

**Farmacologia****2014/2015**

Codi: 101911

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OB	3	2

**Professor de contacte**

Nom: Francisco Jiménez Altayo

Correu electrònic: Francesc.Jimenez@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

És absolutament necessari haver assolit uns coneixements suficients de fisiologia, bioquímica i biologia molecular.

**Objectius**

L'assignatura es programa al tercer curs del Grau de Ciències Biomèdiques, quan ja s'han assolit coneixements de fisiologia, bioquímica i biologia molecular i quan s'inicia l'estudi de les bases clíniques.

Els objectius formatius de l'assignatura consisteixen en mostrar les bases científiques en les que es fonamenten els medicaments en la seva fase preclínica, estudiant els diferents processos als que es troba sotmès un medicament des que s'administra fins que fa el seu efecte, així com els possibles efectes indesitjats i les interaccions farmacològiques que poden presentar-se amb l'administració de fàrmacs. A més, s'estudien les característiques farmacològiques dels principals grups de fàrmacs.

**Competències**

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que es comprenen les bases i els elements aplicables al desenvolupament i a la validació de tècniques diagnòstiques i terapèutiques.
- Demostrar que es coneixen els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques com cal per a seguir adequadament la bibliografia biomèdica.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Planificar i implementar a la pràctica experiments i procediments d'anàlisi de laboratori en el camp de la biomedicina.
- Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.

- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar eines bioinformàtiques, bases de dades i mètodes d'anàlisi de dades experimentals
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

## Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Analitzar la informació d'estudis experimentals i assaigs clínics.
3. Comprendre i criticar articles científics relatius a la farmacologia.
4. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
5. Definir el concepte de farmacodinàmia, acció i efecte, i descriure els diferents mecanismes generals d'acció dels fàrmacs.
6. Definir els principis de la quimioteràpia antiinfecciosa i antineoplàsica.
7. Descriure els principis bàsics que influeixen sobre la cinètica dels fàrmacs a l'organisme (absorció, distribució, metabolisme i eliminació) i els principis matemàtics que la descriuen.
8. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
11. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
12. Distingir els aspectes més importants de la neurotransmissió dels sistemes nerviosos perifèric i central, i les possibilitats d'actuació farmacològica.
13. Distingir les possibilitats d'actuació farmacològica sobre el sistema endocrí.
14. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
15. Identificar els fàrmacs que actuen sobre els principals òrgans i sistemes.
16. Identificar els principals mediadors químics cel·lulars i les possibilitats d'actuació farmacològica.
17. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
18. Identificar la terminologia habitual d'un laboratori clínic.
19. Identificar la terminologia habitual en l'àmbit de la farmacologia i la terapèutica.
20. Obtenir informació de bases de dades farmacològiques.
21. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
22. Seleccionar les principals tècniques experimentals en farmacologia bàsica i clínica.
23. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

## Continguts

### I. GENERALITATS

Tema 1. Introducció a la Farmacologia Concepte de Farmacologia. Evolució històrica. Parts de la Farmacologia. Relació amb altres disciplines biològiques.

Tema 2. Transport i absorció dels fàrmacs a través de les membranes Cicle general dels fàrmacs a l'organisme. Característiques fisicoquímiques dels fàrmacs i el seu comportament en solucions aquoses. Principals mecanismes de transport a través de les membranes: difusió passiva, difusió facilitada, transport actiu, endocitosi i exocitosi. Vies d'administració: tòpiques i sistèmiques. Concepte de biodisponibilitat. Factors que influeixen l'absorció dels fàrmacs

Tema 3. Distribució dels fàrmacs en l'organisme Factors que influeixen en la distribució dels fàrmacs en l'organisme. Unió a les proteïnes plasmàtiques. Emmagatzematge dels fàrmacs en teixits i òrgans. Barreres naturals: hematoencefàlica i placentària. Concepte de volum de distribució.

Tema 4. Biotransformació dels fàrmacs Modificació estructural dels fàrmacs en l'organisme. Llocs de transformació metabòlica dels fàrmacs. Mediadors enzimàtics en la biotransformació. Concepte de depuració

hepàtica. Vies metabòliques sintètiques i no sintètiques. Modificacions en el metabolisme dels fàrmacs: farmacològiques, dependent del sexe, l'edat, l'espècie i la dieta.

