



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2023/2024
Titulación	GRADO EN BIOQUÍMICA
Nombre de la Asignatura	QUÍMICA ORGÁNICA BIOLÓGICA
Código	1763
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura FABIOLA ZAPATA FERNANDEZ	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	fazafer@um.es  <a href="https://www.um.es/suprachem/indexsp.html">https://www.um.es/suprachem/indexsp.html</a>  Tutoría Electrónica: SÍ



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868887491, Facultad de Química B1.4A.032	Previa petición por mensaje privado a través del Aula Virtual o correo electrónico
		Anual	Jueves	12:00- 14:00	868887491, Facultad de Química B1.4A.032	Previa petición por mensaje privado a través del Aula Virtual o correo electrónico
CARMEN LOPEZ  LEONARDO  Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	melill@um.es  <a href="https://qosumu.wixsite.com/socumu-lab">https://qosumu.wixsite.com/socumu-lab</a>  Tutoría Electrónica: SÍ				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
	Anual	Miércoles	11:00- 12:00	868887485, Facultad de Química B1.4A.025		
	Anual	Jueves	11:00- 12:00	868887485, Facultad de Química B1.4A.025	Previa petición por mensaje privado a través del Aula Virtual	
MARTA  MARIN LUNA	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				



Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	<p style="text-align: center;">martamarin@um.es</p> <p style="text-align: center;">qosumu.wixsite.com/soc-umulab</p> <p style="text-align: center;">Tutoría Electrónica: Sí</p>				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	12:00- 14:00	868887494, Facultad de Química B1.4A.024	Previa petición por mensaje privado a través del Aula Virtual o correo electrónico
Anual	Miércoles	11:00- 13:00	868887494, Facultad de Química B1.4A.024	Previa petición por mensaje privado a través del Aula Virtual o correo electrónico		
AURELIA	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
PASTOR VIVERO	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	<p style="text-align: center;">aureliap@um.es</p> <p style="text-align: center;">qosumu.wixsite.com</p> <p style="text-align: center;">Tutoría Electrónica: Sí</p>				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	16:00- 19:00	868887495, Facultad de Química B1.4A.034	Previa petición por correo electrónico
		Anual	Jueves	10:00- 14:00	868887495, Facultad de Química B1.4A.034	Previa petición por correo electrónico
		Anual	Viernes	10:00- 13:00	868887495, Facultad de Química B1.4A.034	Previa petición por correo electrónico
ISABEL MARIA PEREZ ARTIGAO	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
Grupo de Docencia: 1	Categoría	PROFESOR CONTRATADO PARA SUSTITUCIONES				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	isabelmaria.pereza@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
JULIO PUIGCERVER ALARCON	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
Grupo de Docencia: 1	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU-MECD)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	julio.puigcervera@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					



## 2. Presentación

Esta asignatura tiene como objetivo el estudio de los compuestos biológicos y, en concreto, aquellos que se derivan del denominado metabolismo secundario. En este contexto se estudiará la estructura y biosíntesis de, entre otros, tromboxanos, compuestos que permiten la coagulación de la sangre; carotenoides y terpenos, utilizados como aditivos en los alimentos y para la elaboración de cosméticos; antibióticos beta-lactámicos, iniciadores de una gran familia de fármacos; y alcaloides, productos naturales que han servido como modelo para el diseño de compuestos psicoactivos. El estudio se abordará teniendo en cuenta que, tanto en la fuente natural en la que se forman como en el laboratorio, son compuestos orgánicos y siguen los mecanismos de reacción ya vistos en la asignatura Química Orgánica.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1 Incompatibilidades

No consta

### 3.2 Recomendaciones

Haber cursado Química I, Química II y Química Orgánica.

