

# PRIMER CURSO

## Anuales

**BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR****1.- Datos de la Asignatura**

Código	10600	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	Anual
Área	Biología Celular				
Departamento	Biología Celular y Patología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

Profesor Coordinador	ALMUDENA VELASCO ARRANZ	Grupo / s	1
Departamento	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA		
Área	BIOLOGÍA CELULAR		
Centro	Instituto de Neurociencias de Castilla y León.		
Despacho	Laboratorio 10		
Horario de tutorías	Lunes, martes y viernes de 9-11 h, previa cita concertada por tfno. o correo electrónico.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>		
E-mail	malmu@usal.es	Teléfono	923294500- Ext. 5321

Profesor	JOSÉ AIJÓN NOGUERA	Grupo / s	1
Departamento	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA		
Área	BIOLOGÍA CELULAR		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	3.1 (2ª planta)		
Horario de tutorías	Miércoles y jueves de 9 a 11 y viernes de 11-13 h previa cita concertada por tfno. o correo electrónico..		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>		

MODELO NORMALIZADO de ficha de planificación de las asignaturas en los planes de estudio de Grado y Máster

E-mail	rubi@usal.es	Teléfono	923294500- Ext. 1855
--------	--------------	----------	----------------------

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia  
Fundamentos de Biología

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Formación sobre el origen y evolución de la célula eucariota, la composición y función de sus orgánulos y su dinámica en los procesos vitales básicos. Formación sobre la estructura y componentes de los tejidos y órganos vegetales. Formación sobre el origen, estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los tejidos animales, así como la integración tisular en los órganos.

Perfil profesional.

Los perfiles profesionales afines a los estudiantes de Biotecnología están en relación con la docencia, la investigación en biotecnología sanitaria e industrial y gestión de negocios tecnológicos.

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda que el alumno tenga conocimientos previos de física, química, bioquímica y biología general.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### A. OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno conozca la estructura y funciones de las células eucariotas y los tejidos vegetales y animales que pueden constituir.

#### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Proporcionar conocimientos sobre la estructura de las diferentes partes de las células eucarióticas vegetales y animales, correlacionándolas con su organización molecular y sus funciones.

2. Que el alumno adquiera conocimientos sobre las interrelaciones que tiene lugar entre las estructuras celulares.

3. Que el alumno conozca la biogénesis de los componentes celulares.

4. Proporcionar conocimientos sobre la organización general y la génesis de los diferentes tejidos animales y vegetales.

5. Que el alumno conozca la estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los tejidos.

6. Que el alumno sepa realizar la integración de los diferentes tejidos en la constitución de los

órganos.

7. Que el alumno desarrolle su capacidad de análisis y diagnóstico de imágenes de microscopía óptica y electrónica.

8. Que el alumno adquiera conocimiento de los fundamentos de las técnicas básicas de Biología Celular y Tisular.

## 5.- Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

1. Contenidos teóricos:

### LA CÉLULA EUCARIOTA

La célula como unidad básica de los seres vivos. Células procariotas y eucariotas.

Las membranas biológicas. La superficie celular.

Núcleo: envuelta nuclear, cromatina y nucleolo. Ribosomas.

Sistema de endomembranas: Retículo endoplasmático, Aparato de Golgi, endosomas y lisosomas.

Peroxisomas. Mitocondrias, plastos.

Citosol, citoesqueleto, centriolos, cilios y flagelos.

Ciclo celular, mitosis y meiosis. Muerte celular.

### HISTOLOGÍA Y ORGANOGRAFÍA VEGETAL

Plan orgánico general del cuerpo de la planta.

Meristemos.

Tejidos de relleno y de sostén: parénquima, colénquima y esclerénquima.

El revestimiento de la planta: epidermis y peridermis.

Tejidos vasculares: xilema y floema. Tejidos secretores.

Los órganos de la planta: raíz, tallo, hoja, flor y fruto.

### HISTOLOGÍA ANIMAL

Los tejidos animales y su origen embrionario.

Epitelios de revestimiento.

Epitelios glandulares.

Sangre y hematopoyesis.

Tejidos conjuntivos.

Tejidos de sostén.

Tejido muscular.

Tejido nervioso.

2. Contenidos prácticos:

Reconocimiento y diagnóstico de células y componentes celulares y asociaciones celulares en forma de tejidos y órganos.

Técnicas básicas de laboratorio.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

**Básicas/Generales.**

Diseñar y evaluar métodos adecuados para la investigación y desarrollo en áreas relevantes de la Biología Celular y Tisular mediante la perfecta comprensión de las características estructurales y funcionales tanto de células eucarióticas como procarióticas, así como de las técnicas para su estudio.

