



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **FARMACOLOGÍA**

Coordinación: RIBAS FORTUNY, JUDIT

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

| | | | | |
|--|--|--------------|---------------------------|------------------|
| Denominación | FARMACOLOGÍA | | | |
| Código | 101513 | | | |
| Semestre de impartición | 2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA | | | |
| Carácter | Grado/Máster | Curso | Carácter | Modalidad |
| | Grado en Ciencias Biomédicas | 3 | OBLIGATORIA | Presencial |
| | Máster Universitario en Investigación Biomédica | | COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN | Presencial |
| Número de créditos de la asignatura (ECTS) | 6 | | | |
| Tipo de actividad, créditos y grupos | Tipo de actividad | PRAULA | | TEORIA |
| | Número de créditos | 2.6 | | 3.4 |
| | Número de grupos | 2 | | 1 |
| Coordinación | RIBAS FORTUNY, JUDIT | | | |
| Departamento/s | MEDICINA EXPERIMENTAL | | | |
| Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante | H Presencials 60 H. No Presecials 90 | | | |
| Información importante sobre tratamiento de datos | Consulte este enlace para obtener más información. | | | |
| Idioma/es de impartición | Català Anglès | | | |

| Profesor/a (es/as) | Direcció electrònica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|----------------------------------|--|--|--------------------------|
| MORALES PORTILLO, ARTURO | | 2,15 | |
| RIBAS FORTUNY, JUDIT | judit.ribas@udl.cat | 3,75 | |
| RUMI CARRERA, LAURA | lrumi@irbllleida.cat | 1,7 | |
| TORRES BONDIA, FRANCISCO IGNACIO | ftbondia@gmail.com | 1 | |

Informació complementaria de la assignatura

El terme Farmacologia procedeix etimològicament del grec antic, concretament de "logos" que significa estudi o tractat i de "pharmakon", el significat del qual és similar a què continuem atribuint al terme fàrmac, actualment. Per tant és correcte definir a la Farmacologia com la ciència que estudia els fàrmacs i definir tot seguit fàrmac com qualsevol substància capaç d'interaccionar amb un organisme vivent i afectar les seves funcions. Des d'un punt de vista finalista, quan el fàrmac contribueix a prevenir, alleujar o curar malalties el qualifiquem de medicament. Al contrari quan és causa de malaltia o mort ho denominem tòxic o verí. La dualitat o ambivalència del fàrmac, que fa que en determinades circumstàncies o a determinada dosi sigui un medicament mentre que en altres sigui un tòxic, obliga a una definició més precisa de medicament. En conseqüència i operativament definim medicament com el preparat farmacèutic per a ús terapèutic que conté a un o més fàrmacs com a principi actiu. La seva elaboració és una funció pròpia del professional en Farmàcia.

Un component destacable en la definició de Farmacologia és l'organisme viu que interacciona amb el fàrmac, o sigui el subjecte de la Farmacologia. En conseqüència i en funció d'aquest, podríem distingir una Farmacologia humana, una Farmacologia bovina, avícola, dels insectes, les plantes, els bacteris o els virus. Aquest fet, origina d'una banda una Farmacologia comparada entre espècies animals, que cobra interès a l'hora d'efectuar assajos en animals i extrapolar els resultats a l'humà. D'altra banda, la consideració del subjecte de la Farmacologia, permet distingir una Farmacologia mèdica que és essencialment humana d'una Farmacologia veterinària que se sol centrar en les espècies animals, que tinguin interès per a l'home. No obstant això, no hauríem d'oblidar que la Farmacologia antibiòtica o antiviral, per exemple, és de fet una Farmacologia de bacteris i virus que s'aplica en un hoste humà o animal.

L'objecte de la Farmacologia són essencialment els fàrmacs i per tant s'estudien en totes les seves facetes: el seu origen i fonts d'obtenció, la seva història, les seves propietats fisicoquímiques, el seu processament i eliminació per l'organisme, el seu mecanisme d'acció i efectes, les interaccions entre ells i la seva possible utilització terapèutica. Per a això s'utilitzen coneixements i mètodes experimentals que no difereixen pas dels empleats en disciplines científiques com la Química, la Bioquímica, la Fisiologia, l'Estadística, l'Epidemiologia, la Medicina clínica o més modernament la Biologia Cel·lular, la Biologia Molecular i la Biotecnologia. En conseqüència la Farmacologia és una ciència biològica, experimental i interdisciplinària que comprendrà múltiples enfocaments, subdivisions i disciplines farmacològiques. És freqüent al·ludir a una certa crisi d'identitat de la Farmacologia motivada per aquesta interdisciplinarietat. Per exemple, l'ús d'un fàrmac per estudiar la funció d'un òrgan pot ser contemplat com un estudi funcional, propi de la Fisiologia, o com un estudi dels efectes del fàrmac, propi de la

