

**De Moléculas Pequeñas a Nanomateriales**

Código: 42423  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313385 Química Industrial e Introducción a la Investigación Química	OT	0	1

## Contacto

Nombre: Maria Mar Puyol Bosch

Correo electrónico: mariadelmar.puyol@uab.cat

## Idiomas de los grupos

Puede consultarlo a través de este [enlace](#). Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

## Equipo docente

Ramon Alibes Arques

Carles Jaime Cardiel

Rosa Maria Ortuño Mingarro

Adela Vallribera Masso

Felix Busque Sanchez

Jean-Didier Marechal

Rosa Maria Sebastian Perez

## Prerrequisitos

No hay prerrequisitos especiales para asistir al módulo 6, más que estar matriculado en el Máster de Química Industrial e Iniciación a la Investigación.

Debes estar en posesión de un título universitario oficial español u otro título expedido por una institución de enseñanza superior, perteneciente a otro estado miembro de la educación superior europea o de terceros países con capacidad para acceder a un máster.

Por otra parte, es deseable tener un conocimiento avanzado del inglés, nivel B1 del Marco europeo de referencia común para las lenguas del Consejo Europeo.

## Objetivos y contextualización

El objetivo del módulo es aprender y profundizar en el estudio de las propiedades y aplicaciones de materiales específicos relevantes en la investigación centrándose en materiales supramoleculares, nanomateriales y biomateriales. En este sentido, se estudiarán la preparación, propiedades y aplicaciones de moléculas basadas en su peso molecular y aumentando la complejidad estructural hasta los materiales

nanoestructurados.

Se detallan los dos subtemas:

- Moléculas pequeñas y dendrímeros: síntesis, propiedades y utilidad. Quiralidad: reconocimiento molecular y actividad biológica.
- Materiales blandos y nanopartículas metálicas: síntesis, funcionalización y aplicaciones

Por otro lado, impartir clases en inglés y evaluar los contenidos en inglés permitirá a los estudiantes familiarizarse con la terminología química y consolidar un lenguaje esencial para sus futuras carreras, tanto en empresas como en un departamento universitario o un centro de investigación .

## Competencias

- Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional.
- Aplicar los materiales y las biomoléculas en campos innovadores de la industria e investigación química.
- Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química.
- Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
- Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional.
2. Aplicar la síntesis de moléculas pequeñas en biología molecular y medicina
3. Diseñar y describir la síntesis de agentes transportadores de fármacos
4. Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
5. 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.
6. Preparar y funcionalizar nanopartículas metálicas para su aplicación en análisis y catálisis.
7. Preparar y utilizar dendrímeros en catálisis, biología, medicina y materiales.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química.
12. Valorar la importancia de la quiralidad en el reconocimiento molecular y la actividad biológica

## Contenido

- Química organofluorada moderna. 3h Adelina Vallribera

Propiedades generales del flúor y de los compuestos organofluorados. Aplicaciones en el campo de la química de materiales. El papel del flúor en productos farmacéuticos y en química médica. Metodologías sintéticas para la introducción de grupos fluorados de interés (F, CF<sub>3</sub>, CF<sub>2</sub>COOEt etc) en C<sub>sp</sub><sup>2</sup> i C<sub>sp</sub><sup>3</sup>.)

- Moléculas pequeñas: síntesis y aplicaciones en biología molecular y medicina. 11 h. Ramon Alibés, Félix Busqué

- Dendrímeros. 5h. Rosi Sebastián

Dendrímeros: Información general (Características, estrategias sintéticas). Tipo principal de estructuras dendrímeros. Caracterización. Aplicaciones (fotoquímica, cristales líquidos, estabilizadores de nanopartículas metálicas, catálisis, sensores, imágenes, entrega de medicamentos)

- Introducción a los materiales poliméricos. 5h. Carlos Jaime

Breve introducción a los polímeros. Síntesis de polímeros: polimerización por etapas de crecimiento - Condensación; Polimerización por crecimiento en cadena - Adición; Copolimerización. Propiedades del polímeros: peso molecular; morfología; Propiedades térmicas; Propiedades eléctricas y ópticas; Reología. Formulación: composites, rellenos y aditivos. Aspectos ambientales: polímeros procedentes de fuentes renovables; Degradación y biodegradación de polímeros. Caracterización de polímeros

- Nanomateriales y Química Analítica. Aplicaciones de detección de sustancias químicas. 3 h. mar Puyol

Señalización química. Uso de nanomateriales como transductores de señal de gran sensibilidad. Aplicaciones espectroscópicas y electroquímicas. Nanopartículas como plataformas de soporte de elementos de reconocimiento: Bioensayos y nanopartículas magnéticas. Características específicas de los nanomateriales para aplicaciones analíticas: reproducibilidad (distribución de tamaño, forma), toxicidad, solubilidad. De métodos por lotes a procesos reducidos: microrreactores y plataformas microfluidicas.

- Entrega de fármacos / biomoléculas. 5h. Rosa Maria Ortuño

Conceptos generales. Entrega de medicamentos: sistemas DD (DDS). Portadores de drogas. Entrega de medicamentos para materiales blandos y nanopartículas. Péptidos penetrantes de células (CPP). Aplicaciones: operadores de drogas / biomoléculas; CPP como transportadores de agentes de contraste; Destino, imagen y entrega de medicamentos. Vectores para la terapia génica. Teranóstica y entrega de fármacos: ejemplos

- Química Computacional. 3h. Jean-Didier Marechal

Introducción. La importancia de la computación en diseñar moléculas de pequeñas dimensiones. Bases de los métodos de modelización molecular. Métodos de mecánica cuántica. Métodos de campos de fuerza. Métodos de exploración geométricos. Métodos 'ligand-based'. Métodos 'structure-based'. Ejemplos de diseño de fármacos.

## Metodología

En general, se seguirán las siguientes metodologías docentes en todas las asignaturas:

- Conferencias
- Clases de resolución de problemas
- Actividades cooperativas
- Seminarios
- Presentaciones orales
- Tutorías

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases Magistrales	38	1,52	3, 6, 7, 5, 12
Tipo: Autónomas			
Seminarios y Bibliografía	92	3,68	1, 4, 10, 8, 11

## Evaluación

Todas las asignaturas son de asistencia obligatoria y se evalúan por separado mediante diferentes procedimientos de evaluación, incluyendo exámenes de escritura, pruebas teóricas y prácticas, presentaciones orales, comprensión de trabajos de investigación, preguntas breves en clase, trabajos escritos, etc.

### Reglamento general del máster:

- Cada profesor decide el número y la tipología de las actividades de evaluación: presentaciones orales, exámenes escritos, entrega de artículos discutidos, entre otras.
- La calificación final del módulo será la suma de las notas de cada profesor multiplicada por el porcentaje de sus clases en la enseñanza total del módulo.
- Para aprobar un módulo, es obligatorio obtener una nota superior a 5 en el 75% de todas las actividades para promediar con otras notas del profesor y/o del módulo.
- Habrá un período en enero para repetir exámenes escritos con notas inferiores a 5. En caso de exámenes con notas inferiores a 3,5, será obligatorio para el estudiante. En caso de exámenes entre 3,5 y 5, sería opcional.
- Las calificaciones de otras actividades de evaluación (por ejemplo, presentaciones orales) se promediarán con el resto de las notas del profesor/módulo independientemente del valor. No habrá opción de repetir estas actividades de evaluación.

**MUY IMPORTANTE:** El plagio parcial o total resultará automáticamente en un SUSPENSO (0) para el ejercicio plagiado y para TODA la asignatura. El PLAGIO consiste en copiar texto de fuentes no reconocidas, ya sea parte de una oración o un texto completo, con la intención de hacerlo pasar como producción propia del estudiante. Esto incluye copiar y pegar de fuentes en internet, presentadas sin modificar en el texto del

estudiante. El plagio es una OFENSA GRAVE. Los estudiantes deben respetar la propiedad intelectual de los autores, siempre identificando las fuentes que utilicen; también deben ser responsables de la originalidad y autenticidad de sus propios textos.

En caso de que un estudiante cometa alguna irregularidad que pueda llevar a una variación significativa en la calificación otorgada a una actividad de evaluación, se le dará un cero para esta actividad, independientemente de cualquier proceso disciplinario que pueda tener lugar. En caso de varias irregularidades en las actividades de evaluación de la misma asignatura, se le dará un cero como calificación final para esta asignatura.

Algunos métodos de evaluación previstos se detallan a continuación:

- Química organofluorada moderna: examen escrito
- Dendrímeros: examen escrito que cubre los conceptos generales vistos durante el curso.
- Moléculas pequeñas: síntesis y aplicaciones en biología molecular y medicina: examen escrito + presentación en parejas (10min) según trabajos anteriores.
- Introducción a los materiales poliméricos: examen escrito
- Nanomateriales y Química Analítica. Aplicaciones de detección de sustancias químicas: preguntas sobre un documento de investigación sobre este ámbito (aprox. 1h)
- Entrega de fármacos / biomoléculas: examen escrito sobre los temas comentados durante el curso.
- Química computacional: cuestionario online al final del conjunto de las clases

## Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Comunicaciones orales	40%	10	0,4	2, 3, 4, 6, 7, 10, 5, 11, 12
Exámenes prácticos y teóricos	30%	6	0,24	2, 3, 6, 7, 9, 11, 12
Textos e informes	30%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 8, 11, 12

## Bibliografía

Toda la literatura recomendada se facilitará durante las sesiones. Aquí hay algunos indicadores generales de algunos temas:

- Dendrímeros.

1. *Dendrimers: Towards Catalytic, Material and Biomedical Uses*. First Edition. Anne-Marie Caminade, Cédric-Olivier Turrin, Régis Laurent, Armelle Ouali and Béatrice Delavaux-Nicot, 2011, John Wiley & Sons, Ltd. Published 2011 by John Wiley & sons, Ltd. ISBN 9780470748817
  2. *Dendrimer Chemistry*. Fritz Vögtle, Gabriele Richardt and Nicole Werner. 2009 WILEY-VCH Verlag GMBH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN 978-3-527-32066-0
- Materiales blandos: recubrimientos y gelificadores poliméricos, estructuras supramoleculares.
1. *Introduction to Soft Matter: Synthetic and Biological Self-Assembling Materials*, I. W. Hamley, Wiley 2007.
  2. *Polymer Chemistry*, C. E. Carraher, Jr. 7th Edition. CRC Press, 2011.

- Nanomateriales y Química Analítica. Aplicaciones de detección de sustancias químicas.

1. *The Use of Magnetic Nanoparticles in Analytical Chemistry*. Jacob S. Beveridge, Jason R. Stephens, and Mary Elizabeth Williams. *Annu. Rev. Anal. Chem.* 2011. 4:251-73

2. *Chemical Functionalization of Carbon Nanomaterials. Chemistry and Applications*. Edited by Vijay Kumar Thakur and Manju Kumari Thakur. CRC Press 2015. Pages 664-681. ISBN: 978-1-4822-5394-8.

3. *Nanomaterials and Analytical Chemistry*. F. Valentini and G. Palleschi. *Analytical Letters*, (2008), 41:4, 479-520, DOI: 10.1080/00032710801912805

## Software

- Química computacional

Ucsf chimera

<http://www.cgl.ucsf.edu/chimera/>

Rdkit

<http://rdkit.org>