**Transversales.**

- 1.Capacidad de aprender
- 2.Capacidad de análisis y síntesis
- 3.Capacidad para obtener y procesar información desde diferentes fuentes
- 4.Capacidad de trabajo autónomo y en equipo
- 5.Capacidad de comunicación oral y escrita

**Específicas.**

1. Correlacionar los distintos componentes estructurales de las células eucarióticas vegetales y animales, con su organización molecular y sus funciones.
2. Interrelacionar las estructuras celulares con la dinámica de las mismas.
3. Conocer la biogénesis de los componentes celulares y el origen y organización de los tejidos vegetales y animales.
4. Relacionar la estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los tejidos vegetales y animales.
5. Integrar los diferentes tejidos en los órganos.
6. Analizar y diagnosticar imágenes obtenidas en microscopía óptica y electrónica.
7. Comprender los fundamentos básicos de las técnicas cito-histológicas.

En resumen el alumno debe ser capaz de diseñar y evaluar métodos adecuados para la investigación y desarrollo en áreas relevantes de la Biología Celular y Tisular, mediante la perfecta comprensión de las características estructurales y funcionales tanto de células eucarióticas como procarióticas, así como de las técnicas para su estudio.

**Transversales.**

**7.- Metodologías docentes**

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

**Las actividades formativas incluirán:**

- Clases magistrales en las que el profesor planteará los fundamentos teóricos

de la asignatura y resolverá las dudas y cuestiones planteadas por el alumno.

- Prácticas de diagnóstico microscópico en el laboratorio en las que se efectuará el análisis de micrografías electrónicas y la observación de preparaciones histológicas.
- Seminarios para la realización de trabajos en grupo por parte de los alumnos sobre temas relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Ejercicios prácticos y consultas bibliográficas utilizando una plataforma de *e-learning*.
- Tutorías personalizadas (presenciales y *on line*) en las que el profesor orientará al alumno en su labor de estudio y resolverá las dudas que le plantee.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		52		82	134
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	14		18	32
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		22	37
Exposiciones y debates		5		7	12
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		<b>96</b>		<b>129</b>	<b>225</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. *Biología molecular de la célula*. Ed. Omega, Barcelona.
- Becker WM, Kleinsmith LJ., Hardin, J. *El mundo de la célula*. Ed. Pearson.
- Boya Vegue J. *Atlas de Histología y Organografía microscópica*. Ed Panamericana, Madrid.
- Cooper G.M. *La célula*. Ed. Marbán Libros S.L., Madrid.
- Esaú K. *Anatomía vegetal*. Ed. Omega, Barcelona.
- Fahn A. *Anatomía vegetal*, Ed. Pirámide, Madrid.
- Fawcett D.W. *Tratado de Histología*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Gartner L.P., Hiatt J.L. *Histología: texto y atlas*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Karp, G. *Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos*. McGraw-Hill
- Geneser F. *Histología, sobre bases biomoleculares* (incluye CD-ROM). Ed. Panamericana, Madrid.
- Lowe J.S. y Anderson, P.G. *Histología humana*. Ed. Elsevier
- Paniagua, R., Nistal, M., Sesma, P., Álvarez-Uría, M., Fraile, B., Anadón, R. Y Sáez, F.J., *Citología e Histología Vegetal y Animal*. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Plattner H. y Hentschel J. *Biología celular*. Ed. Panamericana
- Ross M.H, Kaye G.I y Paulina W. *Histología. Texto y atlas color con Biología Celular y Molecular*. Ed. Panamericana, Buenos Aires.

Welsch, U. Sobotta Histología. Ed. Panamericana

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.whfreeman.com/lodish/>

<http://www.sbs.utexas.edu/mauseth/web/lab/>

[http://www.biology.arizona.edu/cell\\_bio/cell\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html)  
<http://www.medicapanamericana.com/campbell/>  
<http://www.sinauer.com/cooper/4e/chapter01.html>

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Se realizará un proceso de evaluación continua y una prueba escrita final. La asistencia a prácticas y seminarios es obligatoria.

### Criterios de evaluación

- La prueba escrita final para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos contribuye en un 60% a la calificación final. La prueba constará de una parte tipo test y otra de preguntas cortas. Será necesario obtener, como mínimo, un 5 sobre 10 en esta prueba.
- La prueba escrita final para evaluar la asimilación de conocimientos prácticos contribuye en un 20% a la calificación final. Será necesario obtener, como mínimo, un 5 sobre 10 en esta prueba.
- La evaluación continua contribuye en un 20% a la calificación final, y tendrá en cuenta los siguientes aspectos: asistencia y participación a clases teóricas, seminarios, prácticas y tutorías; evaluación continua mediante la plataforma *Stodium*

### Instrumentos de evaluación

Se evaluarán tanto los conocimientos teóricos adquiridos, como la capacidad de relación entre los conocimientos teóricos y prácticos, y la exposición de trabajos y seminarios individuales y/o colectivos, y su capacidad para asimilar los conocimientos expuestos por estas vías. Para esta evaluación se realizarán pruebas presenciales y no presenciales, considerándose la participación del alumno en las actividades individuales on-line mediante la plataforma *Stodium*.

