

Titulación	Tipo	Curso
Bioquímica	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Salvador Ventura Zamora

Correo electrónico : salvador.ventura@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos oficiales. Sin embargo, para garantizar el buen seguimiento de la asignatura por parte del alumno y el logro de los resultados de aprendizaje planteados, se recomienda que el alumno haya adquirido conocimientos sólidos de las siguientes asignaturas de 1º curso: Química Orgánica de los Procesos Bioquímicos, Fundamentos de Química General, Biología Celular, Bioquímica I y Técnicas Instrumentales Básicas.

Por otra parte, en una disciplina científica como la Química e Ingeniería de proteínas donde muchas de las fuentes de información, o al menos las más actualizadas, están en inglés. Es recomendable que los estudiantes tengan unos conocimientos básicos de este idioma .

Objetivos

La asignatura Química e ingeniería de Proteínas forma parte de la materia "Biología Molecular" y en ella se estudian las características estructurales y funcionales de los aminoácidos y las proteínas tanto desde un punto de vista básico como aplicado. Dado que las proteínas constituyen las moléculas efectoras de muchos procesos bioquímicos y biológicos, el conocimiento de su estructura y función es básico para el seguimiento de un buen número de las materias del Grado de Bioquímica. Los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de Química e ingeniería de proteínas se complementan con una formación práctica en el laboratorio en la asignatura de Laboratorio Integrado 3.

Los objetivos formativos son que el estudiante, al finalizar la asignatura, sea capaz de:

- Conocer las propiedades químicas y estructurales de los aminoácidos.
- Describir los métodos de secuenciación y síntesis de péptidos.
- Describir los elementos de estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas, los determinantes de su estabilidad y plegamiento.
- Clasificar estructuralmente las proteínas.
- Explicar los diferentes métodos para la determinación de la estructura tridimensional de las proteínas.
- Describir las bases moleculares del plegamiento de proteínas, de su dinámica molecular, de su procesamiento post-traducciona l y de su tráfico en los diferentes compartimentos celulares.

- Explicar las bases bioquímicas de la evolución de proteínas.
- Describir las propiedades del proteoma humano y los métodos empleados para su caracterización.
- Conocer los métodos para la producción artificial, modificación y optimización de las propiedades de las proteínas.
- Integrar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para interpretar los resultados de experimentos científicos y para resolver problemas experimentales.
- Utilizar la terminología científica adecuada.

Resultados de aprendizaje

- KM22 (Describir las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, tráfico intracelular, modificación postraducciona y recambio de las proteínas.) Describir las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, tráfico intracelular, modificación postraducciona y recambio de las proteínas.
- SM18 (Aplicar recursos informáticos para visualizar y comprender la estructura tridimensional de las proteínas, buscar información en bases de datos y utilizar herramientas moleculares.) Aplicar recursos informáticos para visualizar y comprender la estructura tridimensional de las proteínas, buscar información en bases de datos y utilizar herramientas moleculares.
- SM19 (Analizar los mecanismos moleculares que regulan la función de las proteínas y ácidos nucleicos, así como sus alteraciones en el cáncer.) Analizar los mecanismos moleculares que regulan la función de las proteínas y ácidos nucleicos, así como sus alteraciones en el cáncer.
- SM20 (Aplicar las técnicas básicas de la tecnología del DNA recombinante en la biología molecular y la ingeniería de proteínas.) Aplicar las técnicas básicas de la tecnología del DNA recombinante en la biología molecular y la ingeniería de proteínas.

Contenidos

I. PROPIEDADES FUNDAMENTALES DE LOS AMINOÁCIDOS Y DE LAS PROTEÍNAS.

Las proteínas, los péptidos y sus funciones en los seres vivos. Estructura y propiedades físico-químicas de los aminoácidos. Reactividad química. Aportación diferencial de los aminoácidos en las propiedades de las proteínas.

>Relaciones evolutivas entre aminoácidos.

II. EL ENLACE PEPTÍDICO Y LA SECUENCIA POLIPEPTÍDICA.

Estereoquímica del enlace peptídico. Tipo de péptidos naturales. Reactividad química a péptidos. Implicaciones estructurales y funcionales de la secuencia polipeptídica. Estrategias para la determinación de la secuencia de proteínas. Síntesis química de péptidos;

>librerías combinatoriales.

