

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Orgánica	Productos Naturales y sus Aplicaciones Biotecnológicas	4º	8º	6	Optativa
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Francisco Quílez del Moral: Teoría y Prácticas</li> <li>Fernando Reyes Benítez: Prácticas</li> </ul>			Dpto. Química Orgánica, Planta Baja, Facultad de Ciencias, Despachos D10 Correo electrónico / teléfono: <a href="mailto:jfquilez@ugr.es">jfquilez@ugr.es</a> / 958243185 Fundación Medina. Avenida del Conocimiento, 3. Granada. Correo electrónico / teléfono: <a href="mailto:fernandoreyes@medinaandalucia.es">fernandoreyes@medinaandalucia.es</a> / 648617734		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup> José F Quílez: Martes, Miércoles y Jueves 17:00 a 19:00		
			<a href="http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias">http://qorganica.ugr.es/pages/grado/tutorias</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biotecnología			Grado en Química Grado en Bioquímica Grado en Ingeniería Química		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas de Primer y Segundo Curso del Grado. Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura y reactividad de grupos funcionales en Química Orgánica.</li> </ul>					

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Metabolismo secundario.
- Rutas biosintéticas: Policétidos, Siquimatos derivados, Terpenos/esteroles, otros.
- Técnicas cromatográficas y espectroscópicas de identificación de Productos Naturales.
- Métodos de extracción y purificación.
- Producción sostenible y biotecnológica.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Genéricas

- **CG4.-** Conocer los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los metabolitos secundarios.
- **CG5.-** Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los metabolitos secundarios y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- **CG7.-** Obtener nuevos productos naturales a partir del estudio de organismos y modelización de fenómenos biológicos.
- **CB3.-** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de los Productos Naturales) 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.
- **CB5.-** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Transversales

- **CT3.-** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.
- **CT4.-** Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado
- **CT7.-** Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- **CT9.-** Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.

### Específicas

- **CE40.-** Saber utilizar los conocimientos de los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos.
- **CE43.-** Diseñar nuevos productos biotecnológicos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

### Conocimientos

- El alumno sabrá/comprenderá:
- La estructura y reactividad de las principales clases de Productos Naturales.
- Modificación química de los Productos Naturales.
- La química de los principales procesos biológicos.
- Las principales rutas biosintéticas de Productos Naturales.
- Evaluar e interpretar datos e información de Productos Naturales.



### Capacidades

- El alumno será capaz de:
- Entender los principios de la biosíntesis de Productos Naturales.
- Entender el mecanismo de modificación química de los Productos Naturales.
- Diseñar rutas biosintéticas de Productos Naturales sencillos.
- Capacidad de discutir y razonar cuestiones y artículos científicos mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos. Capacidad para expresar oralmente de una forma clara y precisa utilizando un lenguaje técnico.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

**Tema1:** Introducción. Metabolismo primario y secundario. Principales rutas biosintéticas. Principales mecanismos de las reacciones biológicas..

**Tema 2:** La ruta metabólica del acetato, ácidos grasos, prostaglandinas y policetidos aromáticos. La ruta del sikimato: Aminoácidos aromáticos y fenilpropanoides. Lignanos y cumarinas: aplicaciones farmacéuticas contra el cáncer y antitrombóticos.

**Tema 3:** La ruta del mevalonato: Terpenoides y esteroides. Terpenoides y esteroides de interés industrial. Aceites esenciales. Síntesis de productos para perfumería. Herbicidas. Colorantes. Insecticidas.

**Tema 4:** Determinación estructural de compuestos naturales mediante técnicas espectroscópicas: Resonancia Magnética Nuclear

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres:

- Búsqueda de información sobre Productos Naturales
- Metabolismo secundario en bases de datos. Aplicaciones

#### Prácticas de laboratorio

**Práctica 1.** Métodos de extracción y fraccionamiento de productos naturales orgánicos. Técnicas cromatográficas de purificación y aislamiento:..

**Práctica 2.** Aplicaciones de la RMN de  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ .

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Medicinal Natural Products. P.M. DEWICK, 3ª Edición, Wiley, 2009.
- Química de los Productos Naturales. J. A. Marco, Ed. Síntesis, 2006

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Natural Products Chemistry, K. Nakanishi et al., Vol.1-3. Academic Press, 1974.
- Fragrance Chemistry, Editor: E.T. THEIMER, Academic Press. New York, 1982.
- Natural Products Chemistry. K.B.G. TORSELL, John Wiley, 1983.



- Natural Products from Plants. P.B. KAUFMAN et al. CRC Press Boca Ratón, 1999.
- Biologically Active Natural Products: Agrochemicals. CUTTER and CUTTER. CRC Press Boca Ratón, 1999.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.redpronat.es> Contacto con la red española de Productos Naturales

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases de teoría.
- Clases prácticas y búsquedas informáticas
- Clases de problemas (seminarios)
- Tutorías individuales y en grupo

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura que se realizara según los siguientes criterios.

