

**De Moléculas Pequeñas a Nanomateriales**

Código: 42423  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313385 Química Industrial e Introducción a la Investigación Química / Industrial Chemistry and Introduction to Chemical Research	OT	0	1

## Contacto

Nombre: Felix Busqué Sánchez

Correo electrónico: Felix.Busque@uab.cat

## Equipo docente

Ramón Alibés Arqués

Carles Jaime Cardiel

Rosa Maria Ortuño Mingarro

Adelina Vallribera Massó

Felix Busqué Sánchez

Rosa Maria Sebastián Pérez

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

## Prerequisitos

No hay prerequisites 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

- El papel del flúor en los productos farmacéuticos. 3h Adelina Vallribera
- Moléculas pequeñas: síntesis y aplicaciones en biología molecular y medicina. 12 h. Ramon Alibés (6 h), Félix Busqué (6 h).
- Moléculas y dendrímeros hiperestimats. 6h. Rosi Sebastián

Moléculas hiperamificadas. Síntesis y aplicaciones.

Dendrímeros: Información general (Características, estrategias sintéticas). Tipo principal de estructuras

dendrimeres. Caracterización. Aplicaciones (fotoquímica, cristales líquidos, estabilizadores de nanopartículas metálicas, catálisis, sensores, imágenes, entrega de medicamentos)

- Introducción a los materiales poliméricos. 6h. 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. 4 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 microfluídicas.

- Entrega de fármacos / biomoléculas. 6h. Rosa M<sup>a</sup> Ortuño

Conceptos generales. Entrega demedicamentos: 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. Teranòstica y entrega de fármacos: ejemplos

## 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

## 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 de la nota final del máster:

- Cada profesor decide el número y tipología de las actividades de evaluación: presentaciones orales, exámenes escritos, entrega de artículos discutidos, pequeñas pruebas ...
- La nota final del módulo será la suma de la nota de cada profesor multiplicada por el porcentaje de sus clases en la enseñanza total del módulo.
- Las calificaciones de los exámenes escritos deben ser superiores a 3,5 para la media con otras calificaciones del profesor y / o el módulo.
- Habrá un período en enero para repetir exámenes escritos con marcas inferiores a 5. Sólo los estudiantes que han asistido a 2/3 de las actividades de evaluación pueden retomar los exámenes en enero. En el caso de los exámenes de menos de 3,5, será obligatorio para el estudiante, en caso de exámenes entre 3,5 y 5, sería opcional para el alumno.
- En caso de que un estudiante no llegue a una nota de 3,5 después del examen de repetición en enero, el coordinador del módulo podría proceder a la media de esta marca con el resto del módulo. Sin embargo, esta opción sólo se puede considerar para dos exámenes escritos en todo el máster.
- Las notas de otras actividades de evaluación (es decir, presentaciones orales) serán promediadas con el resto de las notas del profesor / módulo independientemente del valor. No hay opción de repetir estas otras actividades de evaluación.
- Una nota media de 5.0 es obligatoria para pasar un módulo.

Algunos métodos de evaluación previstos se detallan a continuación. Los exámenes escritos se agruparán en dos sesiones y se detallarán en su programación.

- El papel del flúor en productos farmacéuticos: examen escrito
- Moléculas y dendrímeros hiperembarquitzats: 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 (10 min) 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: cuestionarios al final de cada sesión sobre los temas de ese día y sobre cualquier trabajo basado en la literatura.

## Actividades de evaluación

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:

- Moléculas hiperamificadas: preparación y aplicaciones.

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