FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33120
Nombre	Química de Biomoléculas
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1109 - Grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas	1 - Química	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
PEREZ PRIETO, JULIA	325 - Química Orgánica

RESUMEN

La asignatura Química de Biomoléculas es una asignatura de formación básica de carácter cuatrimestral que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del grado en Bioquímica y Ciencias Biomédicas. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS.

Con esta asignatura se pretende que el alumno profundice en aquellos conocimientos de Química Orgánica Biológica adquiridos en los cursos de Bachillerato y que, en ciertos aspectos, los complete. Estos conocimientos y aptitudes establecerán los cimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar posteriormente el estudio de los distintos aspectos de la Bioquímica en los que intervienen las biomoléculas. Al estar la asignatura integrada en el grado de Bioquímica y Ciencias Biomédicas el enfoque de los fenómenos químicos en estudio, debe orientarse específicamente hacia los procesos biológicos.

La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los componentes teóricos se le añaden los de carácter práctico, tanto de resolución de cuestiones como la realización de trabajos prácticos de laboratorio en los que se ejercitaran los conceptos y técnicas estudiados, familiarizando al estudiante con el entorno material y humano del trabajo en el laboratorio.

Las líneas básicas contenidas en el programa de la asignatura se articulan alrededor de los conceptos fundamentales en química orgánica. En particular se pretende que el estudiante este familiarizado con los conceptos de estructura, enlace, grupos funcionales, propiedades y reactividad básica de moléculas orgánicas de especial relevancia biológica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y en la materia Química del primer cuatrimestre del Grado.
Dichos conocimientos comprenden:
Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
Conocer la estructura y el enlace en las moléculas.
Saber formular estructuras de Lewis.
Comprender el concepto de hibridación de orbitales y su apli

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1101 - Grado en Bioquímica y Biomédicas

- Conocer los principios químicos de la estructura del átomo y los enlaces químicos, de la estequiometría de las reacciones químicas, de la termodinámica y del equilibrio químico, de las propiedades de los equilibrios ácido-base y rédox y de la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos.
- Saber aplicar los conceptos físicos y químicos teóricos a casos prácticos de índole biológica.
- Manejar la nomenclatura química y las reglas de formulación y estequiometría.
- Conocer la estructura del átomo de carbono, la hibridación de orbitales y su aplicación a las moléculas orgánicas, así como el carácter tridimensional de éstas.
- Conocer las propiedades químicas de las moléculas orgánicas y de sus grupos funcionales.

- Conocer los principios químicos de la estructura y propiedades de los azúcares, los aminoácidos, los lípidos y los nucleótidos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

CONTENIDOS MÍNIMOS

Para superar la asignatura, hay una serie de objetivos mínimos de naturaleza conceptual que es imprescindible alcanzar:

• Conocer la estructura y el enlace en las moléculas orgánicas.

• Nomenclatura IUPAC de moléculas orgánicas sencillas.

• Entender el concepto de hibridación de orbitales y deslocalización electrónica y su aplicación a la estructura y comportamiento de las moléculas orgánicas.

• Sentar las bases para entender la representación de las moléculas tridimensionales.

• Identificar y justificar el carácter ácido]base de diversos tipos de sustancias orgánicas.

• Entender el concepto Oxido]Reducción en moléculas orgánicas y su importancia biológica.

• Definir el termino Isomería y distinguir los distintos tipos de isomería que se pueden presentar, haciendo más hincapié en la estereoisomería.

• Definir el término conformación y saber reconocer y analizar los cambios en la molecula por rotación de átomos en torno a sus enlaces.

Hacer un estudio de las fuerzas intermoleculares, dedicándoles mayor atención a los puentes de hidrógeno, estableciendo su importancia en las propiedades físicas de las biomoléculas.

• Establecer los conceptos, electrófilo y nucleófilo.

• Distinguir los principales tipos de reacciones en Química Orgánica utilizando un enfoque preferentemente mecanístico.

• Estructura y propiedades de las moléculas de importancia biológica.

DESTREZAS A ADQUIRIR

•Saber nomenclatura orgánica para poder formular correctamente cualquier molécula orgánica sencilla.

•Saber reconocer y utilizar los sistemas de nomenclatura específica para las biomoléculas más importantes.

•Saber formular estructuras de Lewis e identificar la hibridación de los átomos y la disposición espacial de los enlaces en una biomolécula.

•Adquirir nociones básicas de estereoquímica para poder reconocer centros esterogénicos y distinguir compuestos que sólo difieren en su estructura tridimensional.

• Asignar la configuración correcta R o S a carbonos estereogénicos.

•Adquirir nociones básicas de análisis conformacional para poder reconocer los cambios por giro en torno a enlaces sencillos y su influencia en la estabilidad de una molécula.

• Predecir el comportamiento ácido]base de las moléculas orgánicas.

• Entender los conceptos nucleófilo]electrófilo y su aplicación a la reactividad en Química Orgánica.

•Comprender y aplicar correctamente los conceptos de efecto inductivo y efecto resonante a compuestos orgánicos.

• Distinguir los distintos tipos de reacciones orgánicas desde el punto de vista mecanístico.

• Relacionar los conocimientos anteriores con las reacciones que ocurren en los procesos biológicos.

•Reconocer los distintos tipos de biomoléculas y ser capaces de predecir en términos generales su estructura tridimensional y su comportamiento químico.

HABILIDADES SOCIALES

• Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.

• Habilidad para argumentar desde criterios racionales.

•Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado.

•Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. COMPUESTOS ORGÁNICOS: ENLACE, ESTRUCTURA Y NOMENCLATURA

Los enlaces del carbono: hibridación y geometría. Formas resonantes. La resonancia y la visión orbital del enlace. Clasificación de compuestos orgánicos. Fórmula molecular. Isomería. Representación de compuestos orgánicos. Grupos funcionales: estructura, geometría, propiedades físicas y nomenclatura. Enlaces intermoleculares.

2. ESTEREOISOMERIA

Definiciones. Isomería geométrica: alquenos y cicloalcanos. Nomenclatura E/Z. Isomería óptica: Quiralidad y actividad óptica. Enantiómeros y mezclas racémicas. Rotación óptica. Elementos de simetria. Proyecciones de Fisher. Configuración absoluta y configuración relativa. Nomenclatura R/S. Compuestos con varios carbonos quirales: diasteréomeros, compuestos meso y epímeros. Resolución de mezclas racémicas. Compuestos con átomos estereogénicos distintos de carbono. Algunas otras causas de quiralidad.

3. ISOMEROS CONFORMACIONALES

Rotación de enlaces simples: conformaciones. Análisis conformacional: etano, butano. Conformaciones en compuestos cíclicos: ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano. Ciclohexanos. Ciclohexanos sustituidos. Factores que pueden influir en la estabilidad de las conformaciones. Sistemas condensados: decalinas. Cicloalcanos con puente. Cicloalquenos.

4. LAS REACCIONES QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS I

Revisión de conceptos básicos. Mecanismos de reacción. Efectos estructurales intra e intermoleculares. Acidez y basicidad en compuestos orgánicos. Tautomería cetoenólica. Rupturas de enlace e intermedios de reacción. Nucleófilos y electrófilos. Principales intermedios de reacción: carbocationes, radicales libres y carbaniones.

5. LAS REACCIONES QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS II

Clasificación de las reacciones orgánicas. Sustitución nucleofílica sobre Csp3 y Eliminación. Reacciones radicalarias. Reacciones de adición electrofílica. Reacciones de adición nucleofílica. Sustitución sobre carbono acílico. Sustitución electrofílica aromàtica. Oxidación y Reducción.

6. LAS REACCIONES QUÍMICA EN ORGANISMOS VIVOS

Procesos químicos en los organismos vivos: metabolitos primarios y secundarios. Enzimas. Coenzimas de activación: ATP, CoASH. Coenzimas redox: NADH, FAD. Coenzimas de alquilación: SAM. Coenzimas estabilizadores de carbaniones: TPP, PLP.