Tema 5. Excreció dels fàrmacs Fisiologia de la funció renal. Eliminació dels fàrmacs pel ronyó: filtració glomerular, reabsorció i secreció tubular. Modificacions farmacològiques dels processos d'excreció renal. Concepte de depuració renal. Excreció biliar. Altres vies d'excreció: pulmonar, mamària, salivar i sudorípara.

Tema 6. Farmacocinètica Conceptes generals. Paràmetres farmacocinètics: cinètica d'absorció, distribució i eliminació. Concepte de temps de semivida, volum de distribució i depuració. Càlcul de paràmetres farmacocinètics

Tema 7. Principis generals del mecanisme d'acció dels fàrmacs Concepte de farmacodinàmica. Concepte d'acció i d'efecte. Nivells d'acció dels fàrmacs: sistèmic, tissular, cel·lular i molecular. Relació concentració-resposta i paràmetres que caracteritzen aquesta relació. Propietats inherents al fàrmac: afinitat i eficàcia.

Tema 8. Accions farmacològiques mediades per receptors Definició de receptor. Anàlisi de la interacció fàrmac-receptor: unió a receptors i corbes concentració-efecte. Aspectes quantitius de la interacció fàrmac-receptor Conceptes de agonista total, parcial i invers i de antagonista. Tipus de receptors. Receptors acoblats a canals. Receptors acoblats a proteïnes G. Receptors que controlen la transcripció gènica.

Tema 9 Accions farmacològiques no mediades per receptors Accions sobre canals iònics: canals dependents de voltatge. Modulació farmacològica de la funció dels canals. Accions sobre sistemes enzimàtics. Incorporació i/o intercalació d'un fàrmac a una macromolècula. Alteracions de la membrana cel·lular. Modificacions en el sistema de transport. Alteració en la síntesi de proteïnes. Modulació farmacològica dels gens.

Tema 10. Interaccions farmacològiques Concepte. Interaccions farmacocinètiques. Interaccions farmacodinàmiques. Concepte de sinèrgia i antagonisme. Importància de les interaccions farmacològiques. Crítica de la polifarmàcia.

Tema 11. Efectes indesitjats Conceptes generals i terminologia. Classificació segons el seu origen: reaccions de tipus A, B, c, D i E. Concepte de risc terapèutic.

## II. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: SISTEMA NERVIÓS PERIFÈRIC

Tema 12. Farmacologia de la transmissió colinèrgica Colinoceptors i la seva classificació. Agonistes muscarínics: concepte, mecanisme d'acció i classificació. Agonistes directes: èsters de la colina, alcaloides naturals i sintètics. Agonistes indirectes: anticolinesteràsics reversibles i irreversibles. Antagonistes dels colinoceptors: antimuscarínics, ganglioplègics i blocadors neuromusculars.

Tema 13. Farmacologia de la transmissió adrenèrgica Concepte d'adrenoceptor i la seva classificació. Agonistes i antagonistes dels diferents adrenoceptors: concepte, mecanisme d'acció i classificació. Moduladors de la transmissió noradrenèrgica: inhibidors de la síntesi, de l'emmagatzematge i de l'alliberació de noradrenalina; afavoridors de l'alliberació; blocadors dels mecanismes de recaptació neuronal.

Tema 14. Farmacologia d'altres mediadors químics Serotonina: tipus de receptors, principals llocs d'acció. Purines (ATP, ADP i Adenosina). Angiotensina. Òxid nítric.

## III. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: SISTEMA NERVIÓS CENTRAL

Tema 15. Farmacologia del sistema noradrenèrgic i serotoninèrgic Característiques i funcions de la neurotransmissió noradrenèrgica i serotoninèrgica. Bases neuroquímiques de la depressió: fàrmacs antidepressius.

Tema 16. Farmacologia del sistema colinèrgic Característiques i funcions de la neurotransmissió colinèrgica. La malaltia d'Alzheimer: fàrmacs anticolinesteràsics, agonistes muscarínics i agonistes nicotínics.

Tema 17. Farmacologia del sistema dopaminèrgic Característiques, funcions i alteracions de la neurotransmissió dopaminèrgica. La malaltia de Parkinson: levodopa, inhibidors de la MAO<sub>B</sub>, agonistes

dopamínic i antagonistes muscarínics. La esquizofrènia: fàrmacs antipsicòtics (fenotiazines, tioxantens, butirofenones) i altres grups químics.

Tema 18. Farmacologia del sistema gabèrgic Transmissió gabèrgica i receptors de benzodiazepines. Classificació dels fàrmacs ansiolítics i hipnòtics: benzodiazepines, agonistes 5-HT<sub>1A</sub> i barbiturats.

Tema 19. Farmacologia d'altres mediadors centrals: pèptids opioïdes El sistema opioïde: receptors opioïdes i pèptids opioïdes endògens. Concepte d'analgèsic opioïde. Agonistes totals, agonistes-antagonistes i antagonistes purs. Mecanisme d'acció. Efectes farmacològics i efectes indesitjats.

#### IV. FARMACOLOGIA DELS MEDIADORS QUÍMICS: ANTIINFLAMATORIS I IMMUNODEPRESSORS.

Tema 20. Resposta immunitària i immunomodulació Cèl·lules i molècules de la resposta immunitària. Dianes farmacològiques per a la immunomodulació. Fàrmacs immunodepressors: fàrmacs que es fixen a les immunofil·lines (e.g. ciclosporina A), glucocorticoides i nous fàrmacs immunodepressors. Fàrmacs immunopotenciadors.

Tema 21. Antiinflamatoris no esteroïdals (AINE) Concepte d'inflamació. Mediadors de la inflamació: mecanisme d'acció. Dianes biològiques per obtenir un efecte antiinflamatori. Les prostaglandines: biosíntesi (Cox-1 i Cox-2) i funció. Concepte d'AINE. Classificació. Característiques farmacològiques de les famílies d'AINE (salicilats, paraaminofenols, etc.). Utilitat terapèutica.

Tema 22. Glucocorticoids Regulació endògena dels glucocorticoides. Efectes adversos. Mecanisme d'acció antiinflamatòria. Principals fàrmacs glucocorticoides: diferències generals.

Tema 23. Bloatge farmacològic d'altres mediadors de la inflamació Histamina: receptors histamínics, antagonistes dels receptors H<sub>1</sub>; acció i efecte farmacològic. Inhibició de l'alliberació d'histamina. Antagonistes dels receptors dels leucotriens. Bloatge de l'activitat del PAF. Modulació de l'activitat de citoquines proinflamatòries.

#### V. FARMACOLOGIA ENDOCRINOLÒGICA

Tema 24. Principis generals de la farmacologia endocrinològica Introducció. Mecanismes d'acció hormonal. Regulació de la secreció hormonal. Classificació química de les hormones. Terapèutica hormonal: característiques farmacocinètiques, especificitat i tipus de tractaments. Present i futur dels tractaments amb hormones: la insulina

#### VI. FARMACOLOGIA D'APARELLS I SISTEMES

Tema 25. Farmacologia del cor Bases fisiopatològiques de la insuficiència cardíaca. Fàrmacs cardiotònics: glucòsids cardíacs i altres. Propietats farmacològiques i mecanisme d'acció. Bases electrofisiològiques de les arítmies cardíques. Classificació dels antiaritmics

Tema 26. Fàrmacs antianginosos i vasodilatadors Bases fisiopatològiques de la angina de pit. Fàrmacs antianginosos: classificació. Nitrats: mecanisme d'acció i efectes farmacològics. Antagonistes del calci: tipus de canals de calci, mecanisme d'acció i efectes farmacològics. Vasodilatadors. Principals grups. El sistema renina-angiotensina i la seva modulació farmacològica.

Tema 27. Diurètics. Concepte de diüresi. Anatomia i fisiologia del ronyó. Lloc d'acció dels diurètics. Classificació. Diurètics de la nansa. Benzotiazides. Estalviadors de potassi. Diurètics osmòtics. D'altres diurètics.

Tema 28. Farmacologia general de l'aparell digestiu Mecanismes neurofarmacològics del vòmit. Modulació farmacològica de la secreció gàstrica: antisecretors, protectors i antiàcids. Farmacologia de la motilitat i de la secreció intestinal: laxants i antidiarreics.

#### VII. FARMACOLOGIA ANTIINFECCIOSA

Tema 29. Principis generals de la farmacologia antiinfecciosa (I) Conceptes generals i terminologia: antibiòtic, quimioteràpic, antiinfecció. Mecanismes d'acció: interferència amb àcids nucleics, síntesi de

proteïnes,membrana cel·lular, formació de la paret bacteriana. Resistència als antibiòtics com a principal mecanisme de limitació terapèutica.

Tema 30. Principis generals de la farmacologia antiinfecciosa (II) Classificació dels fàrmacs antiinfecciosos: antibacterians, antifúngics, antivírics i antiprotozoaris. Característiques generals dels fàrmacs antibacterians. Aspectes generals dels fàrmacs antivírics, antimicòtics i antiprotozoaris. Tendències modernes en la recerca de nous antibiòtics.

#### VIII. QUIMIOTERÀPIA ANTINEOPLÀSTICA

Tema 30. Quimioteràpia antineoplàstica Objectius de la quimioteràpia antineoplàstica. Mecanisme d'acció i reaccions adverses als fàrmacs citotòxics. Sensibilitat tumoral als fàrmacs citotòxics. Grups farmacològics.

#### IX. MISCEL·LÀNIA

**Tema 31. Medicaments biotecnològics** Medicaments biològics versus biotecnològics. Perfil farmacològic dels biotecnològics: concepte d'immunogenicitat. Medicament biològic similar o biosimilar: un concepte regulatori de la EMA. Biosimilars versus genèrics.

### Metodologia

L'assignatura de Farmacologia consta de quatre mòduls d'activitats dirigides:

Classes teòriques:

L'estudiant ha d'adquirir els coneixements científico-tècnics propis d'aquesta assignatura assistint a aquestes classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. A l'inici del curs es lliurarà a l'estudiant un calendari detallat dels temes que es tractaran al llarg del curs, així com de la bibliografia que haurà de consultar per preparar cada classe teòrica i per a l'estudi personal dels continguts teòrics de l'assignatura. La impartició de cada tema es basarà en una exposició teòrica i en una breu discussió del mateix. Algun dels temes seran preparats de manera autònoma pels alumnes i discutits posteriorment en les sessions de classes teòriques

Pràctiques de laboratori:

Sessions de pràctiques per l'observació i realització de procediments, l'aprenentatge pràctic de tècniques que s'utilitzen en l'estudi dels fàrmacs. S'hi promou el treball en grup i l'autoaprenentatge actiu.

Seminaris:

Aquesta activitat consta de dues modalitats: a) exposició de temes farmacològics rellevants en l'àmbit social i que no s'inclouen en el temari teòric; b) explicació interactiva professor-alumne per aprendre com es fa un treball científic i on trobar les fonts bibliogràfiques; c) discussió d'un cas basat en un tema farmacològic que no necessàriament s'ha exposat en les classes teòriques.

Pràctiques virtuals:

Els alumnes utilitzaran models virtuals d'experimentació animal per aprendre a treballar aspectes metodològics que s'utilitzen en els laboratoris de farmacologia així com per reforçar la comprensió d'alguns coneixements exposats a les classes teòriques.

