

Titulación	Tipo	Curso
2500250 Biología	FB	1

Contacto

Nombre: Susanna Navarro Cantero

Correo electrónico: susanna.navarro.cantero@uab.cat

Equipo docente

Nathalia Varejao Nogueira

Idiomas de los grupos

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

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos oficiales. Sin embargo, se supone que el alumnado ha adquirido y asimilado los conocimientos impartidos durante el primer semestre, en particular los contenidos en las asignaturas de Química y Biología Celular, como por ejemplo los referidos a grupos funcionales químicos, equilibrio químico, termodinámica básica, compartimentación celular y membranas biológicas.

Objetivos y contextualización

La asignatura Estructura y Función de Biomoléculas constituye la primera parte de la materia "*Bioquímica*" del Grado de Biología y en ella se estudian las características estructurales y funcionales de las biomoléculas desde un punto de vista básico -como corresponde a una asignatura de primer curso- aunque también con la profundidad necesaria exigida por el hecho de que los conocimientos aquí adquiridos, en especial los que se refieren a estructura y función de enzimas y a los conceptos de bioenergética, serán utilizados en la segunda parte de la materia que se impartirá en el tercer semestre bajo el nombre de *Bioseñalización y Metabolismo*. Del mismo modo, los conceptos sobre estructura y función de biomoléculas son básicos para el seguimiento de diversas materias del Grado de Biología.

Objetivos de la asignatura:

- Comprender, en base en los conocimientos de Química previamente adquiridos, los rasgos estructurales fundamentales de las moléculas biológicas, sabiendo extraer conclusiones sobre su estabilidad, su funcionalidad y su capacidad para la replicación de estructuras.
- Adquirir las bases conceptuales sobre procesos bioenergéticos que hagan posible la asimilación de la segunda parte de la materia Bioquímica, dedicada a estudiar el metabolismo.

- Comprender los conceptos de cinética de la acción enzimática en el contexto del estudio de las reacciones biológicas y de sus interrelaciones metabólicas y saber cómo aplicar las herramientas metodológicas estudiadas en casos prácticos.
- Conocer las metodologías básicas de purificación, caracterización y análisis estructural de biomoléculas, así como las metodologías básicas del DNA recombinante.

Resultados de aprendizaje

1. CM17 (Competencia) Diseñar procesos y experimentos usando técnicas de bioquímica y biotecnología.
2. CM18 (Competencia) Interpretar los parámetros cinéticos y termodinámicos que definen las reacciones enzimáticas para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
3. KM30 (Conocimiento) Describir las características estructurales y funcionales básicas de aminoácidos, proteínas, glúcidos, lípidos y membranas biológicas, nucleótidos y ácidos nucleicos.
4. KM31 (Conocimiento) Describir los mecanismos catalíticos de las reacciones enzimáticas y sus mecanismos de inhibición y regulación.
5. KM32 (Conocimiento) Identificar las fuentes bibliográficas específicas en bioquímica que permitan, de forma autónoma, desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos.
6. SM27 (Habilidad) Aplicar los abordajes experimentales más apropiados para el estudio de la estructura y función de biomoléculas.

Contenido

TEORÍA

Tema 1. INTRODUCCIÓN: ELEMENTOS, MOLÉCULAS, ENTORNO FÍSICO Y BIOENERGÉTICA DE LOS SERES VIVOS.

La lógica química de los procesos biológicos. Elementos químicos presentes en los seres vivos. Biomoléculas: características generales. Importancia biológica del agua. Interacciones no covalentes en medio acuoso. Ionización del agua, equilibrio iónico y sistemas amortiguadores. Las transformaciones de energía en seres vivos y las leyes de la Termodinámica. Energía libre y constante de equilibrio. Reacciones y procesos bioquímicos universales.

Tema 2. PROTEÍNAS: ESTRUCTURA PRIMARIA Y FUNCIONES BIOLÓGICAS.