III. DETERMINANTES CONFORMACIONALES.

">ESTRUCTURAS SECUNDARIAS

Niveles de estructuración tridimensional. Tipos de fuerzas estabilizadoras de la conformación. Cooperatividad de las interacciones débiles. Condicionantes del plegamiento de proteínas. Tipos principales de estructuras secundarias;

">aminoácidos que participan.

">IV.CLASSIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS PROTEÍNAS

Estructuras supersecundarias y motivos. Dominios estructurales. Estructura terciaria. Proteínas α . Proteínas α / β . Proteínas β . Métodos de clasificación.

">Conformación y función a proteínas fibrosas: α -queratina, fibroína, colágeno.

V.

">PLEGAMIENTO Y DINÁMICA CONFORMACIONAL.

Plegamiento y despliegue de proteínas: estado nativo y estado desplegado. Métodos de análisis del plegamiento. Características termodinámicas y mecánicas del proceso de plegamiento. Modelos que lo describen. Plegamiento y agregación; las enfermedades conformacionales. Plegamiento de proteínas in vivo: las chaperonas moleculares. Proteostasi.

">Dinámica molecular de proteínas.

VI.

">PROCESOS Y MODIFICACIONES POST-TRADUCCIONALES.

Tipo de modificaciones post-traduccionales e implicaciones funcionales. Glicosilación, transporte y modificaciones asociadas. Proteólisis limitada: pre-proteínas, zimógenos. Algunos sistemas regulados por proteólisis limitada: coagulación de la sangre, proenzima digestivos.

">Degradación y recambio proteico vivo.

">VII.INGENIERIA DE PROTEÍNAS: REDISEÑO Y SÍNTESIS DE NOVO.

Diseño racional: la mutagénesis dirigida como herramienta de análisis y modificación de proteínas. Ejemplos y

aplicaciones de la ingeniería de proteínas en el análisis de la estructura, la estabilidad, y la funcionalidad. Modificación y mejora de las propiedades de las proteínas. Evolución dirigida: ingeniería de proteínas por métodos combinatorios. Ejemplos de proteínas recombinantes.

\>Diseño de proteínas de novo.

\>PROBLEMAS

El contenido de este apartado, que se entregará en forma de dossier el comienzo del semestre, consiste en una cantidad determinada de enunciados de problemas relacionados con los temas desarrollados en Teoría. Las propias características de las diversas partes del temario de Teoría hacen que los enunciados de los problemas se concentren en algunos aspectos determinados que son: propiedades de los aminoácidos, secuenciación de proteínas, estabilidad de proteínas y estructura tridimensional de proteínas.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tutorías en grupo	4	0,16	KM22, SM18, SM19
Clases de teoría, seminarios	37	1,48	KM22, SM18, SM19, SM20
Resolución de problemas	8	0,32	KM22, SM18, SM19
Preparación de seminarios	7	0,28	KM22, SM18, SM19
Búsqueda de información y gestión de la información en el proceso de autoaprendizaje (grupal)	24	0,96	KM22, SM18, SM19, SM20
estudio trabajo autónomo	60	2,4	KM22, SM18, SM19, SM20

Las actividades formativas están repartidas en tres apartados: clases de teoría, clases de problemas y seminarios cada una de ellas con su metodología específica. Estas actividades serán complementadas por una serie de sesiones de tutoría que se programarán adicionalmente.

Clases de teoría

El profesor / a explicará el contenido del temario con el apoyo de material audiovisual que estará a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual de la asignatura con antelación al inicio de cada uno de los temas del curso.

Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría. Es recomendable que los estudiantes dispongan del material publicado en el CV en forma impresa para poder seguir las clases con

más comodidad

El tutor a las tutorías puede asesorar al alumno sobre las estrategias a seguir en su aprendizaje.

Clases de problemas

El grupo se dividirá en dos subgrupos de unos 30 estudiantes aproximadamente, las listas de los que se harán públicas a comienzos de curso. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas por su grupo.

A comienzos de semestre se entregará a través del Campus Virtual un dossier de enunciados de problemas de la asignatura que se irán resolviendo a lo largo de las sesiones.