Activitats supervisades:

Realització de problemes exposats en algun dels seminaris i tutories personalitzades

Activitats autònomes:

Preparació i presentació en forma escrita d'un treball amb estructura d'article científic amb els resultats d'alguna de les pràctiques de laboratori. Aquesta activitat inclou la cerca de bibliografia

Estudi

**Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	31	1,24	5, 6, 7, 12, 13, 15, 16, 19
Pràctiques de laboratori:	12	0,48	2, 19, 22, 23
Seminaris	11	0,44	2, 3, 4, 8, 9, 10, 19, 20, 23
Tipus: Supervisades			
Realització de problemes	9	0,36	2, 20, 23
Tipus: Autònomes			
Escritura d'un treball amb format científic	20	0,8	2, 9
Estudi	40	1,6	5, 6, 7, 12, 13, 16, 19
Pràctiques virtuals	10	0,4	2, 5, 7, 12
Resolució de problemes plantejats a classe	10,5	0,42	5, 7

**Avaluació**

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

Avaluació continuada:

Periòdicament i sense avis previ, a la finalització d'una classe teòrica, l'alumne haurà de respondre un qüestionari/exercici relacionat amb la matèria explicada fins aquell moment. El valor de la nota mitjana de tots aquests exercicis puntuarà un 10% de la nota final.

Avaluacions parcials:

Dues vegades a l'any es realitzarà un examen de coneixements teòric i pràctics que constarà de 2 proves: a) prova de coneixements i b) prova de capacitat de relació. Cada prova contarà un 20% de la nota final, és a dir, el conjunt de l'avaluació de cadascuna d'aquestes proves representarà un 80% de la nota final.

Treball en format científic:

Consisteix en presentar els resultats d'una pràctica en format de treball científic, seguint les normes que s'explicaran en el seminari que es farà prèviament. Puntuarà un 10% de la nota final.

Cadascuna d'aquestes proves es puntuaran sobre 10 punts i posteriorment s'aplicaran els percentatges corresponents tal com s'explica a continuació:

$20\%$  (1ª prova de coneixements) +  $20\%$  (1ª prova de relació) +  $20\%$  (2ª prova de coneixements) +  $20\%$  (2ª prova de relació) +  $10\%$  (avaluació continuada) +  $10\%$  (avaluació del treball) = NOTA FINAL.

Aquesta suma ha de donar un mínim de 5 punts per tal d'aprovar l'assignatura i és obligatori tenir una nota de cada apartat, que ha de tenir un valor superior a 4 punts sobre 10 per ser contabilitzada.

Un alumne es considerarà NO PRESENTAT només si "El nombre d'activitats d'avaluació realitzades ha estat inferior al 50% de les programades a l'assignatura"

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluacions parcials	80% de la nota final	4	0,16	5, 6, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 19
Avaluació continuada:	10% de la nota final	1,5	0,06	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Avaluació del treball en format científic	10%	1	0,04	2, 8, 19

## Bibliografia

### Bibliografia recomenada per ordre alfabètic:

1. BAÑOS JE, FARRE M. Principios de Farmacología clínica: bases científicas de la utilización de medicamentos. Ediciones Masson, 2002
2. BRUNTON L, PARKER K, BLUMENTAHL D, BUXTON I. Goodman and Gilman's. Manual of Pharmacological Therapeutics, Editorial McGraw-Hill, 1ª ed, 2008
3. FLOREZ J, ARMIJO JA, MEDIAVILLA A. Farmacología Humana. Ediciones Elsevier España, 5ª ed, 2008
4. HARVEY RA, CLARK MA, FINKEL R, REY JA, WHALEN K. Lippincot's Illustrated Reviews: Farmacología, Philadelphia, Lippincot, Williams and Wilkins, 5ª edición, 2012
5. HITNER H, NAGLE B. Introducción a la Farmacología. Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana, 5ª ed, 2007
6. KATZUNG BG, MASTERS SB, TREVOR AJ. Farmacología básica y clínica. Editorial McGraw-Hill Interamericana, 11a ed, 2010
7. LORENZO P, MORENO A, LEZA JC, LIZASOAIN I, MORO MA. Velázquez. Farmacología básica y clínica. Editorial Médica Panamericana, 17ª ed, 2005
8. PAGE C, CURTIS M, SUTTER M, WALKER M, HOFFMAN B. Farmacología integrada. Ediciones Harcourt Brace, 1998
9. RANG H, DALE MM, RITTER JM, FLOWER RJ, HENDERSON G. Rang y Dale Farmacología. Elsevier España, 7ª ed, 2012