Clases de proteínas y sus funciones. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Estereoisomería y comportamiento ácido - base. Péptidos y enlace peptídico. La secuencia proteica: análisis e implicaciones evolutivas.

Tema 3. ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS.

Conceptos generales sobre la estructura de proteínas. Estructura secundaria: hélice α y hojas β . Estructura terciaria: proteínas fibrosas y proteínas globulares. Plegamiento proteico: factores que lo determinan. Estructura cuaternaria. Chaperonas moleculares y proteasoma. Introducción a las enfermedades conformacionales. Predicción de la estructura proteica. Introducción a las técnicas de purificación y caracterización de proteínas.

Tema 4. RELACIÓN ESTRUCTURA-FUNCIÓN Y EVOLUCIÓN DE PROTEÍNAS.

Almacenamiento y transporte de oxígeno: mioglobina y hemoglobina. Allosteroismo y cooperatividad en la hemoglobina. La mioglobina y la hemoglobina como ejemplos de evolución proteica. Uso de las secuencias de proteínas para el análisis de relaciones evolutivas.

Tema 5. CATALIZADORES BIOLÓGICOS.

Naturaleza y función. Cofactores enzimáticos. Clasificación y nomenclatura de las enzimas. Efectos de los catalizadores en las reacciones químicas: mecanismos generales. Descripción de mecanismos enzimáticos. Cinética enzimática: concepto de velocidad inicial; modelo de Michaelis-Menten. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática: (inhibición) alosterismo, modificación covalente. Aplicaciones biomédicas y biotecnológicas.

Tema 6. CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS.

Métodos espectroscópicos y sus aplicaciones; espectroscopía de absorción, fluorescencia, dicroísmo circular, infrarrojo. Espectrometría de masas. Determinación de la estructura tridimensional de macromoléculas mediante resonancia magnética nuclear y difracción de rayos X.

Tema 7. GLÚCIDOS.

Tipos de glúcidos y sus funciones. Monosacáridos: descripción y propiedades. Derivados de monosacáridos. Enlace glicosídico. Oligosacáridos. Polisacáridos estructurales y de reserva. Glicoconjugados: glicoproteínas, proteoglicanos y glucolípidos. Los glúcidos como moléculas informativas.

Tema 8. ÁCIDOS NUCLEICOS.

Naturaleza y función. Nucleótidos. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria: superplegamiento del DNA y del RNA de transferencia. Complejos DNA-proteínas: organización del cromosoma.

Tema 9. DNA RECOMBINANTE.

Breve introducción al metabolismo de ácidos nucleicos: replicación, transcripción y traducción. Materiales y metodología de clonación del DNA: enzimas de restricción, vectores, expresión de proteínas recombinantes y métodos de purificación. Metodologías más comunes de la tecnología del DNA recombinante. Aplicaciones a la producción y modificación de proteínas. Secuenciación del DNA y proyectos genoma. Algunas aplicaciones de la ingeniería genética. Genómica y proteómica.

Tema 10. LÍPIDOS Y MEMBRANAS BIOLÓGICAS.

Tipo de lípidos y funciones. Lípidos de almacenamiento. Lípidos estructurales de membrana. Otros lípidos con actividad biológica específica. Lipoproteínas. Estructura y propiedades de las membranas biológicas. Proteínas de membrana. Transporte a través de membranas.

PROBLEMAS

Este apartado se trabajará en base al dossier entregado al comienzo del semestre que contiene una cantidad determinada de enunciados de problemas relacionados con los temas desarrollados en Teoría. Las características de las diversas partes del temario de Teoría hacen que los enunciados de los problemas se concentren en algunos aspectos determinados que son: equilibrio químico y sistemas amortiguadores, energía libre y constante de equilibrio, métodos de purificación y de análisis de macromoléculas, cinética enzimática y DNA recombinante.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Habrán dos sesiones de laboratorio de cuatro horas cada una:

- 1- La espectrofotometría como método para la determinación de la concentración de biomoléculas. Preparación de disoluciones amortiguadoras.
- 2- Cromatografía líquida y electroforesis en geles de poliacrilamida-SDS como métodos de análisis y purificación de biomoléculas.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	CM17, CM18, SM27, CM17
Clases de teoría	32	1,28	CM17, CM18, KM30, KM31, KM32, CM17
Prácticas de laboratorio	8	0,32	CM17, SM27, CM17
Tipo: Supervisadas			
Ejercicios de autoaprendizaje	5	0,2	CM17, CM18, KM32, SM27, CM17
Tutorías de aula	6	0,24	SM27, SM27
Tipo: Autónomas			
Entregas mediante el CV	7	0,28	CM17, CM18, KM32, SM27, CM17
Estudio individual o en grupo	60	2,4	CM17, CM18, KM30, KM31, KM32, CM17
Trabajo en grupo para la resolución de problemas	14	0,56	CM17, CM18, SM27, CM17

Las actividades formativas están repartidas en tres apartados: clases de teoría, clases de problemas y prácticas de laboratorio, cada una de ellas con su metodología específica. Estas actividades se podrán complementar con una serie de sesiones de tutoría programables adicionalmente de común acuerdo entre alumnado y profesorado.

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 mayor comodidad y que complementen el temario consultando regularmente los libros recomendados en la Bibliografía.

Las clases de teoría tomarán mayoritariamente el formato de clases expositivas.

Aprendizaje basado en problemas

El grupo se dividirá en dos subgrupos cuyas listas se harán públicas a comienzos del curso y cada persona asistirá a las sesiones programadas para su grupo.

A comienzos del 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. En un número limitado de sesiones repartidas durante el semestre, el profesorado de problemas expondrá los principios experimentales y de cálculo necesarios para trabajarlos, explicando las pautas para su resolución e impartiendo al mismo tiempo una parte de la materia complementaria a las clases de teoría.

Los problemas se prepararán fuera del horario de clase, en grupos de trabajo de cuatro a cinco personas que se mantendrán durante todo el curso. Las sesiones presenciales no expositivas se dedicarán a la resolución de problemas previamente trabajados en grupo, que serán expuestos en la pizarra a cargo de miembros de los diferentes grupos de trabajo. El profesorado velará para que todos los grupos tengan la oportunidad de explicar públicamente sus propuestas de resolución de problemas a lo largo del semestre y en ocasiones recogerá la hoja de resolución de algunos de los problemas. Adicionalmente, se propondrán nuevos enunciados que se deberán trabajar en grupo en la misma clase y de los que se deberá entregar su resolución

al acabar la sesión. A final de curso, los miembros del grupo de trabajo también deberán contestar un cuestionario a través del Campus Virtual donde valorarán su propio trabajo y el de su grupo.

Prácticas de laboratorio

El grupo se subdividirá en cuatro subgrupos, cuyas listas serán anunciadas con antelación. Para asegurar el buen funcionamiento de las sesiones prácticas, solo se aceptarán cambios en los grupos que estén claramente motivados y sean aceptados previamente por los profesores de prácticas. Como regla general no se aceptarán otros que los que supongan el cambio de un estudiante por otro de un grupo diferente. Es necesario asistir a las prácticas con bata de laboratorio, gafas de protección contra salpicaduras, el protocolo de prácticas (disponible en el Campus Virtual) impreso y previamente leído, y una libreta para anotar las observaciones realizadas y los datos obtenidos.

En los días establecidos en el calendario, se convocará a las personas matriculadas al laboratorio de Bioquímica para llevar a cabo experiencias básicas en la determinación de propiedades y en el análisis de biomoléculas. Las prácticas, así como su evaluación, se realizarán en grupos de dos personas. Después de cada sesión se deberá entregar un cuestionario con los resultados del experimento y las respuestas a las preguntas planteadas. La asistencia a las prácticas es obligatoria, excepto en los casos en que haya una causa justificada documentalmente.

