

# **Facultad de Farmacia**

## **Grado en Farmacia**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Biofarmacia y Farmacocinética**  
**(2019 - 2020)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Biofarmacia y Farmacocinética</b>	<b>Código: 249294202</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Farmacia</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias de la Salud</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>9,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Español</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: ARACELI RITA DELGADO HERNANDEZ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría Grupo 1 (antiguo A), seminarios, tutoría de aula, prácticas</b></li></ul>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>ARACELI RITA</b></li><li>- Apellido: <b>DELGADO HERNANDEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: + 34 922318507
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: [adelgado@ull.es](mailto:adelgado@ull.es)
- Correo alternativo: [adelgado@ull.edu.es](mailto:adelgado@ull.edu.es)
- Web: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica

Observaciones:

**Profesor/a: MARIA ISABEL SORIANO TORRES**

- Grupo: **Prácticas (Coordinadora de prácticas)**

**General**

- Nombre: **MARIA ISABEL**
- Apellido: **SORIANO TORRES**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **646431908**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **msoriano@ull.es**
- Correo alternativo: **msoriano@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Planta 1 Puerta A

Observaciones:

**Profesor/a: CARMEN MARIA EVORA GARCIA**

- Grupo: **Teoría Grupo 1 (antiguo A), seminarios, prácticas**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>CARMEN MARIA</b></li> <li>- Apellido: <b>EVORA GARCIA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>cevora@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Observaciones:						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica. Farmacia
Observaciones:						
<p><b>Profesor/a: MATIAS ANTONIO LLABRES MARTINEZ</b></p>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría Grupo 1 (antiguo A), seminarios.</b></li> </ul>						

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MATIAS ANTONIO</b></li> <li>- Apellido: <b>LLABRES MARTINEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>mllabres@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Lab. Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Lab. Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	La. Tecnología Farmacéutica
Observaciones:						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Lab. Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Lab. Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	La. Tecnología Farmacéutica
Observaciones:						
<p><b>Profesor/a: EDGAR PEREZ HERRERO</b></p>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Prácticas</b></li> </ul>						

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>EDGAR</b></li> <li>- Apellido: <b>PEREZ HERRERO</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922 316502 ext. 6971</b></li> <li>- Teléfono 2: <b>922 318498 / 922 318081</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>eperezhe@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
<p>Observaciones: Contactar previamente con el profesor por motivos organizativos.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Tecnología Farmacéutica
<p>Observaciones: Contactar previamente con el profesor por motivos organizativos.</p>						
<p><b>Profesor/a: MARÍA MAGDALENA ECHEZARRETA LÓPEZ</b></p>						
<p>- Grupo: <b>Prácticas</b></p>						

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MARÍA MAGDALENA</b></li> <li>- Apellido: <b>ECHEZARRETA LÓPEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li> </ul>																											
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922316502 Ext.: 6444</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>mechezar@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>mechezar@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>																											
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Martes</td> <td>09:00</td> <td>12:00</td> <td>Facultad de Farmacia - AN.3E</td> <td>Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Miércoles</td> <td>09:00</td> <td>12:00</td> <td>Facultad de Farmacia - AN.3E</td> <td>Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones:</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica	Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																					
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica																					
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica																					
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Martes</td> <td>09:00</td> <td>12:00</td> <td>Facultad de Farmacia - AN.3E</td> <td>Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Miércoles</td> <td>09:00</td> <td>12:00</td> <td>Facultad de Farmacia - AN.3E</td> <td>Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones:</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica	Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																					
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica																					
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Area de Farmacia y Tecnología Farmacéutica																					
<p><b>Profesor/a: PATRICIA DÍAZ RODRÍGUEZ</b></p>																											
<p>- Grupo: <b>Prácticas</b></p>																											

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>PATRICIA</b></li> <li>- Apellido: <b>DÍAZ RODRÍGUEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Farmacia y Tecnología Farmacéutica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922 316 502 Ext 6489</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>pdiarodr@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>patricia.diaz.rodriguez1@gmail.com</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Observaciones:						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Biblioteca
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Farmacia y Tecnología**  
Perfil profesional: **Farmacia**

## 5. Competencias

### Competencias específicas

- ce23** - Conocer las propiedades de las membranas celulares y la distribución de fármacos.
- ce25** - Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos
- ce29** - 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.
- ce30** - Programar y corregir la posología de los medicamentos en base a sus parámetros farmacocinéticos.
- ce31** - Conocer las propiedades físico-químicas y biofarmacéuticas de los principios activos y excipientes así como las posibles interacciones entre ambos.
- ce34** - Determinación de la biodisponibilidad, evaluación de la bioequivalencia y factores que las condicionan.

### Orden CIN/2137/2008

**cg3** - Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Profesores: Araceli Delgado Hernández, Carmen M<sup>a</sup> Évora García, Matías Llabrés Martínez.

TEMA 1. Introducción a la Biofarmacia y Farmacocinética. Concepto y objetivos. Proyección a la Tecnología Farmacéutica. Proyección a la Terapéutica.

#### • MÓDULO I.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES

TEMA 2. Conceptos fundamentales de biofarmacia y farmacocinética I. Procesos fundamentales: liberación, absorción, distribución y eliminación de fármacos en el organismo (LADME). Concepto y parámetros de absorción: biodisponibilidad. Concepto y parámetros de disposición: volumen aparente de distribución, aclaramiento y vida media. Modalidades de administración y vías de absorción de fármacos. Vías de eliminación.

TEMA 3. Conceptos fundamentales de biofarmacia y farmacocinética II. Mecanismos de paso a través de las membranas biológicas. Difusión pasiva: Ley de Fick. Teoría de pH partición. Propiedades de los fármacos que condicionan el paso a través de las membranas. Transporte activo.

#### • MÓDULO II.- ABSORCIÓN Y BIODISPONIBILIDAD

TEMA 4. Vías de absorción de fármacos. Absorción sublingual. Absorción gastrointestinal. Absorción rectal. Absorción

vaginal. Absorción nasal. Absorción pulmonar. Absorción transdérmica. Absorción subcutánea. Absorción intradérmica. Absorción intramuscular. Aspectos comparativos.

TEMA 5. Principios farmacocinéticos en la evaluación de la biodisponibilidad. Biodisponibilidad y bioequivalencia. Medida de la fracción de dosis absorbida. Métodos numéricos para la medida de área. Concentración y tiempo máximo. Momentos estadísticos: MRT.

TEMA 6.- Correlaciones in vivo-in vitro. Tipos y niveles de correlación según la USP. Sistema de clasificación biofarmacéutica de los fármacos. Bioexenciones basadas en el sistema de clasificación biofarmacéutica.

TEMA 7. Diseño y evaluación de los estudios de bioequivalencia. Criterios de bioequivalencia. Diseño experimental: comparación de dos formulaciones. Evaluación estadística. Variabilidad inter-individual e intra-individual: sus causas.

#### • MÓDULO III.- DISPOSICION DE FÁRMACOS

TEMA 8. Distribución de los fármacos en el organismo I. Volumen aparente de distribución. Interpretación fisiológica del volumen aparente de distribución: compartimentos acuosos del organismo y modelo de Oie y Tozer. Dinámica de la distribución: modelo de Kety. Distribución de fármacos a espacios corporales especiales: barrera hematoencefálica, barrera placentaria.

TEMA 9. Distribución de los fármacos en el organismo II. Unión de los fármacos a proteínas plasmáticas. Técnicas de estudio.

TEMA 10. Eliminación de fármacos I. Conceptos fundamentales: aclaramiento y razón de extracción. Eliminación hepática de fármacos. Modelos teóricos: influencia del flujo hemático, unión a proteínas plasmáticas y aclaramiento intrínseco sobre el aclaramiento hepático. Efecto de primer paso.

TEMA 11. Eliminación de fármacos II: metabolismo. Mecanismos de metabolismo hepático. Metabolismo extrahepático. Factores que condicionan el metabolismo de los fármacos. Inducción e inhibición metabólica.

TEMA 12. Eliminación de fármacos III: excreción. Excreción renal de fármacos. Mecanismos de excreción renal. Estimación del aclaramiento renal. Factores que condicionan la excreción renal de fármacos. Otras vías de excreción de fármacos: Excreción biliar. Excreción por heces. Excreción pulmonar. Excreción por leche materna. Aditividad del aclaramiento. Clasificación del aclaramiento.

#### • MÓDULO IV.- MODELOS FARMACOCINÉTICOS

TEMA 13. Introducción a los modelos farmacocinéticos: modelos no compartimentales, modelos compartimentales, modelos fisiológicos.

TEMA 14. Modelo monocompartimental I: IV-bolus y perfusión continua. Administración IV bolus: curva de niveles plasmáticos tiempo. Aclaramiento plasmático, volumen aparente de distribución y  $t_{1/2}$ . Curva de excreción urinaria.

Administración por perfusión continua: Curva de niveles plasmático tiempo, estimación de parámetros. Cambios en la velocidad de perfusión. Administración IV bolus más perfusión continua.

TEMA 15. Modelo monocompartimental II: absorción orden uno. Curva de niveles plasmáticos tiempo. Estimación parámetros farmacocinéticos: Caso general ( $k_a > k$ ) y caso *flip-flop* ( $k_a < k$ ). Curva de excreción urinaria.

TEMA 16. Farmacocinética de los metabolitos. Administración IV bolus del fármaco: curva de niveles plasmáticos-tiempo del metabolito. Estimación de los parámetros del modelo. Perfusión continua del fármaco: curvas de niveles plasmáticos-tiempo del metabolito. Concentración y tiempo de equilibrio.

TEMA 17. Modelo bicompartimental: administración IV bolus. Solución general modelos abiertos de dos compartimentos. Identificación del modelo. Modelo bicompartimental abierto con eliminación a partir del compartimento central: Curva de niveles plasmáticos-tiempo. Estimación de los parámetros farmacocinéticos. Curva de excreción urinaria.

TEMA 18. Farmacocinética de dosis múltiples. Principio de superposición: ecuación general de niveles plasmáticos. Concentración máxima y mínima. Concentraciones en el equilibrio máxima, mínima y media; número de dosis para alcanzar el equilibrio. Establecimiento de regímenes posológicos: Índice de acumulación, dosis de ataque, dosis de mantenimiento e intervalo de dosificación.

TEMA 19. Modelos no lineales. Farmacocinética dosis y tiempo dependiente. Causas y niveles de la no linealidad.

Distribución no lineal. Eliminación no lineal. Modelo administración IV bolus y eliminación tipo Michaelis-Menten. Modelo

perfusión continua y eliminación tipo Michaelis-Menten. Estimación de parámetros.

TEMA 20. Modelos farmacocinéticos-farmacodinámicos (PK/PD). Modelos farmacodinámicos: modelo de la respuesta máxima. Clasificación: Modelos de respuesta directa y Modelos de respuesta indirecta.

• **MÓDULO V.- INTRODUCCIÓN A LA FARMACOCINÉTICA CLÍNICA**

TEMA 21.- Ajuste de regímenes posológicos. Introducción a la Farmacocinética clínica: conceptos y objetivos. Variabilidad farmacocinética. Factores que alteran la farmacocinética.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS.**

- Profesores: Araceli Delgado Hernández, Carmen M<sup>a</sup> Évora García, M<sup>a</sup> Isabel Soriano Torres, Edgar Pérez Herrero, M<sup>a</sup> Magdalena Echezarreta López y Patricia Díaz Rodríguez.

**ENSAYO DE BIOEQUIVALENCIA DE DOS FORMULACIONES DE PARACETAMOL.**

Método de valoración de paracetamol en orina. Validación del método. Diseño experimental. Recogida de muestras y valoración. Estimación de la constante de velocidad de eliminación y tiempo medio de residencia en ambas formulaciones. Análisis estadístico de los datos. Pruebas estadísticas para establecer la bioequivalencia: Test de Schuirmann.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Consulta de bibliografía básica y complementaria.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Los métodos y técnicas que se utilizarán en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de esta asignatura son:

- Clases teóricas (45h): lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones y resolución de casos/cuestiones prácticas.
- Clases de seminarios (7h): sesiones de discusión y de resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por el alumno.
- Prácticas de laboratorio (30h): en las que el alumno aplicará fundamentalmente, los contenidos explicados en los temas 5, 6 y 7.
- Tutorías de aula (2h): para la resolución de las dudas y visión integrada de la materia impartida hasta ese momento así como, para la corrección y discusión de la prueba de respuesta corta realizada con antelación.
- Aprendizaje autónomo por parte del alumno (135h) mediante el estudio, comprensión y asimilación de los contenidos de la materia impartida y su aplicación para la resolución de ejercicios y problemas. Durante esta fase los alumnos podrán apoyarse en la consulta de la bibliografía recomendada.

El volumen total de trabajo para el alumno es de 225 horas de las cuales 90 horas serán presenciales y 135 de trabajo autónomo del alumno.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	45,00	0,00	45,0	[ce29], [ce30], [ce31], [ce23], [ce25], [ce34]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[cg3], [ce31], [ce34]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	7,00	30,00	37,0	[ce29], [ce30], [ce23], [ce25], [ce34]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	90,00	90,0	[ce29], [ce30], [ce31], [ce23], [ce25], [ce34]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[cg3], [ce31], [ce34]
Realización de exámenes	6,00	0,00	6,0	[ce29], [ce30], [cg3], [ce31], [ce23], [ce25], [ce34]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[ce29], [ce30], [ce23], [ce25], [ce34]
Total horas	90,00	135,00	225,00	
		Total ECTS	9,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Tratado general de Biofarmacia y Farmacocinética. vol I. LADME. Análisis farmacocinético. Biodisponibilidad y bioequivalencia. vol II. Vías de administración de fármacos: aspectos biofarmacéuticos. Farmacocinética no lineal y clínica. Eds: J. Domenech Berrozpe, J. Martínez Lanao, C. Peraire Guitart. Ed. Síntesis, Madrid, 2013.

Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics. L. Shargel, A. Yu y S. Wu-Pong. 6ª ed. McGraw-Hill, 2012.

Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. Concepts and Applications. M. Rowland y T.N. Tozer. 4ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins. Baltimore, 2010.

#### Bibliografía Complementaria

Biofarmacia y Farmacocinética. Ejercicios y problemas resueltos. 2ª edición. A. Aguilar Ros, M. Caamaño Somoza, F.R. Martín Martín y M.C. Montejo Rubio. Elsevier, Barcelona, 2014.

Basic Pharmacokinetics. S.S. Jambhekar y P. Breen. Pharmaceutical Press, London, 2012.

Biofarmacia y Farmacocinética, volumen I y volumen II: Farmacocinética. Editores: J. DomenechBerrozpe, J. Martínez Lanao y J.M. Plá Delfina. Síntesis, Madrid, 1997 y 1998.

#### Otros Recursos

Material disponible a través del aula virtual de la asignatura: Protocolo de prácticas, Presentaciones de los temas, Seminarios y otras actividades complementarias.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

Por norma general en todas las asignaturas, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del cuatrimestre o del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC nº 11, 19 de enero de 2016).

Para superar la asignatura será imprescindible cumplir con los requisitos mínimos exigidos para acceder a la evaluación continua que se recogen en las Normas de obligado cumplimiento en los estudios de Grado en Farmacia, aprobadas en Junta de Facultad (2 de junio de 2010) que se indican a continuación:

- Criterios de asistencia a las actividades docentes.

El estudiante debe asistir obligatoriamente al 100% de las clases prácticas. La asistencia a las clases magistrales no es obligatoria pero sí recomendable.

- Criterios para la prueba final.

El estudiante deberá obtener una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen teórico final para que se le tenga en cuenta el resto de las actividades evaluables.

Las actividades a evaluar, así como la ponderación de las mismas sobre la calificación final, son las siguientes:

- Pruebas de respuesta corta. El alumno deberá realizar 2 pruebas que consistirán en una serie de cuestiones, ejercicios o problemas de respuesta corta. Estas pruebas contribuirán en un 20% (2 puntos, correspondiendo 1 punto a cada prueba) a la nota final.

- Examen de prácticas, que también incluye la materia impartida en los temas 5, 6 y 7 de la asignatura. El alumno deberá presentarse al examen de prácticas en la fecha fijada para el mismo (último día de cada grupo prácticas) y obtener el 50% de la puntuación máxima para superar esta prueba, que tendrá una ponderación del 20%, 2 puntos, sobre la nota final. Cuando el alumno no alcance el 50% de la puntuación máxima, necesario para que dicha actividad se tenga en cuenta en la

calificación final, tendrá derecho a repetir el examen para superarlo. En este caso, se realizará junto con el examen final en las convocatorias oficiales de la asignatura para el curso correspondiente.

- Examen final (prueba de desarrollo): prueba de respuestas cortas y resolución de problemas y ejercicios análogos a los realizados en las clases de seminarios. Esta prueba tendrá una ponderación del 60%, 6 puntos, sobre la nota final.

**El alumno que opte por el modelo de evaluación alternativo, deberá solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura al menos 10 días hábiles antes del inicio de la convocatoria de exámenes.**

Esta modalidad de evaluación alternativa consistirá en:

- Examen de prácticas, que incluye la materia impartida en los temas 5, 6 y 7 de la asignatura. El alumno deberá obtener como mínimo el 50% de la puntuación máxima de este examen que tendrá una ponderación del 20%, 2 puntos, sobre la nota final.

- Examen con preguntas de respuesta corta, desarrollo y resolución de problemas y ejercicios (de características similares a las pruebas de respuesta corta y examen final de la evaluación continua). Esta prueba tendrá una ponderación del 80%, 8 puntos, sobre la nota final.

En cualquiera de los casos, para superar la asignatura es necesario alcanzar el 50%, 5 puntos, de la puntuación total (10 puntos).

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[ce29], [ce30], [ce23], [ce25], [ce34]	El alumno deberá realizar un total de 2 pruebas, cada una de ellas contribuirán como máximo en un 10%, 1 punto, sobre la nota final.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[ce29], [ce30], [ce31], [ce23], [ce25], [ce34]	Examen final. El alumno deberá obtener como mínimo el 35% de la puntuación máxima en este examen para que se tengan en cuenta el resto de las actividades evaluables.	60,00 %
Realización de Prácticas y examen de prácticas.	[cg3], [ce31], [ce34]	El alumno deberá realizar las prácticas y superar el correspondiente examen (obtener el 50% de la puntuación máxima).	20,00 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Estimar los parámetros farmacocinéticos de un fármaco a partir de los datos de niveles plasmáticos-tiempo tras la administración intravenosa del mismo.
- Determinar la biodisponibilidad, la bioequivalencia y evaluar los factores que las condicionan.
- Valorar la importancia de las propiedades del fármaco, así como de las características de la forma farmacéutica y vía de administración sobre el ADME de los fármacos y, por tanto, sobre la respuesta terapéutica.
- Analizar la evolución temporal de los niveles de fármaco y/o sus metabolitos en los fluidos biológicos, tejidos y excretas mediante la construcción de modelos adecuados que permitan la interpretación de los datos y su relación con la respuesta terapéutica.
- Establecer la posología de los medicamentos en función de sus parámetros farmacocinéticos e índice terapéutico.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Además de las clases teóricas (45), seminarios (7) y tutorías (2), cuya distribución a lo largo del cuatrimestre se detalla en el cronograma, el alumno deberá realizar 30 horas presenciales de prácticas en el laboratorio (15 horas de trabajo autónomo) a lo largo de 10 días consecutivos (3h/día)(dos semanas). El periodo de tiempo en el que los distintos grupos de alumnos realizarán las prácticas se recoge en el horario de la asignatura. El examen de prácticas (2h) se hará al finalizar cada grupo.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1 Tema 2 (3/4)	clases de teoría (4 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 2:	Tema 2 (1/4) Tema 3	clases de teoría (5 h)	5.00	10.00	15.00
Semana 3:	Tema 4 Tema 5 (1/2)	clases de teoría (4 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 4:	Tema 5 (1/2) Tema 6 Tema 7	clases de teoría (3 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 5:	Tema 8 (2/3)	clases de teoría (2 h) Seminario (1 h)	3.00	8.00	11.00
Semana 6:	Tema 8 (1/3) Tema 9 Tema 10 (1/2)	clases de teoría (3 h) 1ª prueba de respuesta corta (1h).	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 10 (1/2) Tema 11 Tema 12 (1/2)	clases de teoría (3 h) Seminario (1 h) Prácticas (15 h)	19.00	17.50	36.50
Semana 8:	Tema 12 (1/2) Tema 13 (1/2)	clases de teoría (2 h) Seminario (1 h) Tutoría (1h) Prácticas (15 h)	19.00	16.50	35.50

Semana 9:	Tema 13 (1/2) Tema 14 (3/4)	clases de teoría (4 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 10:	Tema 14 (1/4) Tema 15	clases de teoría (4 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 11:	Tema 16	clases de teoría (3 h) 2ª prueba de respuesta corta (1h)	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 17 Tema 18 (2/3)	clases de teoría (4 h) Seminario (1 h)	5.00	12.00	17.00
Semana 13:	Tema 18 (1/3) Tema 19	clases de teoría (2 h) Seminario (1 h)	3.00	8.00	11.00
Semana 14:	Tema 20 Tema 21	clases de teoría (2 h) Seminario (2 h)	4.00	12.00	16.00
Semana 15:		Tutoría (1 h)	1.00	1.00	2.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	4.00	0.00	4.00
Total			90.00	135.00	225.00