### Recomendaciones para la evaluación.

- El alumno debe tratar de establecer relaciones entre la estructura y la función celular, tisular y orgánica.
- Debe entenderse la célula como un todo: los diversos componentes celulares no son compartimentos aislados del resto.
- El alumno debe integrar las asociaciones entre células y sustancia intercelular como base estructural y funcional de los tejidos.
- El alumno debería plantearse como estrategia de estudio un abordaje tipo pregunta-respuesta y la resolución de problemas conceptuales y de tipo práctico.

Se recomienda vivamente la revisión de exámenes, la utilización de tutorías y el manejo de textos complementarios.

El examen extraordinario consistirá en una prueba escrita de todos los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el curso. Dicha prueba contribuye en un 60% a la calificación final. El 40% restante equivale a la evaluación continua previamente valorada (asistencia a clases magistrales, prácticas, asistencia y participación en seminarios y exposiciones, cuestionarios en *Studium*) a lo largo del curso.

**PRIMER CURSO**  
**Primer cuatrimestre**

**ÁLGEBRA Y CÁLCULO****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100601	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	S1
Área	Álgebra – Geometría y Topología – Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor	Fernando Pablos Romo	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Álgebra		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	M1322 Ed. Merced		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 12 a 14 y miércoles de 17 a 19 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fpablos@usal.es">fpablos@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 59

Profesor	Luis Manuel Navas Vicente	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M0105 Ed. Merced		
Horario de tutorías	Lunes a jueves de 14:00 a 14:45 y viernes de 11:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:navas@usal.es">navas@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 54

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Física, Matemática e Informática para las Biociencias Moleculares
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Formación básica en el lenguaje matemático, para su utilización en el resto de asignaturas, tanto del propio bloque, como los demás.
Perfil profesional.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación y docencia</li> <li>• Bioquímica y Biomedicina Molecular: Actividad Biomédica y Bioanalítica, Biotecnología Sanitaria.</li> <li>• Biotecnología Industrial.</li> </ul>

## 3.- Recomendaciones previas

Los conceptos que se deben manejar correctamente para facilitar la asimilación de esta asignatura son escasos, siendo conveniente conocer los conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos (operaciones básicas: pertenencia, unión, intersección y diferencia; o producto cartesiano de 2 o más conjuntos) y la nociones básicas de aplicaciones de conjuntos. También es deseable que se tenga un conocimiento medio de los números reales y sus principales propiedades.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Familiarizar a los alumnos con conceptos básicos de Álgebra Lineal y Análisis Matemático.

Conseguir el grado de abstracción necesario para el manejo de nociones matemáticas.

Aplicar los resultados obtenidos a problemas relacionados con la Biotecnología

## 5.- Contenidos

La asignatura se organizará en las siguientes unidades.

### CÁLCULO

#### C1) Cálculo Diferencial

Repaso de los límites y la continuidad. Teoremas de Bolzano y de Weierstrass. Derivada. Reglas de Derivación. Derivación paramétrica e implícita. Aplicación del cálculo diferencial al estudio del comportamiento local de una función (máximos y mínimos, crecimiento y decrecimiento, puntos de inflexión, concavidad y convexidad). Representación gráfica. Optimización.

#### C2) Cálculo Integral

Definición de la integral y sus propiedades básicas. Teorema del Valor Medio. Teorema Fundamental del Cálculo, Regla de Barrow. Métodos generales de cálculo de antiderivadas: cambio de variable, integración por partes. Métodos específicos de cálculo de antiderivadas para funciones racionales, trigonométricas e irracionales.

### **C3) Ecuaciones Diferenciales**

Definición de ecuación diferencial y solución de dichas ecuaciones. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Las ecuaciones diferenciales en el contexto de la Física, Química y Biología: desintegración radiactiva. transmisión del calor, modelos de crecimiento de poblaciones, etc.

## **ÁLGEBRA**

### **A1) Matrices. Operaciones entre matrices. Rango de una matriz. Matriz Inversa. Determinantes.**

*Contenidos teóricos:* Definición de matrices. Operaciones con matrices. Definición y métodos de cálculo del determinante de una matriz cuadrada. Matriz inversa. Rango de una matriz.

*Contenidos prácticos:* Saber sumar y multiplicar matrices. Calcular la adjunta de una matriz y determinantes de cualquier orden. Saber invertir matrices. Computar el rango de una matriz arbitraria.

### **A2) Sistemas de ecuaciones lineales.**

*Contenidos teóricos:* Expresión matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Regla de Cramer. Método de Gauss para la solución de sistemas de ecuaciones.

*Contenidos prácticos:* Determinar si un sistema de ecuaciones es compatible o incompatible. Calcular, utilizando, la Regla de Cramer las soluciones de sistemas compatibles determinados e indeterminados. Resolver sistemas utilizando la eliminación gaussiana.

### **A3) Espacios vectoriales. Dependencia e Independencia Lineal. Bases. Subespacios vectoriales.**

*Contenidos teóricos:* Definición y ejemplos de espacio vectorial sobre un cuerpo, sistemas libres y ligados, bases y coordenadas. Teorema de existencia de bases y Teorema de la base. Definición, ejemplos y caracterización de subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios vectoriales. Fórmulas de la dimensión.

*Contenidos prácticos:* Determinar si un subconjunto de un espacio vectorial es un subespacio vectorial. Saber calcular bases de subespacios vectoriales, su suma y su intersección. Estudiar si dos subespacios vectoriales están en suma directa. Calcular coordenadas de un vector en una base arbitraria.

### **A4) Aplicaciones lineales. Cambios de base.**

*Contenidos teóricos:* Definición, ejemplos y caracterización de la noción de aplicación lineal entre dos espacios vectoriales. Definición de núcleo e imagen de una aplicación lineal. Fórmula de la dimensión que relaciona el núcleo y la imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal en una pareja de base. Cambios de base para vectores y endomorfismos.

*Contenidos prácticos:* Calcular la matriz de una aplicación lineal en una pareja de bases. Calcular bases y dimensiones del núcleo y de la imagen de una aplicación lineal. Determinar las fórmulas de cambio de base para las coordenadas de un vector y para la matriz de una aplicación lineal.

### **A5) Diagonalización de Endomorfismos de un Espacio Vectorial.**

*Contenidos teóricos:* Noción de vectores propios y valores propios de un endomorfismo. Polinomio característico. Criterio de diagonalización utilizando el polinomio característico. Aplicaciones: potencias de una matriz y soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

*Contenidos prácticos:* Saber calcular el polinomio característico y los valores propios de un endomorfismo. Determinar bases y dimensiones de los subespacios de vectores propios de un endomorfismo. Estudiar la diagonalización de un endomorfismo en función de parámetros. Calcular la base de diagonalización de un endomorfismo. Computar la potencia de una matriz y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

Manejar conceptos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial e Integral.

### Específicas.

- Conocer definiciones formalmente correctas de los conceptos básicos de Álgebra Lineal
- Entender la noción de espacio vectorial.
- Saber diagonalizar una matriz cuadrada y aplicaciones a la solución de ecuaciones diferenciales.
- Derivar funciones y aplicar las derivadas al estudio de funciones.
- Integrar funciones, aplicando los distintos métodos aprendidos.
- Reconocer algunos tipos de ecuaciones diferenciales e integrarlas.

### Transversales.

- Conseguir capacidad de análisis y síntesis.
- Saber exponer en público.
- Estimular el aprendizaje autónomo.
- Aprender a trabajar en equipo.
- Abordar problemas relacionados con los conceptos asimilados.
- Obtener resultados hilando razonamientos a partir de nociones teóricas.
- Entender demostraciones rigurosas.
- Tener capacidad de organización y planificación.

## 7.- Metodologías docentes

El contenido teórico de cada una de las unidades de la materia se expondrá a través de clases presenciales, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en los que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas. Los detalles de algunos de los resultados deberán ser consultados por los alumnos en el libro de referencia.

A partir de esas clases teóricas y prácticas se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos previamente en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	45		45	90
Prácticas	- En aula	15	15	30
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			
Actividades de seguimiento online				1
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		15	19
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- S. Lipschutz, Álgebra lineal. Ed. McGraw-Hill.
- Alfonsa García y otros, Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Ed. CLAGSA, 1998.
- Para la parte de Cálculo también estará disponible en la plataforma Studium una colección de ejercicios resueltos y apuntes en formato electrónico con todo el temario.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- E. Espada Bros, Problemas resueltos de álgebra I/II. EDUNSA
- R. K. Nagle, E. B. Saff, Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Addison Wesley Iberoamericana, 1998.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

#### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación con sus correspondientes pesos en la calificación final se indican en la siguiente tabla:

Actividades	Peso en la calificación final	Mínimo sobre 10 que hay que obtener para superar la materia
Actividades presenciales de evaluación continua	30%	2
Actividades no presenciales de la parte teórica de evaluación continua	10%	2
Actividades no presenciales de la parte práctica de evaluación continua	15%	2
Examen de la parte teórica	20%	3
Examen de la parte práctica	25%	2.5

#### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

#### Actividades No Presenciales de evaluación continua:

- Se planteará periódicamente a los alumnos un trabajo consistente en la demostración con rigor de resultados de teoría planteados por el profesor.
- Asimismo se entregará a los alumnos un problema por cada uno o dos temas para ser realizado fuera del horario lectivo.

