

Fecha de aprobación: 23/06/2022

Guía docente de la asignatura

**Química Farmacéutica I  
(2041137)**

|               |                   |                 |                      |                 |   |             |             |
|---------------|-------------------|-----------------|----------------------|-----------------|---|-------------|-------------|
| <b>Grado</b>  | Grado en Farmacia | <b>Rama</b>     | Ciencias de la Salud |                 |   |             |             |
| <b>Módulo</b> | Química           | <b>Materia</b>  | Química Farmacéutica |                 |   |             |             |
| <b>Curso</b>  | 3 <sup>o</sup>    | <b>Semestre</b> | 2 <sup>o</sup>       | <b>Créditos</b> | 6 | <b>Tipo</b> | Obligatoria |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las siguientes materias:

- Asignaturas básicas relativas al módulo de Química especialmente: QO-I, QO-II, BIOQUÍMICA y FARMACOLOGÍA.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Diseño, síntesis y análisis de fármacos.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE01 - Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario
- CE03 - Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
- CE04 - Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
- CE08 - Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
- CE09 - Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de



medicamentos y productos sanitarios.

- CE11 - Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopia.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno deberá aprender, conocer y comprender:

- El contenido teórico incluido en la asignatura.
- La nomenclatura de los fármacos y manejar la información referida a ellos.
- Las operaciones necesarias en un laboratorio de Síntesis Orgánica, para la síntesis y el aislamiento de fármacos, su análisis y determinación estructural (métodos espectroscópicos y químicos).
- Las habilidades necesarias para el diseño de fármacos, manejo de modelos moleculares, y de estructuras de fármacos por ordenador.

#### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

##### TEÓRICO

- **TEMA 1.- Conceptos básicos en Química Farmacéutica.**
  - Conceptos básicos y fines de la Química Farmacéutica. De la droga al fármaco. Fármaco y medicamento. Relación de la Química Farmacéutica con otras ciencias. Patentes.
- **TEMA 2.- Clasificación y nomenclatura de fármacos.**
  - Nomenclatura de fármacos: tipos. Nomenclatura sistemática: reglas IUPAC. Denominación Común Internacional (DCI). Otras.
- **TEMA 3.- Búsqueda de prototipos o cabezas de serie.**
  - Descubrimiento tradicional de nuevos fármacos: principales procedimientos. Descubrimiento de nuevos fármacos en la actualidad. Etapas del desarrollo de un fármaco.
- **TEMA 4.- Optimización de prototipos.**
  - Correlaciones cualitativas estructuras-actividad: modificación estructural como herramienta de optimización. Grupos de átomos intercambiables biológicamente: bioisotería. Generalización del concepto: peptidomiméticos.
- **TEMA 5.- Las dianas biológicas y los receptores para fármacos.**
  - Diana biológica y receptor: Interacciones fármaco-receptor y reconocimiento molecular. Aspectos estereoquímicos de los fármacos. Aspectos que influyen en la afinidad y eficacia de un fármaco. Concepto de grupo farmacóforo.
- **TEMA 6.- Procesos metabólicos en los fármacos: otras metodologías disponibles en el descubrimiento de nuevos fármacos.**
  - Procesos metabólicos Fase I de fármacos. Procesos metabólicos Fase II de fármacos. Uso en el descubrimiento de nuevos fármacos. Concepto de profármaco, fármaco duro y fármaco blando. Diseño de fármacos biorreversibles, bioprecusores y transportadores moleculares.



- **TEMA 7. - Diseño de fármacos cuantitativo: parámetros y relaciones cuantitativas estructura-actividad.**
  - Introducción a las correlaciones cuantitativas estructura-actividad. Parámetros utilizados en el QSAR. Introducción al modelado molecular. Otras técnicas para el diseño de nuevos fármacos.
- **TEMA 8. - Inhibición enzimática: Inhibidores de la biosíntesis de la pared celular.**
  - La inhibición enzimática como fuente de nuevos fármacos. Estructura de antibióticos  $\beta$ -lactámicos como inhibidores de la biosíntesis de peptidoglicano. Obtención de 6-APA y 7-ACA. Compuestos  $\beta$ -lactámicos de semisíntesis: penicilinas y cefalosporinas. Iniciación al análisis de fármacos. Métodos de reconocimiento estructural de penicilinas y cefalosporinas.
- **TEMA 9. - Inhibición enzimática: Otros agentes antibacterianos.**
  - Sulfamidas: Origen, acidez y relaciones estructura-actividad. Otras sulfamidas relacionadas y análogos. Antibacterianos de estructuras diversas.
- **TEMA 10. - Inhibición enzimática: Fármacos antitumorales y antivirales.**
  - Estructura y síntesis de antitumorales análogos de pirimidinas y de purinas. Estructura y síntesis de antivirales. Otros antitumorales de síntesis.

## PRÁCTICO

### Prácticas de Laboratorio

- **Práctica 1:** Síntesis y aislamiento de teofilina.
- **Práctica 2:** Síntesis y aislamiento de fenitoína.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- [J. M Campos y M. E. Camacho. Fundamentos de Química Farmacéutica I: Teoría y Ejercicios. Ed. Técnica Avicam, 2019.](#)
- J. Campos y E. Camacho. Química Farmacéutica I. Ed Universidad de Granada, 2013.
- G. L. Patrick. An Introduction to Medicinal Chemistry. Ed. Oxford University Press. Oxford, 2017.
- C. Avendaño. Introducción a la Química Farmacéutica. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. (2ª Ed.) Madrid 2001.
- W. O. Foye. Principios de Química Farmacéutica. Ed. Reverté. Barcelona. 1988. (7ª Ed. en inglés: Lea and Febiger. Filadelfia. 2013).
- A. Delgado y col. Introducción a la Química Terapéutica. Ed. Díaz de Santos. (2ª Ed.) Barcelona 2008.
- T. Nogrady. Medicinal Chemistry. A Molecular and Biochemical Approach. Ed. Oxford University Press. Oxford 2005.
- E. Raviña Rubira. Medicamentos Un viaje a lo largo de la evolución histórica del descubrimiento de fármacos. Ed. Universidad de Santiago de Compostela. 2008.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. Lednicer. Organic Chemistry of Drug Synthesis. Vols. 1-6. Ed. Wiley. New York 1977-1999.
- D. Mauleón y A. Delgado. Nomenclatura química sistemática de los fármacos. Ed. PPU.



Barcelona 1987.

- C. Avendaño. Ejercicios de Química Farmacéutica. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid 1997.
- P. Camps García. Fundamentos de síntesis de fármacos. Ed. Universidad de Barcelona. 2005.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Departamento de Química Farmacéutica y Orgánica (<https://qfo.ugr.es/>)
- Nomenclatura IUPA Química Orgánica (<https://rseq.org/mat-didacticos/guia-breve-para-la-nomenclatura-de-quimica-organica>)
- Guía Química (<http://www.chemistryguide.org/index.php>)
- Journal of Medicinal Chemistry (<http://pubs.acs.org/journal/jmcmr>)
- European Journal of Medicinal Chemistry (<https://www.journals.elsevier.com/european-journal-of-medicinal-chemistry>)
- Nature Reviews Drug Discovery (<http://www.nature.com/nrd/index.html>)
- Medicinal Research Reviews ([http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1098-1128](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1098-1128))

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o oficinas de Farmacia
- MD07 - Seminarios
- MD10 - Realización de trabajos individuales
- MD12 - Tutorías
- MD13 - Participación en plataformas docentes

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN DE APLICACIÓN A TODAS LAS PRUEBAS DE EXAMEN

1. Las pruebas de evaluación y sus porcentajes para la calificación final utilizados durante el curso académico se establecerán por el profesor o profesores de la asignatura al inicio del curso de entre los indicados en esta Guía Docente (ver [Tabla 1](#) y [Tabla 2](#)).
2. En TODAS las pruebas de evaluación (modalidad de evaluación Continua y Única Final) el alumno/a debe mostrar un conocimiento mínimo y uniforme de todas las cuestiones propuestas, así como de las competencias necesarias. El conocimiento mínimo se alcanza obteniendo un 5 en todas las cuestiones o bloques del examen.
3. En casos excepcionales o ante cualquier duda sobre la autenticidad de los ejercicios de evaluación, y según el criterio del profesor, se podrán realizar pruebas orales complementarias para justificar el conocimiento del alumno/a. Estas pruebas se registrarán por los criterios de evaluación descritos en el epígrafe 2.



**Tabla 1.** Sistemas de evaluación y porcentajes de los mismos en la calificación final para la modalidad de Evaluación Continua.

|  | SISTEMAS DE EVALUACIÓN                            | % CALIFICACIÓN FINAL |
|--|---|----------------------|
| Examen final                                       | SE.1, SE.2, SE.3 y SE.4                           | 70                   |
| Examen parcial                                     | SE.1, SE.2, SE.3 y SE.4                           | 20                   |
| Prácticas  | SE.7, SE.8, SE.9, SE.10 y SE.15                   | 5                    |
| Seminarios, elaboración y/o exposición de trabajos | SE.1, SE.2, SE.3, SE.4, SE.5, SE.6, SE.11 y SE.12 | 5                    |

**Tabla 2.** Códigos informativos de los distintos sistemas de evaluación.**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

|   |  |
|---|--|
| SE.1 Exámenes escritos de desarrollo                | SE.9 Exámenes de prácticas mediante prueba oral      |
| SE.2 Exámenes escritos de respuesta corta           | SE.10 Elaboración de informe o cuaderno de prácticas |
| SE.3 Exámenes escritos tipo test                    | SE.11 Preparación de trabajos en grupo               |
| SE.4 Exámenes orales                                | SE.12 Preparación individual de trabajos             |
| SE.5 Exposición de trabajos                         | SE.13 Autoevaluación                                 |
| SE.6 Presentación de temas                          | SE.14 Pruebas de campo                               |
| SE.7 Exámenes de prácticas mediante prueba práctico | SE.15 Asistencia                                     |
| SE.8 Exámenes de prácticas mediante prueba escrita  |  |

La Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (<https://goo.gl/uHfqJy>) establece dos modalidades principales de evaluación: **Evaluación Continua** (preferente) y **Evaluación Única Final**.

**EVALUACIÓN CONTINUA****TEORÍA**

1. La **Evaluación Continua** de la asignatura consistirá en:

- Un **examen parcial** (ver fecha en el Calendario Académico) no eliminatorio y cuyo porcentaje para la calificación final será el establecido en la Tabla 1.
- Un **examen final** (ver fecha en el Calendario Académico) obligatorio que debe ser aprobado con una calificación mínima de 5, y cuyo porcentaje para la calificación final será establecido en la Tabla 1
- La **calificación final se obtendrá mediante la suma de las calificaciones obtenidas en el examen parcial, el examen final, el examen de prácticas y la calificación de seminarios y/o trabajos, siempre y cuando en el examen final se haya obtenido una calificación mínima de 5.**

2. Las asignaturas cuya docencia se imparta de forma conjunta por dos o más profesores se registrarán por los siguientes criterios:



- Cada parte será evaluada de forma independiente.
  - Las distintas partes podrán tener un valor ponderado distinto en la calificación final que dependerá de su extensión.
  - Será obligatorio obtener una nota mínima de 5 en cada una de las partes para poder superar la asignatura.
  - Para la calificación final de la asignatura se realizará media ponderada de las calificaciones obtenidas en las distintas partes.
  - La evaluación de cada una de las partes se realizará utilizando los [Criterios Generales de Evaluación](#) descritos inicialmente.
3. Ninguno de los exámenes aprobados se guardarán ni para los exámenes extraordinarios ni para posteriores cursos académicos.

### PRÁCTICAS

1. Es obligatorio aprobar las prácticas para poder superar la asignatura.
2. El alumno debe asistir a TODAS las sesiones prácticas así como realizar y superar una prueba de conocimiento de entre las descritas en los Sistemas de Evaluación (Tabla 2), o una combinación de estas, según criterio del profesor.
3. Con objeto de ponderar mejor la calificación o ante cualquier duda razonable sobre el trabajo individual realizado por el alumno/a, así como sobre el conocimiento adquirido durante el desarrollo de la docencia práctica, el profesor podrá realizar pruebas orales y/o prácticas INDIVIDUALES COMPLEMENTARIAS que se registrarán por los criterios de evaluación descritos en el epígrafe 2 del apartado Criterios Generales de Evaluación.
4. Los alumnos convocados a prácticas como suplentes tienen la obligación de asistir el día del llamamiento a la hora indicada. El alumno que no justifique su ausencia adecuadamente no volverá a ser convocado.
5. Las prácticas aprobadas en un curso académico no se guardarán para posteriores cursos académicos ni para las convocatorias extraordinarias, debiendo el alumno examinarse nuevamente de prácticas en dicha convocatoria.
6. Los alumnos que no hayan realizado todas las clases prácticas o no las tengan aprobadas, no podrán superar la asignatura en la evaluación continua (ordinaria), y deberán realizar un examen teórico-práctico en el laboratorio en la convocatoria extraordinaria.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de Evaluación Continua. Los alumnos tendrán que realizar y superar, además del examen teórico, un examen práctico en el laboratorio. Ambas pruebas se registrarán por los epígrafes 2 y 3 de los [Criterios Generales de Evaluación](#) establecidos en esta Guía Docente.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (<https://goo.gl/uHfqJy>) contempla la realización de una **Evaluación Única Final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de Evaluación Continua.





Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del Departamento al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de 10 días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

Los alumnos que opten por este sistema tendrán que realizar y superar un examen teórico cuya calificación supondrá el 100% de la nota final y que comprenderá toda la materia del curso, y un examen práctico en el laboratorio que tendrá que superarse obligatoriamente. Los criterios de evaluación de estas pruebas se registrarán por los descritos en el epígrafe 2 y 3 de los [Criterios Generales de Evaluación](#) establecidos en esta Guía Docente.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### I. EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS PARA PRUEBAS PARCIALES Y PRUEBAS FINALES EN CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

La Evaluación por Incidencias se encuentra regulada en el Artículo 9 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada.

Para la solicitud de evaluación por incidencias para pruebas parciales y/o finales de esta asignatura, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria se debe seguir el siguiente procedimiento:

#### 1. SOLICITUD

Se solicita por escrito, con un impreso de peticiones varias, en el Registro de las Secretarías de los Centros o en el Registro Electrónico de la UGR (<https://sede.ugr.es/procs/Registro-Electronico-de-la-UGR-Solicitud-generica/>).

La solicitud ha de incluir la **dirección postal** y la **dirección de correo electrónico** de la persona interesada, a efectos de notificaciones. **No se admiten peticiones realizadas por correo electrónico.**

A continuación, se detallan las incidencias atendidas, el plazo para realizar la solicitud y la documentación a presentar:

- **Incidencia 1** - Coincidencia de fecha y hora por motivos de asistencia a órganos colegiados de gobierno o de representación universitaria. Plazo: Desde la recepción de la convocatoria hasta la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Original de la convocatoria
- **Incidencia 2** - Coincidencia con actividades oficiales de los deportistas de alto nivel y de alto rendimiento o por participación en actividades deportivas de carácter oficial representando a la Universidad de Granada. **Plazo:** Con una antelación mínima de **10 días hábiles** a la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Documentación oficial que acredite tal circunstancia.
- **Incidencia 3** - Coincidencia de fecha y hora de dos o más procedimientos de evaluación de asignaturas de distintos cursos y/o titulaciones. **Plazo:** Con una antelación mínima de **10 días hábiles** a la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Los exámenes han de



constar en convocatoria oficial.

- **Incidencia 4** - En supuestos de enfermedad debidamente justificada a través de certificado médico oficial. **Plazo:** Con una antelación mínima de **5 días naturales** antes o bien hasta **5 días hábiles** después de la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Certificado médico oficial.
- **Incidencia 5** - Por fallecimiento de un familiar hasta segundo grado de consanguinidad o afinidad, acaecido en los diez días previos a la fecha programada para la realización de la prueba. **Plazo:** Hasta **5 días naturales** después de la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Certificado oficial de defunción y acreditación del grado de parentesco.
- **Incidencia 6** - Por inicio de una estancia de movilidad saliente en una universidad de destino cuyo calendario académico requiera la incorporación del estudiante en fechas que coincidan con las fechas de realización de la prueba de evaluación. **Plazo:** Con una antelación mínima de **20 días hábiles** a la fecha del examen. **Documentación a presentar:** Credencial de becario de movilidad y acreditación de la fecha en que debe estar en el destino.

## 2. RESOLUCIÓN DE LA SOLICITUD

La resolución de la solicitud por parte del Departamento se notifica a la persona interesada, en la dirección física o de correo electrónico (cualquiera de las dos) indicada en la solicitud realizada.

Si la solicitud es aceptada por el Departamento, también se notifica al Profesor del Grupo que imparte la asignatura implicada.

La notificación se ha de realizar **en un plazo no superior a 2 días hábiles** tras la resolución.

## 3. PROCEDIMIENTO Y PLAZOS TRAS LA RESOLUCIÓN DE LA SOLICITUD

El alumno con resolución de solicitud aceptada ha de contactar con el Profesor dentro de un plazo que **nunca debe superar los 12 días naturales** tras la fecha de la resolución de su solicitud. Con esta finalidad, se permite el uso del correo electrónico, poniendo como dirección de envío la dirección de correo electrónico UGR del Profesor de la asignatura para la que se solicita la evaluación por incidencias, y la dirección de correo electrónico del Director de Departamento.

Si transcurrido dicho plazo el alumno no hubiera contactado, se entiende que ha renunciado a la realización de la evaluación por incidencias solicitada y se hará constar como “No presentado” en la calificación de la evaluación y/o en el Acta correspondiente.

Una vez que el alumno ha contactado con el Profesor, se continúa según el procedimiento establecido en el Artículo 9 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada.

## 4. EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS POR COINCIDENCIA EN FECHA Y HORA DE DOS O MAS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En el caso de que la razón de la solicitud de evaluación por incidencias sea por coincidencia de fecha y hora de dos o más procedimientos de evaluación de asignaturas de distintos cursos y/o titulaciones, el estudiante deberá tras su solicitud:

1. Acreditar haberse presentado y realizado la prueba final de la asignatura coincidente establecida en su convocatoria oficial, mediante un modelo de impreso que podrá solicitar en la Secretaría del Departamento y que deberá ser firmado por el profesor de dicha asignatura y sellado por el Departamento correspondiente.
2. Entregar este justificante al profesor responsable de realizar la evaluación por





incidencias.

Si el alumno no se presentase al primero de los exámenes afectado por la incidencia, perderá su derecho a ser evaluado en la convocatoria de evaluación por incidencias para el segundo examen. En otros supuestos justificados, deberá acreditarse debidamente la causa de fuerza mayor y/o sobrevenida que haya impedido la realización del examen en la fecha oficial. La resolución de las solicitudes en base a coincidencia de fecha y hora de dos o más procedimientos de evaluación de asignaturas de distintos cursos y/o titulaciones, se realiza según el procedimiento establecido en el Acuerdo 2/COA 08-05-2020 de la Facultad de Farmacia.

**En todos los casos anteriores, la aceptación de una solicitud de evaluación por incidencias implica la renuncia del alumno a presentarse en la fecha de la convocatoria oficial correspondiente establecida en el calendario de exámenes.**

## II. SISTEMA DE CALIFICACIONES

En el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado". Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de Evaluación Continua contempladas en la Guía Docente de la asignatura que constituyan más del 50% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente.

