



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Química de Productos Naturales	Código	610509118	
Titulación	Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a	Jimenez Gonzalez, Carlos	Correo electrónico	carlos.jimenez@udc.es	
Profesorado	Brea Fernández, Roberto Javier Criado Fernández, Alejandro Jimenez Gonzalez, Carlos	Correo electrónico	roberto.brea@udc.es a.criado@udc.es carlos.jimenez@udc.es	
Web	<a href="http://www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html">http://www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html</a>			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos avanzados sobre la Química de Productos naturales comenzando por sus aplicaciones, principalmente a nivel farmacológico, que justifican la importancia de su estudio, siguiendo con su clasificación desde el punto de vista biogenético. Para ello, se plantearán las rutas biogenéticas más importantes que dan origen a los esqueletos más abundantes. También se verán algunas técnicas modernas que se utilizan en la actualidad para acelerar su aislamiento e identificación, y el empleo de los estudios genéticos en las nuevas estrategias biotecnológicas en su producción.			
Plan de contingencia	<p>1. Modificaciones en los contenidos No habrá cambios</p> <p>2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Todas</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican ? Las actividades de ?sesión magistral y resolución de problemas? mantendrán el mismo formato y contenido con la única diferencia de que en caso de confinamiento se les enseñará utilizando Teams o la plataforma que la UDC pone a disposición de la comunidad docente.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado  Correo electrónico: permanente. Correo electrónico: permanente. Moodle: Diariamente. Según la necesidad del alumnado. Teams: Sesiones magistrales, seminarios, tutorías (2-6 h/semana)</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación No habrá cambios ni en la metodología ni en los porcentajes asignados a cada una de las metodologías.</p> <p>*Observaciones de evaluación: La evaluación se mantendrá como se indica en la guía docente. La única diferencia estará en el canal utilizado para las pruebas que se llevarán a cabo en Teams o Moodle o una combinación de ellos.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía No hay cambios en la bibliografía</p>			



## Competencias del título

Código	Competencias del título
A1	CE1 - Definir conceptos, principios, teorías y hechos especializados de las diferentes áreas de la Química
A3	CE4 - Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.
A4	CE3 - Aplicar los materiales y las biomoléculas en campos innovadores de la industria e ingeniería química
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B4	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B7	CG2 - Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación
B10	CG5 - Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química
B11	CG6 - Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional
C1	CT1 - Elaborar, escribir y defender públicamente informes de carácter científico y técnico.
C3	CT3 - Trabajar con autonomía y eficiencia en la práctica diaria de la investigación o de la actividad profesional.
C4	CT4 - Apreciar el valor de la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
	AM1	BM2	CM1
Adquisición de conocimientos avanzados sobre la Química de Productos naturales, tanto de origen terrestre como marino		BM2 BM4 BM7	CM1 CM3 CM4
Conocer sus aplicaciones más importantes, principalmente como fármacos, y como herramientas en la investigación biomédica	AM3 AM4	BM2 BM5	CM1 CM4
Conocer las principales rutas biogénicas y los metabolitos que son responsables de su biosíntesis	AM1	BM2 BM7	CM1 CM4
Conocer las más modernas estrategias empleadas en su aislamiento e identificación	AM4	BM10 BM11	CM1 CM4

## Contenidos

Tema	Subtema
TEMA 1. Consideraciones generales.	Definición de producto natural y metabolito secundario. Principales fuentes naturales. Principales aplicaciones. Importancia de los productos naturales en la industria farmacéutica. Clasificación y ejemplos ilustrativos.
TEMA 2. Principales rutas biogénicas del metabolismo secundario	Esquema general del metabolismo secundario, tipos de productos naturales que originan y su clasificación en base a las rutas metabólicas. Principales mecanismos de las rutas biológicas. Métodos de elucidación de una ruta metabólica.
TEMA 3. Derivados del acetato: policétidos, ácidos grasos y compuestos relacionados	Derivados del acetato: Policétidos y ácidos grasos y compuestos relacionados.
TEMA 4. Derivados del mevalonato: terpenos y esteroides.	Derivados del mevalonato: terpenos y esteroides.
TEMA 5. Derivados del ácido siquímico	Origen biosintético del ácido siquímico. Fenilpropanoides. Metabolitos de origen mixto: Flavonoides.
TEMA 6. Compuestos naturales nitrogenados	Alcaloides alifáticos: derivados de la lisina y ornitina. Alcaloides aromáticos: derivados de la fenilalanina/tirosina y del triptófano. Otros tipos estructurales. Biosíntesis de péptidos no ribosomales.



TEMA 7. Modernas estrategias de aislamiento e identificación	Métodos tradicionais. Técnicas de desreplicación. Estrategias biotecnolóxicas basadas en estudos genéticos: Minería genómica (genome mining), Biosíntesis recombinante e Biosíntesis combinatoria.
--	--

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	B2 B5 C3 C4	12	24	36
Solución de problemas	B4 B7 B10 B11	6	17.5	23.5
Estudio de casos	B4 B7 B10 B11 C1	0	1	1
Presentación oral	B4 B7 B10 B11 C1	1	0	1
Prueba mixta	A1 A4 A3 B2 B5	1.5	10	11.5
Atención personalizada		2	0	2

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos)

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Se levarán a cabo 12 sesións de clases magistrais en grupo único donde se desenvolverán los contenidos teóricos de la materia acompañados de los correspondientes exemplos ilustrativos. Consistirá maioritariamente en presentacións de Power Point. Los alumnos tendrán, con suficiente antelación, las copias de las correspondientes presentacións a través del aula virtual de la materia, con el fin de que el alumno pueda preparar previamente la materia que se va a impartir, además de facilitar el seguimento de las explicacións. Se fomentará en todo momento la participación interactiva del alumno. La asistencia a estas clases no es obligatoria, pero resulta muy recomendable
Solución de problemas	Se propone llevar a cabo 7 sesións de seminarios de problemas de grupo reducido donde los alumnos resolverán los problemas planteados por el profesor en los boletines correspondientes. Los alumnos dispondrán con suficiente antelación de dichos boletines a través del aula virtual de la materia para que los elaboren individualmente antes del inicio de estas clases. Se utilizarán también para resolver las dudas que vayan surgiendo al dar el temario. La asistencia a estas clases es obligatoria.
Estudio de casos	El estudiante realizará un traballo sobre un tema que determinado que le planteo el profesor y elaborará el correspondiente informe escrito que le entregará al profesor para que lo evalúe.
Presentación oral	El estudiante presentará en una clase de seminario el traballo que se le ha encomendado en presencia del profesor y del resto de los alumnos que estén en su clase.
Prueba mixta	El examen final versará sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	Tutorías programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno 2 hora por cuatrimestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de traballo dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, exercicios, lecturas u otras tareas propuestas; así como la presentación, exposición, debate o comentario de traballo individuales o realizados en pequenos grupos. En muchos casos el profesor exigirá a los alumnos la entrega de exercicios previa a la celebración de la tutoría. Estas entregas vendrán recogidas en el calendario de actividades que van a realizar los alumnos a lo largo del curso en la Guía Docente de la asignatura correspondiente. La asistencia a estas clases es obligatoria.

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación



Solución de problemas	B4 B7 B10 B11	Constará de dos componentes: clases de solución de problemas (seminarios) y clases interactivas en grupo muy reducido (tutorías). Dentro de la evaluación continua esta parte tendrá un peso del 30% en la calificación de la asignatura.	30
Sesión magistral	B2 B5 C3 C4	La asistencia a las clases teóricas es OBLIGATORIA. Todas las ausencias deben estar justificadas. Dentro de la evaluación continua esta parte tendrá un peso del 5% en la calificación de la asignatura. Se evaluará mediante preguntas y cuestiones orales durante el curso.	5
Prueba mixta	A1 A4 A3 B2 B5	El examen final versará sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura. Tendrá un peso del 55% en la calificación de la asignatura.	55
Estudio de casos	B4 B7 B10 B11 C1	Se evaluará el informe que presente del tema encomendado por el profesor	5
Presentación oral	B4 B7 B10 B11 C1	Se evaluará la exposición del trabajo encomendado al alumno valorando especialmente la claridad de la exposición, rigurosidad científica del contenido expuesto y que responda correctamente a las preguntas que se le harán después de la presentación.	5

### Observaciones evaluación

La evaluación de esta materia se hará mediante evaluación continua y la realización de un examen final, estando condicionado el acceso al examen a la participación en al menos el 80% de las actividades docente presenciales de asistencia obligatoria (seminarios y tutorías). En cualquier caso, será obligatorio asistir al menos a una de las dos tutorías programadas.

La evaluación continua (N1) tendrá un peso del 45% en la nota para el curso. El examen final cubrirá todo el programa. La nota se obtendrá como resultado de la aplicación de la siguiente fórmula:  $\text{final} = 0,45 \times N1 + 0,55 \times N2$ . N1 es la nota para la evaluación continua (0-10) y N2 la nota en el examen (0-10 escala). Los alumnos repetidores tendrán el mismo régimen de asistencia a las clases que los que cursan la asignatura por primera vez.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- J. Mann (1992). Secondary Metabolism. Oxford: Oxford Science Publications</li><li>- Pilar Gil Ruiz (). Productos naturales. Pamplona: Universidad Pública de Navarra</li><li>- J. Alberto Marco (2006). Química de los productos naturales. Madrid: Síntesis</li><li>- Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren (2012). Organic Chemistry. New York: University Press</li><li>- Richard B. Herbert (1989). The biosynthesis of secondary metabolites. London: Chapman and Hall</li><li>- S. D. Sarker, L. Nahar (2012). Natural Products Isolation. New Jersey: Human Press</li><li>- Paul M. Dewick (2009). Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. 3ª. ed.?, Wiley, Wiltshire</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Edwin Haslam (1993). Shikimic Acid: Metabolism and Metabolites. Chichester: John Wiley &amp; Sons</li><li>- Ana M. Lobo, Ana M. Lourenco (2007). Biosíntese de produtos naturais. Lisboa: IST Press</li></ul>

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Determinación Estructural Avanzada/610509103

Estructura y Reactividad de los Compuestos Orgánicos/610509114

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química de Biomoléculas/610509115

Síntesis estereoselectiva/610509113

#### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios



El alumno debe repasar los conceptos teóricos introducidos en los distintos temas utilizando el manual de referencia y los resúmenes. El grado de acierto en la resolución de los ejercicios propuestos proporciona una medida de la preparación del alumno para afrontar el examen final de la asignatura. Aquellos alumnos que encuentren dificultades importantes a la hora de trabajar las actividades propuestas deben acudir en las horas de tutoría del profesor, con el objetivo de que éste pueda analizar el problema y ayudar a resolver dichas dificultades. Es muy importante a la hora de preparar el examen resolver algunos de los ejercicios que figuran al final de cada uno de los capítulos del manual de referencia.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías