



## 1. PRESENTACIÓN

### Descripción de la asignatura:

Curso de Química-Física orientado a las ciencias de la vida (específicamente a la Bioquímica), que abarca las áreas y aplicaciones más relevantes para los bioquímicos: termodinámica, cinética química, fenómenos de transporte y fundamentos de espectroscopia electrónica molecular.

### Datos Generales

**Titulación:** GRADO EN BIOQUÍMICA 2026

- **Módulo:** MATEMÁTICAS, FÍSICA Y QUÍMICA; Materia 1.2: BASES QUÍMICAS DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS
- **Curso:** 1º, **semestre:** 2º
- **Carácter:** OBLIGATORIA
- **Profesor:** (español e inglés) GUSTAVO GONZÁLEZ GAITANO (responsable español e inglés), MARTA FUENTES RAMIREZ, JAVIER ERRO GARCES
- **Idioma:** INGLÉS

## 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA3. Explicar los fundamentos de la Física y la Química relevantes para entender los procesos biológicos y bioquímicos.
- RA12. Manipular material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados.

## 3. PROGRAMA TEÓRICO Y PRÁCTICO

### Programa teórico

#### Parte I. Fenómenos de transporte, cinética y espectroscopía

1. Cinética química. Velocidad de reacción. Deducción de la ecuación cinética. Ecuaciones integradas. Dependencia con la temperatura. Reacciones elementales, reversibles y consecutivas. Teoría de colisiones y teoría del estado de transición.
2. Fenómenos de transporte. Difusión y leyes de Fick. Movimiento molecular a través de membranas. Sedimentación. Conductividad y fenómenos electrocinéticos.
3. Fundamentos de espectroscopía. Tipos de espectroscopía. Ley de Beer. Espectroscopía UV-visible. Espectroscopía de fluorescencia. Fotobiología.
4. Transporte de iones y electrones. Iones en disolución. Teoría de Debye-Hückel de disoluciones electrolíticas. Potencial de membrana. Reacciones redox y potenciales estándar. Ecuación de Nernst y aplicaciones a sistemas biológicos.

#### Parte II: Termodinámica

5. Primer principio de la termodinámica. Fundamentos de termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Capacidades caloríficas. Expresión del primer principio. Entalpía. Tipos de procesos termodinámicos. Cambios físicos y fuerzas intermoleculares. Cambios químicos. Combustibles biológicos. Entalpía de reacción y dependencia con la temperatura.
6. Segundo principio de la termodinámica. Concepto de entropía. Entropías absolutas. Energía de Gibbs y espontaneidad. Deducción de relaciones termodinámicas. El efecto hidrofóbico.



# Universidad de Navarra

7. Equilibrio de fases. Variación de G con la temperatura y la presión. Diagramas de fases. Expresión de la concentración. Potencial químico. Energía de Gibbs de mezcla. Disoluciones ideales. Disoluciones diluidas ideales. Disoluciones reales. Propiedades coligativas: aplicaciones al estudio de biopolímeros.

8. El equilibrio químico. Energía de Gibbs y constante de equilibrio. Estado biológico estándar. Respuesta del equilibrio a las condiciones. Sistemas ligando-macromolécula. Equilibrios de transferencia de protones. Equilibrios de ácidos polipróticos, sistemas anfipróticos, disoluciones reguladoras.

## Programa práctico

1. Fundamentos de espectroscopía UV-visible.
2. Leyes de velocidad y dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura.
3. Asociaciones proteína-ligando.

## 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

- Clases expositivas: 42 h.
- Sesiones prácticas de laboratorio: 10 h (Sesiones prácticas bajo la supervisión del profesor. La asistencia a estas sesiones es obligatoria para los estudiantes. El profesor expondrá previamente los fundamentos teóricos, la metodología del experimento y los objetivos).
- Seminarios: 8 h (en forma de seminarios de problemas, asignados a los estudiantes al comienzo del semestre).
- Evaluación: 3 h (ver "Evaluación").

