

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Física Aplicada y Físicoquímica	1º	2º	6 ECTS	Troncal
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Parte I Emilio García Fernández (EGF) Parte II Julia Maldonado Valderrama (JMV)			EGF: Despacho 202. Departamento de Físicoquímica. Facultad de Farmacia, 2ª planta. E-mail: emiliogf@ugr.es		
			JMV: Dpto. de Física Aplicada. Facultad de Ciencias, 1ª planta, sección Físicas. Despacho nº 24. Correo electrónico: julia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

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.

CG6: Capacidad de compromiso ético.

CG8: Razonamiento crítico.

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. (4 horas)** 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. (3 horas)** 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 (3,5 horas).** 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. (3,5 horas)** 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. (4 horas)** 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. (3 horas)** Adsorción de gases en sólidos. Fisorción 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 (1 hora).** Ejemplos. Unidades Básicas.
- **Tema 8. Fuerza Intermoleculares y estados de la materia (4 horas).** Fuerzas intermoleculares. Características generales de los estados de la materia. Transiciones de Fase. Diagramas de fases de sustancias puras
- **Tema 9. Equilibrio físico (4 horas).** Equilibrio entre fases. Disoluciones. Energía libre de transferencia entre fases. Propiedades coligativas. Diálisis. Efecto *Donnan* y potencial *Donnan*.



- **Tema 10. Física de fluidos (4 horas).** 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 (4 horas).** 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 (1 h).** Naturaleza de los sistemas coloidales y clasificación. Propiedades físicas de los sistemas coloidales

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Talleres de resolución de problemas

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.**

Sesión de Teoría de Errores

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: Tensión superficial de líquidos puros y surfactantes alimentarios

práctica 4: Densidad y viscosidad de líquidos alimentarios

práctica 5: Presión osmótica

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Levine, I.N. (2003). Físicoquímica. 5ª ed. Ed. Mc Graw Hill.
- Atkins P., de Paula J. (2008). Química Física. Ed. Med. Panamericana.
- Álvarez Pez, J.M., Talavera Rodríguez, E. M., Crovetto, L., Orte, A., Ruedas-Ramas, M.J. (2014). Física y Físicoquímica aplicadas a la Farmacia. Ed. Técnica AVICAM. Granada.
- Álvarez Pez, J.M., Talavera Rodríguez, E. M., Crovetto, L., Orte, A., Ruedas-Ramas, M.J., Paredes, J.M (2017). Físicoquímica. Ed. Técnica AVICAM. Granada.
- Sanz Pedrero, P. (1996). Físicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas,S.A., Barcelona.
- Raymond Chang (2008). Físicoquímica. 3ª edición. Ed. Mc Graw Hill.
- Engel T., Reid P. (2006) Química Física. Pearson Educación S.A.
- 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

- (En inglés) Temas de química de libre acceso y difusión. Universidad de California - Davis: <https://chem.libretexts.org/>
- (En inglés) Simulaciones y pequeños programas sobre diferentes temas de química y física. PhET. Universidad de Colorado: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
- Journal of Chemical Education <https://pubs.acs.org/journal/jceda8>
- <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 PRADO, 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 Fisicoquímica, 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.

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

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 (I y II) que tendrán que aprobarse de manera independiente:

PARTE I: (50% de la calificación)

1. Examen escrito sobre los contenidos del programa (**SE.1**). Constará de preguntas teóricas (tipo test, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.) y resolución de problemas numéricos. Competencias a evaluar: CG.1, CG.2, CG.4, CG.7, CG.8, CG.11 CE.1. La contribución a la calificación final será del 40%.
2. Para obtener la evaluación positiva de las clases prácticas será obligatorio realizar todas las sesiones propuestas en los laboratorios de la asignatura, así como la presentación de un cuaderno con la descripción y resolución de cada uno de los experimentos realizados, y la superación del examen de prácticas mediante prueba escrita y/u oral (**SE.2, 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.

La evaluación positiva será requisito indispensable para poder superar la asignatura.

Además del examen al final de las prácticas se realizará una recuperación para todos los estudiantes suspensos. A este examen podrán asistir también aquellos que deseen subir nota. Para los estudiantes que escojan esta opción su calificación de prácticas será la obtenida en el examen de recuperación, aunque esta sea inferior a la obtenida en el primer examen.

La calificación obtenida en las prácticas tiene una contribución del 5% en la calificación final.

3. Preparación de trabajos, resolución de problemas propuestos (**SE.3, SE.5**), participación y asistencia 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. Contribuirán con el 5% a la calificación final.

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en esta parte, así como demostrar un conocimiento homogéneo de los contenidos a los que aluden los puntos anteriores.



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 y del ejercicio de Teoría de errores (**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 presentados y 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.

Evaluación Extraordinaria.

PARTE I (50% de la calificación) y **PARTE II** (50% de la calificación), que tendrán que aprobarse de forma independiente.

- **Examen escrito** sobre los contenidos del programa. **Porcentaje sobre la calificación final: 45 %.**
- **Examen escrito de prácticas de laboratorio. Porcentaje sobre la calificación final: 5 %.**
 - Para estudiantes que hayan **realizado previamente todas las sesiones de las prácticas** de la asignatura y **aprobado en la convocatoria ordinaria** la nota de este apartado será la alcanzada en dicha convocatoria. Alternativamente, el estudiante podrá asistir al examen de prácticas extraordinario para subir nota, en cuyo caso su calificación de prácticas será la obtenida en el examen extraordinario, independientemente de su nota anterior, incluso si es inferior.
 - Para estudiantes que hayan **realizado previamente todas las sesiones de las prácticas** de la asignatura, pero **no aprobaron en convocatoria ordinaria** la nota de este apartado será la alcanzada en el examen extraordinario.
 - Los estudiantes que **no hayan realizado las prácticas** y deseen presentarse en los exámenes extraordinarios deberán superar un **examen en el laboratorio** de todas las prácticas. La evaluación se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota de este apartado.
 - La **evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder superar la asignatura.**
- Para superar la convocatoria extraordinaria será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de toda la asignatura, garantizando que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente guía docente.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Evaluación única final.- 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 a la Dirección del Departamento antes de que transcurran dos semanas a partir de la fecha de matriculación del estudiante. La evaluación única final se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. Esta evaluación única constará de las pruebas necesarias para que el estudiante demuestre sin ambigüedad un conocimiento equilibrado de la asignatura y la



adquisición de la totalidad de las competencias descritas en la presente guía docente. Las pruebas que formarán parte de la evaluación única serán:

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos.
- Examen escrito basado en la resolución de problemas numéricos.
- Examen de prácticas de laboratorio: escrito en caso de haber realizado las prácticas y práctico en caso de no haberlas realizado.

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) deberán aprobarse de forma independiente. En el caso de superar sólo una de las partes, se permitirá no examinarse de dicha parte de la materia en el examen final de la convocatoria ordinaria y/o extraordinaria 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.