Tutorías

La programación de estas sesiones será siempre a requerimiento del alumnado, a través de sus representantes, o a propuesta del profesor/a, dado que no están programadas explícitamente en el calendario docente. El objetivo de estas sesiones, si se realizan, es resolver dudas, repasar conceptos básicos no explicados en clase, orientar sobre las fuentes de información consultadas y llevar a cabo debates sobre los temas para los cuales hay programado aprendizaje autónomo o que hayan sido propuestos por los profesores. Estas sesiones no serán expositivas ni en ellas se avanzará materia del temario oficial, sino que serán sesiones de debate y discusión. Su programación será consensuada con el grupo-clase, de manera que las diferentes sesiones queden repartidas de forma equilibrada a lo largo de todo el temario.

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura

- Guía docente
- Presentaciones utilizadas por el profesorado en clases de teoría
- Dossier de problemas
- Protocolos de las clases prácticas
- Documentación para autoaprendizaje adicional a las clases de teoría (si es necesario)
- Calendario de las actividades docentes (clases de aula, clases de laboratorio, tutorías, evaluaciones, entregas...)
- Recopilación-modelo de preguntas tipo test (si es necesario)

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
Entrega de dossiers / cuestionarios de prácticas	15%	0,5	0,02	CM18, KM32

Entrega de ejercicios de autoaprendizaje	5%	0,5	0,02	KM32
Entrega de problemas resueltos y resolución presencial de problemas	9%	2	0,08	CM17, CM18, SM27
Examen de problemas	11%	0,5	0,02	CM18, KM31
Pruebas parciales mixtas: de respuesta múltiple/preguntas cortas	60%	4,5	0,18	CM17, CM18, KM30, SM27

La evaluación de esta asignatura tendrá el formato de evaluación continua con varias tipologías de seguimiento: pruebas parciales con preguntas de opción múltiple y preguntas de respuesta corta, resolución presencial de mini-pruebas en línea, entregas a través del Campus Virtual, exposición y entregas en clase de problemas y sesiones de prácticas. El objetivo de la evaluación continua es incentivar el esfuerzo del alumnado a lo largo de todo el temario, permitiendo calibrar su grado de seguimiento, comprensión e integración de la materia. En el apartado siguiente se presentan los detalles de la metodología de evaluación.

Teoría

Evaluación individual mediante:

Dos pruebas parciales con preguntas de opción múltiple y preguntas de respuesta corta. Las preguntas de opción múltiple se referirán a la parte del temario vista en cada uno de los parciales. Las preguntas de respuesta corta también se referirán a esta parte, aunque puede ser necesario, para contestar las preguntas del segundo parcial, hacer referencia a conceptos previamente incorporados. De esta manera, el apartado de preguntas de respuesta corta permite evaluar la integración de los conceptos y contemplar la asignatura como una unidad de conocimientos; este apartado tomará un formato equivalente a una prueba de conjunto en el examen del segundo parcial, donde se le adjudicará un peso en la nota superior al de los dos parciales anteriores.

Cada uno de los exámenes parciales contará un 30% de la nota final de la asignatura.

- Las preguntas de opción múltiple y las preguntas de respuesta corta contarán un 75% y un 25% de la nota de los exámenes parciales, respectivamente.
- Junto con el examen del segundo parcial, también se propondrá la resolución de problemas previamente trabajados en clase como complemento de la evaluación de esta tipología docente (ver el apartado Problemas).
- Las pruebas parciales son eliminatorias, por lo tanto, quien haya alcanzado el aprobado en los exámenes de teoría después del segundo parcial habrá finalizado ya su evaluación de la asignatura.

No se establecen condiciones para presentarse a cualquiera de las pruebas programadas.

- La nota mínima para considerar la nota de un examen parcial es de 4.0/10. Véase el apartado Evaluación global y proceso de recuperación para una explicación sobre el cálculo de la nota global del curso, los mínimos necesarios para superar la asignatura y el proceso de recuperación.
- Entrega de ejercicios y cuestiones únicamente a través del CV. Esta parte contará un 5% en el cálculo de la nota final.

