



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## PRINCIPIOS DE FÍSICA Y BIOFÍSICA

(Aprobada en CD el 18-06-2018)

**Grado en FARMACIA**  
**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2018/19**  
**1<sup>er</sup> Curso – 1<sup>er</sup> Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Principios de Física y Biofísica</b>
<b>Código:</b>	<b>570002</b>
<b>Titulación en la que se imparte:</b>	<b>GRADO EN FARMACIA</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>QUÍMICA ANALÍTICA, QUÍMICA FÍSICA e INGENIERÍA QUÍMICA/ QUÍMICA FÍSICA</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básica</b>
<b>Créditos ECTS:</b>	<b>6 (4,5 ECTS Teóricos + 1,5 ECTS Prácticos)</b>
<b>Curso y período</b>	<b>Primer curso / Primer cuatrimestre</b>
<b>Profesorado:</b>	Dra. Gemma Montalvo García Dra. Carmen Teijeiro Ferreira
<b>Coordinadora:</b>	<b>Dra. Gemma Montalvo García</b>
<b>Horario de Tutoría:</b>	Cita previa con los profesores de la asignatura
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

Esta materia introduce las bases fisicoquímicas, relativas tanto a los fármacos como a los sistemas biológicos en los que actúan, necesarias en el desarrollo de las ciencias farmacéuticas.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura repercuten en la formación rigurosa del alumno capacitándolo para analizar y evaluar datos científicos, y le permitirán abordar el estudio de otras asignaturas incluidas en el Plan de Estudios:

- El estudio de las características fisicoquímicas apoyará a “Química Farmacéutica” y a “Fisicoquímica”
- El estudio del módulo temático de estados de agregación de la materia respaldará los contenidos impartidos en “Farmacia Galénica”.

El estudio de contenidos del módulo de fenómenos de superficie servirá de base para contenidos de la asignatura de “Farmacología y Farmacoterapia I”.

- El estudio de los fenómenos de transporte servirá de base a estudios más avanzados y específicos en “Bioquímica y Biología Molecular”, “Fisiología Humana” y “Farmacología y Farmacoterapia”

### Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

No hay requisitos previos obligatorios para cursar esta materia. Son recomendables unos conocimientos previos básicos de Física General y Matemáticas (análisis y cálculo numérico)

## 2. COMPETENCIAS

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

1. Aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.
2. Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos
3. Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.

**Competencias específicas:**

1. Conocimiento de las características fisicoquímicas de sustancias de interés farmacéutico
2. Identificación y cuantificación de procesos fisicoquímicos en sistemas de interés farmacéutico, incluyendo sistemas biológicos
3. Interpretación de ecuaciones y su adecuación a las condiciones de sistemas químicos, biológicos y farmacéuticos en estudio.
4. Establecimiento de relaciones fenomenológicas entre las variables macroscópicas de un sistema en equilibrio y también en sistemas biológicos, donde los mecanismos disipativos hacen imposible el equilibrio.
5. Resolución cuantitativa de problemas planteados
6. Utilización del método científico en la realización de experimentos de laboratorio y discusión crítica de los resultados obtenidos.

## 3. CONTENIDOS

**Teóricos:**

MÓDULO I ANÁLISIS DIMENSIONAL

Tema 1. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y MAGNITUDES FÍSICAS

Estándares y unidades. Consistencia y conversión de unidades. Ecuaciones dimensionales. Analogías y modelos en las ecuaciones físicas. Magnitudes intensivas y extensivas. Funciones y ecuaciones de estado

MÓDULO II. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Tema 2. FLUIDOS

Modelo de gas ideal. Comportamiento no ideal de los gases. Licuación de los gases. Fluidos supercríticos y sus aplicaciones.

### Tema 3. SÓLIDOS Y CRISTALES LÍQUIDOS.

Sólidos. Polimorfismo y tamaño de partícula: importancia farmacéutica. Colides. Cristales líquidos. Ventajas farmacológicas de los medios organizados.

## MÓDULO III. TERMODINÁMICA

### Tema 4. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Estado de un sistema. Primer principio de la Termodinámica. Capacidades caloríficas. Termoquímica. Determinación de calores de reacción.

