

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34081**Nom:** Biofarmàcia i farmacocinètica**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 10,5**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1201 - Grau en Farmàcia	Facultat de Farmàcia i Ciències de L'alimentació	3	Anual
1211 - Doble Grau en Farmàcia i Nutrició Humana i Dietètica	Facultat de Farmàcia i Ciències de L'alimentació	3	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1201 - Grau en Farmàcia	Biofarmàcia y Farmacocinètica	OBLIGATÒRIA
1211 - Doble Grau en Farmàcia i Nutrició Humana i Dietètica	Assignatures obligatòries del PDG Farmàcia-Nutrició Humanai Dietètica	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

PERIS RIBERA JOSE ESTEBAN

**RESUM**

La **Farmacocinètica** estudia el trànsit dels medicaments i fàrmacs en l'organisme a través dels processos d'*Alliberament* del fàrmac de la forma farmacèutica que ho conté, la seva *Absorció* a través de les membranes cel·lulars, *Distribució* als diferents òrgans i teixits i eliminació de l'organisme per els processos de *Metabolisme i Excreció*. El problema de l'alliberament i de la seua modulació ha de resoldre's a nivell físic, químic o tecnològic. Els restants processos constitueixen, en canvi, l'objectiu de la Farmacocinètica bàsica, que es defineix com "l'estudi i caracterització de l'evolució temporal dels fàrmacs i els seus metabolits en l'organisme, a través de l'anàlisi cinètic de les corbes concentració/temps o quantitat/temps obtingudes a partir de fluids orgànics assequibles al mostratge". La Farmacocinètica es complementa amb la Farmacodinàmia, de forma que mentres la farmacodinàmia pregunta: què fa el fàrmac a l'organisme?. La Farmacocinètica pregunta: què fa l'organisme al fàrmac?

La **Biofarmàcia** estudia la biodisponibilitat dels fàrmacs en les seues formes farmacèutiques i la forma d'aconseguir el seu valor òptim a través de l'estudi de les interaccions fàrmac-forma farmacèutica-substrat biològic. Esta definició porta implícit un anàlisi cuali i quantitatiu dels processos que experimenta el



fàrmac després de la seua administració a l'organisme per una via i en una forma d'administració concreta, així com els factors que influïxen en estos processos amb la finalitat d'obtindre el màxim aprofitament o biodisponibilitat.

Per al desenvolupament de la Biofarmàcia, és necessari aprofundir amb les característiques biològiques del lloc d'administració dels medicaments, les propietats fisicoquímiques del fàrmac objecte d'estudi i amb les característiques de la forma farmacèutica que constituïx el seu suport. Tots estos factors haurien de canalitzar-se cap a l'alliberament del fàrmac en el lloc precís per al seu òptim aprofitament i garantir així la seua correcta absorció, després el fàrmac es distribuirà als diferents fluids, teixits i òrgans (en algun punt dels quals accedirà a la seua biofase o lloc d'acció) i, simultàniament, s'eliminarà per metabolisme i/o excreció. Biofarmàcia i Farmacocinètica són disciplines de gran interès sanitari i la seua aplicació se centra, principalment, en dos àrees: el desenvolupament de nous medicaments i l'optimització de règims de dosificació dels tractaments farmacològics; estos dos objectius es complementen amb la Tecnologia Farmacèutica i la Farmàcia Clínica, respectivament.

## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **ALTRES TIPUS DE REQUISITS**

Es recomana tindre coneixements de matemàtiques, estadística, fisicoquímica, fisiologia i anatomia

## **COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE**

### **1201 - Grau en Farmàcia**

Actuar amb autonomia en l'aprenentatge, prenent decisions fonamentades en diferents contextos, emetent judicis sobre la base de l'experimentació i l'anàlisi i transferint el coneixement a noves situacions.

Col·laborar eficaçment en equips de treball, assumint responsabilitats i funcions de lideratge i contribuint a la millora i desenvolupament col·lectiu.

Conèixer i comprendre, des del mateix àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat; integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Conèixer les propietats biofarmacèutiques dels principis actius i excipients, així com les possibles interaccions entre aquests.

Contribuir en el disseny, desenvolupament i execució de solucions que responguen a demandes socials, tenint en compte com a referent els Objectius de Desenvolupament Sostenible.

Demostrar raonament crític i autocrític en l'àmbit de la titulació, considerant aspectes com ara l'ètica professional, els valors morals i les implicacions socials de les diferents activitats realitzades.

Desenvolupar habilitats per a actualitzar els coneixements i emprendre estudis posteriors, incloent-hi



l'especialització farmacèutica, la investigació científica i desenvolupament tecnològic, i la docència.

Intervenir en les activitats de promoció de la salut, prevenció de malaltia, en l'àmbit individual, familiar i comunitari; amb una visió integral i multiprofessional del procés salut-malaltia.

Mòdul: Farmàcia i Tecnologia Farmacèutica. Conèixer els processos d'alliberament, absorció, distribució, metabolisme i excreció de fàrmacs, i factors que condicionen l'absorció i disposició en funció de les vies d'administració que tenen.

Mòdul: Farmàcia i Tecnologia Farmacèutica. Determinació de la biodisponibilitat, avaluació de la bioequivalència i factors que les condicionen.

Mòdul: Farmàcia i Tecnologia Farmacèutica. Programar i corregir la posologia dels medicaments sobre la base dels paràmetres farmacocinètics que tinguen.

Posseir i comprendre els coneixements en les diferents àrees d'estudi incloses en la formació del farmacèutic/a.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a respondre a les diverses necessitats professionals i socials.

Saber aplicar aquests coneixements al món professional, contribuint al desenvolupament dels drets humans, dels principis democràtics, dels principis d'igualtat entre dones i homes, de solidaritat, de protecció del medi ambient i de foment de la cultura de

Saber comunicar-se de manera efectiva, tant de manera oral com escrita, adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.

Saber identificar els factors que condicionen l'absorció i disposició dels fàrmacs en funció de la via d'administració que calga.

Saber interpretar, valorar i comunicar dades rellevants en els diferents vessants de l'activitat farmacèutica, usant les tecnologies de la informació i la comunicació.

Ser capaç de recaptar i transmetre informació en llengua anglesa amb un nivell de competència similar al B1 del Consell d'Europa.

Ser capaç de transmetre idees, analitzar problemes i resoldre'ls amb esperit crític, adquirint habilitats de treball en equip i assumint-ne el lideratge quan calga.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció

Biofarmàcia i Farmacocinètica. Concepte, objectius i abast de la disciplina Trànsit del fàrmac en l'organisme: processos d'Alliberament, Absorció, Distribució, Metabolisme, Excreció i Resposta dels fàrmacs (LADMER). Equivalència dels medicaments. Equivalències química, biològica i terapèutica.



Biodisponibilitat.

Cinètica d'orde  $n$ , d'orde zero i d'orde mixt. Cinètica usual dels processos LADME. Linealitat cinètica. Factors limitadors. Dades per a l'estudi del LADME. Anàlisi compartimental i simplificacions.

## 2. Farmacocinètica lineal. Model monocompartimental

### Administració intravenosa.

Paràmetres farmacocinètics: constant de velocitat d'eliminació, semivida biològica i volum de distribució. Aclariment plasmàtic. Taxa d'extracció. Equivalències entre paràmetres farmacocinètics.

Corbes concentració plasmàtica-temps: Administració ràpida de dosi única, administració en perfusió intravenosa a velocitat constant, administració de dosi múltiple.

### Administració extravasal.

Paràmetres farmacocinètics d'absorció: constant de velocitat d'absorció, semivida d'absorció,  $C_{m\acute{a}x}$ ,  $t_{m\acute{a}x}$ , temps de latència i biodisponibilitat en magnitud.

Corbes concentració plasmàtica-temps: Administració de dosi única i dosi múltiple.

Determinació dels paràmetres d'absorció a partir de les corbes de concentració plasmàtica. Mètode dels residuals. Mètode de l'absorció acumulada o de Wagner-Nelson. Influència de la via d'administració i de la forma de dosificació en les corbes de concentració plasmàtica.

## 3. Farmacocinètica lineal: Model bicompartimental

Justificació farmacocinètica i fisiològica del model bicompartimental.

### Administració intravenosa.

Equació general de les corbes de concentració plasmàtica-temps. Paràmetres farmacocinètics de disposició i semivida biològica. Microconstants de distribució, de retorn i d'eliminació: càlcul. Volums de distribució: concepte i càlcul. Aclaramiento plasmàtic: equivalències amb paràmetres farmacocinètics.

**Administració extravasal.**

Funció de Bateman. Càlcul dels paràmetres d'absorció a partir de les corbes de concentració plasmàtica. Mètode dels residuals. Mètode de l'absorció acumulada o de Loo-Riegelman. Col·lapse de la corba de concentració plasmàtica temps.

**4. Farmacocinètica NO lineal**

Concepte i causes de no-linealitat farmacocinètica. Mètodes per a la seua detecció. Models farmacocinètics amb eliminació no lineal. Paràmetres farmacocinètics. Model no lineal monocompartimental: equació general de la corba de concentració plasmàtica després d'administració per via intravenosa i extravasal. Idea dels models bicompartimentals no lineals: dificultats que planteja el seu estudi i simplificacions. Relació dels paràmetres farmacocinètics amb la dosi.

Farmacocinètica del metabolit. Aparició del metabolit en sang. Cinètica lineal. Cinètica no lineal.

**5. Models farmacocinètics/farmacodinàmics**

La resposta farmacològica en Farmacocinètica. Tipus de resposta farmacològica d'utilització farmacocinètica. Resposta contínua i discreta. Models farmacodinàmics (PD). Relació dosi resposta. Model lineal, logarítmic, potencial, escaló i d'efecte màxim. Models farmacocinètics/farmacodinàmics (PK/PD). Models d'efecte directe. Models de compartiment biofàsic. Concepte de biofase. Concentració de fàrmac en plasma i concentració de fàrmac en compartiment biofàsic. Models d'efecte indirecte.

**6. Establiment i selecció de pautes posològiques**

Règims de dosificació: paràmetres fonamentals. Model monocompartimental. Corba de concentració plasmàtica/temps. Estat estacionari: concentracions asintòtiques màxima i mínima: via intravenosa i via extravasal. Model bicompartimental. Corba de concentració plasmàtica/temps: concentracions asintòtiques màxima i mínima: via intravenosa.

Selecció de les pautes posològiques. Càlcul basat en la semivida biològica. Càlcul basat en l'AUC i en la concentració plasmàtica mitja en estat estacionari. Càlcul basat en les concentracions mínima i màxima en estat estacionari. Pautes posològiques irregulars.



Monitorització i individualització dels règims posològics. Casos en què s'imposa la monitorització. Variacions de la cinètica individual i les seues causes. Establiment de pautes posològiques per mitjà de taules i nomogrames. Monitorització amb diversos punts.

Monitorització amb dos punts. Monitorització amb un punt. Farmacocinètica de poblacions: estimació bayesiana.

Condicionants de la posologia en grups específics de població: neonats, dona gestant, ancians, obesos, insuficiència renal i hepàtica.

## **7. Farmacocinètica No compartimental**

Concepte. Moments estadístics. Temps de residència de fàrmac en organisme com a variable aleatòria. Temps mitjos de residència. Àrea baix la corba de concentració plasmàtica temps. Volum de distribució. Aclariment. Equivalències amb els paràmetres farmacocinètics compartimentals.

## **8. Biodisponibilitat i bioequivalència**

Concepte i definició. Objectius dels estudis de biodisponibilitat. Factors que influïxen en la biodisponibilitat. Biodisponibilitat oral màxima. Determinació de la biodisponibilitat. Importància clínica de la biodisponibilitat.

Paràmetres utilitzats per a la mesura de la bioequivalència. Pautes per a l'estudi de la bioequivalència. Directrius oficials en l'establiment de bioequivalència. Anàlisi estadístic i presa de decisió en els assajos de bioequivalència.

## **9. Condicionants biofarmacèutics dels processos ADME**

Absorció dels fàrmacs: estudi general. Vies d'administració. Circulació i recirculació dels fàrmacs en l'organisme: llocs de pèrdua. Mecanismes d'absorció: estudi esquemàtic. Cinètica de l'absorció passiva a través de membrana i per porus aquosos. Mecanismes actius d'absorció. Altres mecanismes d'absorció.

Distribució dels fàrmacs. Unió dels fàrmacs a les proteïnes plàsmiques. Tipus i llocs d'unió. Paràmetres de la unió. Desplaçament: la seua significació. Possibles factors d'especificitat. Unió a cèl·lules sanguínies. Unió a elements tissulars. Influència de la unió a estructures no aquoses en els paràmetres farmacocinètics i en els efectes farmacològics.



Metabolisme hepàtic dels fàrmacs. Fisiologia del fetge. Reaccions metabòliques. Aclariment intrínsec. Factors que modulen el metabolisme. Interaccions entre fàrmacs. Implicacions farmacocinètiques i clíniques.

Excreció renal dels fàrmacs. Mecanismes d'excreció renal i la seua cinètica. Aclariment renal: la seua determinació. Factors que influeixen en l'excreció renal i la seua modulació. Modificacions en la filtració glomerular. Reabsorció tubular passiva: modulació de la diüresi i del pH urinari. Excreció tubular activa: la seua modulació per inhibició competitiva. Excreció no renal dels fàrmacs: biliar, salival, suor i llet materna.

## 10. Vies d'administració de fàrmacs

Administració de fàrmacs per via parenteral. Llocs d'injecció. Llocs d'absorció: característiques anatomo-fisiològiques. Cinètica de l'absorció parenteral a partir de solucions aquoses no retardades. Factors que influeixen en la biodisponibilitat parenteral: estudi crític.

Administració de fàrmacs per via oral. Característiques anatomo-fisiològiques del tracte digestiu. Llocs d'absorció oral dels fàrmacs. Factors influents en l'absorció oral de fàrmacs. Recomanacions generals per a l'administració oral de fàrmacs. Sistema de classificació biofarmacèutica.

Administració de fàrmacs per altres vies. Rectal, vaginal, perlingual, bucal, nasal, òtica i ocular: peculiaritats i condicions generals de formulació.

Administració de fàrmacs a través de la pell. Vies d'entrada: la seua importància comparada. Cinètica de l'absorció percutània. Mecanismes i factors que influïxen en la permeabilitat a través de la pell: biològics, fisicoquímics i dependents del vehicle. Formulacions percutànies i la seua discussió.

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	5,00
Teoria	66,00
Seminari	10,00
Laboratori	16,00
Aula informàtica	8,00
<b>Total hores</b>	<b>105,00</b>

### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	80,00



Preparació de classes	30,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	17,50
<b>Total hores</b>	<b>157,50</b>

## METODOLOGIA DOCENT

1. Classes teòriques. Destinades a facilitar a l'estudiant la comprensió dels coneixements bàsics. Es desenrotllaran els continguts teòrics de les unitats temàtiques que constitueixen el programa de l'assignatura
2. Classes de seminaris (pràctiques d'aula). Consistiran en la discussió i resolució d'exercicis de problemes de farmacocinètica. Es potenciarà el treball en grup per a analitzar problemes, resoldre'ls i finalitzar amb l'exposició oral.
3. Pràctiques de laboratori i informàtica. Consistiran en l'aplicació pràctica dels coneixements teòrics per mitjà del desenrotllament i interpretació d'un model farmacocinètic hidràulic (laboratori) i la utilització de programes informàtics que permeten l'obtenció de paràmetres farmacocinètics.
4. Tutories. Es reforçaran els continguts teòrics i pràctics per a facilitar la seua consolidació i aprenentatge, per mitjà de la discussió oral amb els estudiants. S'analitzaran treballs d'investigació relacionats amb les unitats temàtiques de l'assignatura.

ts amb les unitats temàtiques de l'assignatura.>

## AVALUACIÓ

La qualificació final de l'assignatura serà el resultat de les qualificacions obtingudes en teoria (80%), seminaris (10%), laboratori (8%) i informàtica (2%). La nota màxima en cada una de les parts és 10. Per a obtindre la nota final, la puntuació obtinguda en cada una de les parts ha de ser igual o superior a 5.

Sistema d'avaluació de la teoria.

Per mitjà d'examen **escrit**.

Al finalitzar el primer quadrimestre es realitzarà un examen de la matèria explicada: Primer parcial. Si la nota obtinguda és igual o superior a 5, es considerarà que la matèria està superada en el curs acadèmic.

Al finalitzar el segon quadrimestre es realitzarà un examen de la matèria explicada en el segon quadrimestre (segon parcial) per a aquells alumnes que tingueren aprovat l'examen del primer parcial, i la matèria total de l'assignatura (examen final) per als estudiants que no hagen superat el primer parcial, no s'hagen presentat o desitgen millorar la nota obtinguda.

La nota final de teoria serà la nota obtinguda en l'examen final o la mitja aritmètica dels dos exàmens parcials sempre que la nota de cada u d'ells siga igual o superior a cinc. La nota obtinguda en aquest



apartat representa el 80% de la nota final.

**Sistema d'avaluació dels seminaris:** Examen de problemes escrit. La nota obtinguda d'aquest apartat representarà un 10% de la nota final.

**Sistema d'avaluació de les pràctiques de laboratori:** Assistència obligatòria a la realització de les pràctiques, presentació d'una memòria de pràctiques, examen escrit de les pràctiques realitzades. La nota obtinguda d'aquest apartat representarà un 8% de la nota final.

**Sistema d'avaluació de les pràctiques d'aula d'informàtica:** Assistència obligatòria a les pràctiques i realització escrita d'un qüestionari al finalitzar les sessions pràctiques. La nota obtinguda d'aquest apartat representarà un 2% de la nota final.

És requisit imprescindible, haver superat les pràctiques en cada una de les seues parts (seminaris, laboratori i informàtica) i l'examen teòric de forma independent per a realitzar la mitja ponderada i obtenir la nota final.

Quan l'estudiant NO es presente a l'examen de teoria en la primera convocatòria ordinària del curs acadèmic però es dispose de qualificació en alguna de les activitats docents realitzades (pràctiques d'aula, pràctiques de laboratori, pràctiques d'informàtica, tutoríes,...) en l'acta acadèmica figurarà la nota de *No presentat*. No obstant això, si en la segona convocatòria l'estudiant NO realitza l'examen de teoria, en l'acta acadèmica es reflectirà la qualificació de *Suspens* amb la nota calculada d'acord amb els percentatges assignats a cada una de les activitats realitzades. En resum: En segona convocatòria únicament es qualificarà No presentat als estudiants que no hagen realitzat cap de les activitats que integren l'assignatura.

La còpia o plagi manifest de qualsevol tasca de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns. S'ha de tenir en compte que, d'acord amb l'article 13. d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), és deure un estudiant abstenir-se en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la universitat.

Davant pràctiques fraudulentes es procedirà segons allò establert pel "**Protocol d'actuació davant pràctiques fraudulentes a la Universitat de València**" (ACGUV 123/2020): <https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83.pdf>

iversitat de València" (ACGUV 123/2020): <https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83.pdf>



## BIBLIOGRAFIA

Aguilar A, Montejo M, Martin F, Caamaño M

Biofarmacia y Farmacocinética. Ejercicios y Problemas Resueltos, 3ª Edición

Elsevier, 2025

Amidon G, Bermejo M

Biofarmacia Moderna versión 6.

TSRLinc. 2003

<http://www.tsrlinc.com/mbindex.htm>

Doménech, J., Martínez Lanao, J., Plá Delfina, JM

Biofarmacia y Farmacocinética. Volumen I: Farmacocinética

Editorial Síntesis. 1997

Doménech, J., Martínez Lanao, J., Plá Delfina, JM

Biofarmacia y Farmacocinética. Volumen II: Biofarmacia.

Editorial Síntesis. 1998

Doménech-Berrozpe J, Martínez-Lanao JM, Peraire Guitard C

Tratado general de Biofarmacia y Farmacocinética. Volumen I. LADME. Análisis farmacocinético. Biodisponibilidad y bioequivalencia.

Editorial Síntesis, 2013

Doménech-Berrozpe J, Martínez-Lanao JM, Peraire Guitard C

Tratado general de Biofarmacia y Farmacocinética. Volumen II. Vías de administración de fármacos: aspectos biofarmacéuticos. Farmacocinética no lineal y clínica.

Editorial Síntesis, 2013

Gibaldi, M



Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics.

Lea and Febiger. Filadelfia, 1991

Hedaya, MA

Basic Pharmacokinetics

CRC Press. 2007

Jambhekar SS, Breen PJ

Basic Pharmacokinetics, 2nd Edition

Pharmaceutical Press, 2012

Jiménez, NV, Casabó, VG, Sancho, V

Manual de procedimientos para la farmacocinética clínica.

Edita Afaphe, 1997

Ritschel WA, Kearns GL

Handbook of basic pharmacokinetics.

American Pharmacist Association, 2004

Shargel L, Yu ABC

Applied biopharmaceutics and pharmacokinetics, 7th edition

McGraw-Hill Education, 2016