En conjunto, el peso del apartado de teoría en la evaluación será del 65% del total: un 60% correspondiente a los exámenes parciales, y un 5% correspondiente a las entregas mediante el Campus Virtual.

Problemas

Evaluación grupal con un componente adicional de evaluación individual:

- Resolución de los problemas trabajados en grupo a lo largo del curso y exposición en clase, pautada de manera que todos los grupos tengan la oportunidad de resolver ejercicios en la pizarra.
- Resolución en grupo de problemas propuestos en el aula.
- La nota obtenida en estos dos apartados, inicialmente la misma para todos los miembros del grupo, podrá ser ponderada a partir de los datos de un cuestionario de evaluación que cada estudiante hará sobre el trabajo de su grupo y el suyo propio.

Examen individual donde se resolverán algunos problemas previamente no tratados en clase y que se hará conjuntamente con el examen correspondiente al segundo parcial. La nota mínima para considerar superado el examen de problemas es de 4.0/10.

El peso del apartado de problemas en la evaluación será del 20% del total: un 9% correspondiente a la evaluación grupal y un 11% correspondiente a la prueba propuesta conjuntamente con el segundo parcial.

Prácticas

Evaluación grupal:

- Presentación de los resultados obtenidos durante las prácticas y resolución del cuestionario propuesto. Además, se tendrá muy en cuenta la actitud, la realización de las prácticas y el comportamiento en el laboratorio.
- La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Solo se admitirán cambios de grupo de manera excepcional y siempre con justificación documental. En caso de inasistencia justificada a alguna de las sesiones de prácticas y de no tener opción de realizarla en un grupo diferente al asignado, no se considerará esta sesión en el cálculo de la nota de prácticas.

El peso del apartado de prácticas en la evaluación será del 15% del total.

Evaluación global y proceso de recuperación

Los tres apartados son indisolubles, de manera que el alumnado debe participar y ser evaluado en todos ellos para superar la materia. La calificación final se calcula según los porcentajes explicados anteriormente, de manera que el apartado de teoría cuenta globalmente un 65% de la nota, el apartado de problemas un 20% y el de prácticas el 15% restante.

La asignatura se considerará aprobada cuando se cumplan las tres condiciones siguientes:

1. Obtener un mínimo de 4.0 en cualquiera de los exámenes individuales para hacer el promedio con el resto de las notas.
2. Haber alcanzado un mínimo de 5 en la nota global de teoría para hacer el promedio con el resto de las notas ($\text{Nota global de teoría} = (\text{Media de los dos parciales} \times 0.60 + \text{Nota entregas al CV} \times 0.05) / 0.65$).
3. Haber alcanzado una nota de 5/10 a partir de la suma de las notas de los apartados de teoría, problemas y prácticas.

Las personas que no cumplan estas condiciones serán convocadas a una prueba de recuperación que se programará posteriormente al examen del segundo parcial. Para poder participar en la prueba de recuperación, se debe haber sido evaluado previamente en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga, como mínimo, a dos tercios de la calificación total de la asignatura.

La prueba de recuperación contendrá preguntas de opción múltiple correspondientes a los parciales de la asignatura y una prueba escrita de preguntas cortas que comprenderá toda la asignatura. Las personas que se presenten deberán contestar las preguntas de opción múltiple de, al menos, aquellos exámenes parciales donde no hayan alcanzado un 4.0/10 y también el apartado de preguntas cortas. Podrán, no obstante, optar por contestar las preguntas de otras partes del examen, en cuyo caso se supondrá que renuncian a la nota anterior. En esta prueba también se propondrá un problema de resolución opcional, cuya nota sustituirá la obtenida en ocasión del examen del segundo parcial.

