Enzymes: Biochemistry, Biotechnology, Clinical Chemistry*, 2nd ed., Elsevier (2007).
- M. Dixon, E. C. Webb. *Enzymes*, 2nd ed., Elsevier (2014).

Bibliografía ampliación

--

Comentarios/observaciones adicionales

--

Mecanismos de control y seguimiento

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Encuestas de satisfacción de los alumnos- Reuniones de coordinación del profesorado |
|--|

Ficha de asignatura **2021-2022****DATOS DE ASIGNATURA**

Código	272106		
Asignatura	Del ADN a las Proteínas: Producción, Caracterización y Análisis Funcional de Proteínas de Origen Marino	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, Área de Bioquímica y Biología Molecular	Modalidad: PRESENCIAL	
Semestre	2º	Curso	1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Sin requisitos previos

Recomendaciones

Sin recomendaciones

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Carlos	Pendón Meléndez	Profesor Titular de Universidad	Sí
Rosa María	Mateo Bernal	Profesor Ayudante Doctor	No

Margarita	Jiménez Palomares	Profesor Ayudante Doctor	No
María del Carmen	Durán Ruiz	Profesora Ayudante Doctor	No

Competencias

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CB6	<i>Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</i>	Básica
CB7	<i>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</i>	Básica
CB9	<i>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</i>	Básica
CG02	<i>Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica.</i>	General
CG10	<i>Entender de forma integrada los aspectos técnicos, físico-químicos, bioquímicos, biológicos y económicos de procesos de producción en la industria Química, Farmacéutica, Biotecnológica, Cosmética, etc.</i>	General
CG13	<i>Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.</i>	General
CG15	<i>Identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación.</i>	General
CT02	<i>Ser capaz de generar credibilidad técnica.</i>	Transversal
CE13	<i>Conocer el papel de las proteínas y los ácidos nucleicos en el desarrollo de terapias para el tratamiento de cáncer, enfermedades del sistema inmune, enfermedades neurodegenerativas o cardiovasculares</i>	Específica
CO10	<i>Conocer cómo se modifica el ADN y cuáles son las plataformas utilizadas para producir proteínas funcionales.</i>	Asignaturas Optativas
CO11	<i>Conocer cómo se analizan y caracterizan funcionalmente proteínas producidas en la industria para su uso en el ámbito del diagnóstico, el tratamiento de enfermedades o la mejora de la producción.</i>	Asignaturas Optativas

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer cómo se modifica el ADN para producir proteínas
R2	Conocer cómo se producen proteínas en el laboratorio
R3	Conocer cómo se analizan las proteínas
R4	Conocer cómo se caracterizan funcionalmente las proteínas

Actividades formativas
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases teóricas:	20	Único	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte del profesorado. Desarrollo de ejemplos en la pizarra o con ayuda de medios audiovisuales.	CB6, CG10, CG15, CE13, CO10, CO11
Clases prácticas	4	Único	Engloba resolución de problemas, ejercicios y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos, realizados en grupos grandes o pequeños, pudiendo incluir ejercicios de simulación con software específico. Actividades prácticas realizadas en grupos pequeños en laboratorios especializados de las distintas materias o en aulas de informática.	CB7, CG02, CG10, CG13, CG15, CE13, CO10, CO11
Seminarios:	8	Único	Actividades en la que se profundiza en un tema (monográfico) o se amplía y relacionan los contenidos impartidos en las sesiones magistrales con la actividad profesional, también pueden organizarse mediante	CB9, CG02, CG10, CT02, CE13, CO10, CO11

			conferencias de expertos externos	
Trabajo autónomo del estudiante	60	Único	Estudio autónomo de los contenidos teórico-prácticos de la materia, preparación de trabajos, búsquedas bibliográficas y documental y, en general, todo el trabajo relacionado con los seminarios, tutorías colectivas, conferencias, visitas a empresas, etc.	Todas
Actividades de evaluación y autoevaluación:	2	Único	Estas actividades, de carácter presencial, son las dedicadas a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes para demostrar la adquisición de las competencias. Para las evaluaciones se podrán usar o no las plataformas virtuales, dependiendo de la asignatura, para lo cual el alumno tendrá el asesoramiento oportuno (seminario o prácticas) para el uso de dichas plataformas.	CB6, CB7, CB9, CG10, CG13, CG15, CT02, CE13, CO10, CO11