## 4. Competencias

### 4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado



## 4.2 Competencias de la titulación

- CG2. Capacidad de organización y planificación de los estudios y enseñanzas bioquímicas o de sanidad animal y humana recibidas.
- CG1. Capacidad de análisis y síntesis en los diferentes temas de tipo bioquímico y de áreas relacionadas.
- CG3. Capacidad de dividir, analizar y resolver problemas de tipo bioquímico, químico o de diagnóstico.
- CG4. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental, así como sus posibles aplicaciones a casos bioquímicos o biomédicos
- CG6. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes de cualquier experiencia realizada; capacidad de modificación y diseño de nuevos experimentos en función de resultados parciales obtenidos.
- CG7. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico, bioquímico y/o biológico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y/o biológicos, y registro anotado de actividades.
- CG9. Reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida, así como capacidad de búsqueda de alternativas más positivas desde el punto de vista medioambiental.
- CG10. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas tanto en el plano técnico-profesional (bioquímico, biomédico o de diagnóstico) como en relación con los problemas sociales/económicos que implican a un bioquímico.
- CG11. Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información, sabiendo discriminar entre información y opinión en el ámbito bioquímico o biomédico (íntimamente ligada a la competencia CTUM3).
- CG12. Tomar decisiones relativas a cuestiones de tipo bioquímico o relacionadas con la sanidad animal o humana que impliquen o tengan consecuencias en un grupo o colectividad determinada.
- CG14. Razonamiento crítico en cualquier tema de tipo bioquímico o de diagnóstico, en particular, o científico en general que repercuta en las posibles soluciones del problema.
- CG19. Motivación por la calidad en cualquier tipo de actividad a realizar, inculcando el trabajo científico metodológico, detallado y solvente.
- CE1. Conocer la reactividad de los grupos funcionales orgánicos fundamentales y saber predecir la espontaneidad de una reacción en base a los cambios de energía libre.
- CE2. Entender y saber explicar las bases físicas y químicas de los procesos bioquímicos y de las técnicas utilizadas para investigarlos.
- CE5. Comprender los principios químicos y termodinámicos de la biocatálisis y el papel de los enzimas y otros biocatalizadores en el funcionamiento de las células y organismos.
- CE12. Poseer las habilidades numéricas y de cálculo que permitan aplicar procedimientos matemáticos para el análisis de datos.
- CE14. Conocer los principios y aplicaciones de los métodos e instrumentación utilizados en las determinaciones biomédicas y el análisis de alimentos.

## 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1. Comprender las bases de la estructura y reactividad de las principales biomoléculas simples
- Competencia 2. CM2. Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples
- Competencia 3. CM3. Deducir una fórmula estructural a partir de datos químicos y espectroscópicos de biomoléculas simples
- Competencia 4. CM4. Relacionar los diversos mecanismos de reacciones orgánicas con procesos biológicos



- Competencia 5. CM5. Saber escribir fórmulas químicas de los compuestos orgánicos de relevancia biológica y evaluar las características principales de reactividad asociándolas a sus propiedades estructurales
- Competencia 6. CM6. Conocer la estructura y reactividad de los principales compuestos orgánicos
- Competencia 7. CM7. Comprender el concepto de quiralidad y entender la conformación y configuración de las moléculas orgánicas
- Competencia 8. CM8. Entender los principios básicos de los mecanismos de las reacciones orgánicas
- Competencia 9. CT1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 10. CT2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés
- Competencia 11. CT3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
- Competencia 12. CT4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional

## 5. Contenidos

### TEMA 1. METABOLISMO PRIMARIO Y SECUNDARIO. RUTAS METABÓLICAS

Productos naturales. Definición. Metabolitos primarios y secundarios. Clasificación. Rutas Metabólicas.

### TEMA 2. PRINCIPALES REACCIONES ORGÁNICAS PRESENTES EN LAS RUTAS METABÓLICAS

Introducción. Formación de enlaces Carbono-Carbono. Formación de enlaces Carbono-heteroátomo. Transposiciones. Procesos de transaminación. Carboxilaciones y descarboxilaciones. Oxidación y reducción. Hidroxilaciones vía complejos metálicos.

### TEMA 3. METABOLITOS DERIVADOS DEL ACETATO

Introducción. Ácidos grasos. Poliacetilenos. Prostanoides, Prostaglandinas, Prostacilinas, Tromboxanos y Leucotrienos. Polifenoles. Polifenoles con otros iniciadores. Síntesis.

### TEMA 4. METABOLITOS DERIVADOS DEL ÁCIDO SIKÍMICO

Introducción. Tipos estructurales. Triptófano y compuestos relacionados. Fenilalanina y compuestos relacionados. Ácidos cinámicos y derivados.

### TEMA 5. METABOLITOS DERIVADOS DEL MEVALONATO

Introducción. Terpenos. Esteroides. Carotenoides. Síntesis.

### TEMA 6. COMPUESTOS DERIVADOS DE AMINOÁCIDOS

Introducción. Alcaloides derivados de aminoácidos alifáticos. Alcaloides derivados de aminoácidos aromáticos. Otros alcaloides. Antibióticos beta-láctámicos: Penicilinas y Cefalosporinas. Porphirinas. Síntesis.



## PRÁCTICAS

Práctica 1. AISLAMIENTO DE PRODUCTOS NATURALES DE LA FUENTE NATURAL: Global

Carbohidratos y proteínas de la leche. Aislamiento de la cafeína. Pinenos de aguarrás. Limoneno de la piel de naranja. Mentol de hojas de menta. Licopeno y caroteno de pasta de tomate.

Práctica 2. SÍNTESIS DE PRODUCTOS NATURALES Y COMPUESTOS BIOACTIVOS: Global

Colorantes : índigo. Esencia de plátano. Borneol a isborneol. Química verde.

Práctica 3. USO DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES: Global

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Exposición teórica	Actividades de clase expositiva. Se indicará la lectura previa del tópico a tratar en los libros recomendados o en alguna otra fuente bibliográfica. El profesor dará una visión general del tema objeto de estudio, resaltando los aspectos más interesantes y de mayor complejidad. Se prevé llevarlo a cabo mediante presentaciones. Se resolverán las dudas de los alumnos y se plantearán cuestiones que les permitan reflexionar sobre lo explicado.	32	32	64



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios	<p>Los seminarios se centrarán en la propuesta y resolución de ejercicios, problemas y/o casos prácticos individualmente o en grupo sobre la base de los conocimientos teóricos previamente impartidos.</p> <p>También se utilizarán para supervisar el trabajo de los estudiantes y orientarlos sobre los métodos de trabajo más útiles y los planteamientos más adecuados para la resolución de los problemas planteados.</p> <p>La participación en las clases de seminario y la entrega de los trabajos derivados de las clases de seminario serán objeto de evaluación.</p>	4	12	16



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se han diseñado de forma que el alumno deba hacer una preparación previa a la sesión de laboratorio, que le permita comprender los experimentos a realizar, así como conocer la parte experimental a desarrollar en el laboratorio. En las unidades temáticas preparadas, de las que el alumno podrá disponer con la antelación suficiente a través del Aula Virtual, se incluirá una serie de preguntas que ayudarán al alumno a centrar los aspectos más importantes de cada práctica. Una vez finalizada la sesión de laboratorio el alumno deberá responder a otra serie de cuestiones que le permitirán exponer los resultados obtenidos en el experimento realizado, interpretar los resultados obtenidos y establecer las conclusiones	18	18	36



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tutorías	<p>Las tutorías serán realizadas en el aula y se dedicarán a resolver dudas o dificultades con el fin de facilitar el aprendizaje de la materia. Al inicio de cada tutoría, el profesor proporcionará al estudiante una prueba con cuestiones de desarrollo a resolver durante los primeros 20 minutos de la tutoría. Posteriormente, se autocorregirá con las explicaciones del profesor. Se realizarán actividades individuales o en equipo que ayuden a consolidar los aspectos tratados en las clases teóricas. Dichas tutorías permitirán al profesor realizar el seguimiento y supervisión del aprendizaje autónomo del alumno y conocer su progreso en las competencias a evaluar.</p> <p>La asistencia y participación en las tutorías es obligatoria, siendo éste un motivo a considerar en la evaluación.</p>	3	9	12
Pruebas escritas (exámenes)	Serán teórico-prácticos y en cada pregunta o cuestión se indicará su peso sobre la nota global del examen.	3	19	22
	Total	60	90	150

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/bioquimica/2023-24#horarios>



## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	Se realizará un examen sobre la materia impartida durante las clases magistrales.  Se valorará el dominio de la materia correspondiente a la asignatura.  Será necesario conseguir una calificación de al menos cinco puntos sobre diez en la prueba teórica para sumar cualquier otra puntuación procedente de prácticas, seminarios y tutorías.
Ponderación	60
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios, etc., con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	Este apartado corresponde a la evaluación de los informes correspondientes a las prácticas de laboratorio. Se valorará el dominio de la materia y la claridad expositiva.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.
Criterios de Valoración	Ejecución de tareas prácticas. Se valorará la correcta realización de experimentos y la comprensión de los mismos.  La asistencia a las clases prácticas de laboratorio es obligatoria.
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros
Criterios de Valoración	<p>Corresponde a la evaluación de seminarios y tutorías (20%)</p> <p>Resolución de cuestiones y preguntas en clases magistrales, seminarios y tutorías</p> <p>Asistencia y participación en las clases</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Planteamiento y resolución de cuestiones</p> <p>La asistencia a seminarios y tutorías de la asignatura es obligatoria.</p> <p>La asistencia a las actividades realizadas por la Facultad de Química (conferencias, charlas informativas, etc.) podrá ser tenida en cuenta como una actividad adicional y evaluable de los seminarios de la asignatura, si procede.</p>
Ponderación	20

### Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/bioquimica/2023-24#examenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Conocer la nomenclatura, simbología y unidades empleadas en Química Orgánica.
- Conocer la estructura y reactividad de los principales compuestos orgánicos.
- Comprender el concepto de quiralidad y entender la conformación y configuración de las moléculas orgánicas.
- Entender los principios básicos de los mecanismos de las reacciones orgánicas.
- Comprender las bases de la estructura y reactividad de las principales biomoléculas simples.
- Saber escribir fórmulas químicas de los compuestos orgánicos de relevancia biológica y evaluar las características principales de reactividad asociándolas a sus propiedades estructurales.
- Aplicar los conceptos de estereoquímica y quiralidad a biomoléculas simples.
- Relacionar los diversos mecanismos de reacciones orgánicas con procesos biológicos.



## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Gil Ruiz, P. Productos naturales - Pamplona : Universidad de Navarra, D. L. 2002



Dewick, P. M. Medicinal Natural Products: a Biosynthetic Approach, 2º edición. Ed. Wiley, 2009.



Alberto Marco, J. Química de los productos naturales-Síntesis, 2006



Claramunt Vallespí, M. R. y colab. Química Bioorgánica y Productos Naturales. Ed. UNED.,2017.

### Bibliografía Complementaria



Mann, J. et al Natural products their chemistry and biological significance- Essex : Longman Scientific and Technical, cop. 1994



Mann, J. Chemical aspects of biosynthesis- Oxford : Oxford University Press, 2001



Torsell, K.B.G. Natural product chemistry : a mechanistic, biosynthetic and ecological approach- 2 ed - Stockholm Sweden : Apotekarsocieteten, 1997

## 11. Observaciones y recomendaciones

Evaluación en la convocatoria de junio y julio: La calificación final de la asignatura se establecerá con la media de los valores de cada uno de los instrumentos de evaluación, donde un 60% corresponderá al examen teórico, un 20% a las prácticas y el 20 % restante a seminarios y tutorías, tal y como se muestra en el apartado de "Evaluación". Para hacer media el alumno deberá obtener 5.0 puntos sobre 10 en la prueba teórica.

Evaluación en la convocatoria de enero: Consistirá en una única prueba global que incluirá cuestiones y ejercicios sobre contenidos de las clases teóricas, seminarios y tutorías, el 80% de la nota final corresponderá al examen y el 20% restante a las prácticas. Para hacer media el alumno deberá obtener 5.0 puntos sobre 10 en la prueba teórica.

Seguridad en el laboratorio. El estudiante que accede al laboratorio se compromete a respetar las normas de prevención establecidas en dicho laboratorio y a seguir, en todo momento, las indicaciones del profesor. En



caso de no hacerlo, el profesor podrá expulsar de forma inmediata del laboratorio al estudiante, además de que recaerá sobre él la responsabilidad de cualquier incidencia que se pueda derivar de su comportamiento. Tanto la formación sobre riesgos como los compromisos que adquieren los estudiantes se recogerán documentalmente.

Prácticas de laboratorio para alumnos que no son de primera matrícula. Se conservará la nota obtenida en las prácticas de laboratorio (20%) durante dos cursos académicos consecutivos.

Entrega de trabajos/informes: No se evaluarán trabajos que no hayan sido realizados presencialmente debido a la imposibilidad de comprobar que no se ha empleado Inteligencia Artificial.

Plagio. En cualquier tipo de prueba escrita o documento entregable, no es éticamente aceptable y conllevará el suspenso inmediato.

Necesidades educativas especiales. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV, <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.