En los parciales que no se deban recuperar se utilizará la nota de la parte tipo test obtenida en primera instancia. Para poder proceder al cálculo de la nota de la asignatura y, por lo tanto, para poder aprobarla, será necesario que la nota global de teoría después del examen de recuperación sea igual o superior a 4. En caso

contrario, una nota inferior a 5 o un "No evaluable" no permitirá calcular la nota final y, en consecuencia, figurará en el expediente de los estudiantes suspendidos.

La prueba de recuperación también estará abierta a la mejora de la nota por parte de las personas que así lo decidan, lo que supondrá que renuncian a la nota anterior y aplicando el resto de condiciones que para las personas obligadas a hacerla.

Otras consideraciones

Las personas que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como por ejemplo enfermedad, fallecimiento de un familiar de primer grado o accidente) y aporten la documentación oficial correspondiente a la Coordinación del Grado y al profesorado de teoría, tendrán derecho a realizar la prueba en otra fecha.

Cuando las actividades de evaluación continua realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final y, por tanto, las personas afectadas no se encuentren en condiciones de poder presentarse a la prueba de recuperación, la calificación será "No evaluable".

A partir de la segunda matrícula de la asignatura, los alumnos repetidores no deberán llevar a cabo las actividades docentes ni las evaluaciones de aquellas competencias superadas, consistentes, en este caso, en el trabajo en grupo de casos/problemas, las prácticas, la entrega de trabajos mediante el CV y las pruebas presenciales en línea. Se considerará que las competencias de las diversas partes están superadas si se alcanza un 50% o más de la nota correspondiente.

Evaluación única

El alumnado que se acoja a la evaluación única deberá hacer las prácticas de laboratorio (PLAB) con asistencia obligatoria en las sesiones presenciales y es requisito tenerlas aprobadas, con un peso del 20%.

La evaluación única consiste en una prueba de síntesis única con preguntas de opción múltiple y preguntas cortas a desarrollar sobre todos los contenidos del programa de teoría y problemas. Asimismo, el día de la prueba se deberán entregar los problemas propuestos en el aula, con un peso del 9% de la nota.

La nota obtenida en la prueba de síntesis es el 72% de la nota final de la asignatura, la obtenida en las prácticas el 15%, y la entrega de problemas del aula el 9%.

La prueba de evaluación única se realizará coincidiendo con la misma fecha fijada en el calendario que para la segunda prueba de evaluación continua y se aplicará el mismo sistema de recuperación que para la evaluación continua.

Para aprobar la asignatura se debe obtener una nota final mínima de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía

Bibliografía básica y enlaces a la versión electrónica:

Nelson, D. L. (David L., Hoskins, A. A., Cox, M. M., & Lehninger, A. L. (2021). *Lehninger principles of biochemistry* (8th edition.). Macmillan International Higher Education.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1pvhgf7/alma991010843034906709

Berg, J. M. (Jeremy M., Gatto, G. J., Hines, J. K., Heller, J. B., Tymoczko, J. L., & Stryer, L. (2023). *Biochemistry* (Tenth edition). Macmillan Learning.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010858237106709

Rodwell, V. W. (2022). Harper. *Bioquímica ilustrada* (32.a edición). McGraw-Hill Interamericana

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010725314606709

Tymoczko, J. L., Berg, J. M., & Stryer, L. (2014). Bioquímica: curso básico (1st ed.). Reverté.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1pvhgf7/alma991010615622606709

Voet, D., Voet, J. G., & Pratt, C. W. (2016). Fundamentos de bioquímica la vida a nivel molecular: 4a edición. Pratt. Médica Panamericana.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991007007959706709

Stryer, L, Berg, J.M., Tymoczko, J.L. "Bioquímica" (2013) 7ªed. Ed. Reverté, Barcelona; hi ha una sisena edició de la mateixa editorial en català (2008). Hi ha una nova edició en anglès: MacMillan, 2019.

Software

PyMol: <https://pymol.org/2/>

JMol: <http://jmol.sourceforge.net/>

AlfaFold

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	111	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	112	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	111	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	112	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	113	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	114	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	11	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde