

**Farmacologia molecular**

Codi: 100902

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	0

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Jordi Ortiz de Pablo

Correu electrònic: Jordi.Ortiz@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

José Miguel Lizcano de Vega

Jordi Ortiz de Pablo

Enrique Claro Izaguirre

Alberto Fernández de Arriba

Roser Masgrau Juanola

**Prerequisits**

Coneixements i competències bàsiques dels primers cursos del Grau en Bioquímica i tenir un bon coneixement de senyalització intracel·lular.

**Objectius**

L'assignatura Farmacologia Molecular està inclosa dins la Matèria Aplicacions Terapèutiques i es cursa al quart curs del Grau en Bioquímica.

Els objectius de l'assignatura són formar en el raonament bioquímic i molecular que serveix de base a la Farmacologia i proveir-lo de capacitat crítica i de discussió de temes relacionats amb l'àrea.

Es pretén que l'alumnat conegui algunes importants dianes moleculars endògenes susceptibles d'utilització i/o modulació farmacològica i la seva interacció amb les principals famílies de fàrmacs.

Per assolir aquests objectius es pretén familiaritzar l'alumnat amb la terminologia i els conceptes bioquímics relacionats amb el desenvolupament dels fàrmacs, la unió dels fàrmacs amb els receptors i/o dianes, i les accions de fàrmacs en les vies de senyalització intracel·lulars i respostes fisiològiques relacionades.

**Competències**

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Aplicar les bases legals i ètiques implicades en el desenvolupament i aplicació de les ciències moleculars de la vida.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.
- Aplicar les tècniques principals d'utilització en sistemes biològics: mètodes de separació i caracterització de biomolècules, cultius cel·lulars, tècniques de DNA i proteïnes recombinants, tècniques immunològiques, tècniques de microscòpia...
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Descriure els sistemes de comunicació intercel·lular i intracel·lular que regulen la proliferació, diferenciació, desenvolupament i funció de teixits i òrgans d'animals i plantes.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Elaborar un article de divulgació en el qual presenti un contingut científicotècnic per a la seva comprensió per un públic no expert.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Percebre clarament els avenços actuals i els possibles desenvolupaments futurs a partir de la revisió de la literatura científica i tècnica de l'àrea de bioquímica i biologia molecular.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.
3. Col·laborar amb altres companys de treball.
4. Descriure les principals tècniques bioquímiques que permeten estudiar la interacció entre lligands i receptors i els mecanismes moleculars d'acció de fàrmacs.
5. Disposar i complir principis de bioètica i codis professionals de conducta exigits en la I+D i en els assaigs preclínic i clínic.
6. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
7. Elaborar un article de divulgació en el qual presenti un contingut científicotècnic per a la seva comprensió per un públic no expert.
8. Exemplificar mecanismes d'acció de fàrmacs que actuen sobre receptors de membrana, transducció de senyals, canals iònics, sistemes de transport, enzims i expressió de gens.
9. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
10. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
11. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
12. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
13. Resoldre problemes d'aplicacions de la bioquímica a la farmacologia i a la toxicologia.
14. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
15. Utilitzar correctament la terminologia bàsica de la farmacologia i els seus principis.
16. Utilitzar les bases de dades bioinformàtiques i els algorismes i programes utilitzats en la per a la identificació de dianes terapèutiques, vacunals i de diagnòstic.

## Continguts

Tema 1. La Farmacologia Molecular i el desenvolupament de fàrmacs

Es revisaran les diferents tècniques actuals de descobriment de nous fàrmacs i les fases del desenvolupament de fàrmacs

#### Tema 2. Aspectes quantitius de la interacció fàrmac-receptor

Els conceptes interacció fàrmac-receptor, tècniques de fixació de radiol·ligands, teoria ocupacional, tipus d'agonistes i antagonistes, eficàcia, desensibilització i hipersensibilitat es treballaran de forma teòrica i pràctica,

#### Tema 3. Absorció, transport i metabolisme dels fàrmacs

S'introduirà els conceptes bàsics de vies d'administració, transport i distribució dels fàrmacs, metabolisme i eliminació de fàrmacs i variabilitat en la resposta farmacològica.

#### Tema 4. Mecanismes moleculars de fàrmacs que actuen sobre transportadors i bombes iòniques: exemples representatius

Es revisaran exemples de fàrmacs i drogues com ara la cocaïna i l'èxtasi, antidepressius com la fluoxetina, diurètics com la furosemida, cardiotònics com al digoxina i inhibidors de la secreció gàstrica com l'omeprazol

#### Tema 5. Mecanismes moleculars de fàrmacs que actuen sobre canals iònics: exemples representatius

S'analitzaran exemples de fàrmacs com els anestèsics locals, els antihipertensius del tipus de les dihidropiridines i antiansiolítics i hipnòtics de la família de les benzodiazepines i els barbitúrics

#### Tema 6. Mecanismes moleculars de fàrmacs que actuen sobre receptors: exemples representatius

S'analitzaran fàrmacs com ara els antiasmàtics salbutamol i salmeterol, els antihistamínic H1 i els corticosteroides per les al·lèrgies i els medicaments descoberts pel premi Nobel James Black. S'introduirà l'allosterisme i oligomerització de receptors i el biaix de senyalització.

#### Tema 7. Mecanismes moleculars de fàrmacs que actuen sobre enzims: exemples representatius

Es revisaran fàrmacs com per exemple els antiinflamatoris aspirina, paracetamol i ibuprofè, els inhibidors de la síntesis de colesterol estatines, els antihipertensius inhibidors de l'enzim convertidor d'angiotensina i vasodilatadors com ara els nitrats orgànics i els inhibidors de fosfodiesterases

#### Tema 8. Integració de conceptes: farmacologia molecular de processos tumorals

En aquest tema s'abordarà la bioquímica de la quimioteràpia, els anticossos monoclonals, receptors solubles, inhibidors de receptors amb activitat quinasa, inhibidors multiquinases i fàrmacs per processos tumorals dependents d'hormones.

## Metodologia

Les activitats formatives més rellevants de l'assignatura es divideixen en classes teòriques, classes pràctiques al laboratori i a l'aula d'informàtica, seminaris especialitzats (presentacions de fàrmacs per alumnes) i tutories.

### Classes de teoria

El professorat donarà una visió general del tema objecte d'estudi i realitzarà una exposició oral amb l'ajuda de material audiovisual per desenvolupar els aspectes d'especial complexitat. Alhora també podrà comentar el material disponible per les altres activitats i proposar diferents activitats per assolir l'aprenentatge dels continguts i les competències transversals de l'assignatura.

### Pràctiques al laboratori i aula d'informàtica

En grups reduïts l'alumnat realitzarà un treball experimental dividit en tres sessions de quatre hores cadascuna. L'objectiu d'aquestes pràctiques és que l'alumnat conegui tècniques farmacològiques

experimentals bàsiques, participant en el disseny del protocol experimental que posteriorment realitzaran al laboratori. Els resultats obtinguts seran analitzats i discutits a l'aula d'informàtica a l'última sessió, i podran també ser contextualitzats o discutits en classes de teoria i matèria d'examen. L'assistència a totes les sessions és obligatòria.

#### Seminaris especialitzats amb presentacions de fàrmacs per alumnes

Per treballar el temari de l'assignatura de manera transversal l'alumnat realitzarà un treball escrit i una presentació sobre diferents aspectes farmacològics i bioquímics d'un fàrmac. Durant les primeres setmanes del semestre a l'Aula Moodle hi haurà el llistat de fàrmacs que es treballaran en cada curs, i en grups de dos alumnes podran expressar les seves preferències. El treball es realitzarà al llarg del semestre i, en els últims dies i dintre de les activitats programades per a l'assignatura, es realitzaran les presentacions d'un màxim de 15 minuts per cada treball incloent les preguntes de la discussió posterior en la qual podrà participar tot l'alumnat i professors de l'assignatura. Els professors podran decidir si la presentació oral del treball es realitza de forma presencial o mitjançant vídeo amb videoconferència. L'assistència a totes les sessions és obligatòria.

#### Tutories

Un tutor assessorarà i orientarà l'alumnat en la realització del treball sobre un fàrmac o bé resoldrà dubtes sobre continguts de l'assignatura. L'alumnat i el seu tutor acordaran quan i on es realitzaran les tutories, que també podran realitzar-se a través de l'Aula Moodle i Teams.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	36	1,44	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16
Pràctiques al laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Seminaris Especialitzats (Presentacions dels treballs sobre un fàrmac)	4	0,16	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Tipus: Supervisades			
Activitats proposades a l'Aula Moodle	1	0,04	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Tutories	2	0,08	1, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tipus: Autònomes			
Estudi	54	2,16	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Preparació informe i protocol de pràctiques	4	0,16	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Realització del treball sobre un fàrmac i preparació presentació	25	1	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

## Avaluació

L'avaluació serà individual i continuada. Es realitzaran diferents activitats d'avaluació durant tot el semestre:

### Pràctiques al laboratori

Els professors avaluaran competències pràctiques de laboratori a través d'avaluació continuada durant les tres sessions de pràctiques, la realització d'un protocol experimental i d'un informe final. Aquestes avaluacions consistiran el 10% de la nota global de l'assignatura. L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

### Treball sobre un fàrmac

S'haurà de realitzar (en grups de dos estudiants) un treball sobre un fàrmac de manera autònoma però també tutoritzada per un professor. Al final de l'assignatura hauréu d'entregar una breu memòria escrita i fer una presentació oral d'aquest treball. Del conjunt d'aquestes activitats l'alumnat obtindrà una puntuació del treball que representarà el 25 % de la nota final de l'assignatura. L'assistència a les presentacions orals de tots els treballs sobre un fàrmac és obligatòria.

### Examens parcials 1 i 2

Hi haurà dos exàmens durant el semestre. El primer corresponent als tres primers temes de l'assignatura i a les pràctiques al laboratori i amb un pes del 25% sobre la nota final de l'assignatura. El segon examen serà dels temes 4-8 i tindrà un pes del 40%.

### Examen de recuperació

Hi haurà un examen de recuperació pels alumnes que suspenguin un o tots dos dels examens parcials amb nota inferior a 5 o vulguin millorar la nota obtinguda.

Per a participar en aquesta recuperació s'ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim dedues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Per aprovar cal haver assolit una nota mínima de 4 en tots els parcials, i una mitjana ponderada de 5 en total.

En presentar-se a recuperar un examen parcial o a pujar nota es renuncia automàticament a la nota obtinguda prèviament a l'examen parcial a recuperar.

Les notes de pràctiques de laboratori i treball sobre un fàrmac no són recuperables.

Les diferents modalitats de l'examen de recuperació també avaluaran els objectius docents treballats en totes les diferents activitats formatives (classes teoria, pràctiques al laboratori i seminaris especialitzats).

### Avaluació global

La nota final de l'assignatura s'obtindrà a partir de les notes de les pràctiques al laboratori (10%), treball sobre un fàrmac (25%), examen1 (25%) i examen 2 (40%). L'examen de recuperació permetrà recuperar les notes de l'examen 1 i/o 2 i per tant tindrà un pes màxim del 65%. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" si l'absència a les sessions obligatòries és superior al 20% de les sessions programades.

L'assignatura es considerarà aprovada quan la puntuació ponderada dels tots els apartats superi el 5, i s'hagi tret una nota igual o superior a 4 en cada un dels examens parcials (1 i 2) o en l'examen de recuperació.

### No avaluable

S'obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final o quan l'absència a les pràctiques i activitats obligatòries sigui superior al 20% de les sessions programades.

### Ús voluntari de l'anglès

Per afavorir l'ús voluntari de l'anglès per part dels alumnes, en totes les activitats d'avaluació s'afegirà 0.3 punts sobre 10 en cas d'ús correcte de l'anglès.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen 1 (Temes 1-3 i pràctiques al laboratori)	25 %	2	0,08	1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Examen 2 (Temes 4-8)	40 %	2	0,08	1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Pràctiques al laboratori	10 %	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Seminaris especialitzats (Treball sobre un fàrmac i presentació oral)	25 %	4	0,16	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

## Bibliografia

- Farmacología, 8ª Edición. H.P. Rang, M.M. Dale, J.M.Ritter, R.J.Flower, Elsevier 2016
- Goodman Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica, 12ª Edición. L.L.Bruton, j.S: Lazo, K.L.Parker, McGraw-Hill 2012
- G protein-coupled receptors: Molecular Pharmacology. G. Vauquelin, B.Von Mentzer Willey 2007
- Molecular Neuropharmacology: A foundation for Clinical Neuroscience, 3rd edition. Eric J.Nestler, Steven E. Hymna, Robert C. Malenka. Ed. Mc Graw-Hill 2015
- Human drug metabolism. An introduction.2nd edition, M.D.Coleman. Wiley-Blackwell 2010
- Pharmacology in Drug Discovery and Development. 2nd Edition. Terry Kenakin. Academic Press 2016
- Farmacologia Humana, 6ª ed, J. Florez, Masson 2013
- Biochemistry and Molecular Biology Education: Analyzing ligand depletion in a saturation equilibrium binding experiment. pp. 428. E Claro . IUBMB 2006

## Programari

No definit