Farmacología. Aquest fet podria originar discussions estèrils que oblidarien que el coneixement és unitari i les disciplines científiques són una còmoda ideació humana. No obstant això, un fet destacable, és que en la Farmacologia o potser més pròpiament en el farmacòleg, sol existir una intenció o projecció terapèutica que no és freqüent en altres aproximacions científiques.

Des de la perspectiva de l'investigador biomèdic, els fàrmacs són eines molt útils en la investigació dels mecanismes moleculars presents en les cèl·lules, els organismes i els seus trastorns. Aquests mecanismes moleculars són a la vegada les dianes que permeten el descobriment racional de nous fàrmacs. Nous fàrmacs que tenen el potencial d'esdevenir nous medicaments. Nous medicaments que són un dels objectius de la recerca biomèdica i, molt especialment, de la investigació farmacològica. La Farmacologia ha desenvolupat uns conceptes, un llenguatge i unes aproximacions experimentals que li són pròpies, l'aprenentatge de les quals és el propòsit d'aquesta matèria o assignatura.

Objetivos académicos de la asignatura

1. Integrar els coneixements previs, sobretot de fisiologia, bioquímica, biologia cel·lular i molecular, i projectar-los cap a la Farmacologia.
2. Conèixer el llenguatge i els conceptes propis de la Farmacologia.
3. Identificar les dianes farmacològiques d'alguns dels principals grups farmacològics, buscar alternatives i raonar la seva repercussió funcional i/o terapèutica.
4. Conèixer les aproximacions experimentals pròpies de la Farmacologia.

Competencias

1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
3. Aplicar los métodos principales de la farmacología y la toxicología.
4. Describir las bases de la farmacodinamia y la farmacocinética
5. Describir los tipos básicos de medicamentos y sus acciones.
6. Describir los tipos principales venenos, toxinas y sus acciones.
7. Aplicar los procedimientos de documentación clínica.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CE31 Aplicar los métodos principales de la farmacología y la toxicología.

CE32 Describir las bases de la farmacodinamia y la farmacocinética

CE33 Describir los tipos básicos de medicamentos y sus acciones.

CE34 Describir los tipos principales venenos, toxinas y sus acciones.

CE43 Aplicar los procedimientos de documentación clínica.

Contenidos fundamentales de la asignatura

GENERAL KNOWLEDGE OF PHARMACOLOGY

Topic 1. Introduction to Pharmacology. Define and delimit the concepts of drug, medication, toxic or verí, basic or experimental pharmacology, clinical pharmacology, pharmacognosy, pharmacokinetics, pharmacodynamics, and pharmacotherapy. To infer the existence of pharmacokinetic phenomena of absorption, distribution and elimination in the event of a radioactively labeled drug that has been administered orally to an experimental animal.

Topic 2. Pharmacokinetics: Absorption of drugs. Define the pharmacokinetic phenomenon of absorption. Describe the structure and composition of cell membranes. List and characterize the mechanisms of passage through cell membranes. Classify the factors that affect the absorption of a drug. Develop a classification of chemical substances (potential drugs) due to their interaction and solubility in water. To measure the hydrosolubility of a drug by mitigating the coefficient of repartiment or distribution. Define galènica or formulation of a drug. Define via d'absorció enteral i parenteral. Define via d'administració d'a fàrmac. Explain the characteristics of each one of the administrative days. Differentiate dosage from via d'administració.

Topic 3. Pharmacokinetics: Distribution of drugs. Define the pharmacokinetic phenomenon of drug distribution. Define the concept of barriers to the diffusion of a drug. List and characterize these sweeps. Define the concept of compartments in an organism. Delimit the concepts of active drug, free plasmatic and bioavailable drug. Define and characterize the plasma protein compartment. Define and characterize the lipid compartment of an organism. Explain and exemplify the phenomenon of redistribution. Classify the factors that affect the distribution of drugs. Measure the distribution of a drug by mitigating the volume of distribution.

Topic 4. Pharmacokinetics: Biotransformation of drugs. Define and delimit the pharmacokinetic phenomena of biotransformation, metabolization, bioactivation and detoxification. Classify the biotransformation reactions of drugs. Identify phase I and phase II reactions. Locate at the anatomical and cellular level the biotransformation phenomena. Classify and list the factors that affect the biotransformation of drugs.

Topic 5. Pharmacokinetics: Excretion of drugs. Define and distinguish excretion and elimination of a drug. List and describe the ways of drug excretion. To analyze the processes involved in the urinary excretion of a drug. To determine the phenomenon of ionic secretion and the possible modulations of pH that affect the excretion of a drug. Interpret and calculate the renal "clearance" of a drug.

Practice: Apply the pKa parameter to the chemical characterization of drugs. Resolder with the ionic secretion determines the best/least absorption/elimination of a drug, depending on the basic or acidic nature of this drug and its pKa.

Topic 6. Quantitative pharmacokinetics. Define bioavailability. Interpret bioavailability diagrams. Employ the concepts of absolute and relative bioavailability. Define bioequivalence. Analyze and classify the kinetics of drug elimination. Define half-life or semi-elimination period of a drug. Formulate the problem of equilibrium in plasma concentrations when using repeated doses of a drug. Define therapeutic range of plasmatic concentrations, initial or xoc dose, administration interval and maintenance dose. Distinguish linear from nonlinear pharmacokinetics.

Practice: Problems of determination of equilibrium in the plasmatic concentrations of drugs.

Practice: General theory of receptors. Interpret drug response/concentration diagrams for a receptor. Relate the above diagrams to the effect/dose diagrams. Define intrinsic activity and affinity of a drug for its receptor. Define agonism, partial agonism, competitive antagonism and non-competitive antagonism. To measure the affinity of an agonist for its receptor through pD₂. To measure the affinity of a competitive antagonist for its receptor through pA₂.

Topic 8. Medication interactions. Define drug interaction and its types: synergisms and antagonisms. Explain the pharmacokinetic and pharmacodynamic causes of drug interactions.

Item 9. Research, production and marketing of medicines. Analyze the origins of medicines. Observe and explain the papers of the pharmaceutical industry and the health authorities in the drug market. Describe the phases in the development of a drug. Briefly characterize these phases.

Topic 10. Clinical pharmacology. Define clinical pharmacology. Define clinical assaig. Differentiate bioassaigs in humans d'assaigs clinics proper dits. Situation-ho in the development process of a medication. Observe and explain how a clinical assessment is formulated. Identify and enumerate the criteria employed in the population design and the controls of a clinical assessment. Apply biaix minimization techniques. Define specificity, sensitivity, power, reliability, validity and significance of a clinical assessment. Distinguish between prospective,

retrospective and meta-analysis. Identify the ethical problem in clinical trials.

PHARMACOLOGY OF NEUROTRANSMISSION

Topic 11. Pharmacology of adrenergic neurotransmission. Describe the locations and functional elements of the adrenergic synapse. Expose the metabolism of adrenergic neurotransmitters. Define, based on pharmacology, the different types of adrenergic receptors. Explain the mechanisms of signal transduction from adrenergic receptors. Exemplify how to the hepatocyte and smooth muscle fiber. Describe the direct adrenergic agonist drugs. Define indirect adrenergic agonists. To analyze the mechanisms of antagonism for pre-synaptic blockade. Describe the antagonists of adrenergic receptors.

Topic 12. Pharmacology of dopaminergic neurotransmission. Placing dopamine in the metabolism of adrenergic neurotransmitters. Assess their effects on adrenergic receptors. Describe the specific functions of dopamine at the level of the central nervous system, digestive system, and coronary arteries. To infer the applications of the agonist drugs used in therapeutics. Inferring the applications of antagonistic drugs employed in therapeutics

Topic 13. Pharmacology of cholinergic neurotransmission. Describe the locations and functional elements of the cholinergic synapse. Expose the metabolism of acetylcholine. Define, based on pharmacology, the different types of cholinergic receptors. Explain the mechanisms of signal transduction from cholinergic receptors. Describe the direct cholinergic agonists of the muscarinic type. Describe the direct cholinergic agonists of the nicotinic type. To characterize the drugs that inhibit acetylcholinesterase with indirect cholinergic agonists. Describe the muscarinic or atropinic antagonists. Describe the ganglionic or ganglioplegic nicotinic antagonists. Describe the muscle nicotinic antagonists or curarizants. Describe the antagonists that act by pre-synaptic blockade.

Practice:

- 1- Computer simulation on vegetative pharmacology of blood pressure in spinal rat.
- 2- Computer simulation of ganglionic pharmacology in spinal cat.
- 3- Computer simulation of the neuromuscular union in Bany d'òrgan.

Topic 14. Pharmacology of action potential. Explain local anesthesia. Situate cocaine as a blocker of sodium channels dependent on voltage and as a psychopharmaceutical. Characterize local anesthetics as voltage-dependent sodium channel blockers. Characterize local anesthetics as cardiac antiarrhythmic drugs.

Topic 15. General pharmacology of receptors. Pharmacology in other neurotransmission systems: Serotonin and GABA. The concept of autacoid, hormone and neurotransmitter.

PHARMACOLOGY TO SUBSTITUTIVE THERAPIES

Topic 16. Pharmacology of diabetes. Distinguish the different types of diabetes. Summarize the biochemical characteristics of insulin. Explain the regulation of pancreatic insulin secretion. Expose the mechanism of action and effects of insulin. Describe the pharmacokinetic seva and the formulations that modulate it. Delimit the therapeutic application of insulin. Explain the mechanism of action of sulfonylureas and their effects. Describe the pharmacokinetic seva. Situate them therapeutically. Pharmacological characterization of the biguanides. Describes other therapeutic approaches to diabetes type II.

PHARMACOLOGY OF IMMUNITAT

Topic 17. Immunoactivating and immunosuppressive pharmacology. Define passive and active immunotherapy. Distinguish suppression/activation, specificity/in-specificity and processing/non-processing of antigens in the modulation of the immune system. Define vaccines as specific immunoactivating drugs based on the process of antigens. Identify the types of vaccines and their mechanism of action. List and therapeutically locate the most frequent types of vaccines. Characterize the pharmacokinetics of vaccines. Interpret the vaccination calendars as part of the seva posology. Anti-allergy vaccines. Define immunoglobulins and antisera as specific immunoactivating drugs. Distinguish immunoglobulin d'antisèrum. To place the monoclonal antibodies, the humanized monoclonal antibodies and the immunotoxins in this context. Characterize the pharmacokinetics of these products, place them in therapeutics. Define the concept of non-specific immunoactivating drug. Raonar l'application therapeutic human recombinant cytokines. Explain the mechanism of action and indications of interferons. Place cyclosporine, tacrolimus and sirolimus as non-specific immunosuppressors. Explain its

mechanism of action. Describe the most relevant pharmacokinetic aspects of the materials. Describe the rest of immunosuppressive pharmacology. Expose the therapeutic strategy in organ transplantation.

PHARMACOLOGY OF INFLAMMATION

Topic 18. Anti-inflammatory drugs. Noxes and mechanisms of defense of the organism. Identify the cell types involved in the inflammatory and immune response. To analyze the functionality and the elements involved in inflammation. Characterize the prostanooids. Characterize the leukotriens and the PAF. Relate eicosanoids and PAF to anti-inflammatory therapy. Summarize the history of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). Classify NSAIDs based on the seve chemical structure. Describe the most relevant aspects of seva pharmacokinetics. Explain the mechanism of action of NSAIDs. Reduce the disposable and undesirable effects of NSAIDs. Summarize the severe indications and contraindications. Summarize the functional and biochemical characteristics of glucocorticoids with adrenal hormones. Distinguish between natural glucocorticoids and the different generations of synthetic corticosteroids. Describe the pharmacokinetic properties of glucocorticoids. Explain its mechanism of action. Expose their effects and derive the indications.

INFORMATIONAL PHARMACOLOGY

Topic 19. Nucleic acids with drugs. Characterize the types of synthetic DNA and RNA. Define hybrids or antisense oligonucleotides. Explain its mechanism of action. Profiling seva pharmacokinetics. Explain the triplex strategy with oligonucleotides. Define the phenomenon of RNA interference. Discuss the use of siRNA in human therapeutics.