#### Actividades Presenciales de evaluación continua:

- En algunos seminarios, los estudiantes realizarán por escrito la resolución de tres problemas similares a los trabajados anteriormente en clase, que serán recogidos por el profesor.
- En el horario lectivo de la materia, se realizarán 2 pruebas de tipo test, una a mitad del semestre (temas de Cálculo) y otra al final del mismo (temas de Álgebra). Las pruebas serán convocadas con suficiente antelación a través de la página de la asignatura en la plataforma Studium.

#### Examen:

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 4 horas. El examen consistirá un apartado de cuestiones teóricas y la realización de problemas.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de la parte de evaluación continua, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

**BIOESTADÍSTICA****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100602	Plan		ECTS	4,5
Carácter	T	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	ESTADISTICA E INVESTIGACION OPERATIVA				
Departamento	ESTADISTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

Profesor Coordinador	JOSE LUIS VICENTE VILLARDÓN	Grupo / s	
Departamento	ESTADÍSTICA		
Área	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	3.3. Facultad de Medicina		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves de 12 a14		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">http://biplot.usal.es</a>		
E-mail	villardon@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1852

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>	Fundamentos Matemáticos Aplicados a la Biotecnología.
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>	La Bioestadística se incluye dentro de los planes de estudio de los grados de Biotecnología como parte de las competencias instrumentales. Su importancia es clara en el desarrollo completo de un futuro graduado dada la necesidad de realizar un tratamiento cuantitativo de los datos biotecnológicos.
<b>Perfil profesional.</b>	Actualmente todos los trabajos basados en la toma de datos experimentales han de basar sus

resultados en métodos estadísticos. La asignatura proporciona los conocimientos básicos para analizar experimentos biotecnológicos sencillos y el lenguaje necesario para comprender los informes redactados por otros profesionales.

Los conceptos explicados son particularmente útiles para aquellos profesionales que desarrollarán su actividad en el ámbito de la investigación, tanto para obtener información relevante de sus propios datos experimentales, como para comprender los resultados de otros investigadores.

Los profesionales que no estén directamente relacionados con la investigación necesitan también una formación básica en estadística para entender y valorar los nuevos avances.

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de matemáticas básicas a nivel de bachiller. Son convenientes, aunque no necesarios, conocimientos básicos de estadística descriptiva.  
Conocimientos de informática a nivel de usuario.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Se ha hecho evidente que la interpretación de muchas investigaciones en las ciencias biosanitarias dependen en gran parte de los métodos estadísticos. Por esta razón, es esencial que los estudiantes de estas áreas se familiaricen lo antes posible con los razonamientos estadísticos.

Se pretende proporcionar al estudiante una comprensión de la lógica empleada en las técnicas estadísticas así como su puesta en práctica.

Se analizarán en detalle algunas de las técnicas básicas más generalmente utilizadas por los investigadores, su interpretación, ventajas y limitaciones.

### 5.- Contenidos

#### **-ESTADISTICA DESCRIPTIVA.**

- Tabulación.
- Representaciones gráficas.
- Medidas de resumen: Medidas de tendencia central y dispersión.

#### **-PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE LA INCERTIDUMBRE.**

- Conceptos básicos.
- Distribuciones de probabilidad usuales.

#### **-BASES DE LA INFERENCIA ESTADISTICA Y ESTIMACION DE PARAMETROS.**

- Estimación puntual. Métodos de estimación.
- Estimación por intervalos para medias y proporciones.
- Cálculo del tamaño muestral necesario para estimar con una determinada precisión.

#### **-CONTRASTES DE HIPOTESIS.**

- Conceptos básicos.
- Contrastes para la comparación de la tendencia central: Paramétricos y No Paramétricos.

- Contrastes para proporciones.
- El problema de las comparaciones múltiples y su relación con el análisis del genoma.

**-TABLAS DE CONTINGENCIA.**

- Contrastes de asociación e independencia de dos variables cualitativas.

**-INTRODUCCION AL ANALISIS DE REGRESION.**

- Correlación.
- Ajustes lineales.
- Ajustes no lineales.
- Inferencia en Regresión.
- Regresión múltiple.