Total de actividades formativas de docencia presencial: 34

Total de otras actividades: 60

Total de la asignatura: 94

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Procedimientos de evaluación *(cumplimentar según Memoria del Máster)*

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluar/es	Competencias a evaluar
Presentación de trabajos y actividades: Realización de actividades propuestas por el equipo docente	Exposiciones públicas, informes escritos y rellenar formularios.	Docentes	CB6, CB7, CB9, CG02, CT02, CE13, CO10, CO11

presencialmente o mediante el campus virtual, que permitan realizar el seguimiento del aprendizaje adquirido por el alumno. Exposiciones orales realizadas sobre un tema concreto o la presentación de un trabajo escrito desarrollado.			
Pruebas escritas: Confección y realización de informes escritos sobre temas desarrollados en la asignatura, que permitan al alumno enfrentarse al desarrollo de un proyecto con interés en la Química Médica	Exámenes escritos y/u orales	Docentes	Todas

Procedimiento de calificación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

La calificación consiste en:

Presentación de trabajos y actividades: 40%

Pruebas orales: 40%

Asistencia: 10%

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
<ul style="list-style-type: none"> Bloque I: Flujo de la Información Genética. ADN, Genes y Genomas Replicación, Expresión y regulación génica Traducción y modificaciones postraduccionales Práctica Bioinformáticas Fuentes de información Aislamiento, caracterización y modificación del ADN Tecnología del ADN recombinante: Software de análisis de Ácidos nucleicos Bloque II: Proteínas Modificación de la expresión Génica. Procesos Upstream Producción, Análisis y Caracterización in silico de proteínas. Procesos Downstream. Plataformas de expresión Práctica Bioinformáticas: Modelado y análisis bioinformático de proteínas 	Todas	Todos

<ul style="list-style-type: none"> • Bloque III: Determinación y función proteica. Técnicas de análisis y purificación proteica Análisis de proteínas mediante espectrometría de masas. Identificación y modificaciones postraduccionales Práctica bioinformática: Bases de datos de proteínas. Herramientas de análisis funcional • Bloque IV: Producción proteica e industria Patentes, Normativas y agencias Producción industrial de anticuerpos Seminarios: preparación del Informe Selección de proteína y redacción de Informe 		
---	--	--

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

Título: Introduction to Protein Structure
 Autores: Carl Branden and John Tooze
 Editorial: Garland Publishing, Inc, 1991

Título: Bioinformatics. A practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins
 Editado por: Andrea D. Baxevanis and B. F. Francis Oullete
 Editorial: John Wiley & Sons, Ltd, 2005

Título: Protein Bioinformatic, From sequence to Function
 Autor: M. Michael Gromiha
 Editorial: Academic Press, 2010

Bibliografía específica

- Protein Structure, a Practical Approach
 Editado por: T. E. Creighton
 Editorial: IRL Press, 1989

- Molecular Modeling of Proteins
 Editado por: Andrea Kukol
 Editorial: Human Press, 2008

- Recombinant Protein Purification Handbook. Principles and Methods.
https://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigmaaldrich/docs/promo_NOT_INDEXED/General_Information/1/ge-recombinant-protein-purification.pdf
 GE Healthcare.
- Protein Expression Handbook.
<https://www.thermofisher.com/content/dam/LifeTech/global/Forms/PDF/protein-expression-handbook.pdf>
- Recombinant protein expression and purification technologies.
- Thermo scientific.

Bibliografía ampliación

- Ross C. Wilson and Jennifer A. Doudna. Molecular Mechanisms of RNA Interference. 2013. Annual Review of Biophysics. Vol. 42:217-239. <https://doi.org/10.1146/annurev-biophys-083012-130404>
- Haifeng Wang, Marie La Russa, and Lei S. Qi. CRISPR/Cas9 in Genome Editing and Beyond. 2016 Annual Review of Biochemistry Vol. 85:227-264 (Volume publication date June 2016) <https://doi.org/10.1146/annurev-biochem-060815-014607>
- Thomas Gaj, Charles A.Gersbach, Carlos F.Barbas III. ZFN, TALEN, and CRISPR/Cas-based methods for genome engineering. 2013. Trends in Biotechnology. Volume 31, Issue 7, July 2013, Pages 397-405 <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2013.04.004>

Comentarios/observaciones adicionales

Mecanismos de control y seguimiento

Encuestas satisfacción alumnado
Reuniones de coordinación

Ficha de asignatura **2021-2022****DATOS DE ASIGNATURA**

Código	272107		
Asignatura	Inmunoterapia Molecular, Genética y Celular	Créditos teóricos	4
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Inmunología	Modalidad: PRESENCIAL	
Semestre	2º	Curso	1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Haber cursado y superado el Módulo "Bases moleculares y biológicas de las patologías humanas".