Ejes metodológicos de la asignatura

1. Lección Magistral. A desarrollar con el grupo clase. No se controla la asistencia y se evalúa en el examen teórico.
2. Clases de resolución de problemas. A desarrollar con grupos de 20 alumnos. No se controla la asistencia y se evalúa con un examen específico.
3. Seminarios de discusión. A desarrollar con grupos de 20 alumnos en vez de las fichas docentes publicadas en el campus virtual. No se controla la asistencia y se evalúa en el examen teórico.
4. Actividades prácticas: Basadas en programas de simulación de preparaciones experimentales de farmacología. A desarrollar en el aula de informática con grupos de 20 alumnos. No se controla la asistencia y se evalúa con un examen específico.
5. (*) **Con motivo de la emergencia sanitaria, se alternarán las clases presenciales con clases no presenciales, realizadas con las herramientas del Campus Virtual. En caso de estado de alarma, se optará por transformar todas las clases no presenciales.**

Plan de desarrollo de la asignatura

Se pondrá a disposición de los estudiantes un calendario / horario descriptivo de las actividades docentes a desarrollar. Temas previstos a ser explicados en un día concreto, fecha y horarios de las sesiones prácticas, etc.

Sistema de evaluación

| Avaluació aprenentatges | | |
|---------------------------|--------------|--|
| | % nota final | Tipus avaluació |
| Teoria i seminaris | 50 | Examen tipus test |
| Pràctiques | 22 | Examen sobre simulacions informàtiques |

| | | |
|--|----|---------------------------|
| Teoria (generalitats) i problemes | 28 | Examen basat en problemes |
| Tutories | 0 | No reglades |
| Treballs | 0 | No hi ha treballs |

1. S'efectuarà un primer examen basat en les generalitats, amb problemes de farmacocinètica i farmacodinàmica. Generarà el 28% de la qualificació final de l'assignatura, per tant no serà recuperable.
2. S'efectuarà un segon examen basat en les activitats pràctiques (simulacions informàtiques). Generarà el 22% de la qualificació final de l'assignatura, per tant no serà recuperable.
3. S'efectuarà un examen teòric. Generarà el 50% de la qualificació final de l'assignatura, per tant serà recuperable.
4. L'aprovat final de l'assignatura se situa en el 5, és a dir el 50%, sumant els tres exàmens efectuats. No hi ha nota mínima en cap dels 3 exàmens que sigui incompatible amb aprovar l'assignatura.
5. En tots els exàmens i molt especialment en el teòric, si les respostes en blanc superen el 50% de totes les de l'examen implicarà que l'examen és nul, és a dir la qualificació NP (No Presentat).
6. Els exàmens seran objectius i de tipus test. Cada pregunta presentarà 4 opcions de les quals només una és correcta. La resposta en blanc suma 0 punts. La resposta errada resta un ¼ del valor assignat a la pregunta.* **En cas de que l'examen es realitzi de manera no presencial, el tipus d'examen pot variar. Aquest fet serà comunicat als alumnes a la Convocatòria prèvia a l'examen.**
7. A la qualificació final s'hi sumarà un coeficient corrector, el càlcul del qual s'explicarà el primer dia del curs. Aquest coeficient s'aplicarà només als alumnes que superin una qualificació de 6 (60%) a l'examen teòric. A criteri dels professors el coeficient es pot modificar o deixar d'aplicar quan es generin resultats aberrants.

Bibliografía y recursos de información

Llibres o revistes:

- Farmacología. Rang, H.P. et al. (8ª ed.), Elsevier España S.A., 2008
- Farmacología humana. Florez J. et al. (6ª ed.), Elsevier Masson, 2008
- Trends in Pharmacological Sciences (TIPS), Elsevier

Simulacions informàtiques:

1. Neuromuscular junction v2.0
2. Rat phrenic nerve hemidiaphragm v2.1
3. The pithed rat v2.0
4. The anesthetised cat v1.0

(c) John Dempster, 1993, Dept. of Physiology and Pharmacology, Univ. of Strathclyde, Glasgow, Scotland

Internet (Organismes oficials):

- Agencia Española del Medicamento, Ministerio de sanidad y Consumo: <http://www.agemed.es/>
- Agencia Europea del Medicamento: <http://www.emea.europa.eu/>
- U.S. Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research: <http://www.fda.gov/cder>

Internet Divers:

- Annual Review of Pharmacology and Toxicology: <http://arjournals.annualreviews.org/loi/pharmtox>
- Fundació Institut Català de Farmacologia: <http://www.icf.uab.es/>
- Medline plus: <http://medlineplus.gov/spanish/>

- Rx List, the internet drug index: <http://www.rxlist.com/>
- Vademecum online: <http://www.vademecum.es/>

Internet (Tests d'autoavaluació):

- Michael Gordon, Ph.D. Learning Modules, University of Kansas School of Medicine:
<http://www.pharmacology2000.com/index.htm>