- **Pruebas escritas.** Un 50% de la calificación final se obtendrá mediante la realización de pruebas escritas. En estas pruebas se plantearán cuestiones sobre los contenidos del programa de la asignatura.
- **Evaluación de clases prácticas.** Un 20% de la calificación final se obtendrá mediante la realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia es obligatoria. La nota se obtendrá mediante la valoración del cuaderno de laboratorio el propio trabajo en el laboratorio y la respuesta a diferentes preguntas durante la realización de las prácticas.
- **Evaluación de los seminarios.** Un 20% de la calificación final se obtendrá como resultado de la realización de trabajos tutelados en seminarios. Se valorará la realización de estos trabajos, la exposición de los mismos y la participación de los alumnos en las cuestiones planteadas en estos seminarios.
- **Evaluación directa.** Un 10% de la calificación final se obtendrá mediante la asistencia, actitud y participación pertinente del estudiante en todas las actividades formativas.

Método Evaluación	Porcentajes	Competencias evaluadas
Exámenes orales y/o escritos	50%	CE40, CE43, CT3, CT4, CT7, CT9, CG4, CG5, CG7, CB3, CB4, CB5.
Seminarios	20%	CT3, CT4, CT7, CT9.
Clases Prácticas	20%	CE40, CT3,
Evaluación Directa:	10%	CE40, CT4, CT9, CB3, CB4, CB5

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos del programa. El examen será valorado de 0 a 10 puntos, siendo necesario obtener un 5 para aprobar

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA



UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, se contempla la realización de una evaluación única final la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.
- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento
- Esta evaluación única final, consiste en un examen único (100%) que recoge los contenidos de teoría y prácticas de la asignatura valorado de 0 a 10 puntos, siendo necesario obtener un 5 para aprobar.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para conseguir la evaluación positiva de las prácticas de laboratorio en convocatoria ordinaria será necesario haber asistido a la totalidad de las sesiones de laboratorio.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
A.F. Barrero. Martes, Miércoles y Jueves 17:00 a 19:00 José F Quílez: Martes, Miércoles y Jueves 17:00 a 19:00	-Plataforma Prado o correo Institucional de la Ugr. -Plataforma Google Meet. - En función de las condiciones sanitarias, el horario será flexible

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases teóricas se realizarán de manera no presencial, utilizando la plataforma Google Meet, con diapositivas disponibles en PRADO. Las clases, bien serán grabadas en la cuenta Drive Institucional de la Universidad en forma de videos con disponibilidad temporal ilimitada o se impartirán en streaming. Las sesiones de seminarios y clases de problemas con grupos reducidos se realizarán de manera presencial si así lo permiten las autoridades sanitarias.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **Realización presencial de un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas:** 50% de la calificación final.
- **- Realización y exposición presencial de trabajos y/o pruebas parciales:** 30% de la calificación.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluación de las clases prácticas.</b> Un 20% de la calificación final se obtendrá como resultado de la realización de trabajos tutelados en seminarios</li> </ul>	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización presencial de un exámen teórico de conocimientos y resolución de problemas: 100% de la calificación final.</li> </ul>	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.</li> <li>• Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, lo solicitará al director de departamento.</li> <li>• Esta evaluación única final constará de dos pruebas: un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
A.F. Barrero. Martes, Miércoles y Jueves 17:00 a 19:00 José F Quílez: Martes, Miércoles y Jueves 17:00 a 19:00	-Plataforma Prado o correo Institucional de la Ugr. -Plataforma Google Meet. - En función de las condiciones sanitarias, el horario será completamente flexible
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<p>Las clases teóricas se realizarán de manera no presencial, utilizando la plataforma Google Meet, con diapositivas disponibles en PRADO. Las clases, bien serán grabadas en la cuenta Drive Institucional de la Universidad en forma de videos con disponibilidad temporal ilimitada o se impartirán en streaming.</p> <p>Las sesiones de seminarios y clases de problemas con grupos reducidos se realizarán igualmente de manera no presencia usando las mismas herramientas.</p>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
Convocatoria Ordinaria	
<p><b>Cuestionario Prado sobre contenidos teóricos (o Google Meet)</b> Evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura Adecuación entre las respuestas a los contenidos de la asignatura</p>	



<p>Porcentaje sobre calificación final: 50%</p> <p><b>Exposición oral de trabajos/ejercicios tutelados por videoconferencia con Google Meet y almacenamiento en Google Drive</b></p> <p>Claridad y adecuación de la exposición Claridad y exactitud en las respuestas a los preguntas/comentarios planteados Porcentaje sobre calificación final: 30 %</p> <p><b>Exposición oral de ejercicios de seminarios por videoconferencia con Google Meet y almacenamiento en Google Drive</b></p> <p>Entrega de ejercicios sobre la materia de seminarios Claridad y exactitud en las respuestas a los ejercicios planteados. Continuidad en el trabajo. Porcentaje sobre calificación final: 20 %</p>
Convocatoria Extraordinaria
<p><b>Cuestionario Prado sobre contenidos teóricos/prácticos de la asignatura (o Google Meet)</b></p> <p>Evaluación de los contenidos teórico/prácticos de la asignatura Adecuación entre las respuestas a los contenidos de la asignatura Porcentaje sobre calificación final: 100%</p>
Evaluación Única Final
<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.</li> <li>Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, lo solicitará al director de departamento.</li> </ul> <p>Esta evaluación única final constará de dos pruebas: un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas</p>
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