### Actividades no presenciales

- Trabajo personal, dedicado a la preparación y el estudio de los temas, seminarios y preparación de sesiones prácticas: 90 h.

## 5. EVALUACIÓN

### Convocatoria ordinaria

- La calificación final es el promedio de dos exámenes (marzo y mayo), que representan el 85 % de la nota. El 15 % restante corresponde a las prácticas. Los exámenes consisten en una prueba tipo test (aprox. 40 preguntas) y de preguntas de respuesta corta en forma de demostraciones y/o problemas numéricos (3-4), ponderando cada parte un 50 %. Si se ha aprobado alguna de las dos partes (nota de 5), no es necesario repetirla en mayo o junio. Si el estudiante desea subir nota, puede examinarse de nuevo de esa parte en mayo.
- La nota de prácticas corresponde al examen de laboratorio. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria y cualquier ausencia debe justificarse debidamente (las faltas no justificadas a las sesiones prácticas restan 1,5 puntos a la calificación final). Las sesiones de laboratorio son opcionales para los estudiantes que repiten la asignatura (el examen sí es obligatorio en este caso ).
- Se asignarán seminarios a los estudiantes (o a parejas, si el grupo es numeroso) para que los expongan en clase. Esto permite obtener +0,5 puntos en la calificación final (solo se aplica si la nota en cada parte de la asignatura es igual o superior a 4,0). La asignación de los ejercicios se comunicará con la debida antelación.

### Convocatoria extraordinaria

- Los mismos criterios que en mayo.

### Estudiantes con necesidades educativas especiales



- Para los estudiantes con necesidades educativas especiales, se permitirán excepciones en cuanto a la metodología y/o la evaluación de la asignatura. Se explorarán posibles alternativas, siempre que garanticen la adquisición efectiva de todas las competencias requeridas.

## 6. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

	Examen teórico	Evaluación de las prácticas	Trabajos escritos	Presentaciones orales	Evaluación continua en el aula	Otros (especificar)
<b>RA3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		
<b>RA12</b>		<b>X</b>				

Aunque no evaluables cuantitativamente, con el aprendizaje de la asignatura el alumno debería llegar a adquirir las siguientes competencias generales y básicas:

- BQ-RA21: Mostrar admiración ante la complejidad de la vida a escala molecular
- BQ-RA23: Afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.

## 7. ATENCIÓN AL ALUMNO

Prof. Gustavo González Gaitano ([gaitano@unav.es](mailto:gaitano@unav.es)), Edificio de Investigación, despacho 1-171

Prof. Marta Fuentes Ramírez ([martafuentes@unav.es](mailto:martafuentes@unav.es)), Hexágono, despacho 3D02

Prof. Javier Erro Garcés ([jerrogar@unav.es](mailto:jerrogar@unav.es)), Hexágono, despacho 3D02

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Atkins, P., de Paula J. (2011). "Physical Chemistry for the Life Sciences". 2ª ed. Ed. Oxford University Press [Localízalo en la biblioteca](#)

Bohorquez, M. (2006) "Solutions manual for Physical chemistry for the life sciences (1ª ed.)". Ed. W.H. Freeman [Localízalo en la biblioteca](#)

Trapp, C. (2011) "Solutions manual to accompany Physical chemistry for the life sciences (2nd ed.)". Ed. Oxford University Press [Localízalo en la biblioteca](#)

Chang R. (2008) "Fisicoquímica para las Ciencias Químicas y Biológicas". Ed. McGraw-Hill [Localízalo en la biblioteca](#)

Atkins, P., de Paula J. (2008). "Química Física" 8ª ed. Ed. Médica Panamericana [Localízalo en la biblioteca](#)

Tinoco I., Sauer K., Wang J.C. (2003) "Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences". Ed. Prentice-Hall [Localízalo en la biblioteca](#)

Price N.C., Dwek R.A., Ratcliffe G., Wormanld M.R. (2001) "Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists". Ed. Oxford University Press [Localízalo en la biblioteca](#)