

Química Biomolecular

Código: 43435
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314939 Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas / Advanced Nanoscience and Nanotechnology	OT	0	1

Contacto

Nombre: Maria Isabel Pividori Gurgo

Correo electrónico: Isabel.Pividori@uab.cat

Equipo docente

Ramón Alibés Arqués

Joan Suades Ortuño

Manel del Valle Zafra

Adelina Vallribera Massó

Jean-Didier Pierre Marechal

Oscar Palacios Bonilla

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

Los estudiantes que participan en este módulo deben tener conocimiento de Química (Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica), así como conocimientos en matemáticas, física y biología. Los estudiantes también deben tener habilidades en el manejo de aplicaciones comunes de Office, poseer los conocimientos de inglés necesarios para comprender clases magistrales, textos científicos, documentos, seminarios y conferencias. Los graduados en Química, Ingeniería Química, Ciencia de los Materiales, Nanociencia, Ciencias Ambientales, Biotecnología, Bioquímica tienen suficientes conocimientos para tomar este módulo. Se requiere un nivel avanzado de inglés (nivel B1) del Marco Común Europeo para las lenguas del Consejo Europeo.

Objetivos y contextualización

El papel de la química bioanalítica, bioorgánica y bioinorgánica en genómica, proteómica, metabolómica y medicina.

- Aplicar los conceptos básicos de la química en los sistemas biológicos en el campo de la salud humana, el control ambiental, la seguridad alimentaria y la industria biotecnológica.
- Integrar el reconocimiento biológico y reacciones biológicas en la metodología química.
- Manejar las técnicas más comunes en química para analizar, separar, identificar y sintetizar compuestos en un contexto biológico.
- Aplicar este conocimiento para resolver problemas diarios.

Competencias

- Analizar las soluciones y beneficios que aportan los productos de la nanotecnología, dentro de su especialidad, y comprender su origen a nivel fundamental
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
- Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.
- Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.
- Identificar y distinguir las técnicas de síntesis/fabricación/manufactura de nanomateriales y nanodispositivos propios de su especialidad
- 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

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar métodos generales de análisis y caracterización de biomoléculas.
2. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
3. Diferenciar las interacciones ligando-receptor y relacionarlas con procesos de biorreconocimiento específicos.
4. Diseñar estrategias de síntesis y reconocer las propiedades de los productos naturales.
5. Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.
6. Identificar la contribución de la Química Biomolecular en aplicaciones médicas y biomédicas.
7. 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
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. Reconocer la estructura de biomoléculas y miméticos y relacionarla con su función biológica.
12. Utilizar biomoléculas modificadas en bioanálisis.

Contenido

Temas:

- Estructura, función y bioconocimiento de biomoléculas naturales y recombinantes tales como enzimas, anticuerpos, ADN, receptores celulares, ADN/ARN, biomoléculas que contienen metales. Biomiméticos.
- Moléculas para diagnóstico médico y terapia
- Estructura y función de productos medicinales naturales. Fundamentos en química de productos naturales y fitoquímica.
- Técnicas computacionales en Química Biomolecular. Relación entre el espacio químico, biológico y conformacional.
- Producción de biomoléculas. Anticuerpos monoclonales y policlonales. Proteínas recombinantes. Separación

de biomoléculas y etiquetado con nanomateriales. Bioanálisis. Inmunoensayos, PCR, métodos biológicos catalíticos.

• Integración de nanomateriales en pruebas de diagnóstico rápido (flujo lateral, biosensores, prueba de aglutinación, inmunoensayos) para el diagnóstico de enfermedades emergentes.

Biomoléculas y biomiméticos. Estructura, función y bioreconocimiento

Contenido: Proteínas: enzimas, proteínas de afinidad, anticuerpos, diacuerpos, affibodies, avimers, receptores celulares. Bioreconocimiento y función: enzima / sustrato; antígeno / anticuerpo; interacción receptor / ligando. Estructura y función del ADN / ARN. Amplificación. Balizas moleculares. Aptamers. Polímeros impresos molecularmente y anticuerpos plásticos.

Biomoléculas que contienen metales: estructura, función y miméticos.

Contenido: La bioquímica de los iones metálicos. Captación, transporte y almacenamiento de iones metálicos en biología. Transferencia de electrones, respiración y fotosíntesis. Metabolismo del oxígeno. Otras metaloproteínas de interés. Receptores de iones metálicos y señalización. Metales en medicina.

Técnicas computacionales en química biomolecular

Contenido: especificidades de computación en la interfase química-biología. Relación entre el espacio químico, biológico y conformacional. Muelles de ligandos de proteínas. Dinámica Molecular. Multiescala. Ventajas, limitaciones Reactividad en sistemas bioquímicos. Ejemplos.

Química y biomedicina: moléculas para el diagnóstico médico y la obtención de imágenes

Contenido: Aspectos generales de las técnicas de imagen. Radiofármacos SPECT basados en Tc-99m (propiedades nucleares y químicas, reacciones del kit y algunos ejemplos de radiofármacos de tecnecio relevantes). Otros radiofármacos SPECT. Radiofármacos PET, ¹⁸F-fluorodesoxiglucosa y radiotrazadores con C-11. Radiofármacos terapéuticos.

