



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOFARMACIA Y FARMACOCINÉTICA

(Aprobada en CD el 18-06-2018)

Grado en FARMACIA
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2018/19
3^{er} Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	BIOFARMACIA Y FARMACOCINÉTICA
Código:	570014
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN FARMACIA
Departamento y Área de Conocimiento:	CIENCIAS BIOMÉDICAS/FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA
Carácter:	OBLIGATORIA
Créditos ECTS:	6 (4,5 ECTS Teóricos + 1,5 ECTS Prácticos)
Curso y período	Tercer curso / Primer cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Manuel Guzmán Navarro Dr. Jesús Molpeceres
Coordinador:	Dr. Manuel Guzmán Navarro
Horario de Tutoría:	Cita previa con los profesores de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene por objeto el estudio cuali y cuantitativo de los procesos que experimenta el medicamento tras su administración al organismo en una forma de dosificación, por una vía de administración concreta, así como los factores que influyen en dichos procesos, con la finalidad de conseguir del medicamento su máximo aprovechamiento o Biodisponibilidad.

La Biofarmacia y la Farmacocinética son disciplinas complementarias, cuyos conocimientos se apoyan entre sí: La Biofarmacia tiene por objeto el estudio de la interacción entre la forma de dosificación y el organismo, en tanto que la Farmacocinética se ocupa del estudio cinético de los procesos de transferencia de los fármacos y de sus metabolitos en el organismo, a través del análisis de las curvas concentración/tiempo en los fluidos biológicos. Los objetivos docentes pretenden que el alumno adquiera un conocimiento adecuado de los siguientes aspectos:

1. Los mecanismos de los procesos de transferencia de los fármacos en el organismo.
2. Los procedimientos para el estudio de la cinética de dichos procesos de transferencia.
3. La importancia e interés de los parámetros farmacocinéticos.
4. La influencia de los factores fisiológicos, patológicos, ambientales... sobre el tránsito de los fármacos en el organismo.
5. La importancia de la forma farmacéutica en el acceso del principio activo a la circulación sistémica y, consecuentemente, en la respuesta terapéutica.

- 6.- La biodisponibilidad y la importancia de la bioequivalencia en el aseguramiento de la eficacia de las formas de dosificación.
7. Las bases para el establecimiento de las pautas posológicas.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se recomienda que el estudiante haya cursado y aprobado las asignaturas de Matemáticas, Fisiología y Principios de Física y Biofísica y de Físicoquímica

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:

1. Conocer los procesos de liberación, absorción, distribución, metabolismo y excreción de fármacos, y factores que condicionan la absorción y disposición en función de sus vías de administración.
2. Conocer las propiedades fisicoquímicas y biofarmacéuticas de los principios activos y excipientes, así como las posibles interacciones entre ambos.
3. Programar y corregir la posología de los medicamentos en base a sus parámetros farmacocinéticos.
4. Determinación de la biodisponibilidad, evaluación de la bioequivalencia y factores que las condicionan.

Competencias específicas:

1. Analizar el tránsito del medicamento en el organismo: LADME.
2. Conocer los factores biofarmacéuticos relacionados con las vías de administración de los medicamentos.
3. Evaluar y estimar la evolución del fármaco en el organismo mediante modelos farmacocinéticos.
4. Conocer y estimar el aclaramiento de los fármacos.
5. Analizar la influencia de la forma farmacéutica y de la formulación del medicamento en la liberación y absorción del fármaco.
6. Saber evaluar la Biodisponibilidad y Bioequivalencia de los medicamentos.
7. Saber evaluar la Biodisponibilidad y Bioequivalencia de los medicamentos.

3. CONTENIDOS

Teóricos:

I. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA BIOFARMACIA Y FARMACOCINÉTICA

Tema 1.- INTRODUCCIÓN.- Conceptos, definiciones e importancia de la Biofarmacia y de la Farmacocinética. Fuentes para su estudio. Trayectoria del medicamento en el organismo. Estudio general y conceptos básicos de las fases del proceso LADME: Liberación, Absorción, Distribución, Metabolismo, Eliminación.

Tema 2.- Farmacocinética.- Datos para el estudio del LADME. Curvas de nivel plasmático y de excreción urinaria. Cinética de los procesos LADME: Orden cero, orden uno y cinética de Michaelis-Menten. Cinética usual de los procesos LADME.

II. ESTUDIO CINÉTICO DE LA EVOLUCIÓN DEL FÁRMACO EN EL ORGANISMO

Tema 3.- MODELOS FARMACOCINÉTICOS.- Farmacocinética Compartimental: Conceptos de Compartimento, Modelos simplificados, Farmacocinética Lineal y No Lineal. Farmacocinética No Compartimental. Modelos Farmacocinéticos Fisiológicos. Farmacocinética Poblacional. Modelos “in silico” de predicción de las características ADMET

Tema 4.- MODELO MONOCOMPARTIMENTAL.- Administración intravascular rápida.- Significación de las curvas concentración plasmática/tiempo. Fase de eliminación: Concepto y cálculo de la Constante de eliminación. Otros parámetros: Semivida biológica, Área bajo la curva, Volumen de distribución y Aclaramiento plasmático. Relaciones entre ellos y análisis de su influencia en el perfil de las curvas concentración plasmática/tiempo.

Tema 5.- Administración extravascular con absorción según una cinética de incorporación de orden uno. Generalidades y significación de las curvas concentración plasmática/tiempo. Periodo de latencia y su determinación. Cálculo del Área bajo la curva. Cálculo de $C_{máx}$ y $T_{máx}$. Cálculo de la Constante de absorción mediante métodos directos y métodos indirectos: Método de los residuales o retroproyección. Método de la absorción acumulada o de Wagner-Nelson. Método del nivel plasmático máximo (Dost).

Tema 6.- Ecuación general del Modelo Monocompartimental para dosis única: Función de Bateman y derivaciones de la misma. Características de las curvas concentración plasmática/tiempo e influencia de la vía de administración y de la forma de dosificación. Fenómeno flip-flop. Efecto de las variaciones en los parámetros de absorción y disposición. Estimación de las cantidades de fármaco en el organismo, eliminado y en el lugar de absorción.

Tema 7.- MODELO BICOMPARTIMENTAL.- Administración intravascular rápida.- Justificación del modelo. Compartimientos Central y Periférico. Curvas de niveles plasmáticos/tiempo. Ecuación general del modelo. Cálculo de las constantes de Disposición y Microconstantes, del Área bajo la curva y de los Volúmenes de distribución. Relaciones entre las constantes de distribución y eliminación. Cantidades de fármaco en el organismo.

Tema 8.- Administración extravascular. Fase de absorción con cinética de incorporación de orden uno. Modelo farmacocinético y su expresión matemática. Características de las curvas extravasculares. Cálculo de la concentración máxima, del $t_{máx}$ y del área bajo la curva. Cálculo de la constante de absorción por: Método de residuales o retroproyección, Método de la absorción acumulada o de Loo y Riegelman. Período de latencia. Cantidades de fármaco en el organismo, eliminada y en los lugares de absorción.

Tema 9.- CINÉTICA DE INCORPORACIÓN DE ORDEN CERO.- Factores que condicionan dicho orden. Administración mediante perfusión endovenosa. Curvas de nivel plasmático en modelos Mono y Bicompartimentales. Concepto de Meseta Terapéutica. Fases de Incorporación y de Disposición. Cálculo de las constantes farmacocinéticas. Procedimientos para alcanzar rápidamente la meseta terapéutica.

Tema 10.- CURVAS DE EXCRECIÓN URINARIA.- Relación entre concentraciones plasmáticas y velocidades de excreción en orina. Curvas Distributivas y Acumulativas de excreción urinaria. Cálculo de las constantes farmacocinéticas en los modelos Mono y Bicompartimental. Alcance y limitaciones de las curvas de excreción urinaria.

Tema 11.- ACLARAMIENTO.- Concepto y significación. Tasa de extracción. Aclaramiento Hepático. Aclaramiento Renal. Factores que influyen en el aclaramiento y su cálculo.

Tema 12.- FARMACOCINÉTICA NO LINEAL.- Concepto y causas de la cinética no lineal. Cinética de Michaelis-Menten. Farmacocinética Dosis dependiente. Cronofarmacocinética. Factores que modifican los parámetros farmacocinéticos.

Tema 13.- FARMACOCINÉTICA NO COMPARTIMENTAL.- Inconvenientes del tratamiento cinético compartimental. Teoría de los momentos estadísticos. Parámetros farmacocinéticos estimados. Concepto y cálculo del tiempo medio de residencia. Area bajo la curva. Volumen de distribución. Aclaramiento.

Tema 14.- CINÉTICA DE DOSIS MÚLTIPLES.- Conceptos y parámetros fundamentales. Cálculo de las concentraciones en estado estacionario de equilibrio. Índice de acumulación. Factor de acumulación. Aplicación a Modelos farmacocinéticos Mono y Bicompartimental.

III. INCORPORACIÓN Y DISPOSICIÓN DEL FÁRMACO EN EL ORGANISMO

Tema 15.- LIBERACIÓN.- Estudio del proceso: mecanismos e importancia en la biodisponibilidad. Formas farmacéuticas de liberación inmediata: La disgregación y la disolución como factores limitantes de la absorción. Factores que influyen en la cinética y velocidad de disolución. Mecanismos y cinética de las formas farmacéuticas de liberación modificada. Fase de difusión: su importancia en el proceso global de liberación.

Tema 16.- ABSORCIÓN del medicamento.- Vías de administración y lugares de absorción. Acceso del fármaco al sistema circulatorio. Metabolismo presistémico y efecto de primer paso. Procesos de excreción-reabsorción. Estudio cinético de los mecanismos de absorción. Transportadores. Clasificación biofarmacéutica de los fármacos. Correlaciones in vitro-in vivo

Tema 17.- ADMINISTRACIÓN POR VÍA PARENTERAL.- Administración intravascular y extravascular: Lugares de inyección, justificación, inconvenientes y aplicaciones. La liberación como factor limitativo de la absorción parenteral. Métodos para modificar la acción del medicamento: Factores que influyen en la absorción parenteral. Formas parenterales de cesión modificada: Mecanismos y cinéticas de la absorción parenteral.

Tema 18.- ADMINISTRACIÓN POR VÍA ORAL.- Lugares de absorción del fármaco. Influencia de las características anatomofisiológicas del sistema digestivo sobre la absorción de los medicamentos. Estabilidad del fármaco en los fluidos del aparato digestivo. Ciclos.

Tema 19.- Factores que afectan al paso a través de las membranas. Teorías y modelos de la absorción gastrointestinal: Teoría pH-reparto, Teoría de Wagner-Sedman, Teoría de Higuchi-Ho, Teoría de Pla-Moreno.

Tema 20.- Correlación entre disolución y absorción. Formas orales de liberación modificada: Mecanismos y cinéticas. Administración por vía bucal y sublingual.

Tema 21.- ADMINISTRACIÓN POR LAS VÍAS RECTAL Y VAGINAL.- Características, objetivos terapéuticos y factores que afecta a la absorción y Biodisponibilidad de los fármacos administrados por estas vías. Sistemas terapéuticos de administración por vía vaginal: Mecanismos y cinética de liberación.

Tema 22.- ADMINISTRACIÓN POR LAS VÍAS NASAL Y PULMONAR.- Características de las distintas zonas del tracto respiratorio. Ventajas e inconvenientes con respecto a otras vías. Factores que influyen en la absorción. Mecanismos de absorción.

Tema 23.- ADMINISTRACIÓN PERCUTÁNEA.- Vías de penetración y mecanismos de absorción de fármacos a través de la piel. Factores que afectan a la permeabilidad. Promotores de la absorción percutánea. Aspectos biofarmacéuticos de la administración transdérmica. Métodos de estudio in vivo e in vitro.

Tema 24.- DISTRIBUCIÓN DEL FÁRMACO EN EL ORGANISMO.- Fluidos corporales y volumen de distribución. Velocidad y grado de distribución. Factores que modifican la distribución. Regiones corporales especiales. Unión a proteínas plasmáticas: Factores que influyen y parámetros de unión (métodos de Klotz y Scatchard). Unión competitiva y efectos sobre la distribución y eliminación.

Tema 25.- METABOLISMO DEL FÁRMACO.- Concepto y características generales. Metabolismo hepático y efecto de primer paso. Metabolismo extrahepático. Cinética y factores que modifican el metabolismo. Estimación del metabolismo "in vitro".

Tema 26.- EXCRECIÓN DEL FÁRMACO.- Vías y mecanismos de excreción. Excreción renal y factores que lo modifican. Excreción por otras vías: Excreción biliar. Ciclo enterohepático. Excreción salival. Excreción pulmonar. Excreción mamaria. Vías secundarias de excreción. Implicaciones terapéuticas de la excreción no renal de fármacos.

IV. BIODISPONIBILIDAD Y BIOEQUIVALENCIA

Tema 27.- CONCEPTOS DE BIODISPONIBILIDAD Y BIOEQUIVALENCIA.- Definición y factores que influyen en la Biodisponibilidad del medicamento. Determinación de la Biodisponibilidad en magnitud y velocidad a partir de dosis unitarias y múltiples. Bioequivalencia. Concepto, definición y requerimientos oficiales. Métodos para determinar la Bioequivalencia de los medicamentos.

Tema 28.- Estudios de Biodisponibilidad y Bioequivalencia.- Objetivos, diseño y consideraciones éticas de los estudios. Metodología, tratamiento farmacocinético y parámetros a comparar.

V. POSOLOGÍA

Tema 29.- FARMACOCINÉTICA CLÍNICA.- Concepto y objetivos. La respuesta farmacológica en farmacocinética. Posología: Regímenes de dosificación. Margen Terapéutico. Estrategias en la programación de un régimen de dosificación.

Tema 30.- Monitorización de fármacos. Concepto, metodología e interpretación farmacocinética.

Tema 31.- POSOLOGÍA EN EL ADULTO. -Diferencias debidas al sexo. Posología en mujeres gestantes. Intercambios transplacentarios. Teratogenicidad de los fármacos.

Posología en mujeres lactantes. Excreción mamaria y factores que la afectan. Utilización de fármacos durante la lactancia.

Tema 32.- POSOLOGÍA EN EL NEONATO Y EN PEDIATRÍA. Factores que influyen en la absorción, distribución y eliminación de fármacos. Cálculo de la dosis: Métodos basados en el peso y superficie corporal. Posología geriátrica.

Tema 33.- POSOLOGÍA EN INSUFICIENCIAS ORGÁNICAS. Regímenes posológicos en insuficiencia renal. Regímenes posológicos en insuficiencia hepática. Regímenes posológicos en insuficiencia cardíaca. Índices de la función. Cálculo de la dosis.

Prácticos:

- Simulación "in vitro" del modelo farmacocinético monocompartimental mediante un dispositivo hidráulico. Análisis farmacocinético de los datos simulados de sangre y de orina.

Práctica 1.- Administración intravenosa rápida dosis única.

Práctica 2.- Administración extravascular dosis única.

Práctica 3.- Administración intravenosa rápida dosis múltiple.

Práctica 4.- Administración intravenosa a velocidad constante.

- Influencia de las características fisicoquímicas del fármaco y de la formulación en la liberación, absorción y disposición de los fármacos.

Práctica 5.- Ensayo de disolución de medicamentos según Real Farmacopea. Influencia de la forma de dosificación y evaluación de la cinética del proceso.

Práctica 6.- Estudio comparativo de cesión "in vitro" de formulaciones farmacéuticas semisólidas a través de una membrana semipermeable. Influencia del vehículo.

Práctica 7.- Estudio de la interacción de un fármaco con la albúmina: Grado de unión y capacidad de desplazamiento

Otras Actividades:

Programa de seminarios

Seminarios 1, 2, 5 y 6.- Modelo Farmacocinético Monocompartimental.

Seminarios 3 y 4.- Modelo Farmacocinético Bicompartimental.

Seminario 7.- Farmacocinética No compartimental.

Seminario 8.- Biodisponibilidad y Bioequivalencia.

Seminario 9.- Estudios de disolución.

Seminario 10.- Posología.

3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
I. Introducción	Temas 1 y 2	2h T,
II. Estudio cinético de la evolución del fármaco en el organismo	Temas 3 a 14	10h T, 5h S, 10h P
III. Incorporación y Disposición del fármaco en el organismo	Temas 15 a 26	11h T, 1h S, 8h P
IV. Biodisponibilidad y Bioequivalencia	Temas 27 y 28	2h T, 1h S,
V. Posología	Temas 29 a 33	3h T, 1h S,

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> •Clases en grupos grandes: 28 horas •Clases en grupos reducidos: 8 horas •Clases en laboratorio: 18 horas •Tutorías grupales 4,5 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio: 17,5 h •Estudio autónomo y elaboración de trabajos: 74 h •Pruebas de autoevaluación y/o evaluación a través de la plataforma virtual
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<p>En las actividades presenciales</p>	<p>Grupo grande (T): clases expositivas y discusión con el alumnado. Se expondrán los contenidos de los temas, se explicarán los conceptos más importantes y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos. Algunos contenidos teóricos se ilustrarán con materiales informáticos y/o audiovisuales. Para favorecer la participación de los alumnos y la interacción con el profesor se podrán utilizar dinámicas participativas.</p> <p>Grupo reducido (S): resolución de problemas numéricos y cuestiones proporcionadas previamente y relacionadas con la materia expuesta en las clases expositivas. Se podrá proponer alguna actividad grupal para que los alumnos resuelvan pequeños casos o problemas propuestos.</p> <p>Grupo de laboratorio (P): el alumno desarrollará experimentos para aprender, con sistemas reales, a aplicar e interpretar los principios básicos desarrollados en las clases teóricas, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p> <p>Materiales y recursos a utilizar para el desarrollo de cada actividad: fundamentalmente pizarra, complementada con material docente audiovisual preparado por el profesor (presentaciones PowerPoint), material impreso (hojas de ejercicios numéricos y cuestiones, ejemplos complementarios), de laboratorio (material específico para cada práctica y guiones de prácticas), materiales en red (Plataforma del Aula Virtual, Webs recomendadas para simulación y prácticas), etc.</p>
<p>En las actividades no presenciales</p>	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, lecturas recomendadas, uso de aplicaciones virtuales de simulación, preparación de trabajos individuales y/o grupales y pruebas de autoevaluación.</p> <p>Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.</p>

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Para acogerse a este procedimiento de evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano o Director de Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Evaluación Continua:

Se regirá de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH. Los conocimientos de la materia se valorarán mediante **una prueba parcial** de seguimiento de conocimientos, que se realizará a mitad del periodo docente y otra **prueba global** al final del mismo, ambas escritas.

La valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos durante las clases prácticas se realizará mediante un examen. Los alumnos que no hayan realizado y aprobado las prácticas no podrán superar la asignatura en esta convocatoria.

Participar en la evaluación continua supone consumir la convocatoria ordinaria. Los estudiantes de evaluación continua que deseen figurar como no presentados en esta convocatoria deberán comunicarlo por escrito en la secretaría del Departamento en el plazo establecido (hacia la mitad de la asignatura).

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, los alumnos tendrán derecho a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

Evaluación Final:

Se realizará un examen que consistirá en preguntas y problemas que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

La valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos durante las clases prácticas se llevará a cabo mediante la realización de un examen.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará un examen de todos los contenidos teóricos de la asignatura, que consistirá en preguntas y problemas que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente. En el caso de no haber superado las prácticas, se realizará una prueba específica de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Asimilación y comprensión de los contenidos.
- Asistencia y participación activa en prácticas y seminarios.
- Capacidad de aplicación de los contenidos adquiridos.
- Interpretación de los resultados y resolución de cuestiones y problemas.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización del trabajo práctico.
- Integración y comunicación de los conocimientos.

Criterios de calificación:

Por tratarse de una materia de carácter marcadamente experimental y técnico, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos que cursen la asignatura, así como la superación del correspondiente examen, independientemente de la modalidad de examen a la que se acojan.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Evaluación continua: el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio: 15%.
- Prueba parcial: 15%.
- Resolución de problemas 30%.
- Prueba global final: 40%.

Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

Evaluación final: Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 15 % de la calificación total.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 15 % de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica:

- [1] J. Doménech, J. Martínez y Peraire C. "Tratado general de biofarmacia y farmacocinética. Ed Síntesis 2013. (Disponibles biblioteca UAH Referencia: BAF615.03DOM
- [2] Vol. 1 LADME, análisis farmacocinético, biodisponibilidad y bioequivalencia" .
- [3] Vol. 2 Vías de administración de fármacos: aspectos biofarmacéuticos, farmacocinética no lineal y clínica.
- [4] A. Aguilar, M.Caamaño, F.Martín y MC Montejo. "Biofarmacia y Farmacocinética: Ejercicios y problemas resueltos". Ed. Elsevier 2008. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: S615.03(076.5)BIO.
- [5] Washington N.,Washington C, Wilson C. "Physiological pharmaceuticals biological barriers to drug absorption". Taylor & Francis, London 2001. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615WAS).
- [6] L. Shargel y A. Yu. "Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics". Prentice-Hall International Inc., 2004. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615.03SHA).
- [7] Rowland M, Tozer T.N "Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics concepts and applications". Ed. Lippincott & Wilkins, 2011.(Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615.03ROW).

Bibliografía Complementaria (optativo):

- [1] Rosenbaum, S. "Basic pharmacokinetics & pharmacodynamics an integrated textbook & comp. simulation". Ed. John Wiley & Sons. 2011. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: D615.03ROS).
- [2] Van de Waterbeemd H, Lennernäs H, Arturson P. "Drug Bioavailability estimation of solubility, permeability, absorption and bioavailability". Wiley-Vch 2005. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615-032WAT)
- [3] Ritschel, W, Kearns G. "Handbook of basic pharmacokinetics including clinical applications". Ritschel, W, Kearns G. Ed. American Pharm.I Assoc. Washsintong. 2004. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615.03RIT)
- [4] Labaune, J.P." Manual de farmacocinética". Ed. Masson, 1991. (Texto disponible en las bibliotecas de la UAH. Referencia: BAF615.03LAB)

Programas disponibles en el aula de informática de la Facultad de Farmacia:

- Biofarmacia Moderna. Amidon G.M. Ed. TSRL. Inc. 5.04.
- Pharmacokinetics Simulations. Universidad de Bath. C.O.A.C.S. Ed. PCCAL, 1999.
- Introductory Pharmacokinetics Workshop.Universidad de Bath. COACS. Ed. PCCAL,1999.
- JANA. Dunne A.P. Ed. SCI Software,1993.