

**GRADO EN FARMACIA**

**Ficha Docente:**  
**SISTEMAS DE LIBERACIÓN  
DE FÁRMACOS**

**CURSO 2019-20**



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Sistemas de liberación de Fármacos.

CARÁCTER: Optativo

MATERIA: 9.2. Complementaria Itinerario Intracurricular Industrial

MÓDULO: 9: Materias complementarias

CURSO: Quinto

SEMESTRE: Primero

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Química en Ciencias Farmacéuticas (Unidad Docente de Química Física y Física Aplicada)

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora:

Dra. M.<sup>a</sup> Concepción Civera Tejuca, Profesora Contratado Doctor

e-mail: [mccivera@ucm.es](mailto:mccivera@ucm.es)

Profesores:

Dra. M.<sup>a</sup> Concepción Civera Tejuca, Profesora Contratado Doctor

e-mail: [mccivera@ucm.es](mailto:mccivera@ucm.es)

Dr. B. Jorge Rubio Retama, Profesor Titular

e-mail: [bjrubio@ucm.es](mailto:bjrubio@ucm.es)

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Planteamos la docencia de esta asignatura como un aprendizaje cooperativo de los alumnos sobre la adquisición de las competencias necesarias para comprender los procesos fisicoquímicos en los sistemas de liberación de fármacos, tanto en el control de la liberación como en su posicionamiento en el órgano diana. Se estudiarán y aplicarán las herramientas fisicoquímicas necesarias para la caracterización de la liberación del fármaco estudiando las condiciones que deben tener los sistemas para proporcionar los perfiles plasmáticos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y comprender las propiedades fisicoquímicas de los principios activos y excipientes así como las posibles interacciones entre ambos.
- Conocer y comprender las características fisicoquímicas de los diferentes sistemas de liberación de fármacos.
- Conocer y comprender los procesos de difusión y su interés en el transporte y cesión de principios activos.
- Conocer y comprender las propiedades fisicoquímicas de moléculas biológicas, péptidos, proteínas, ADN etc...
- Conocer la estabilidad de los principios activos y moléculas con actividad biológica así como los métodos experimentales de estudio.
- Comprender los fundamentos del diseño de nuevos sistemas de liberación de moléculas con actividad biológica.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Se requieren conocimientos de: Física, Química, Matemáticas, Fisicoquímica, Química Analítica y de Tecnología Farmacéutica. Así como habilidades/destrezas en el uso de recursos informáticos.

#### RECOMENDACIONES:

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física Aplicada a Farmacia, Fisicoquímica Farmacéutica, Tecnología Farmacéutica I y II.

### IV.- CONTENIDOS

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- Propiedades fisicoquímicas de los sistemas de liberación de fármacos
- Principios fundamentales de liberación de fármacos
- Caracterización fisicoquímica de moléculas biológicas.
- Diseño de sistemas de liberación de fármacos.
- Velocidad de disolución y difusión: su interés en el transporte y cesión de fármacos.

PROGRAMA TEORÍA:

Tema 1- Introducción a los sistemas de liberación.

Tema 2- Principios fundamentales de la liberación de fármacos: Fundamentos fisicoquímicos y aplicaciones.

Tema 3- Clasificaciones de los sistemas de liberación.

Tema 4- Mecanismos de liberación. Modelos cinéticos y caracterización fisicoquímica

Tema 5- La liberación de biomoléculas: péptidos, proteínas, ADN y ARNs. Estabilización de proteínas y péptidos.

Tema 6- Sistemas coloidales de liberación.

Tema 7- Caracterización fisicoquímica de sistemas coloidales.

Tema 8- Últimos avances en sistemas de liberación.

PROGRAMA PRÁCTICAS:

1. Preparación de micropartículas y caracterización fisicoquímica.
2. Fundamentos de la difusión- Movimiento Browniano.
3. Liberación a través de membrana- 1ª Ley de Fick.
4. Liberación desde micropartículas.
5. 2ª Ley de Fick.

## V.- BIBLIOGRAFÍA

- SINKO, P.J., SINGH, Y. Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. Wolter Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2010
- FLORENCE A. T., ATTWOOD D. Physicochemical Principles of Pharmacy Pharmaceutical Press, 2011.
- LEVINE I N , Principios de Fisicoquímica 6ª Ed 2014.
- BELTING, M. Macromolecular Drug Delivery: Methods and Protocols Series: Methods in Molecular Biology, Vol. 480 Humana Press 2009.
- CHIEN, Y Novel Drug Delivery Systems, Second Edition, Taylor & Francis, 1991.
- MORISHITA, M., PARK K. Biodrug Delivery Systems Fundamentals, Applications and Clinical Development Drugs and the Pharmaceutical Sciences 2009.
- CANTOR & SCHIMMEL, Biophysical Chemistry Part II, Techniques for the study of biological structure and function. Ed. Freeman and Company 1980.

## VI.- COMPETENCIAS

### BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES:

Todas las de la Titulación del Grado en Farmacia.

### COMPETENCIAS COMPLEMENTARIAS:

Todas las del Itinerario Intracurricular Industrial.

CC32.- Comprender los procesos fisicoquímicos en los nuevos sistemas de liberación de fármacos, tanto en el control de la liberación como en su posicionamiento en el órgano diana.

CC33.- Proporcionar las herramientas fisicoquímicas para el estudio de la liberación del fármaco estudiando las condiciones que deben tener los sistemas para proporcionar los perfiles plasmáticos.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Comprender los fundamentos fisicoquímicos de los sistemas de liberación de fármacos.
2. Conocimiento de las propiedades físicas y químicas de los principios activos y excipientes y sus interacciones.
3. Capacidad para definir y calcular los parámetros fisicoquímicos que rigen la liberación controlada de principios con actividad biológica.
4. Capacidad para el diseño de sistemas de liberación de fármacos.
5. Resolución de problemas con proyección práctica, utilizando las bases de datos de propiedades de los principios activos.
6. Trabajo en equipo: planteamiento de un trabajo, obtención de datos y análisis de los resultados.
7. Razonamiento crítico.
8. Aprendizaje autónomo.

**VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencial</b>	<b>ECTS</b>	<b>Relación con las competencias</b>
Clase magistral y seminarios	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	18	18	0,72	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 Resultados de aprendizaje: 1-8
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	10	10	0,4	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 Resultados de aprendizaje: 1-8
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5		0,2	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 CEM5 Resultados de aprendizaje: 1-8
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	8		0,32	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 CEM5 Resultados de aprendizaje: 1-8
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	32		1,28	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 CEM5 Resultados de aprendizaje: 1-8
Examen	Pruebas orales y escritas.	2	2	0,1	Competencias: CEQ2-CEQ8; CEQ11-CEQ17, CEQ 25, CEF1 CEF2 CEF6CEM1 Resultados de aprendizaje: 1-8
<b>TOTAL</b>		<b>75</b>	<b>30</b>		

## IX.- METODOLOGÍA

METODOLOGIA: Se impartirán *clases magistrales* donde se expondrán los contenidos fundamentales de los diferentes temas y los objetivos principales que tiene que alcanzar el alumno. Al final de cada tema se hará un breve resumen y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar los contenidos ya estudiados con el resto de la asignatura y con otras asignaturas. También se suministrará al alumno una colección de artículos científicos y problemas sin resolver, relacionados con el tema recién estudiado. Algunos de ellos se tratarán de forma colectiva en clase, y tras una discusión conjunta entre todos, se abordará el planteamiento para que el alumno, de forma autónoma sea capaz de resolver nuevos problemas.

Las *clases prácticas en el laboratorio* servirán para que el alumno aplique experimentalmente los conocimientos adquiridos en las *clases magistrales* completando de esta forma una enseñanza integral.

Se organizarán conferencias que impartirán tanto profesores del departamento como personal de laboratorios farmacéuticos y de otras entidades que estén relacionadas con en el diseño de sistemas de liberación de fármacos. Las conferencias están destinadas a revisar los últimos avances en el arte y la ciencia de la tecnología de liberación controlada y para evaluar las perspectivas y las direcciones de su evolución futura.

Se propondrán *trabajos a lo largo del curso* de forma obligatoria, donde el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura, así como sus habilidades en la obtención de información.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos parte del material que se utilizará en las clases tanto teóricas como prácticas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales.

## X.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.

Criterios de evaluación:

1. Participación en clases de teoría y seminarios y trabajo personal (10%)
2. Prácticas de laboratorio. (20%)
3. Presentación del trabajo (10%)
4. Resolución de cuestiones y problemas en una prueba escrita final (60%)

La superación del curso requiere que en cada una de las calificaciones numéricas de las actividades realizadas en los apartados 2 y 4 se supere el 50% de la puntuación máxima.

Para aquellos alumnos que no puedan integrarse en el proceso de evaluación continua, deberán realizar las prácticas de la asignatura (10%) y el trabajo (10%). Además el alumno deberá realizar una prueba final de evaluación de competencias y conocimientos con una contribución en la nota global de un 80%. La superación de la asignatura requiere que en el examen final se alcance el 50% de la puntuación máxima.

Examen Practico            20

Pruebas objetivas        80

"Con el objetivo de potenciar la adquisición de las competencias y capacidades del alumnado, los profesores, en los casos que lo estimen oportuno, podrán optar por una EVALUACION CONTINUA, en la que el porcentaje correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas y/o otras actividades dirigidas.

En cualquier caso, para la superación de la disciplina los alumnos, deberán obtener una nota de 5 o superior, de forma separada, tanto en los contenidos prácticos como en los teóricos.

El Consejo de Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas en su reunión del 15 de febrero de 2019, adoptó el siguiente acuerdo en relación a las posibles actividades fraudulentas:

"Tanto la suplantación de la identidad, como la copia, acción o actividad fraudulenta durante cualquier actividad docente, conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la inspección de servicios de la UCM."