

## FÍSICA APLICADA Y FÍSICOQUÍMICA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Física Aplicada y Físicoquímica	1º	2º	6 ECTS	Troncal
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b>Parte I</b> Emilio García Fernández</p> <p><b>Parte II</b> Julia Maldonado Valderrama (JMV) Miguel Ángel Cabrerizo Vílchez (MCV) Francisco Galisteo González (FGG)</p> <p>* Consulte posible actualización en Acceso Identificado &gt; Aplicaciones &gt; Ordenación Docente.</p>			<p><b>Emilio García Fernández:</b> Departamento de Físicoquímica. Facultad de Farmacia, 2ª planta. Tel. +34 958 243826 E-mail: <a href="mailto:emiliogf@ugr.es">emiliogf@ugr.es</a>,</p> <p><b>JMV:</b> Dpto. de Física Aplicada. Facultad de Ciencias, 1ª planta, sección Físicas. Despacho nº 24. Correo electrónico: <a href="mailto:julia@ugr.es">julia@ugr.es</a></p>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			<p><b>Emilio García Fernández</b> Lunes y miércoles: 11'30-14'30 h (Despacho 194)</p> <p><b>JMV</b> (Facultad Ciencias): Lunes, martes y Jueves 10:00-12:00 <b>MCV</b>(Facultad Ciencias): Martes y miércoles de 9 a 12 <b>FGG</b> (Facultad Ciencias): Martes, miércoles y jueves de 12-14 h</p> <p>* Consulte posible actualización en Acceso Identificado &gt; Aplicaciones &gt; Ordenación Docente.</p>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					



## PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Cursar las asignaturas del primer semestre:

- Técnicas Matemáticas y Operacionales
- Principios de Química

Tener conocimientos adecuados sobre Matemáticas, principalmente cálculo diferencial e integral, así como análisis de datos por métodos lineales y no lineales. Poseer conocimientos fundamentales adecuados de Física y Química.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cinética física, química y molecular.

Fenómenos de superficie.

Electroquímica.

Propiedades y caracterización de las disoluciones reales moleculares, iónicas, coloidales y macromoleculares.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Básicas que aporta la asignatura, de acuerdo con la memoria VERIFICA:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### Competencias Transversales que aporta la asignatura, de acuerdo con la memoria VERIFICA:

CT2: Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs.

### Competencias Generales que aporta la asignatura, de acuerdo con la memoria VERIFICA:

CG1: Capacidad de expresarse correctamente en lengua española en su ámbito disciplinar.

CG2: Resolución de problemas.

CG3: Trabajo en equipo.

CG4: Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.

CG5: Toma de decisiones.

CG7: Capacidad de análisis y síntesis.

CG8: Razonamiento crítico.

CG9: Motivación por la calidad.

CG10: Capacidad de organización y planificación.

CG11: Capacidad de gestión de la información.

### Competencias Específicas del Grado, según memoria VERIFICA:

CE1: Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la Ciencia y Tecnología de los alimentos.



## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Interpretar los fenómenos físicos y fisicoquímicos y sus aplicaciones en procesos biológicos, bioquímicos y aquellos relacionados con la tecnología alimentaria.
- Reconocer y aplicar los fundamentos físicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la ciencia y tecnología de los alimentos.
- Describir los fundamentos teórico-prácticos de los fenómenos de superficie y electroquímicos.
- Aplicar los principios de la cinética de los procesos químicos (velocidad y coordenada de reacción, catálisis y biocatálisis) a la tecnología de los alimentos.
- Caracterizar los diferentes modelos de disoluciones y su aplicación al estudio de disoluciones reales (electrolíticas y no electrolíticas).
- Aplicar los principios de los fenómenos de transporte, de materia, de energía y de cantidad de movimiento a la tecnología de los alimentos.
- Conocer las interacciones moleculares y organización
- Reconocer los mecanismos de estabilidad de sistemas coloidales

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO

- **Tema 1. Cinética química.** Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Constante cinética. Orden y molecularidad. Análisis de datos cinéticos experimentales. Método de integración. Método diferencial. Cinética formal de las reacciones simples. Mecanismos de reacción y ecuaciones de velocidad. Reacciones complejas: reacciones reversibles, paralelas y consecutivas. Aproximación del estado estacionario. Tipos generales de deterioro en alimentos. Cinética del deterioro de alimentos.
- **Tema 2. Cinética molecular.** Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción: Ecuación de Arrhenius. Estudio acelerado del deterioro de alimentos. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición. Formulación termodinámica de las velocidades de reacción.
- **Tema 3. Catálisis.** Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base. Catálisis heterogénea. Biocatálisis. Cinética de las reacciones enzimáticas. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición de la catálisis enzimática.
- **Tema 4. Disoluciones ideales y reales de no electrolitos.** Concepto de potencial químico. Termodinámica de las disoluciones ideales y diluidas ideales. Potencial químico de los componentes de una disolución real. Actividad y coeficientes de actividad. Coeficientes de actividad prácticos. Equilibrio químico en disoluciones reales.
- **Tema 5. Disoluciones de electrolitos.** Tipos de electrolitos. Termodinámica de las disoluciones reales de electrolitos. Teoría de Debye-Hückel. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Actividad del agua. Ecuación de Henderson Hasselbach.
- **Tema 6. Adsorción en sólidos.** Adsorción de gases en sólidos. Fisisorción y quimisorción. Isotermas de adsorción: Freundlich, Langmuir y B.E.T. Adsorción de solutos en disolución. Adsorción de agua por los alimentos.
- **Tema 7. Introducción general a la física de los alimentos.** Ejemplos. Unidades Básicas.
- **Tema 8. Fuerza Intermoleculares y estados de la materia.** Fuerzas intermoleculares. Características generales de los estados de la materia. Transiciones de Fase. Diagramas de fases de sustancias puras
- **Tema 9. Equilibrio físico.** Equilibrio entre fases. Disoluciones. Energía libre de transferencia entre fases. Propiedades coligativas. Diálisis. Efecto *Donnan* y potencial *Donnan*.
- **Tema 10. Física de fluidos.** Concepto de fluido. Flujo de fluidos ideales. Flujo de fluidos viscosos. Propiedades reológicas de los materiales. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Variación de la viscosidad con la temperatura. Viscoelasticidad
- **Tema 11. Fenómenos de superficie.** Concepto de tensión superficial e interfacial. Curvatura en superficies: formación de gotas y burbujas. Capilaridad. Sustancias que modifican la tensión superficial.
- **Tema 12. Sistemas coloidales.** Naturaleza de los sistemas coloidales y clasificación. Propiedades físicas de los sistemas coloidales

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. **Estudio de la cinética enzimática mediante el uso de catalasa procedente de hígado de ternera.**

Práctica 2. **Determinación de la cantidad de Ácido Fosfórico en una bebida de cola mediante una titulación potenciométrica.**

Prácticas 3 y 4. Cada alumno/a hará dos prácticas comprendidas entre las siguientes posibles:

Práctica 1: ESTABILIDAD DE ESPUMAS (de leche o de huevo)



Práctica 2: PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGUA (calor latente, aumento ebulloscópico, descenso crioscópico)  
Práctica 3: MEDIDA DE LA TENSIÓN SUPERFICIAL de líquidos puros y surfactantes alimentarios  
Práctica 4: MEDIDA DE LA DENSIDAD Y DE LA VISCOSIDAD de líquidos alimentarios

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Raymond Chang (2008). Físicoquímica. 3ª edición. Ed. Mc Graw Hill.  
Engel T., Reid P. (2006) Química Física. Pearson Educación S.A.  
Atkins P., de Paula J. (2008). Química Física. Ed. Med. Panamericana.  
Levine, I.N. (2003). Físicoquímica. 5ª ed. Ed. Mc Graw Hill.  
Sanz Pedrero, P. (1996). Físicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., Barcelona.  
Bertrán Rusca J y Núñez Delgado J., coords., (2002) Química Física, Volúmenes I y II, Ariel Ciencia, Barcelona.  
David W.Wall (2004). Físicoquímica. 3ª edición. Ed. International Thomson  
Campbell, G. (ed.) (2009) Food Science and Technology. Wiley-Blackwell.  
Chang, R. (2008). Físicoquímica. Mc Graw Hill.  
Cussó, F. López, C. y Villar, R. (2004). Física de los procesos biológicos. Ariel.  
Lewis, M. J. (1993) Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Acribia.  
Ludger O. F.; Teixeira, A. A. (2007) Food Physics Physical Properties-Measurement and Applications. Springer.  
Maldonado-Valderrama, J. (2006) Tesis Doctoral. Universidad de Granada.  
Muller, H. G. (1973) Introducción a la reología de los alimentos. Acribia.  
Tinoco, I.; Sauer, Jr. K.; Wang K.C.; Puglisi, J.D. (2004) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. Prentice Hall.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

K.C.van Holde,W.C.Johnson y P-S.Ho (2006). Principles of physical Biochemistry, 2ªed  
I.Tinoco, Jr.,K.Sauer, K.C.Wang yJ.D.Puglisi (2002) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences, Pearson, 4ª.ed  
Laidler, K.J. (1978) Physical Chemistry with Biological Applications. Ed. The Benjamin/Cumming Publishing.  
Figura, L. O., Texeira, A. A. (2007) Food Physics. Physical Properties –Measurement and Applications. Springer, Germany.

## ENLACES RECOMENDADOS

Journal of Chemical Education  
<http://www.physics.org/food-physics/text-only/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **Clases teóricas:** Exposiciones presenciales donde se impartirán y discutirán los contenidos teóricos de la asignatura. Se hará uso de los avanzados medios audiovisuales de los que disponen las aulas de la Facultad de Farmacia. El alumno puede disponer de material complementario y resúmenes de los temas en la plataforma SWAD, así como enlaces web a páginas de interés para profundizar en el estudio de la asignatura.
- **Seminarios de resolución y discusión de problemas y ejercicios propuestos.**
- **Actividades prácticas presenciales en el laboratorio.** Se abordarán aquellos aspectos experimentales más formativos dentro de los contenidos de la asignatura. Las prácticas se desarrollarán en grupos pequeños, en los laboratorios del Departamento de Físicoquímica, sitios en la Facultad de Farmacia y en los del Departamento de Física Aplicada, en la Facultad de Ciencias.
- **Sesiones de exposición de trabajos voluntarios** realizados por el alumnado en pequeños grupos.
- **Tutorías personalizadas** a requerimiento del alumnado.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES



**Tema 1:** 4 horas.  
**Tema 2:** 3 horas.  
**Tema 3:** 3 horas.  
**Tema 4:** 4 horas.  
**Tema 5:** 3 horas.  
**Tema 6:** 3 horas.  
**Examen Parcial:** 18 de Abril de 2016  
**Tema 7:** 1 hora.  
**Tema 8:** 5 horas.  
**Tema 9:** 5 horas.  
**Tema 10:** 5 horas.  
**Tema 11:** 4 horas.  
**Tema 12:** 1 horas.  
**Examen Parcial:** 8 de Junio de 2016.  
**Examen Final:** 30 de Junio de 2016  
**Prácticas:** 12 horas.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se considerarán dos tipos de evaluación:

**a) Evaluación Continua.** La nota final de los estudiantes que se acojan a este tipo de evaluación constará de tres apartados para cada una de las partes de la asignatura.

**PARTE I:** (50% de la calificación)

**Exámenes escritos** sobre los contenidos del programa (**SE.1**). Constará de preguntas teóricas (tipo test. de aplicación, desarrollos teóricos, etc...) y resolución de problemas numéricos. Para superar esta prueba será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de la asignatura. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.4, CG.7, CG.8, CG.11 CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 40 %.

**Examen de prácticas de laboratorio** mediante una prueba escrita y/u oral (**SE.2, SE.4**). La realización y evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder presentarse al examen final de la asignatura. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.3, CG.4, CG.5, CG.7, CG.8, CG.9, CG.10, CG.11, CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.

**Preparación de trabajos (SE.3, SE.5) y asistencias a clases teóricas (SE.4) y seminarios (SE.3, SE.4).** Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.3, CG.4, CG.5, CG.7, CG.8, CG.9, CG.10, CG.11, CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.

**PARTE II:** (50% de la calificación)

**Exámenes escritos** sobre los contenidos del programa (**SE.1**). Constarán de preguntas teóricas y resolución de problemas numéricos. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.4, CG.7, CG.8, CG.11 CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 40 %.

**Prácticas de laboratorio.** Calificación del informe de las prácticas realizadas (**SE.2, SE.4**). La realización y evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder presentarse al examen final de la asignatura. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.3, CG.4, CG.5, CG.7, CG.8, CG.9, CG.10, CG.11, CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.

**Asistencia y participación en clase.** Evaluación de la **asistencia** del alumnado (**SE.4**) y de los **problemas entregados (SE.3, SE.5)**. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.3, CG.4, CG.5, CG.7, CG.8, CG.9, CG.10, CG.11, CE.1. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.

**Exposición voluntaria de trabajos (SE.3):** 5% extra.

**b) Evaluación Única.** A este tipo de evaluación podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por alguna causa debidamente justificada, y así lo soliciten por escrito al Director del Departamento antes de que transcurran dos semanas a partir de la fecha de matriculación del estudiante. Esta evaluación única constará de tantas pruebas como se consideren necesarias (conocimientos teóricos, resolución de problemas y prácticas de laboratorio) para que el estudiante demuestre sin ambigüedad un conocimiento equilibrado de la asignatura.

## INFORMACIÓN ADICIONAL



- Será obligatorio haber realizado y superado las prácticas de la asignatura para aprobar la materia.
- Cada una de las partes (I y II) podrán aprobarse de forma independiente, permitiéndose no examinarse de esa parte de la materia en los exámenes finales de Junio y/o Septiembre del presente curso académico.
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- En las calificaciones superiores a cierta puntuación (alrededor de cuatro), se valorará la ejecución de trabajos prácticos, la asistencia a clase y la realización de los trabajos encomendados.