**-INTRODUCCION AL ANALISIS DE LA VARIANZA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS**

- Experimentos con un único factor de variación. Análisis de la Varianza de una vía.
- Experimentos con bloques. Análisis de la Varianza de dos vías.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

<b>Transversales.</b>
<b>Específicas.</b>
<p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE CADA BLOQUE TEMÁTICO</b></p> <p><b>-ESTADISTICA DESCRIPTIVA</b></p> <p>1.- Distinguir entre muestra y población</p> <p>2.- Analizar de modo descriptivo un conjunto de datos.</p> <p><b>-PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE LA INCERTIDUMBRE</b></p> <p>1.- conocer los conceptos de probabilidad y variable aleatoria</p> <p>2.- Distinguir entre las distribuciones más importantes, saber cuando utilizarlas y las relaciones entre ellas..</p> <p><b>-BASES DE LA INFERENCIA ESTADISTICA Y ESTIMACION DE PARAMETROS.</b></p> <p>1.- Saber construir e interpretar intervalos de confianza para media y proporciones poblacionales</p> <p>2.- Saber determinar el tamaño de muestra adecuado de un estudio</p> <p><b>-CONTRASTES DE HIPOTESIS</b></p> <p>1.- Saber formular las hipótesis de un contraste en función de las hipótesis biológicas a demostrar.</p> <p>2.- Conocer las limitaciones de los contrastes de hipótesis y la importancia de determinar el tamaño adecuado de muestra</p> <p>3.- saber interpretar estadísticamente el resultado de un contraste de hipótesis</p> <p>4.-Saber interpretar el valor P relacionándolo con el error tipo I</p> <p>5.- Distinguir entre muestras apareadas e independientes y conocer cuando son preferibles unas u otras</p> <p>6.- Distinguir entre métodos paramétricos y no paramétricos</p> <p><b>-TABLAS DE CONTINGENCIA.</b></p> <p>1.- Saber aplicar el test chi-cuadrado cuando se estudian una o dos cualidades en una o más muestras distinguiendo el test de homogeneidad del test de independencia y conociendo las limitaciones de la técnica.</p> <p><b>-INTRODUCCION AL ANALISIS DE REGRESION.</b></p> <p>1.- Saber estudiar la relación entre dos cantidades, predecir una a través de la otra y medir la asociación entre ambas.</p> <p><b>-INTRODUCCION AL ANALISIS DE LA VARIANZA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS</b></p> <p>1.- Conocer la existencia de procedimientos estadísticos que son una generalización de los anteriores</p> <p>2.- Conocer las limitaciones de las técnicas estudiadas</p> <p>3.- Ser conscientes del problema de las comparaciones múltiples y saber como solucionarlo.</p>
<b>Básicas/Generales.</b>
<p>1.- El alumno ha de conocer el lenguaje estadístico básico que le permita la lectura y comprensión de publicaciones científicas de Ciencias de la vida .</p> <p>2.- Sabrá diseñar estudios sencillos.</p> <p>3.- Sabrá analizar estudios sencillos</p> <p>4.- Comprender críticamente los artículos científicos de las Ciencias de la vida</p> <p>5.- Distinguir y conocer las técnicas estadísticas más usuales en su ámbito de estudio, con sus ventajas e inconvenientes.</p>
<p><i>Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Conocimientos de informática en el ámbito de estudio.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><i>Personales:</i></p>

- Razonamiento crítico.

*Sistémicas:*

- Adaptación a nuevas situaciones.

## 7.- Metodologías docentes

La asignatura consta de dos horas de clases magistrales por semana en las que el profesor explicará los conceptos y contenidos de la asignatura y resolverá problemas aplicando estos conceptos.

Se resolverán casos prácticos, a partir de los conceptos teóricos revisados en las clases magistrales, mediante el uso de paquetes informáticos para el análisis estadístico de conjunto de datos.

Regularmente se proporcionarán problemas de aplicación práctica, con la finalidad de que el alumno consiga la destreza necesaria en el cálculo y uso de aquellos conceptos de uso más frecuente en la investigación biológica. Los problemas serán debatidos y analizados en seminarios en los que los alumnos expondrán las soluciones de los mismos.

El profesor atenderá bajo demanda de los estudiantes requerimientos académicos relacionados con la asignatura. Esto podrá realizarse bien de forma presencial o utilizando el correo electrónico cuando lo demandado por el alumno así lo permita.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	25		35	60	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	6	4	4	14
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios	5	3	10	18	
Exposiciones y debates					
Tutorías	1	1		2	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos	1	1	10	12	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	6			6	
TOTAL	<b>44</b>	<b>9</b>	<b>59</b>	<b>112</b>	

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

ANTONIO MARTÍN ANDRÉS, JUAN DE DIOS LUNA DEL CASTILLO. (2004). **Bioestadística para las ciencias de la salud (+)**. Las Rozas (Madrid) : Capitel.