Los estudiantes trabajarán los problemas fuera del horario de clase. Las sesiones presenciales no expositivas se dedicarán a la resolución de problemas previamente trabajados durante la semana anterior, que se discutirán y corregirán con la participación de todos los estudiantes.

seminarios

A comienzos de semestre se entregará a través del Campus Virtual una propuesta de temas sobre los que los alumnos en grupos de 2-4 podrán elaborar un seminario. Las dificultades que surgen sobre este material de estudio autónomo y otras cuestiones / problemas podrán ser tratadas en las clases de tutoría. El tutor asesorará al alumno sobre las estrategias a seguir en su elaboración.

tutorías

Estas se llevarán a cabo con los estudiantes divididos en los mismos subgrupos de las clases de problemas. Su programación será anunciada al inicio del semestre. El objetivo de estas sesiones es el de resolver dudas, repasar conceptos con una dificultad conceptual elevada y llevar a cabo debates sobre los temas para los que hay programado aprendizaje autónomo. Estas sesiones no serán expositivas ni en ellas se avanzará materia del temario oficial, sino que serán sesiones de debate y discusión.

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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Resolución de problemas en clase	5%	4	0,16	KM22, SM18, SM19
Seminars	10%	2	0,08	KM22, SM18, SM20
Exámenes parciales de teoría (evaluación individual)	75%	2	0,08	KM22, SM18, SM19
Exámen de Problemas (Evaluación individual)	10%	2	0,08	KM22, SM18, SM19

Teoría

El peso total de la evaluación de la parte teórica será del 75% de la nota total de la asignatura. La evaluación principal de esta parte de la asignatura tendrá el formato de evaluación continuada con dos pruebas parciales, con otro examen de recuperación que permita examinarse del contenido de cada uno de los dos parciales no superados previamente, o los dos simultáneamente, en caso de no superar ninguno de los parciales. El objetivo de la evaluación continua es incentivar el esfuerzo sostenido del estudiante a lo largo de todo el temario, permitiendo también que tome conciencia de su grado de seguimiento y comprensión de la materia. Los alumnos que hayan superado los parciales con una nota superior a 3,5 sobre 10 puntos, pueden optar por

obtener la nota de teoría promedio de los dos parciales. Aquellos que no hayan superado el valor de 3,5 en cualquiera de los dos parciales deberán examinarse en la fecha fijada para el examen final de la asignatura del parcial o parciales en cuestión; en este caso, la nota del último examen parcial hecho es la que se tomará para calcular la nota final de teoría.

El peso específico de estas dos pruebas, o del examen de recuperación, es del 75% de la nota total de la asignatura.

Problemas

El peso de la evaluación de problemas será del 20% del total.

Evaluación mixta en grupo / individual:

- Resolución de los problemas trabajados a lo largo del curso y evaluados por el profesor (7,5%)
- Prueba escrita de problemas en la fecha fijada para el examen parcial de la asignatura (12,5%). Los alumnos que hayan superado los parciales con una nota superior a 3,5 sobre 10 puntos, pueden optar por obtener la nota de problemas promedio de los dos parciales. Aquellos que no hayan superado el valor de 3,5 en cualquiera de los dos parciales deberán examinarse en la fecha fijada para el examen final de la asignatura del parcial o parciales en cuestión; en este caso, se tomará como nota final de problemas la del último examen parcial realizado.

Seminarios

En la evaluación global de la asignatura, la participación en seminarios representa el 5% del total. Se podrán proponer seminarios de temática complementaria a la asignatura, siempre sobre temas no tratados directamente en el aula o en el programa. En caso de que este apartado no pueda realizarse por motivos logísticos, será sustituido por seminarios de investigación impartidos por el propio profesor, sus colaboradores o investigadores invitados y su contenido será evaluado en el examen de teoría, que, en este caso, representará el 80% de la nota.

Evaluación global:

- Se superará la asignatura cuando la suma de las diferentes partes, ponderada por su peso específico en la asignatura, supere 5,0 sobre 10 puntos.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado mediante un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o del módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final

Evaluación única:

La evaluación única consiste en una prueba de síntesis única que incluye los contenidos de todo el programa de teoría con un peso del 75% y otra de preguntas correspondientes a los SEM (5%), PAUL (20%) con un peso total de 25%. La nota obtenida en esta prueba de síntesis representa el 100% de la nota final de la asignatura.

Evaluación única

La prueba de evaluación única se hará coincidiendo con la misma fecha fijada en calendario para la última prueba de evaluación continuada y se aplicará el mismo sistema de recuperación que por la evaluación continuada

Consideraciones generales

La realización de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la IA, salvo que este uso esté autorizado expresamente a la guía docente), que pueda conducir a una variación significativa de la calificación, supone que este acto se calificará con un 0. En caso de que la guía docente prevea que para superar la asignatura sea requisito imprescindible haber obtenido una nota mínima en este acto de evaluación o que se produzcan varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura es 0. Al margen de esto, se podrá instruir un proceso disciplinario al estudiante que incurra en alguna de estas irregularidades.

Uso de la IA

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente para tareas de apoyo, como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos y las traducciones, así como en aquellas actividades o situaciones específicas que el profesorado autorice expresamente. El estudiantado deberá identificar claramente qué partes del trabajo han sido generadas o asistidas mediante estas tecnologías, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo han influido en el proceso de elaboración y en el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará una vulneración de la honestidad académica y podrá conllevar una penalización parcial o total de la calificación de la actividad, o sanciones de mayor entidad en los casos de especial gravedad.

Bibliografía

Básica

(de mas antigua a mas nueva)

- Brandén C. & Tooze J., Introduction to Protein Structure (1999) Garland Science
- Gómez-Moreno C i Sancho J. (eds.) Estructura de Proteínas (2003) Ariel Ciencia
- Petsko, R. & Ringe, D., Protein Structure and Function (2003) Blackwell Publishing
- Whitford, D., Proteins: Structure and Function (2005) Wiley
- Buxbaum, E., Fundamentals of Protein Structure and Function (2015), Springer (2015, *Document electrònic, accessible UAB*)
- Kessel, A. & Ben-Tal, N., Introduction to Proteins: Structure, Function and Motion (2010) CRC Press (2015, *Document electrònic, accessible UAB*)
- Williamson, M., How Proteins Work (2012) Garland Science
- Walsh, G. Proteins: Biochemistry and Biotechnology (2014) Wiley (2019, *Document electrònic, accessible UAB*)
- Lesk, A.M., Introduction to Protein Science 3rd ed. (2016) Oxford University Press
- Bahar I., Jernigan R.L. & Dill, K.A., Protein Actions (2017) Garland Science
- Backman, L. Protein Chemistry (2020) De Gruyter

Complementaria

- Buckel, P. (ed), Recombinant Protein Drugs (2001), Birkhäuser Verlag
- Creighton T.E., Proteins. Structures and Molecular Properties. (1993) (2nd ed.) Freeman W.H. & Co.
- Fersht A. Structure and Mechanism in Protein Science (1999) W.H. Freeman & Co.
- Glick, B.R. & Pasternak, J.J. Molecular Biotechnology (1998) ASM Press
- Kyte, J. Structurein Protein Chemistry 2nd ed. (2007) Garland Science
- Lutz, S., Bornscheuer, U.T. (eds.) Protein Engineering Handbook (2008) Wiley
- Nussinov, R. & Schreiber, G. Computational Protein-Protein Interactions (2017) CRC Press
- Oxender D.L. & Fox C.F., Protein Engineering (1987) Alan Liss Inc.
- Patthy, L. Protein Evolution(2007) (2nd ed.) Wiley
- Perutz M., Protein Structure. New Approaches to Disease and Therapy. (1992). Freeman W.H. & Co.
- Schultz, G.E. & Schirmer, R.H. Principles of Protein Structure (1979) Springer Verlag
- Park, S.J., Cochran, J.R. Protein Engineering and design (2009) CRC Press
- Sternberg M.J.E. Protein Structure Prediction. (1996) IRL- Oxford University Press
- Tompa, P. & Fersht, A. Structure and function of intrinsically disordered proteins (2009) CRC Press
- Twyman, R., Principles of Proteomics (2004) Taylor & Francis
- Veenstra, T.D. & Yates, J.R. Proteomics for Biological Discovery (2006) Wiley

Enlaces a Internet

Los podeis encontrar en: https://catalegclassic.uab.cat/search*cat/r?SEARCH=100857

Software

FoldIt

<https://fold.it>

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	32	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	321	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	322	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto