

Función de Biomoléculas en Salud y Enfermedad

Código: 42888
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313772 Biotecnología Avanzada	OT	0	A
4313794 Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina	OT	0	A

Contacto

Nombre: Susanna Navarro Cantero

Correo electrónico: susanna.navarro.cantero@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

Jaime Farrés Vicén

Xavier Pares Casasampera

Sandra Villegas Hernández

Ramon Barnadas Rodriguez

Maria Rosario Fernandez Gallegos

Mohammed Moussaoui Keribii

Maria Assumpcio Bosch Merino

Guillem Prats Ejarque

Julia Lorenzo Rivera

Irantzu Pallares Goitiz

Alicia Roque Cordova

Prerrequisitos

Los requisitos exigidos en el Máster. Las clases se impartirán principalmente en catalán, pero también se impartiran en español según el profesorado. En caso de que los estudiantes lo soliciten con suficiente antelación y haya consenso en el grupo de alumnos y con el profesor, las clases podrían realizarse en inglés.

Objetivos y contextualización

Al finalizar el módulo, el estudiante será capaz de:

1. Planificar experimentos de identificación, expresión, purificación y caracterización funcional de biomoléculas.
2. Analizar la estructura y función de proteínas mediante técnicas bioinformáticas.
3. Relacionar cambios estructurales y funcionales de biomoléculas con patologías.
4. Seleccionar y aplicar metodologías para el diseño de inhibidores enzimáticos.
5. Identificar y caracterizar inhibidores enzimáticos como fármacos.
6. Utilizar la tecnología enzimática para aplicaciones biomédicas y biotecnológicas.
7. Reconocer biomoléculas asociadas a patologías humanas y utilizarlas como blancos terapéuticos.
8. Relacionar ciertas enfermedades con la acumulación de proteínas mal plegadas.
9. Conocer la base molecular de enfermedades causadas por mutaciones dinámicas y cambios epigenéticos.
10. Valorar el papel funcional de los lípidos de membrana y su participación en ciertas patologías.
11. Conocer las principales técnicas e instalaciones de un laboratorio de bioquímica clínica de referencia.

Competencias

Biotecnología Avanzada

Aplicar técnicas de modificación de seres vivos o partes de ellos para mejorar procesos y productos farmacéuticos y biotecnológicos, o para desarrollar nuevos productos. (Especialidad en Biotecnología Molecular y Terapéutica)

Capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.

Integrar los contenidos de las vías metabólicas de los seres vivos en condiciones normales, patológicas o modificadas de manera exógena (especialidad en Biotecnología Molecular y Terapéutica).

Que los estudiantes sean capaces de 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 sean capaces de comunicar sus conclusiones, así como los conocimientos y las razones últimas que las fundamentan, de manera clara y sin ambigüedades a públicos especializados y no especializados.

Que los estudiantes tengan habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando, en gran medida, con trabajo autónomo y autodirigido.

Poseer conocimientos que aporten la base o la oportunidad de ser originales en el desarrollo o la aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. Utilizar y gestionar de manera responsable información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la biotecnología.

Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina

Analizar los resultados de la investigación para obtener nuevos productos biotecnológicos o biomédicos y transferirlos a la sociedad.

Analizar e interpretar correctamente los mecanismos moleculares que operan en los seres vivos e identificar sus aplicaciones.

Aplicar técnicas de modificación de seres vivos o partes de ellos para mejorar procesos y productos farmacéuticos y biotecnológicos, o para desarrollar nuevos productos.

Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial. Identificar y utilizar herramientas bioinformáticas para resolver problemas relacionados con la bioquímica, la biología molecular y la biomedicina.

Integrar los contenidos en bioquímica, biología molecular, biotecnología y biomedicina desde el punto de vista molecular.

Que los estudiantes sean capaces de 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 sean capaces de comunicar sus conclusiones, así como los conocimientos y las razones últimas que las fundamentan, de manera clara y sin ambigüedades a públicos especializados y no especializados.

Que los estudiantes tengan habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando, en gran medida, con trabajo autónomo y autodirigido.

Poseer conocimientos que aporten la base o la oportunidad de ser originales en el desarrollo o la aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos de forma oral y escrita.

Competencias

Biotecnología Avanzada

- Aplicar las técnicas de modificación de los seres vivos o parte de ellos para mejorar procesos y productos farmacéuticos y biotecnológicos, o para desarrollar nuevos productos. (Especialidad biotecnología molecular y terapéutica)
- Capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
- Integrar los contenidos de las vías metabólicas de los seres vivos en condiciones normales, patológicas o modificadas de forma exógena (Especialidad biotecnología molecular y terapéutica)
- 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 y gestionar información de forma responsable información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la Biotecnología.

Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina

- Analizar e interpretar correctamente los mecanismos moleculares que operan en los seres vivos e identificar sus aplicaciones.
- Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos biotecnológicos o biomédicos para su transferencia a la sociedad.
- Aplicar las técnicas de modificación de los seres vivos o parte de ellos para mejorar procesos y productos farmacéuticos y biotecnológicos, o para desarrollar nuevos productos.

- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
- Identificar y utilizar las herramientas bioinformáticas para resolver problemas relacionados con la bioquímica, la biología molecular y la biomedicina.
- Integrar los contenidos en bioquímica, biología molecular, biotecnología y biomedicina desde el punto de vista molecular.
- 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 para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos biotecnológicos o biomédicos para su transferencia a la sociedad.
2. Capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
3. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
4. Describir procesos y metodologías para el diseño o transformación de biomoléculas para su aplicación terapéutica.
5. Descriure els processos i les metodologies per al disseny o transformació de biomolècules per a la seva aplicació terapèutica.
6. Identificar mecanismos moleculares responsables de enfermedades.
7. Identificar mecanismos moleculares responsables de enfermedades.
8. Identificar molècules que intervien en funcions biològiques importants i la seva variació en situacions de malaltia.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Reconocer los mecanismos moleculares de funciones relevantes en biomedicina.
14. Reconèixer els mecanismes moleculars de funcions rellevants en biomedicina.
15. Utilizar procedimientos bioinformáticos para el análisis del centro activo de los enzimas y el diseño de fármacos.
16. Utilizar procedimientos bioinformáticos para el análisis del centro activo de los enzimas y el diseño de fármacos.
17. Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
18. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.
19. Utilizar y gestionar información de forma responsable información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la Biotecnología.

Contenido

Bloque 1: Identificación, obtención y purificación de biomoléculas. Caracterización funcional.

Conceptos prácticos para la purificación de proteínas. Métodos de identificación de sustratos o inhibidores potenciales y detección de la actividad enzimática. Consideraciones prácticas sobre los ensayos enzimáticos. Aspectos aplicados de la cinética enzimática. Identificación de las regiones funcionales de las enzimas mediante herramientas bioinformáticas. Sesión práctica en el aula de informática. Análisis estructural y funcional de inhibidores enzimáticos que actúan como fármacos. Sesión práctica en el aula de informática.

El reposicionamiento de fármacos: Identificación y desarrollo de nuevos usos para fármacos existentes. El reposicionamiento de fármacos: Identificación y desarrollo de nuevos usos para fármacos existentes.

Bloque 2: Enzimas asociadas a patologías humanas. Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas.

Papel de las oxidoreductasas en el metabolismo de alcoholes y aldehídos. Relación con el alcoholismo. Enzimas del metabolismo de los retinoides. Patologías asociadas. Enzimas que modifican la cromatina y su papel en las patologías humanas. Terapia de sustitución enzimática. Activadores enzimáticos. Farmacochaperonas o chaperonas farmacológicas. Aplicaciones terapéuticas. Enzimas y nanomedicina. Encapsulación de enzimas. Liberación controlada de fármacos. Papel de las proteínas infecciosas en enfermedades degenerativas. Estrategias para el tratamiento de enfermedades lisosomales: terapia enzimática, celular y génica. Proteasas e inhibidores de proteasas. Aplicaciones biomédicas y cinéticas de unión fuerte. La levadura como organismo modelo. Tres aplicaciones en la caracterización de biomoléculas: interacciones proteína-lípido, proteína-proteína e interacciones genéticas.

Bloque 3: Enfermedades conformacionales.

Proteostasis y enfermedades conformacionales. Terapias en desarrollo para enfermedades conformacionales: Introducción sobre enfermedades conformacionales. Amiloidosis de cadena ligera. Enfermedad de Alzheimer.

Bloque 4: Lípidos de membrana en Biomedicina.

Papel de los lípidos en diversas funciones y disfunciones de las biomembranas: dinámica de los microdominios lipídicos (lipid rafts, etc.); endocitosis y exocitosis; estrés oxidativo; apoptosis. Técnicas de estudio.

Bloque 5: Visitas al Laboratorio de Bioquímica Clínica, Hospital Clínic Parc Taulí.

Visita al laboratorio de respuesta rápida automatizado (lab CORE). Análisis de retinoides por HPLC. Técnicas inmunoenzimáticas en bioquímica clínica.

Bloque 6: Estrategias in silico para la identificación farmacológica.

Identificación de farmacóforos contra una determinada proteína involucrada en la resistencia a antibióticos.

Cribado in silico mediante acoplamiento molecular (docking).

Dinámicas moleculares y cálculos de energía de afinidad entre moléculas.

Metodología

El Módulo consta de clases teóricas, clases de prácticas de aula de informática, visita a un laboratorio de referencia de Bioquímica Clínica y presentación de un seminario por parte del alumno. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en estas actividades formativas.

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por los profesores en forma de clases magistrales con apoyo audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán previamente disponibles en el Campus Virtual de la asignatura. Se recomienda que los alumnos dispongan de este material como apoyo para las clases. Se aconseja que los alumnos consulten de forma regular los libros recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase. También es recomendable que los alumnos utilicen los enlaces que se indican en las presentaciones de los diferentes temas y que contienen videos y animaciones relacionados con los procesos explicados en clase.

Clases de prácticas de aula de informática:

Se convocará directamente a los alumnos al aula para el desarrollo de la sesión. El trabajo será individual, y será importante que el alumno tenga nociones previas del software que se utilizará.

Visita a un laboratorio de referencia de Bioquímica Clínica:

La sesión se realizará en el Laboratorio de análisis clínicos del Hospital Parc Taulí de Sabadell, donde el alumno recibirá las explicaciones sobre el funcionamiento de todas las instalaciones y de las metodologías utilizadas por parte de los profesionales sanitarios. Después de la visita, se realizará una prueba de conocimiento de tipo respuesta múltiple.

Presentación de un seminario:

Cada alumno deberá realizar una presentación de un seminario sobre un tema específico asignado por el profesor. La presentación se llevará a cabo ante el grupo de compañeros y profesores y permitirá al alumno profundizar en el tema y demostrar sus habilidades de comunicación y síntesis.

Tutorías de preparación del seminario:

Habrà una sesión de tutoría en grupo, dirigida por el coordinador del módulo, para distribuir los temas de seminario y proponer la organización general del material a presentar. Los alumnos podrán tener tutorías individualizadas con profesores directamente involucrados en el tema de trabajo elegido, para orientar al estudiante en la preparación del material.

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

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 de teoría	44	1,76	5, 6, 8, 14, 15
Exposición oral de trabajos	5	0,2	1, 5, 3, 6, 8, 14, 17
Prácticas en el aula de informática	8	0,32	8, 14, 13, 15
Visitas a laboratorios clínicos	4	0,16	3, 7, 11
Tipo: Supervisadas			

Preparación y presentación de un trabajo propio	20	0,8	2, 5, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 10, 14, 13, 18, 16, 17
Tipo: Autónomas			
Trabajo autónomo del estudiante	81	3,24	1, 2, 3, 11, 10, 9, 19, 17

Evaluación

- Asistencia y participación activa en clase:

Además de la asistencia, se valorará el grado de participación, discusión y resolución de preguntas planteadas por el profesor en los diferentes ámbitos educativos de la asignatura. El profesor pasará un control de esta actividad al coordinador del módulo después de cada clase. Esta evaluación representará el 10% de la calificación final.

- Preparación y presentación oral de un seminario:

Presentación de un seminario en público en clase, seguido de una discusión posterior. Esta parte representará el 20% de la calificación final para los estudiantes que lo hayan presentado.

- Pruebas escritas:

Se evaluará la presentación de trabajos o pruebas escritas que los profesores puedan solicitar en cada parte de la materia. Esta parte representará el 40% de la calificación final.

Además, se evaluará el aprovechamiento general de las sesiones de seminarios mediante preguntas escritas. Esta parte representará el 10% de la calificación final.

- Prácticas de aula:

Informes o trabajos de prácticas de aula: 20%

Para participar en la recuperación, los estudiantes deben haber sido evaluados previamente en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a al menos dos tercios de la calificación total de la asignatura o módulo. Por lo tanto, los estudiantes recibirán la calificación de "No Evaluado" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

La asistencia a las sesiones prácticas (o prácticas de campo) es obligatoria. Los estudiantes recibirán la calificación de "No Evaluado" cuando la ausencia supere el 20% de las sesiones programadas.

- Importante: Si se detecta plagio en alguno de los trabajos entregados, puede resultar en la suspensión del módulo completo por parte del estudiante.

Esta asignatura/módulo no contempla el sistema de evaluación única.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación activa en clase	10%	38	1,52	4, 6, 7, 8, 14, 13, 9, 15, 16
Examen sobre seminarios	10%	5	0,2	11, 12, 10, 9, 17
Preparación y presentación oral de un seminario	20%	5	0,2	1, 2, 3, 11, 12, 10, 9, 19, 17

Pruebas escritas de teoría	40%	10	0,4	2, 5, 4, 6, 7, 8, 14, 13, 9, 16, 17
Trabajo de prácticas de aula	20%	5	0,2	1, 5, 4, 3, 6, 7, 8, 14, 13, 9, 19, 18, 15, 16, 17

Bibliografía

- Abbenante, G., Fairlie, D.P. "Protease Inhibitors in the Clinic". *Medicinal Chemistry*, 2005, 1, 71-104
- LA Bagatolli, JH Ipsen, AC Simonsen, OG Mouritsen An outlook on organization of lipids in membranes: Searching for a realistic connection with the organization of biological membranes *Progress in Lipid Research* 49 (2010) 378-389
- Bommarius, A.S., Riebel, B.R. "Biocatalysis - Fundamentals and Applications". 2004. Wiley-VCH. Weinheim.
- Bieth, J.G. "Theoretical and Practical Aspects of Proteinase Inhibition Kinetics". *Methods in Enzymology*. 1995, Vol 248, pp. 59-84. Academic Press. NY.
- Carey, P.R. (ed.) "Protein engineering and design". 1996. Academic Press. New York.
- O Ces & X Mulet Physical coupling between lipids and proteins: a paradigm for cellular control *Signal Transduction* 6 (2006) 112 - 132
- Chaplin, M.F., Bucke, C. "Enzyme Technology". 1990. Cambridge University Press.
- Copeland, R.A. "Enzymes. A practical introduction to structure, mechanism and data analysis". 2000. Wiley-VCH. New York.
- Copeland, R.A. "Evaluation of enzyme inhibitors in drug discovery" 2005. Wiley. Hoboken. New Jersey
- Cornish-Bowden, A. "Fundamentals of enzyme kinetics". 3rd ed. 2004. Portland Press. London.
- Chávez, M. *et al*: Selección de temas: Purificación de Enzimas. Inmovilización de Enzimas. Fundamentos de Cinética de Reacciones Enzimáticas. Cinética de Inhibición de Unión fuerte. En *Enzimología Biotecnológica*. 2007. Editora ELFOS. La Habana.
- De Leenheer, A.P., Lambert, W.E., Nelis, H.J. (Editors) "Modern chromatographic analysis of vitamins" 2nd edition. 1992. *Chromatographic Science Series* vol 60. Marcel Dekker Inc, New York.
- Deulofeu, R., Olmedilla, B. (Editors) "Vitaminas, Vol 2, Liposolubles" 2006. Sociedad Española de Química Clínica.
- Engel, P.C. (ed.) "Enzymology Labfax". 1996. Academic Press, San Diego, CA.
- Eisental, R., Danson, M.J. "Enzyme Assays". 2002. 2ª ed. Oxford Univ. Press. Oxford
- H. Feldmann, editor "Yeast: Molecular and Cell Biology", (2012) Wiley-Blackwell
- Fersht, A., "Structure and Mechanism in Protein Science". 1999. W.H. Freeman. New York.
- KS. George & S Wu Lipid raft: A floating island of death or survival. *Toxicology and Applied Pharmacology* 259 (2012) 311-319

- Glusker, J.P., Lewis, M., Rossi, M. "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists". 1994. VCH Publishers
- Janson, J-C., Ryden L. "Protein Purification, Principles, High Resolution Methods and Applications". 1998. R.K. Wiley & Sons , Inc, NY
- Grunwald, P. "Biocatalysis. Biochemical Fundamentals and Applications". 2009. Imperial college Press, London.
- Knight C.G. "Active Site Titration of Peptidases". Methods in Enzymology. 1995. Vol 248, pp. 85-100. Academic Press. NY.
- McGrath, B.M., Walsh, G. (Editors) "Directory of Therapeutic Enzymes". 2005. CRC, Taylor & Francis.
- McPherson, A. (2003) "Introduction to macromolecular crystallography" John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Núñez de Castro, I. "Enzimología". 2001, Pirámide, Madrid.
- Pandey, A., Webb, C., Socol, C.R., Larroche, C. "Enzyme Technology". 2006. Springer-Verlag
- Price, N.C., Stevens, L. "Fundamentals of Enzymology". 1999. 3ª edició. Oxford University Press. Oxford.
- M. Ramírez-Alvarado, J.W. Kelly, C. M. Dobson (2010) Protein Misfolding diseases: current and emerging principles and therapies. Ed. Wiley
- Reymond, J.-L. "Enzyme assays: High-throughput screening, genetic selection and fingerprinting". 2006, Wiley-VCH.
- Rhodes G. "Crystallography made crystal clear" 2006. 3rd ed. Elsevier Academic Press.
- Tietz, N. W. "Textbook of Clinical Chemistry". 1999. 3rd ed. WB Saunders.
- G. van Meer, DR Voelker & GW Feigenson Membrane lipids: where they are and how they behave Nature Reviews (Molecular Cell Biology) 9 (2008) 112-124

Software

Pymol vs 2.5

Autodock Vina

Gromacs

VMD (Visual Molecular Dynamics)