EQUIPO DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA. Universidad de Salamanca.(2006). **Introducción a la Estadística**. (<http://biplot.usal.es/problemas/libro/index.html>).

TSOKOS, MILTON. Ed. (2001) **Estadística para la Biología y CC. de la Salud**, 3ª ed. Interamericana- McGraw Hill. 1968.

GALINDO, P. (1984). Exposición Intuitiva de Métodos Estadísticos. Fundamentos y Aplicaciones a Biología, Medicina y otras Ciencias. Universidad de Salamanca.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

ARMITAGE, P.; BERRY, G. (1992). **Estadística para la investigación Biomédica**. DOYMA . Barcelona.

PECK, R.; OLSEN, Ch.; DeVORE, J. (2000). Introduction to Statistics and Data Analysis. Duxbury Press 2ª Ed.

Plataforma Moodle (Stodium.usal.es)

Página web del departamento: <http://biplot.usal.es>.

Otras paginas web que faciliten información y material a los alumnos en relación con la PUBMED y SCIENCE DIRECT, ArrayExpress.

Francisco J. Barón. **Apuntes y Videos de Bioestadística**. Universidad de Málaga. <http://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias

descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

#### Consideraciones Generales

Para evaluar

Tareas desarrolladas a lo largo del curso.

Un examen final el cual constará de dos partes:

Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.

Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico.

Evaluación continuada a lo largo del desarrollo de la signatura.

#### Criterios de evaluación

Examen de test-Teórico-práctico basado en las clases magistrales presenciales (60%), que será escrito y en dos pruebas repartidas a lo largo del periodo lectivo, donde se evaluará el nivel de conocimientos. Esta prueba será escrita y consistirá en preguntas cortas y / o de tipo test.

Evaluación de prácticas con ordenador basado en la resolución de supuestos prácticos (30%) donde se valorará la capacidad del alumno para llevar a la práctica los métodos aprendidos, el manejo del programa estadístico, la elaboración del informes y la bibliografía consultada, así como las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes. A lo largo del curso se plantearán 2-3 tareas sobre datos reales procedentes de la Biotecnología para que el alumno lleve a cabo, de forma personal, la aplicación de los conceptos aprendidos en las clases. El desarrollo de los seminarios de la asignatura está directamente relacionado con las tareas encomendadas.

Evaluación continuada a lo largo del desarrollo de la signatura. (10%)

#### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas de conocimientos teóricos.

Evaluación continua de los trabajos realizados durante el curso y de su exposición y debate.

Evaluación continua utilizando Studium.

Manejo de un software de estadística. Ordenador.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.

Plantear las posibles dudas que tenga el alumno en clase, tutorías, seminarios.

Realizar las tareas propuestas a lo largo del curso.

#### Recomendaciones para la recuperación.

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (tareas, examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.

## FISICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100603	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Troncal	Curso	Primero	Periodicidad	S1
Área	Física Atómica y Nuclear				
Departamento	Física Fundamental				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cristina Prieto Calvo	Grupo / s	
Departamento	Física Fundamental		
Área	Física Atómica y Nuclear		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	T3345 (Edificio Trilingüe)		
Horario de tutorías	A convenir con el profesor		
URL Web			
E-mail	cprieto@usal.es	Teléfono	923294798

Profesor	Alfredo Valcarce Mejía	Grupo / s	
Departamento	Física Fundamental		
Área	Física Atómica y Nuclear		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	T3343 (Edificio Trilingüe)		
Horario de tutorías	A convenir con el profesor		
URL Web			
E-mail	valcarce@usal.es	Teléfono	923291557

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>	
Materia de formación básica	
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>	
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación básica en los fenómenos físicos implicados en los procesos y técnicas de uso habitual en el ámbito de trabajo de la biotecnología	
<b>Perfil profesional.</b>	
La formación complementaria obtenida será útil en:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docencia universitaria y no universitaria</li> <li>• Investigación</li> <li>• Comunicación (divulgación científica)</li> <li>• Industria</li> </ul>	

## 3.- Recomendaciones previas

Ninguna

## 4.- Objetivos de la asignatura

Adoptar las metodologías más adecuadas para el trabajo en el laboratorio y la industria mediante la comprensión de las bases físicas de técnicas e instrumentación habituales en el ámbito biotecnológico.  
Contribuir al diseño e implementación de procesos biotecnológicos utilizando simulaciones computerizadas y teniendo en cuenta las bases físicas subyacentes