### Tema 5. SEGUNDO Y TERCER PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA

Dirección del cambio espontáneo. Segundo principio: entropía. Variación de la entropía en procesos reversibles e irreversibles. Tercer Principio de la Termodinámica. Cálculo de entropías absolutas a partir de datos de capacidad calorífica.

### Tema 6. ENERGÍA DE GIBBS Y EQUILIBRIO

Energía de Gibbs. Dependencia de la energía libre de Gibbs con la temperatura y presión. Condiciones de espontaneidad y equilibrio. Equilibrio material. Constantes de Equilibrio: asociación entre ligando y receptor. El ser vivo como sistema termodinámico: la segunda ley en sistemas biológicos.

## MÓDULO IV. FENÓMENOS DE SUPERFICIE

### Tema 7. FENÓMENOS DE SUPERFICIE

Interfaces planas y curvas. Tensión superficial. Ecuación de Laplace. Capilaridad. Adsorción en interfaces líquidas: Ecuación de Gibbs. Adsorción de gases en interfaces sólidas.

## MÓDULO V. FENÓMENOS DE TRANSPORTE

### Tema 8. TRANSPORTE DE MATERIA

Gradientes básicos en el ser vivo. Difusión. Filtración y diálisis. Sedimentación por gravedad y centrífuga. Viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Medidas de viscosidad. Factores que afectan a la viscosidad e implicaciones en el sistema circulatorio.

### Tema 9. TRANSPORTE DE CARGA.

Electrolitos. Gradiente de campo eléctrico: migración iónica. Conductividad específica de las disoluciones iónicas. Conductividad molar y su dependencia con la concentración. Medida de la conductividad. Aplicaciones de las medidas de conductividad.

### Tema 10. TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS

Difusión de solutos a través de membranas. Equilibrio de reparto de un soluto entre fases acuosas y membranas lipídicas. Efecto iónico en el equilibrio de membrana: potencial de membrana. Circuito eléctrico equivalente de la membrana celular.

### Prácticos:

Práctica 1. Reacciones endotérmicas y exotérmicas: Determinación del calor de neutralización de un ácido fuerte por calorimetría adiabática

Práctica 2. Determinación de una constante de equilibrio

Práctica 3. Electrolitos: Aplicación de las medidas de pH y conductividad

Práctica 4. Determinación del coeficiente de difusión de un soluto por medidas de viscosidad

Práctica 5. Diálisis. Transporte de Material a través de membrana.

### Otras Actividades:

Actividades dirigidas a través de la plataforma virtual como lecturas de interés y refuerzo del aprendizaje, recomendaciones de páginas Webs de simulación prácticas y videos didácticos. En el ámbito de seminarios, se realizará la resolución grupal y corrección de problemas en relación a las distintas unidades didácticas.

Unidad Temática I: Procesamiento de datos y análisis dimensional.

Unidad Temática II: Problemas relacionados con gases, líquidos, coloides y sólidos.

Unidad Temática III: Aplicación de las matemáticas a relaciones termodinámicas y uso de tablas termodinámicas; transformaciones en gases ideales; termoquímica; variaciones de entropías y energía libre de Gibbs; constantes de equilibrio. Los cálculos se aplican a problemas de interés en CC. de la Vida y de la Salud.

Unidad Temática IV. Problemas y aplicaciones relativos a la tensión superficial, capilaridad y adsorción.

Unidad Temática V: Cálculos de coeficientes de difusión, sedimentación y viscosidad aplicados al sistema circulatorio y otros de interés farmacéutico; cálculos de conductividad; potencial de membrana.