Recomendaciones

Se recomienda haber cursado durante los respectivos grados asignaturas de Inmunología, Virología, Biología Celular, Bioquímica y Biología Molecular.

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Cecilia M.	Fernández Ponce	PAD	Si
Enrique	Aguado Vidal	PTU	No
Francisco J.	García Cózar	CU	No

Antonio	Gabucio López	PSI	No
---------	---------------	-----	----

Competencias

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Identificador	Competencia	Tipo
CB6	<i>Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</i>	Básica
CB7	<i>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</i>	Básica
CB10	<i>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.</i>	Básica
CG01	<i>Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.</i>	General
CG02	<i>Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica</i>	General
CG04	<i>Cuestionar hipótesis y principios en base a los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.</i>	General
CG07	<i>Diseñar, gestionar y ejecutar una tarea de forma personal.</i>	General
CG11	<i>Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</i>	General
CG13	<i>Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.</i>	General
CG14	<i>Comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión.</i>	General
CG15	<i>Identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación.</i>	General
CT01	<i>Desarrollar habilidades para incrementar la capacidad investigadora.</i>	Transversal
CE04	<i>Conocer y entender los mecanismos moleculares implicados en la acción de distintos tipos de anticuerpos terapéuticos</i>	Específica
CE13	<i>Conocer el papel de las proteínas y los ácidos nucleicos en el desarrollo de terapias para el tratamiento de cáncer, enfermedades del sistema inmune, enfermedades neurodegenerativas o cardiovasculares.</i>	Específica

CO5	<i>Conocer y profundizar en las técnicas de inmunoterapia aplicadas al tratamiento de enfermedades.</i>	Específica
CO6	<i>Conocer los distintos factores que pueden limitar la inmunoterapia de distintos tipos de tumores y otras patologías.</i>	Específica

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	El alumno que supera la asignatura conocerá las aproximaciones terapéuticas aplicadas al tratamiento de diversos tipos de tumores y otras enfermedades basadas en la utilización de células y moléculas del sistema inmune, Incluyendo tratamientos basados en la utilización de anticuerpos, citoquinas, y receptores de antígeno.
R2	Conocerá los métodos de obtención y desarrollo de anticuerpos y receptores de antígeno incluyendo los receptores quiméricos para antígenos (CAR).
R3	Conocerá las aplicaciones biomédicas basadas en células madre hematopoyéticas y otros tipos celulares linfoides.

Actividades formativas

(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
02. Prácticas, seminarios y problemas	32	Único	Clase magistral. Resolución de problemas. Participación espontánea del alumno en las clases.	CB6, CG01, CG04, CG14, CG15, CT01, CE04, CE13, CO5, CO6
10. Actividades formativas no presenciales	58	Único	Tutorías no presenciales: el alumno podrá contactar con los profesores de la asignatura para resolver dudas. Acceso al material docente disponible para los alumnos. Acceso a cuestiones y problemas a resolver y a cuestiones resueltas. Preparación de materiales y	CG01, CG02, CE04, CE13, CO5, CO6

			estudio de la asignatura.	
11. Actividades formativas de tutorías	2	Único	Tutorías presenciales o virtuales en función de las necesidades del alumno y a realizar en el horario disponible de los profesores de la asignatura.	CG04, CE04, CE13, CO5, CO6
12. Actividades de evaluación	8	Único	Entrega de actividades de evaluación continua propuestas por los profesores.	CG04, CB7, CB10, CG02, CG07, CG11, CG13, CT01, CE04, CE13, CO5, CO6

Total de actividades formativas de docencia presencial: 32

Total de otras actividades: 68

Total de la asignatura: 100

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura, así como con la realización de una prueba global, con cuestiones sobre los contenidos. La evaluación continua, se realizará a partir del trabajo desarrollado a lo largo del curso incluyendo resolución de problemas y seguimientos propuestos. Para superar la asignatura, y que cuente la evaluación continua, será imprescindible aprobar la prueba global.

Procedimientos de evaluación (cumplimentar según Memoria del Máster)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar
Evaluación continua.	Elaboración de esquemas o respuesta a cuestiones propuestas por los profesores para distintos temas por parte de los alumnos.	Todos	Todas
Realización del Examen Final.	Prueba de preguntas teóricas de desarrollo, resolución de problemas, cuestiones y/o preguntas multi-	Todos	Todas

	respuesta en función de los objetivos de la asignatura.		
--	---	--	--

Procedimiento de calificación (cumplimentar según Memoria del Máster)

<p>La calificación consiste en:</p> <p>Se realizará una evaluación continua a través de las diversas actividades mencionadas y una prueba global. La nota final será el resultado de considerar varios apartados:</p> <p>1) Prueba final de carácter global: 70% de la nota final. La prueba global constará de varias cuestiones o problemas y/o preguntas de respuesta múltiple, y será imprescindible aprobarla para superar la asignatura y que se considere la evaluación continua.</p> <p>2) Evaluación continua: 30% de la nota final.</p>

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
Conceptos básicos e introducción a la terapia génica y celular.	Todas	Todos
Moléculas de uso terapéutico: transgenes terapéuticos, anticuerpos recombinantes y moléculas inhibidoras de la expresión génica.	Todas	Todos
Técnicas de Transferencia Génica y Vectores.	Todas	Todos
Consideraciones generales acerca de las aplicaciones clínicas de la terapia génica.	Todas	Todos
Hematopoyesis. Terapia génica de células madre hematopoyéticas.	Todas	Todos
Terapia génica de la Hemofilia.	Todas	Todos
Terapia génica de la infección por HIV.	Todas	Todos
Terapia génica de la Fibrosis Quística y Distrofias Musculares.	Todas	Todos
Inmunoterapia del cáncer.	Todas	Todos
Células Madre Embrionarias: Perspectivas de Uso en Medicina Regenerativa.	Todas	Todos
Fuentes Alternativas de Células Madre Embrionarias. Perspectivas éticas.	Todas	Todos

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

- Gene Therapy. Mauro Giacca. Springer-Verlag, 2010.
--

- Regenerative Medicine and Cell Therapy. JF Stoltz (ed). IOS press, 2012.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory Textbook. Rob Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.

Bibliografía específica

- Essentials of Stem Cell Biology, Second Edition. R Lanza, J Gearhart, B Hogan, D Melton, R Pedersen, ED Thomas, J Thomson and I Wilmut (eds). Academic Press-Elsevier, 2009.
- Principles of Regenerative Medicine. A Atala, R Lanza, J Thomson, R Nerem (eds). Academic -Press-Elsevier, 2008.
- Nanotechnology in Health Care. Sanjeeb K . Sahoo (ed). Pan Stanford Publishing 2012.

Bibliografía ampliación

- Gene Therapy of Cancer, Third Edition. EC Lattime, SL Gerson (eds). Elsevier, 2014.
- The Handbook of Nanomedicine, Second Edition. KK Jain. Springer, 2012.

Comentarios/observaciones adicionales

Mecanismos de control y seguimiento

Las actividades de evaluación continua, las tutorías y las preguntas elaboradas por los alumnos servirán de base para la introducción de cambios estratégicos y/o de contenidos.

Se recabará a través del campus virtual el estado de satisfacción de los alumnos con la asignatura y las sugerencias para diseñar mejoras.

También se utilizarán las encuestas de la Unidad de Calidad para verificar la satisfacción de los alumnos con la asignatura y el diseño de posibles mejoras.

Asimismo, las reuniones de coordinación del máster serán de utilidad como mecanismos de seguimiento y control.

Ficha de asignatura **2021-2022****DATOS DE ASIGNATURA**

Código	272108		
Asignatura	Interacciones Intermoleculares en Sistemas Biológicos	Créditos teóricos	2,5
Título:	Máster en Química Médica	Créditos Prácticos	1,5
Módulo	Optativo	Créditos ECTS totales	4
Materia	Optativa	Tipo	Optativa
Departamento	Química inorgánica	Modalidad: PRESENCIAL	
Semestre	2º	Curso	1º

Requisitos previos y recomendaciones

Requisitos previos

Ninguno

Recomendaciones

Seguimiento continuado de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales como de las actividades dirigidas y del aula virtual

Profesorado

Nombre	Apellidos	Categoría	Coordinador
Andrés	García Algarra	Ayudante Doctor	No
M. Jesús	Fernández-Trujillo Rey	Catedrático Universidad	Sí

Competencias*(cumplimentar según Memoria del Máster)*

Identificador	Competencia	Tipo
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	Básica
CG01	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas dentro de los diferentes campos disciplinares, conducentes a satisfacer de manera óptima las exigencias profesionales.	General
CG02	Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica.	General
CG03	Identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.	General
CG09	Describir, cuantificar, analizar y evaluar de forma crítica los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma, proponer hipótesis y ponerlas a prueba.	General
CG13	Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.	General
CE01	Poseer los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan la adquisición e interpretación de datos espectroscópicos y su aplicación a la resolución de estructuras moleculares.	Específica
CE11	Conocer y saber emplear correctamente la metodología científico-técnica de uso común en Química Molecular para la resolución de problemas.	Específica
CO2	Poseer los conocimientos necesarios para caracterizar las interacciones intermoleculares en disolución, tanto en moléculas sencillas como en sistemas biológicos.	Optativas

Resultados del aprendizaje

Identificador	Resultado
R1	Conocer las técnicas experimentales utilizadas para la determinación de constantes de equilibrio y velocidad.
R2	Conocer algunos de los programas de ajuste de datos utilizados habitualmente en el estudio termodinámico y cinético de las reacciones.
R3	Conocer las particularidades de las interacciones intermoleculares que se dan en los sistemas biológicos y la manera en que pueden obtenerse información termodinámica y cinética sobre las mismas.
R4	
R5	

Actividades formativas
(cumplimentar según Memoria del Máster)

Actividad formativa	Horas	Grupo	Detalle	Competencias a desarrollar
Clases Teóricas	12	1		Todas
Clases Prácticas	10	1		Todas
Seminarios	8	1		Todas
Evaluación	2	1		Todas
Trabajo no presencial	68	1		Todas

Total de actividades formativas de docencia presencial: 30

Total de otras actividades: 2

Total de la asignatura: 100

Sistema de evaluación

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se llevará a cabo mediante un procedimiento de evaluación continua, con actividades a lo largo del desarrollo de la asignatura. Se realizará un test de evaluación al final de la asignatura.

Procedimientos de evaluación (cumplimentar según Memoria del Máster)

Tarea/actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Evaluador/es	Competencias a evaluar

Examen final	Prueba tipo test		Todas
Calificación del trabajo personal	Presentación de trabajos y actividades: Realización de actividades propuestas por el profesor, presencialmente o mediante el campus virtual, que permitan realizar el seguimiento del aprendizaje adquirido por el alumno.		Todas

Procedimiento de calificación (*cumplimentar según Memoria del Máster*)

La calificación consiste en:
40% la nota del test final y 60% de las actividades propuestas

Descripción de contenidos

Descripción de contenidos	Competencias relacionadas	Resultados del aprendizaje relacionados
Introducción a las interacciones moleculares en los sistemas biológicos. Tipos de interacciones más frecuentes y su relevancia.	Todas	Todos
Interacciones en proteínas y ácidos nucleicos	Todas	Todos
Interacciones implicadas entre ADN y moléculas de importancia biológica	Todas	Todos
Metaloproteínas y las interacciones que intervienen en sus funciones	Todas	Todos
Química Supramolecular	Todas	Todos
Interacciones Intermoleculares en Biomineralización	Todas	Todos
Análisis computacional de interacciones intermoleculares relacionadas con el ADN y/o moléculas con interés biológico. Métodos cuantitativos y cualitativos.	Todas	Todos

Bibliografía y fuentes electrónicas

Bibliografía básica

Shriver and Atkins, Inorganic Chemistry, Mc Graw Hill, 2009 (Bibliografía básica)

Bibliografía específica

-S. Asperger, Chemical Kinetics and Inorganic Reaction Mechanisms, 2 ed., KluwerAcademic/Plenum Publishers, New York, 2003.

-Kenneth A. Connors, Binding Constants, The Measurement of Molecular Complex Stability, Wiley-Interscience, 1987.

-N. Metzler-Nolte, U. Schatzschneider, Bioinorganic Chemistry: A practical Course, De Gruyter, 2009.

Bibliografía ampliación

--

Comentarios/observaciones adicionales

--

Mecanismos de control y seguimiento

-Encuestas de satisfacción de los alumnos

-Reuniones de coordinación del profesorado

--