Productos naturales: biosíntesis y propiedades

Contenido: productos naturales en el descubrimiento de fármacos y la química terapéutica: visión histórica. Hadratos de carbono, las dulces moléculas de la vida. La ruta del acetato: ácidos grasos y policétidos. La ruta del mevalonato: terpenoides y esteroides. La ruta del shikímico: aminoácidos aromáticos y fenilpropanoides. Alcaloides, secretos de la vida.

Producción, separación, modificación y determinación de biomoléculas

Contenido: Aislamiento y producción de biomoléculas. El sistema inmune: producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Estrategias de separación. Etiquetado con nanomateriales e inmovilización de biomoléculas en materiales nanoestructurados. Bioanálisis: métodos inmunoquímicos, análisis de ADN, PCR, métodos catalíticos biológicos, otros catalizadores biológicos: ADNzimas, biodetección. Chips y matrices.

Nanomateriales en biociencias

Contenido: Biorreconocimiento con puntos cuánticos biológicamente modificados, nanotubos de carbono, nanopartículas metálicas y magnéticas: diagnóstico médico, nanomedicina y bioanálisis.

Metodología

Clases magistrales

Clases basadas en resolución de problemas

Actividades cooperativas

Seminarios

Preparación y presentación oral de los trabajos

Tutorías

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	30	1,2	2, 3, 6, 9, 8, 11, 7
Problemas	8	0,32	5, 9, 7, 12
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	2, 10, 8
Tipo: Autónomas			
Aprendizaje autónomo y de estudio	49	1,96	1, 2, 3, 4, 6, 9, 8, 11, 12
Preparación de presentaciones orales y artículos	40	1,6	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 8, 11, 7, 12

Evaluación

La evaluación de este módulo tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, así como el trabajo y las evaluaciones presentadas por los estudiantes. Todas las materias son de asistencia obligatoria. Los diferentes temas presentados por cada uno de los profesores serán evaluados por separado, mediante diferentes tipologías de evaluaciones que incluyen exámenes escritos, pruebas teóricas y prácticas, presentaciones orales, discusión de artículos, preguntas breves en clase, trabajos escritos, etc.

- Cada profesor decide el número y la tipología de las actividades de evaluación: presentaciones orales, exámenes escritos, entrega de artículos y pequeñas pruebas escritas ...
- 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 promediar con otras notas del profesor y / o del módulo.
- Habrá un período en enero para repetir los exámenes escritos con calificaciones inferiores a 5. Solo los estudiantes que hayan asistido a 2/3 de las actividades de evaluación podrán volver a tomar estos exámenes en enero. En el caso de exámenes con calificaciones inferiores a 3.5 será obligatorio para el alumno, en caso de exámenes entre 4 y 5 sería opcional para el alumno.
- En el caso de que un estudiante no llegue a una calificación de 3,5 luego del examen de recuperación en enero, el coordinador del módulo podría proceder a promediar esta calificación con el resto del módulo. Sin embargo, esta opción sólo se puede considerar para dos exámenes escritos en todo el máster.
- Las calificaciones de otras actividades de evaluación (es decir, presentaciones orales) promediarán con el resto de las notas del profesor / módulo independientemente del valor. No habrá opción de repetir estas otras actividades de evaluación.
- Una calificación promedio de 5.0 es obligatoria para aprobar un módulo.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa oral de proyectos	40 %	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 8, 11, 7, 12
Exámenes escritos	30 %	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 8, 11, 7, 12
Reportes y problemas	30 %	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 8, 11, 7, 12

Bibliografía

Medicinal natural products. A biosynthetic approach, P.M. Dewick, Jonh Wiley & Sons, 2002

Química Bioinorgánica, J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, Editorial Síntesis, Colección Biblioteca de Químicas, 2002

Bioanalytical Chemistry, S. Mikkelsen, E. Corton, Wiley, 2004

Molecular Modelling Principles and Applications - Second Edition -Andrew R. Leach - Ed: Prentice Hall 2001

Bibliografía Adicional

Natural Products: their chemistry and biological significance, J. Mann, R.S. Davidson, J. B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J. B. Harborne Prentice Hall, 1994

Natural Products Chemistry: A mechanistic and biosynthetic approach to secondary metabolism, K.B.G. Torsell, John Wiley & Sons, 1983

Inorganic Chemistry in Biology, P. C. Wilkins, R. G. Wilkins, Oxford Chemistry Primers, n. 46, Oxford University Press, 1997

Principles of Bioinorganic Chemistry, S. J. Lippard, J.M. Berg, University Science Books, 1994

Principles and Practice of Bioanalysis, R. F.Venn, (Editor), Taylor & Francis, 2000.

Bioanalytical Chemistry, A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, Imperial College Press, 2004.

Principles of Chemical and Biological Sensors, D. Diamond (Editor), Wiley, 1998.

Biosensors, Elizabeth A. H. Hall, Open Univ Press, 1991