7. CARBOHIDRATOS (AZÚCARES)

Clasificación y nomenclatura. MONOSACÁRIDOS: Representación y configuración: proyecciones de Fisher, estructuras cíclicas, fórmulas de Haworth. Conformación de los monosacáridos. Mutarrotación. Reacciones debidas al grupo carbonilo: Isomerización, adiciones nucleofílicas. Reacciones debidas a los OH. Oxidaciones. Reducciones. DISACÁRIDOS: Nomenclatura. Sacarosa. Lactosa. Disacáridos de D-glucosa. Edulcorantes. OLIGOSACÁRIDOS Y POLISACÁRIDOS: Clasificación. Relación estructura-actividad. Almidón. Glucógeno. Celulosa y derivados. Quitina. Sustancias pécticas. Glicosaminoglicanos.

8. AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEINAS

AMINOÁCIDOS: Estructura y nomenclatura. Aminoácidos esenciales. AMINOÁCIDOS: Estructura y nomenclatura. Aminoácidos esenciales. Configuración. Propiedades físicas. Acidez, basicidad y Punto isoeléctrico. Reacciones de aminoácidos en el laboratorio. Reacciones de los aminoácidos en los seres vivos. Resolución de aminoácidos. PÉPTIDOS: Nomenclatura. Clasificación. El enlace peptídico. Puente disulfuro. Comportamiento ácido-base y reacciones

9. LÍPIDOS

Clasificación. Ácidos grasos: estructura, propiedades y nomenclatura. Reacciones de los ácidos grasos. Grasas y Aceites. Ceras. Lípidos de interés biológico: Fosfolípidos, Glicolípidos, Prostaglandinas, Esteroides.

10. EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

1. INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO Y ESTEREOQUÍMICA. MODELOS MOLÉCULARES.
2. PROPIEDADES FÍSICAS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS. FUERZAS INTERMOLECULARES.
3. PROPIEDADES DE BIOMOLÉCULAS.
4. EXTRACCIÓN Y SEPARACION DE UN PRODUCTO NATURAL. CROMATOGRAFIA.
5. AISLAMIENTO DE PRODUCTOS NATURALES.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	41,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Tutorías regladas	4,00	100
Preparación de actividades de evaluación	35,00	0
Preparación de clases de teoría	28,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	27,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría, las de problemas, las tutorías y el desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio.

Por lo que respecta a las Clases de teoría, el alumno asistirá a unas dos sesiones por semana en las que se le ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Previamente se facilitará al estudiante a través del Aula Virtual un documento que recoja toda la información correspondiente a cada tema. Asimismo, se le indicarán aquellos recursos más recomendables para la preparación del tema en profundidad.

Para las Clases de problemas se facilitará al estudiante con anterioridad una colección de Cuestiones que le permitan aplicar y profundizar en los contenidos desarrollados en las clases de teoría. En las clases de problemas (9 programadas para el grupo completo) se resolverán una serie de problemas]tipo gracias a los cuales el estudiante pueda aprender a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas de cada tema. En ellas el protagonismo recaerá básicamente en la profesora que orientará a los estudiantes sobre los puntos clave tanto de planteamientos de carácter global como cuestiones concretas.

Las sesiones de tutorías (4 programadas), de asistencia obligatoria, comenzaran por la resolución de un test de cuestiones cortas sobre los aspectos más básicos del tema asignado, algunas de forma individual (10-15 min/sesión), y otras por parejas o en grupo (30 min/sesión) , seguido de la resolución colectiva de dudas o análisis de aspectos concretos de mayor complejidad.

Las sesiones de laboratorio, de asistencia obligatoria, se desarrollarán en grupos de dieciséis alumnos que contarán con la asesoría de un profesor/a presente en todo momento.

En una sesión introductoria se facilitará al estudiante toda la información necesaria para llevar a cabo de forma segura, completa y eficiente el trabajo experimental y el método adecuado para la preparación y registro del trabajo experimental así como un cronograma de trabajo.

