



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES EN SÍNTESIS ORGÁNICA CON PROYECCIÓN INDUSTRIAL
Código	1647
Curso	CUARTO
Carácter	OPTATIVA
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
Tipo de Enseñanza	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MIRIAM MAS MONTROYA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	miriammas@um.es www.um.es/multimolmater Tutoría Electrónica: NO				
Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00	868887492, Facultad de Química B1.4A.031	Previa cita acordada mediante correo electrónico.



DAVID CURIEL CASADO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	davidcc@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración Primer Cuatrimestre	Día Miércoles	Horario 16:30- 19:30	Lugar 868888389, Facultad de Química B1.4A.023	
ARTURO FRANCISCO ESPINOSA FERAO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	artuesp@um.es <a href="http://www.um.es/funcmolecmat/artuesp/">http://www.um.es/funcmolecmat/artuesp/</a> Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración Anual	Día Miércoles	Horario 10:00- 13:00	Lugar 868887489, Facultad de Química B1.4A.021	Observaciones Tanto para ésta como otras posibles franjas horarias, mejor contacte primero vía e-mail
ALBERTO MARTINEZ CUEZVA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	amcuezva@um.es qosumu.wixsite.com Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	17:00- 18:00	868887484, Facultad de Química B1.4A.026	Previa petición por correo electrónico
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00	868887484, Facultad de Química B1.4A.026	Previa petición por correo electrónico
JOSE LUIS ESQUIVEL HERNANDEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA				
	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPI-MINECO)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	luis.esquivel@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					

## 2. Presentación

Con esta asignatura se busca completar la formación del alumno en la Materia Química Orgánica. El alumno ha cursado las asignaturas teóricas Química Orgánica I (segundo curso) y Química Orgánica II (tercer curso) y una asignatura práctica Laboratorio de Química Orgánica (segundo curso). El objetivo de esta asignatura es ampliar la formación práctica del alumno y para ello se abordarán procedimientos más complejos que los utilizados en la asignatura de Laboratorio de Química Orgánica que se complementarán con la aplicación de técnicas espectroscópicas para la caracterización de las estructuras de los compuestos sintetizados.

Se pretende que el alumno sea capaz de diseñar un proceso completo de síntesis desde su planteamiento hasta su ejecución. Para ello deberá ser capaz de: realizar una búsqueda bibliográfica de los procesos



sintéticos, fundamentalmente orientado a productos químicos orgánicos de potencial interés industrial y farmacéutico; hacer un planteamiento y justificación del trabajo a realizar que incluya la viabilidad del mismo; ejecutar el trabajo de laboratorio, incluyendo el aislamiento, la purificación y la identificación del producto de la reacción.

El aprendizaje se fundamentará por tanto, no sólo en el trabajo de laboratorio, sino también en la preparación previa de cada una de las prácticas, así como la justificación inicial y final de forma oral y escrita de cada una de las etapas del proceso de aprendizaje.

### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

Es IMPRESCINDIBLE tener superadas las asignaturas Química Orgánica I y Laboratorio de Química Orgánica. Sin esta condición es muy difícil que se aprovechen los conocimientos que se intentan impartir en ESTRATEGIAS.

Es ACONSEJABLE haber asistido a las clases de Química Orgánica II.

Según se aprobó en Junta de Facultad, el número máximo de alumnos es de 20. El orden de acceso lo determina la normativa de Gestión Académica.

### 4. Competencias

#### 4.1 Competencias Básicas

- 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
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis en los diferentes temas químicos tratados.



- CG3. Resolver problemas de tipo químico.
- CG4. Tomar decisiones relativas a cuestiones de tipo químico que impliquen o tengan consecuencias en un grupo o colectividad determinada.
- CG5. Trabajo en equipo que tenga un objetivo químico o interdisciplinar
- CG12. Creatividad en los planteamientos y en las soluciones a temas y problemas de carácter químico que puedan surgir durante cualquier etapa del desarrollo del aprendizaje.
- CG15. Sensibilidad hacia temas medioambientales así como capacidad de búsqueda de alternativas más positivas desde el punto de vista medioambiental.
- CE15. Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- CE16. Evaluación, interpretación y síntesis y datos e información Química.
- CE17. Manipular con seguridad materiales químicos.
- CE19. Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.

### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1 Conocer y saber utilizar las técnicas experimentales habituales en la determinación estructural de compuestos orgánicos
- Competencia 2. CM2 Adquirir la formación e instrucción práctica necesaria para aplicarla a la metodología sintética
- Competencia 3. CM3 Aprender la adquisición y utilizar información bibliográfica referida a las reacciones y compuestos orgánicos.
- Competencia 4. CM4 Habilidad para manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad, así como la instrumentación química necesaria
- Competencia 5. CM5 Planificar síntesis de compuestos orgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Competencia 6. CM6 Capacidad de organización y planificación de tareas
- Competencia 7. CM7 Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental buscando soluciones a los problemas diarios en el laboratorio
- Competencia 8. CT2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés
- Competencia 9. 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 10. CT4: Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional
- Competencia 11. CT5: Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo
- Competencia 12. CT6: Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional

## 5. Contenidos

Bloque 1: ESTRATEGIAS SINTÉTICAS DE COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL

Bloque 2: QUÍMICA VERDE

Bloque 3: TECNICAS DE LABORATORIO

Bloque 4: TECNICAS ESPECTROSCÓPICAS



## PRÁCTICAS

Práctica 1. Práctica 1. Síntesis y evaluación biológica de penicilinas: Global  
Química Farmacéutica

Práctica 2. Práctica 2. Derivados de isoniacida: síntesis y actividad antimicrobiana.: Relacionada con los contenidos Bloque 3, Bloque 4 y Bloque 1  
Química Farmacéutica

Práctica 3. Práctica 3. Síntesis de benzodiazepinas y ensayo de toxicidad: Relacionada con los contenidos Bloque 3, Bloque 4 y Bloque 1  
Química Farmacéutica

Práctica 4. Práctica 4. Síntesis de barbitúricos. : Relacionada con los contenidos Bloque 3, Bloque 4 y Bloque 1  
Química Farmacéutica

Práctica 5. Práctica 5. Obtención de benzoína, bencilo y dilantina: un anticonvulsivo: Global  
Química Farmacéutica y Química verde

Práctica 6. Práctica 6. Síntesis de benzimidazoles: Relacionada con los contenidos Bloque 2 y Bloque 4  
Química aplicada y Química verde

Práctica 7. Práctica 7. Aditivos. Síntesis en dos etapas del aditivo tosilato de b-citronelilo: Relacionada con los contenidos Bloque 3 y Bloque 4  
Química Aplicada

Práctica 8. Práctica 8. Aditivos. Síntesis y evaluación antioxidante del galato de propilo o etilo: Relacionada con los contenidos Bloque 3 y Bloque 4  
Química Aplicada

Práctica 9. Práctica 9. Preparación de ácido adípico a partir de ciclohexano mediante una técnica de química verde: Relacionada con los contenidos Bloque 3, Bloque 2 y Bloque 4  
Química Aplicada

Práctica 10. Práctica 10. Deshidratación de alcoholes: Relacionada con los contenidos Bloque 3 y Bloque 4  
Análisis mediante cromatografía de gases

Práctica 11. Práctica 11. Reducción de cetonas: Relacionada con los contenidos Bloque 3 y Bloque 4  
Análisis mediante cromatografía de gases



## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF2 Asistencia y participación en seminarios/ talleres.	M.9 Desarrollo, exposición y discusión de trabajos: los alumnos, en grupos reducidos, elaborarán una memoria sobre una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos. Los trabajos desarrollados se expondrán al resto de compañeros y se someterán a debate dirigido por el profesor, en sesiones de seminario.	6	9	15
AF4 Asistencia y participación en clases prácticas de laboratorio.	M.5 Realización de ensayos experimentales en el laboratorio: realización de trabajos en un espacio y con un material específicos, tales como laboratorios de ciencias, de tecnología, etc, realizados individualmente o en grupos reducidos, dirigidos y supervisados por el profesor. Esta metodología se empleará en las clases prácticas de laboratorio.  En esta asignatura no se usa "Manual".  Toda la información que necesitan los alumnos para desarrollar las prácticas se suministra por medio de los trabajos originales en inglés"	45	63	108



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF6 Asistencia y participación en prácticas de campo/ visita a instalaciones	M.7 Desplazamiento a instalaciones: actividad de los alumnos dirigida a conocer un espacio o centro de interés químico que exige desplazamiento y estancia en el mismo. Durante estas visitas realizarán explicaciones por parte del profesor o del especialista de la instalación, relacionando lo visto con los contenidos de la materia.	4	6	10
AF7 Asistencia y participación en tutoría ECTS.	M.9 Desarrollo, exposición y discusión de trabajos: los alumnos, en grupos reducidos, elaborarán una memoria sobre una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos. La información necesaria para desarrollar la memoria anterior se suministrará mediante las separatas originales en inglés. Los trabajos desarrollados se expondrán al resto de compañeros y se someterán a debate dirigido por el profesor, en sesiones de seminario.	3	4	7
AF8 Realización de las pruebas de evaluación		2	8	10
	Total	60	90	150

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/quimica/2022-23#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	En un examen se evaluará la corrección de las respuestas. Este que se realizará tras el periodo de laboratorio y tendrá un valor de 40 puntos.  Para superar la asignatura se deben obtener en este examen al menos 20 puntos
Ponderación	40
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	En el trabajo de laboratorio se incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Presencia y participación en clase práctica.</li> <li>• 2. Búsqueda bibliográfica. Presentación de la estrategia sintética y análisis de la viabilidad de la misma.</li> <li>• 3. Realización del experimento.</li> <li>• 4. Presentación de los experimentos realizados, claridad expositiva, estructuración y sistematización.</li> </ul> <p>La valoración se fundamentará en</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección en el planteamiento del trabajo.</li> <li>• Cumplimiento de los plazos establecidos en la entrega de Tareas o Informes.</li> <li>• Corrección en la realización de los experimentos.</li> <li>• Calidad de los resultados obtenidos.</li> <li>• Correcta interpretación de los resultados.</li> <li>• Claridad y precisión en la presentación de resultados.</li> </ul>
Ponderación	60



## Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/quimica/2022-23#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Saber aplicar la metodología sintética a la elaboración de una molécula orgánica de alto valor añadido.
- Saber evaluar los costes asociados a la fabricación de un compuesto orgánico.
- Adquirir y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.
- Conocer y entender algunas aplicaciones industriales significativas de la química orgánica.
- Conocer de cerca la industria química existente en el entorno regional y sus procesos químicos.
- Desarrollar una actitud crítica en la labor experimental, incluyendo los aspectos de seguridad en el laboratorio y medioambientales.
- Saber redactar y exponer un informe completo de resultados.
- Ser capaz de planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis de compuestos orgánicos con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Ser capaz de evaluar el impacto medioambiental de un método de síntesis.
- Ser capaz de elucidar la estructura de un compuesto orgánico de estructura compleja mediante técnicas espectroscópicas.

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Complementaria

-  Curso Experimental en Química Orgánica; Rodríguez Yunta, J.; Gómez Contreras, F. Síntesis, 2008
-  Experimental organic chemistry: principles and practice; Harwood, L.M., Moody, C.J.; Oxford; Blackwell Science, 1996
-  Técnicas experimentales en síntesis orgánica; Martínez Grau, M.A. 1998
-  Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica; M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh; Ed. Síntesis
-  Determinación Estructural de Compuestos Orgánicos; Pretsch/Buhlmann/Affolter/Herrera/Martin; Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 2001



## 11. Observaciones y recomendaciones

El inglés es el idioma de comunicación científica. Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la Ciencia. El reconocimiento de nuestros Grados con Sellos Internacionales de Calidad (Eur-ACE para el Grado en Ingeniería Química, y Eurobachelor para el Grado en Química) exige que los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés para todas nuestras materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades que así se requieran.

Además de la bibliografía recomendada, referida a textos de experimentación en la materia, el alumno deberá apoyar su aprendizaje en fuentes de información primaria y bases de datos.

Para superar la asignatura no se puede faltar, justificadamente, a dos sesiones de laboratorio o de seminario.

Para superar la asignatura se han de obtener al menos 20 puntos en el examen (5 sobre 10) y 30 en el resto de herramientas de evaluación (trabajo de laboratorio, informes, tareas, seminarios, etc). Si en la convocatoria de junio no se superase la asignatura, se repetirá el examen en la convocatoria de julio, siendo necesarios 20 puntos para superarlo (5 sobre 10) y un total de 50 con el resto de herramientas de evaluación.

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.

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

El plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura es un comportamiento fuera de toda ética y llevará como consecuencia, de forma automática, el suspenso en la asignatura. En los procesos de evaluación se seguirá la Normativa de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia (ver link) relativa a las acciones contrarias a la ética universitaria [https://www.um.es/documents/14152/23085107/Normativa+ética+Evaluaciones+FQ+UMU\\_V02.pdf](https://www.um.es/documents/14152/23085107/Normativa+ética+Evaluaciones+FQ+UMU_V02.pdf)