### 3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
Introducción	Tema 1. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y MAGNITUDES FÍSICAS	2 T; 1 S; 2 P
Estados de Agregación de la Materia	Tema 2. FLUIDOS Tema 3. SÓLIDOS Y CRISTALES LÍQUIDOS.	3T; 2 S; 2 P
Termodinámica	Tema 4. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA Tema 5. SEGUNDO Y TERCER PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA Tema 6. ENERGÍA DE GIBBS Y EQUILIBRIO	8 T; 5 S; 6 P

<b>Fenómenos de Superficie</b>	Tema 7. FENÓMENOS DE SUPERFICIE.	3 T, 1S
<b>Fenómenos de Transporte</b>	Tema 7. TRANSPORTE DE MATERIA Tema 8. TRANSPORTE DE CARGA Tema 9. TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS.	8 T; 3 S; 8 P

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

<b>Número de horas presenciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grupos grandes: 24 horas</li> <li>• Clases en grupos reducidos: 12 horas</li> <li>• Clases en laboratorio: 18 horas</li> <li>• Tutorías grupales 4,5 horas</li> </ul>
<b>Número de horas del trabajo propio del estudiante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio: 15h</li> <li>• Estudio autónomo y elaboración de trabajos: 66,5h</li> <li>• Pruebas de autoevaluación y/o evaluación a través de la plataforma virtual: 10h</li> </ul>
<b>Total horas</b>	150h

##### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<b>En las actividades presenciales</b>	<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. Se ilustrará algún contenido teórico 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</p>
--	---

	<p>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 (transparencias, diapositivas, 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, Mi Portal, Webs recomendadas para simulación y prácticas), etc... .</p>
<p><b>En las actividades no presenciales</b></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 registrá de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH. La asistencia a clases, seminarios y tutorías es obligatoria y sólo se admitirán faltas injustificadas hasta un máximo del 20%. Se evaluará a los alumnos la participación activa en todas las actividades presenciales; los trabajos realizados en los seminarios; las habilidades desarrolladas durante las prácticas y los conocimientos adquiridos, valorados éstos mediante dos pruebas parciales escritas. Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

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, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

#### **Convocatoria Extraordinaria**

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

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Participación activa en las clases y actividades propuestas.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de las prácticas en el laboratorio, gestión del tiempo, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.

#### **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 del procedimiento de evaluación al que se acojan.

#### **Convocatoria ordinaria**

##### Evaluación continua:

El aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:



- Prácticas de laboratorio: 25%. La calificación del laboratorio se obtendrá de forma ponderada atendiendo a la evaluación continua mediante seguimiento del trabajo individual (20%), realización del guion de cuestiones (30%), test de medidas de seguridad (10%) y examen de laboratorio (40%) para detectar la asimilación de los contenidos y la deducción de las conclusiones.
- Actividades llevadas a cabo por los alumnos, participación en los seminarios y/o pruebas escritas: 25%.
- Dos pruebas parciales de duración aproximada de 2,5h cada una: 50 %. La primera prueba tendrá un peso de dos terceras partes.

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 (75%). 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 25 % de la calificación total.

#### **Convocatoria extraordinaria:**

Se registrá por las mismas condiciones que la evaluación final de la convocatoria ordinaria.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía Básica:**

- [1] P. Atkins, J. de Paula, Química Física, Ed. Médica Panamericana, 8ª edición, Buenos Aires, 2008 (BAF544ATK)
- [2] I.N. Levine, Fisicoquímica (Vol. 1 y 2), McGraw-Hill, 5ª edición, Madrid, 2004. (BAF544LEV VOL. 1 y BAF544LEV VOL. 2)
- [3] I.N. Levine, Problemas de Fisicoquímica, McGraw-Hill, Madrid, 2005. (BAF544(076.2)LEV)
- [4] M. Parisi, Temas de Biofísica, McGraw-Hill Interamericana, Santiago de Chile, 2001. (BAF577.3PAR)
- [5] P. Sanz Pedrero (Coord.), Fisicoquímica para Farmacia y Biología, Masson-Salvat, Madrid, 1992. (BAC544SAN)

### **Bibliografía Complementaria (optativo):**

- [6] A.T. Florence, D. Attwood, Physicochemical Principles of Pharmacy, Pharmaceutical Press, 4ª edición, 2006. (BAF615.7FLO)
- [7] J.A. Rodríguez Renuncio, J.J. Ruiz Sánchez, J.S. Urieta Navarro, Termodinámica Química, Síntesis, 1998. (BAF544.3ROD)
- [8] J.A. Rodríguez Renuncio, J.J. Ruiz Sánchez, J.S. Urieta Navarro, Problemas resueltos de Termodinámica Química, Síntesis, 2000. (BAF544.3(076.2)ROD)