

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	21434 - Química Médica
<b>Créditos</b>	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 2S, GQUI
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

### Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Ángel García Raso <a href="mailto:angel.garcia-raso@uib.es">angel.garcia-raso@uib.es</a>	12:00	13:00	Viernes	14/09/2016	28/07/2017	QO-203

### Contextualización

Asignatura optativa del Grado de Química. Forma parte del itinerario de Química Biomédica y Sanitaria

En este curso básico de Química Médica se pretende que el alumnado adquiera unas ideas generales relacionadas con:

- \* Distintas metodologías que se han utilizado, y se utilizan, en el descubrimiento y desarrollo de los fármacos.
- \* Procesos de absorción y distribución de fármacos.
- \* Metabolismo de fármacos.
- \* Diseño y optimización de fármacos.

El curso se completará con seminarios específicos relacionados con síntesis y actividad farmacológica de distintos tipos de fármacos.

*(No se propondrá un **horario concreto de tutorías** sino que éste será **libre, previa petición del alumnado** y atendiendo a las necesidades docentes/investigadoras del profesor. Asimismo, se recuerda que **las exposiciones de los alumnos delante de toda la clase** constituyen un elemento de evaluación muy importante de la asignatura y **tienen el carácter de tutorías, las cuales son de asistencia obligatoria**).*

### Requisitos

## Guía docente

### Recomendables

Es muy **recomendable** que el alumno haya **superado** las asignaturas de **Química Orgánica I**, **Química Orgánica II** y **Química Biológica**. También sería **recomendable** que haya **cursado** la **Síntesis Orgánica**.

### Competencias

#### Específicas

- \* CE5-C: Conocimiento del impacto práctico de la Química en la vida: industria, medio ambiente, farmacia, salud, agroalimentación, etc.
- \* CE2-H: Demostrar habilidades para identificar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos con un enfoque estratégico..

#### Genéricas

- \* CT-1: Capacidad de comunicación (oral y escrita) en lengua oficial y en inglés.
- \* CT-5: Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas demostrando principios de originalidad y autodirección..
- \* CT-6: Capacidad de análisis y síntesis..
- \* CT-9: Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo profesional continuo (LLL).

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

### Contenidos

El temario oficial del Plan de Estudios divide la materia a estudiar en 5 bloques:

- \* Acción y distribución de fármacos
  - \* Diseño de fármacos
  - \* Relaciones estructura química-actividad biológica
  - \* Modelado y reconocimiento molecular
  - \* Bases químicas de la farmacocinética y la toxicidad de los fármacos
- que serán desarrollados a lo largo del semestre en los siguientes temas:

#### Contenidos temáticos

##### Tema 1. Generalidades

La palabra *droga*. ¿Qué es un fármaco?. Principio activo vs fármaco (medicamento). Ideas generales acerca del desarrollo de los fármacos

##### Tema 2. Acción y Distribución de fármacos

Fases farmacológicas: i) fase farmacéutica. ii) fase farmacocinética. iii) fase farmacodinámica

##### Tema 3. Descubrimiento de fármacos

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

i) "azar". ii) reino vegetal. iii) reino animal. iv) microorganismos. v) investigaciones farmacológicas. vi) "remedios tradicionales". vii) observación clínica. viii) exploración de efectos farmacológicos. ix) investigación/conocimiento de los receptores moléculares ("investigación bioquímica"). x) química combinatoria...

**Tema 4. Metabolismo de fármacos**

Tipos generales de las reacciones metabólicas. Reacciones Fase I (reacciones redox y de hidrólisis). Reacciones Fase II (reacciones de conjugación). Ejemplos prácticos. Efectos tóxicos y consecuencias del metabolismo de fármacos.

**Tema 5. Diseño de fármacos**

Metodologías de acceso: i) síntesis de análogos. ii) diseño racional. Ideas generales de ambas metodologías.

**Tema 6. Optimización de fármacos**

Ideas generales que permiten desarrollar modificaciones en las propiedades de transporte, distribución y estabilidad de los fármacos

**Tema 7. Estudio de diferentes familias de fármacos**

*(Los capítulos 7 y 8 serán desarrollados de forma mayoritaria por los alumnos)*

**Tema 8. Metodologías sintéticas de acceso a los fármacos más conocidos**

*(Los capítulos 7 y 8 serán desarrollados de forma mayoritaria por los alumnos)*

**Metodología docente**

El aprendizaje de la asignatura requiere, además de la asistencia generalizada a las clases y seminarios, un importante trabajo autónomo (resolución de problemas y presentaciones con soporte informático) que hace muy conveniente una interacción activa alumno-profesor.

**El alumno será evaluado a partir de los elementos indicados en el itinerario A.**

Sólo aquellos **alumnos** que se encuentren **en situaciones** laborales, familiares o deportivas excepcionales, contrastadas documentalmente, podrán acogerse a la evaluación según el itinerario B. En este caso deberán solicitarlo al profesor, por escrito y con las pruebas documentales pertinentes durante las dos primeras semanas de curso.

**Actividades de trabajo presencial**

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas		Grupo grande (G)	<b>Aprendizaje de los conceptos básicos requeridos.</b>  Se realizará un examen global de conocimientos ( <b>ver Evaluación</b> ) que constituirá:  <b>Itinerario A:</b> el 50% de la calificación del curso.. <b>Itinerario B:</b> el 50% de la calificación del curso.  (La <b>calificación mínima de este examen, necesaria para promediar con el resto de elementos de evaluación, es 4 puntos</b> sobre un máximo total de 10 puntos)	42

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Seminarios y talleres		Grupo mediano 2 (X)	<p>Conocimiento personalizado del nivel de aprendizaje del alumno a partir de la resolución de problemas y cuestiones. <b>El alumno deberá desarrollar y presentar ciertos problemas a lo largo del curso</b> que serán explicados en público (a toda la clase) y objeto de discusión, corrección y valoración.</p> <p>Asimismo, también <b>pueden plantearse desarrollos conjuntos de problemas</b> o temas específicos donde valorará el trabajo en equipo.</p> <p>Sólo será valorado en el <b>itinerario A</b> constituyendo un <b>10% de la calificación.</b></p>	12
Evaluación		Grupo grande (G)	<p>Se realizará un examen global de conocimientos que constituirá:</p> <p><b>Itinerario A:</b> el 50% de la calificación del curso.</p> <p><b>Itinerario B:</b> el 50% de la calificación del curso.</p> <p>(La <b>calificación mínima de este examen, necesaria para promediar con el resto de elementos de evaluación, es 4 puntos</b> sobre un máximo total de 10 puntos)</p> <p>En el caso que la <b>nota promedio de los distintos elementos de evaluación sea igual o mayor que 5 pero en el examen global de conocimientos se haya obtenido una nota inferior a 4</b> existirá la opción, para aquellos alumnos que así lo soliciten, de un segundo examen. Si el alumno consigue obtener una calificación igual o superior a 4 en esta nueva prueba se considerará superada de forma global la asignatura con una nota de 5,0 (no se haría promedio con los demás elementos de evaluación). Esta segunda prueba es independiente a la que correspondería al período de evaluación extraordinario.</p>	4
Otros	Preparación Memoria + Exposición + Resumen	Grupo grande (G)	<p>Un aspecto muy importante en esta asignatura es que los alumnos ya están en 4º Grado y, deben ser capaces de funcionar de forma autónoma.</p> <p>A lo largo del semestre deberán:</p> <p>i) Preparar una Memoria referente a un tema concreto relacionado con la asignatura y que será elegido por el alumno a partir de una lista propuesta por el profesor. Esta Memoria debe presentarse en formato papel al profesor.</p> <p>ii) Realizar una exposición oral (utilizando métodos audiovisuales. Por ej. Power&amp;Point ) delante de toda la clase y que recoja los aspectos más significativos de la Memoria presentada.</p> <p>iii) Preparar un resumen que recoja los aspectos más relevantes del trabajo realizado. Este resumen será entregado a todos los alumnos y constituye materia de examen (ver Evaluación).</p> <p>iv) Entregar al profesor un DVD que recoja los 3 aspectos que constituyen este elemento de evaluación (Memoria + "Power&amp;Point" + resumen) así como la información complementaria que cada alumno desee incluir debidamente justificada.</p>	2

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
			<p><b>La valoración de la actividad se realizará de forma conjunta</b> y el alumno tendrá que haber realizado todos los ítems que se indican anteriormente. Asimismo, la fecha máxima de realización/entrega de los mismos es el último día lectivo de la asignatura (ver agenda académica).</p> <p>Este "conjunto de actividades" constituye:</p> <p><b>Itinerario A:</b> el 40% de la calificación.</p> <p><b>Itinerario B:</b> el 50% de la calificación.</p> <p><b>Debido a la importancia de este elemento de evaluación que deberá estar relacionado con el trabajo personal del alumno se vigilará y, en caso necesario, se aplicará de forma conveniente el artículo 33 del Reglamento Académico de la UIB</b> (Acuerdo normativo 11822/2016 del día 18 de marzo de 2016) que indica "<i>Con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor la realización fraudulenta de alguna de las actividades de evaluación incluida en la evaluación de alguna asignatura comportará, según las circunstancias, una disminución en su calificación que, en los casos más graves, puede llegar a la calificación de suspenso (0,0) de la convocatoria anual</i>".</p> <p>Asimismo, las <b>exposiciones orales</b> delante de toda la clase se considerarán tutorías en grupo reducido y su <b>asistencia es obligatoria</b>.</p>	

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual		El alumno deberá aprender nuevos conceptos y adquirir soltura en la resolución de problemas y cuestiones relacionadas con Química Médica. Este trabajo es fundamental ya que la forma de relacionar los distintos contenidos de la asignatura es mediante la resolución de ejercicios y esto requiere un trabajo autónomo importante.	60
Estudio y trabajo autónomo en grupo		Aunque el trabajo más importante será el que corresponda al trabajo autónomo individual, a lo largo del curso se propondrán cuestiones y problemas que podrán desarrollarse mediante un trabajo en grupo. Este aspecto ya quedaría evaluado (10% de la nota) en la presentación pública de los resultados tal y como se indica en la actividad de trabajo presencial (Seminarios y Talleres)	30

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

### Seminarios y talleres

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Conocimiento personalizado del nivel de aprendizaje del alumno a partir de la resolución de problemas y cuestiones. El alumno deberá desarrollar y presentar ciertos problemas a lo largo del curso que serán explicados en público (a toda la clase) y objeto de discusión, corrección y valoración. Asimismo, también pueden plantearse desarrollos conjuntos de problemas o temas específicos donde valorará el trabajo en equipo. Sólo será valorado en el itinerario A constituyendo un 10% de la calificación.

Criterios de evaluación

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Evaluación

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se realizará un examen global de conocimientos que constituirá: Itinerario A: el 50% de la calificación del curso. Itinerario B: el 50% de la calificación del curso. (La calificación mínima de este examen, necesaria para promediar con el resto de elementos de evaluación, es 4 puntos sobre un máximo total de 10 puntos) En el caso que la nota promedio de los distintos elementos de evaluación sea igual o mayor que 5 pero en el examen global de conocimientos se haya obtenido una nota inferior a 4 existirá la opción, para aquellos alumnos que así lo soliciten, de un segundo examen. Si el alumno consigue obtener una calificación igual o superior a 4 en esta nueva prueba se considerará superada de forma global la asignatura con una nota de 5,0 (no se haría promedio con los demás elementos de evaluación). Esta segunda prueba es independiente a la que correspondería al periodo de evaluación extraordinario.

Criterios de evaluación Recuperable en Julio

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario A con calificación mínima 4

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 4

### Preparación Memoria + Exposición + Resumen

Modalidad	Otros
Técnica	Pruebas orales ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Un aspecto muy importante en esta asignatura es que los alumnos ya están en 4º Grado y, deben ser capaces de funcionar de forma autónoma. A lo largo del semestre deberán: i) Preparar una Memoria referente a un tema concreto relacionado con la asignatura y que será elegido por el alumno a partir de una lista propuesta por el profesor. Esta Memoria debe presentarse en formato papel al profesor. ii) Realizar una exposición oral (utilizando métodos audiovisuales. Por ej. Power&Point ) delante de toda la clase y que recoja los

Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

aspectos más significativos de la Memoria presentada. iii) Preparar un resumen que recoja los aspectos más relevantes del trabajo realizado. Este resumen será entregado a todos los alumnos y constituye materia de examen (ver Evaluación). iv) Entregar al profesor un DVD que recoja los 3 aspectos que constituyen este elemento de evaluación (Memoria + "Power&Point" + resumen) así como la información complementaria que cada alumno desee incluir debidamente justificada. La valoración de la actividad se realizará de forma conjunta y el alumno tendrá que haber realizado todos los ítems que se indican anteriormente. Asimismo, la fecha máxima de realización/entrega de los mismos es el último día lectivo de la asignatura (ver agenda académica). Este "conjunto de actividades" constituye: Itinerario A: el 40% de la calificación. Itinerario B: el 50% de la calificación. Debido a la importancia de este elemento de evaluación que deberá estar relacionado con el trabajo personal del alumno se vigilará y, en caso necesario, se aplicará de forma conveniente el artículo 33 del Reglamento Académico de la UIB (Acuerdo normativo 11822/2016 del día 18 de marzo de 2016) que indica "Con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor la realización fraudulenta de alguna de las actividades de evaluación incluida en la evaluación de alguna asignatura comportará, según las circunstancias, una disminución en su calificación que, en los casos más graves, puede llegar a la calificación de suspenso (0,0) de la convocatoria anual" Asimismo, las exposiciones orales delante de toda la clase se considerarán tutorías en grupo reducido y su asistencia es obligatoria.

Criterios de evaluación Se valorará i) la preparación de la memoria, ii) la exposición.

Los resúmenes se incluirán como parte del temario de la asignatura que se evaluará en el control de junio / julio

Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

- \* A. Delgado, C. Minguillón, J. Joglar. *Introducción a la Química Terapéutica*. 2ª edición. Ed. Díaz de Santos (2003)
- \* G.L. Patrick. *An Introduction to Medicinal Chemistry*. 4ª edición. Ed. Oxford Univ. Press (2009) (*pueden utilizarse ediciones anteriores, por ej. la 2ª ed. es del 2001 y la 1ª ed. es de 1995 y contienen los conceptos básicos suficientes como para poder ser empleados*)

### Bibliografía complementaria

Existe una amplia variedad de libros que tratan de diferentes aspectos relacionados con la Química Médica. A continuación procedo a indicar los más significativos:

- \* P. Camps, S. Vázquez, C. Escolano. *Química Farmacéutica I y II*. Textos Docentes 347. Ed. Universitat de Barcelona (2009)
- \* J. M. Campos, M. E. Camacho. *Química Farmacéutica I y II*. Manuales 63 y 64. Ed. Universidad de Granada (2013)
- \* A. Delgado, C. Minguillón, J. Joglar. *Introducción a la Síntesis de fármacos*. Ed. Síntesis (2002)
- \* C. Avendaño (y otros). *Introducción a la Química Farmacéutica*. Ed McGraw-Hill Interamericana (1993)
- \* G. Thomas. *Fundamentals of Medicinal Chemistry*. Ed. John Wiley&Sons (2003)
- \* T. Nogrady. *Medicinal Chemistry. A Biochemical Approach*. 2ª edición. Oxford Univ. Press (1998)
- \* E. Raviña. *The Evolution of Drug Discovery. From Traditional Medicines to Modern Drugs*. Wiley-VCH (2011)
- \* R. B. Silverman. *The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action*. Ed. Academic Press (1992). En el 2014 apareció la 3ª edición cuyos autores son R. B. Silverman y M. W. Holladay.
- \* E. Stevens. *Medicinal Chemistry: The Modern Drug Discovery Process*. Ed. Pearson (2013)
- \* M. D. Coleman. *Human Drug Metabolism. An Introduction*. Ed. Wiley (2005)



Año académico	2016-17
Asignatura	21434 - Química Médica
Grupo	Grupo 1, 2S, GQUI
Guía docente	A
Idioma	Castellano

- \* C. J. Coulson. *Molecular Mechanisms of Drug Action*. 3ª edición. Ed. Taylor & Francis (1995)
- \* P. Dewick. *Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach*. 3ª edición. Ed. Wiley (2008)
- \* J.M. Beale Jr, J. H. Block eds, *Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry*, 12ª edición. Lippincott Williams & Wilkins (Wolters Kluwer), USA (2011)

Es interesante mencionar el excelente libro del Prof. Thurston sobre Química y Farmacología del Cáncer

- \* D. E. Thurston. *Chemistry and Pharmacology of Anticancer Drugs*. Ed. CRC Press, Taylor&Francis Group (2007)

También debería mencionarse:

- \* C. Hansch ( *Director del Comité Editorial* ). *Comprehensive Medicinal Chemistry (6 tomos)*. Ed. Pergamon Press, 1990. (compendio general de Química Médica, el único problema es que no está actualizado)

### Otros recursos

Un libro interesante a nivel divulgativo, aunque ya se está quedando obsoleto, pero que reúne una formación general muy aceptable es:

- \* S. Aldridge. *Las drogas que tomamos. Fármacos, drogas y medicamentos naturales*. Ed. Alianza editorial. Colec. Medicina y Salud, 1998.

Se puede consultar también un artículo de opinión sobre los libros más recomendables sobre Química Médica (2015) en <http://blogs.sciencemag.org/pipeline/archives/2015/12/09/book-recommendations-2015-medicinal-chemistry-books> que puede dar una idea de la complejidad que engloba esta asignatura.