Los alumnos trabajarán en la elaboración de experiencias químicas sencillas. Previamente a cada sesión los alumnos deberán contestar unas cuestiones preparatorias al trabajo en el laboratorio. Al comienzo de la sesión, el profesor responsable comentará las características de la experiencia, destacando los conceptos básicos que en ella se incluyen. Tras el desarrollo del trabajo de laboratorio los alumnos deberán entregar al profesor los resultados de la experiencia y contestar una segunda serie de cuestiones. Los profesores de laboratorio pueden también pedir la elaboración de memorias detalladas de algunas experiencia/s.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo en tres estadios diferentes: Evaluación continuada de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso, basado fundamentalmente en las cuestiones y problemas resueltos por los alumnos en las tutorías y en el seguimiento del curso. Examen escrito a final del curso. Evaluación del trabajo de laboratorio: preparación del trabajo experimental, respeto a las normas de seguridad, manipulación y resultados obtenidos. Parte de la evaluación consistirá en la realización de breves pruebas escritas. El estudiante responderá a preguntas básicas sencillas sobre los contenidos del trabajo realizado, conocimiento y control del estudiante sobre la información recopilada a lo largo de las sesiones por lo que para llevarla a cabo dispondrá de la información que haya recopilado.

La calificación final se compondrá de:

10% de evaluación continuada.

75% examen escrito.

15% del trabajo en el laboratorio.

Para la evaluación se requiere una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito y/o en el trabajo de laboratorio para aprobar la asignatura. Los estudiantes que no hayan alcanzado la puntuación de 4 sobre 10 en el trabajo de laboratorio deberán realizar una prueba escrita (1 h aprox.) que sustituirá a las calificaciones de los exámenes de la primera convocatoria y hará media con el resto de sus notas de laboratorio. Los estudiantes que no hayan realizado un trabajo experimental mínimo deberán realizar además un examen experimental.

REFERENCIAS

Básicas

- -Paula Yurkanis Bruice. Fundamentos de Química Orgánica. 3a edició, Pearson Educación (2015).
  -K.C. Timberlake. Organic and Biological Chemistry: Structures of Life, 4a edició. Pearson (2013).
  -ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft). Ampla selecció daplicacions i funcionalitats que permeten estudiar, dibuixar, formular, modelar i editar estructures moleculars químiques i biològiques.
  Otros libros pueden contener básicamente la misma información: Consultar con el profesor)

Complementarias

- Models moleculars. Eina per a lestudi de lestructura tridimensional de les molècules. Sen poden trobar distints models.
  http://www.sinorg.uji.es/docencia.htm

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

CONTENIDO

Se mantienen los contenidos de las clases de teoría y problemas inicialmente recogidos en la guía docente.

Se aminoran las actividades de laboratorio y se sustituyen por actividades sustitutorias: se sube material (vídeos, documentos, hipervínculos, etc.) para poder trabajar la práctica de manera individual, de cara a la realización de un cuestionario que estará disponible a través del Aula Virtual.

VOLUMEN DE TRABAJO

Mantenimiento del peso de las distintas actividades que suman las horas de dedicación en créditos ECTS marcadas en la guía docente original.

Sesiones programadas en las mismas fechas y horas con la misma duración.

METODOLOGÍA

Las clases presenciales han sido sustituidas por:

1. Subida de materiales al aula virtual

2. Propuesta de actividades por aula virtual

3. Transparencias locutadas

4. Problemas/ejercicios resueltos

5. Tutoría individual por email: resolución de dudas

6. Prácticas: se sube material (vídeos, documentos, hipervínculos, etc.) para poder trabajar la práctica de manera individual, de cara a la realización de un cuestionario que estará disponible a través del Aula Virtual.

EVALUACIÓN

Se mantiene el sistema de evaluación indicado en la guía docente.

Prácticas de laboratorio: se valorarán las actividades sustitutorias además de las realizadas en laboratorio.

Prueba final online: Adaptación de examen tradicional a pruebas objetivas (test+escrito) en aula virtual.

Dado lo extraordinario de la situación y la generalización de los exámenes online, apelamos a la responsabilidad y a la ética de los estudiantes durante su realización. Si se detectara algún intento de copia u otro tipo de fraude, se adoptarán con rigor las medidas disciplinarias aplicables en estos casos. Si por causas técnicas algún estudiante no pudiera realizar el examen online, se realizará una prueba alternativa de tipo ORAL.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible