

Farmacologia molecular

2012/2013

Codi: 100902

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Graduat en Bioquímica	814 Graduat en Bioquímica	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Roser Masgrau Juanola

Correu electrònic: Roser.Masgrau@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

L'estudiant haurà d'haver adquirit els coneixements i competències bàsiques impartits en els primers cursos del Grau de Bioquímica i tenir un bon coneixement de la senyalització intracel·lular.

Objectius

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

Els objectius de l'assignatura són formar l'alumne en el raonament bioquímic i molecular de la farmacologia i proveir-lo de capacitat crítica i de discussió de temes relacionats amb l'àrea. Així mateix, es pretén que l'alumne conegui la majoria de dianes moleculars endògenes susceptibles d'utilització i/o modulació farmacològica i les principals famílies de fàrmacs.

Per assolir aquest objectiu es pretén familiaritzar l'alumne amb la terminologia i els conceptes bioquímics i moleculars bàsics relacionats tan amb el desenvolupament dels fàrmacs com amb la seva evolució en l'organisme, la interacció dels fàrmacs amb els receptors i/o dianes endògenes i les vies de senyalització intracel·lulars i respostes fisiològiques que es modifiquen.

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. Principis generals de l'acció dels fàrmacs

- 1.1. Antecedents, àmbit i objectius de la Farmacologia Molecular
- 1.2. Bases moleculars de l'especificitat dels fàrmacs
- 1.3. Desenvolupament de fàrmacs

Tema 2. Aspectes quantitius de la interacció fàrmac-receptor

- 2.1. Resposta a agonistes
- 2.2. Antagonisme farmacològic: competitiu, no competitiu, irreversible.
- 2.3. Mesura directa de l'ocupació del receptor. Tècniques de fixació de radiol·ligands
- 2.4. Desenvolupament i limitacions de la teoria ocupacional. Agonistes parcials i agonistes inversos, activitat

constitutiva, concepte d'eficàcia.

2.5. Conceptes de desensibilització i hipersensibilitat.

2.6. Noves aproximacions experimentals per a l'estudi de la interacció lligand-receptor i de les vies de senyalització en cèl·lules vives: FRET / BRET

Tema 3. Absorció, transport i metabolisme dels fàrmacs

3.1. Vies d'administració, transport i distribució dels fàrmacs

3.2. Metabolisme dels fàrmacs

3.4. Interrelació entre el metabolisme endògen i el metabolisme dels fàrmacs

3.6. Variabilitat en la resposta farmacològica i consideracions futures

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

4.1. Psicoestimulants: cocaïna i èxtasi

4.2. Fàrmacs antidepressius: compostos tricíclics i fluoxetina.

4.3. Diurètics: furosemida

4.4. Cardiotònics: digoxina

4.5. Inhibidores de la secreció gàstrica: omeprazol

4.6. Resistència a fàrmacs per transportadors MDR

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

5.1. Anestèsics locals

5.2. Antihipertensius: dihidropiridines

5.3. Fàrmacs antidiabètics: sulfonilurees

5.4. Moduladors dels receptors GABA: benzodiazepines i barbitúrics

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

6.1. Fàrmacs antiasmàtics: salbutamol i salmeterol

6.2. Medicaments per cardiopaties: antagonistes beta-adrenèrgics

6.3. Medicaments en casos d'al·lèrgies: antihistamínics

6.4. Antihipertensius: antagonistes dels receptors d'angiotensina II (ARA-II)

6.5. Antiinflamatoris: corticosteroids

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

7.1. Antiinflamatoris: aspirina, paracetamol i ibuprofè

7.2. Inhibidors de la síntesis de colesterol: estatines

7.3. Antihipertensius: inhibidors de l'enzim convertidor d'angiotensina

7.4. Vasodilatadors: nitrats orgànics i inhibidors de fosfodiesterases

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

8.1. Quimioteràpia.

8.2. Estratègies dirigides contra factors de creixement: anticossos monoclonals i receptors solubles

8.3. Fàrmacs contra receptors amb activitat quinasa: anticossos monoclonals i inhibidors de l'activitat quinasa dels receptors

8.4. Fàrmacs que actuen sobre la via de les MAP quinases: inhibidors de ras, Raf1 i MEK

8.5. Fàrmacs que actuen sobre la via de la PI3 quinasa i inhibidors mutiquinases

8.6. Altres fàrmacs: compostos per a processos tumorals dependents d'hormones.

Metodologia

Les activitats formatives de l'assignatura es divideixen en classes teòriques, classes d'exercicis i problemes, seminaris d'aprenentatge tutoritzat, classes pràctiques al laboratori i a l'aula d'informàtica, classes pràctiques d'aula (presentacions públiques) i tutories.

Classes de teoria

El professor 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.

Classes d'exercicis i problemes

El professor a través del Campus Virtual proporcionarà exercicis i problemes corresponents als temes 1-3 de l'assignatura. L'alumne, a través d'activitats de tipus autònom haurà de resoldre aquests exercicis amb anterioritat a la classe d'exercicis i problemes. I serà en aquestes classes on es discutiran.

Seminaris d'aprenentatge tutoritzat

Part del temari corresponent als temes 4-8 de l'assignatura es realitzaran a través de la metodologia d'Aprenentatge basat en problemes. Durant la primera part d'aquestes classes, que es realitzaran en horari programat com les classes de teoria, el professor proposarà als alumnes realitzar diferents activitats (com ara buscar informació, la lectura d'articles científics, la discussió en grups petits d'afirmacions o resultats científics o la resolució de casos clínics o/i exercicis) que seran degudament discutides i comentades en la segona part de la classe. Aquestes activitats aniran en coordinació amb activitats de tipus autònom i podran també ser proposades a través del Campus Virtual.

Pràctiques al laboratori i aula d'informàtica

En grups reduïts els alumnes realitzaran un treball experimental al laboratori i a l'aula d'informàtica que consistirà en tres sessions de quatre hores cada una. L'objectiu d'aquestes pràctiques és que l'alumne conegui tècniques farmacològiques experimentals bàsiques. Els alumnes podran participar, a través d'altres activitats docents, en el disseny de part del protocol experimental que es realitzarà. Els resultats obtinguts al laboratori seran analitzats i discutits a l'aula d'informàtica a l'última sessió, i podran també ser contextualitzats o discutits en classes de teoria o classes d'exercicis. L'assistència a totes les sessions és obligatòria.

Pràctiques d'aula (presentacions públiques)

Per treballar el temari de l'assignatura de manera transversal els alumnes realitzaran un treball sobre diferents aspectes farmacològics i bioquímics d'un fàrmac. Durant les primeres setmanes del semestre al Campus Virtual hi haurà el llistat de fàrmacs que es treballaran en cada curs, i els alumnes en grups de dos, podran apuntar les seves preferències. Els alumnes realitzaran el treball al llarg del semestre, i en les últimes setmanes del semestre i dintre de les activitats programades per a l'assignatura, realitzaran una presentació

de 15 minuts. Posteriorment es realitzarà una discussió de on podran participar tots els alumnes i professors de l'assignatura. L'assistència a totes les sessions és obligatòria.

Tutories

Activitats on un tutor assessorarà i orientarà els alumnes en la realització del treball sobre un fàrmac o bé resoldrà dubtes sobre continguts de l'assignatura. Els alumnes i el seu tutor acordaran quan i a on es realitzaran les tutories, que també podran realitzar-se a través del Campus Virtual.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes d'exercicis i problemes	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Classes teòriques	27	1,08	4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16
Pràctiques al laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15
Pràctiques d'aula (presentacions públiques)	6	0,24	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Seminaris d'aprenentatge tutoritzat	6	0,24	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Tipus: Supervisades			
Lliuraments pel campus virtual, realització de testos virtuals, elaboració de treballs, etc	13	0,52	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	40	1,6	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Preparació Seminari d'aprenentatge tutoritzat	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Realització del treball sobre un fàrmac i preparació presentació pública	20	0,8	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Realització d'exercicis	5	0,2	1, 3, 4, 6, 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. També s'avaluaràn els treballs sobre un fàrmac i es realitzarà un examen final.

Avaluació continuada

Durant les activitats dirigides o supervisades els professors podran fer entregar als alumnes exercicis, ja siguin treballats prèviament de forma autònoma o durant l'activitat desenvolupada en aquell moment. Els professors també podran proposar activitats d'avaluació per entregar a través del Campus Virtual. Aquestes avaluacions consistiran el 10% de la nota global.

Treball sobre un fàrmac

Els estudiants hauran de realitzar un treball sobre un fàrmac de manera autònoma però també tutoritzada per un professor. Al final de l'assignatura els estudiants hauran d'entregar una breu memòria escrita i fer una presentació pública d'aquest treball. Del conjunt d'aquestes activitats els alumnes obtindran una puntuació del treball que representarà el 25 % de la nota final.

Examen final

Els alumnes hauran de realitzar un examen una vegada s'hagin acabat totes les activitats docents de l'assignatura. La nota d'aquest examen comptarà un 65 % de la nota global de l'assignatura. En l'examen els alumnes s'avaluaran objectius docents treballats en totes les diferents activitats formatives (classes teoria, classes d'exercicis, seminaris d'aprenentatge tutoritzat, pràctiques al laboratori i pràctiques d'aula).

Hi haurà un examen de recuperació pels alumnes que suspenin l'examen final (nota inferior a 5). Els alumnes que es presentin en aquest examen renunciaran automàticament a la nota que hagin obtingut prèviament a l'examen final. Per tant, la nota d'aquest examen comptarà un 65% e la nota global de l'assignatura. L'examen de recuperació tindrà les mateixes característiques que l'examen final i també avaluarà els objectius docents treballats en totes les diferents activitats formatives (classes teoria, classes d'exercicis, seminaris d'aprenentatge tutoritzat, pràctiques al laboratori i pràctiques d'aula).

Avaluació global

La nota final de l'assignatura s'obindrà a partir de les notes de l'avaluació continua, la nota del treball sobre un fàrmac i la nota final. L'assignatura es considerarà aprovada quan la nota de l'examen final superi el valor de 4 i la puntuació ponderada dels tres apartats superi el 5.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada	10	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Examen final	65	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Treball sobre un fàrmac	25	1	0,04	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Bibliografia

- **Farmacología**, 6ª Edición. *H.P. Rang, M.M. Dale, J.M.Ritter, R.J.Flower*, Elsevier 2008
- **Goodman Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica**, 11ª Edición. *L.L.Bruton, J.S: Lazo, K.L.Parker*, McGraw-Hill 2006
- **Farmacologia Humana**, 4ª ed, *J.Florez*, Masson 2004
- **G protein-coupled receptors: Molecular Pharmacology**. *G.Vauquelin, B.Von Mentzer* Willey 2007
- **Molecular Neuropharmacology: A foundation for Clinical Neuroscience**, 2nd edition. *Eric J.Nestler, Steven E. Hymna, Robert C. Malenka*. Ed. Mc Graw-Hill 2008
- **Human drug metabolism. An introduction**.*M.D.Coleman*. Wiley-Blackwell 2010
- **Introduction to drug metabolism**, 3rd Edition. *Gibson G.G. & Skett P.* Nelson Thornes 2001
- **Biochemistry and Molecular Biology Education: Analyzing ligand depletion in a saturation equilibrium binding experiment**. pp. 428. *E Claro* . IUBMB 2006