## 5.- Contenidos

### Bloque teórico

- I. Física y Biología: Ciencias Experimentales
  - I.1. La Física y la medida
  - I.2. Leyes de Escala en los Seres Vivos.
- II. Mecánica.
  - II.1. Fuerzas elementales y derivadas.
  - II.2. Trabajo y energía.
  - II.3. Propiedades mecánicas de los biomateriales.
- III. Fluidos.
  - III.1. Fluidos ideales.
  - III.2. Flujo viscoso.
  - III.3. Efectos de superficie.
  - III.4. Gases ideales.
- IV. Procesos de Transporte.
  - IV.1. Transporte de energía.
  - IV.2. Transporte de materia: difusión.
  - IV.3. Transporte de carga eléctrica. El impulso nervioso.
- V. Ondas.
  - V.1. Características generales.
  - V.2. Ondas sonoras.

- V.3. Luz.  
 V.4. La visión y los instrumentos ópticos.  
 VI. Efectos Biológicos de la Radiación.

### Prácticas de laboratorio

Durante el curso los alumnos realizarán 5 prácticas de laboratorio y 2 de simulación con ordenador. Se elegirán prácticas que ilustren los contenidos teóricos. Por ejemplo:

- Ley de Nernst
- Circuito RC
- Componentes ópticos elementales
- Propiedades de las radiaciones ionizantes
- Fundamentos de la electroforesis
- Tensión superficial
- Ley de Poiseuille.
- Leyes de Snell
- Ley de Stokes

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

- Aplica los principios físicos a sistemas biológicos
- Explica las bases físicas de ultracentrifugación, electroforesis, espectrometría de masas, espectrofotometría, resonancia magnética nuclear, microscopía, láseres, marcación radiactiva.
- Se expresa correctamente en términos físicos y emplea con soltura los sistemas de unidades internacionales.
- Resuelve problemas de aplicaciones físicas relacionadas con el programa de la asignatura
- Sabe aplicar el método científico
- Realiza experimentos físicos sencillos, y describe, analiza y evalúa críticamente los datos experimentales

### Transversales.

- Capacidad en el manejo de nuevas tecnologías
- Expresión oral y escrita
- Trabajo en equipo
- Aprendizaje autónomo
- Motivación por la calidad
- Iniciativa

## 7.- Metodologías docentes

- Clases de contenido fundamentalmente teórico impartidas mediante clase magistral
- Clases de aplicación de la teoría mediante técnicas de aprendizaje basado en problemas (PBL) o similares, en que se resuelven fundamentalmente problemas y casos prácticos
- Clases prácticas de laboratorio

**Clases prácticas de simulación mediante ordenador de experiencias de laboratorio**

Seminarios sobre temas de actualidad de aplicación de la física en el ámbito biotecnológico. Son impartidos por especialistas en la materia.

Seminarios elaborados por grupos de alumnos e impartidos al resto de sus compañeros. Están dedicados al desarrollo de actividades de formación y aprendizaje en grupo y pretenden la adquisición de competencias relacionadas con la comunicación oral.

Tutorías especializadas, presenciales o virtuales, para orientar al estudiante en su trabajo autónomo. Especialmente en la realización de trabajos en grupo.

Trabajo personal y de estudio: En el trabajo autónomo se incluye también la participación en actividades propuestas para la asignatura en la plataforma de e-learning, como resolver cuestionarios, seguir simulaciones, lecturas recomendadas o autoevaluaciones.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	25		25	50
Prácticas	- En aula	12	15	27
	- En el laboratorio	12.5	6	18.5
	- En aula de informática	2.5	2.5	5
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	3		1.5	4.5
Exposiciones y debates			2	2
Tutorías		1.5		1.5
Actividades de seguimiento online		8.5	8	16.5
Preparación de trabajos			5	5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60	10	80	150

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

“Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos” F. Cussó y otros. Ed. ECU. (2012)

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

Física P.A. Tipler. Ed. Reverté

Solutions manual : to accompany Paul A. Tipler, Physics for scientists and engineers, 4th. ed. Frank J. Blatt  
Worth Publishers

Física para las ciencias de la vida D. Jou y otros. Ed. McGraw-Hill

Physics for the Biological Sciences : a Topical Approach to Biophysical Concepts, F.R. Hallet et al. Ed.  
Harcourt Brace Canada.

Biology in Physics, Is Life Matter? K. Bogdanov Ed. Academic Press

Física con ordenador, de A. Franco <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>

Revistas: Investigación y Ciencia.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Para evaluar el grado de logro de los objetivos propuestos en la asignatura y el grado de desarrollo de capacidades se considerarán las pruebas presenciales escritas, la realización de prácticas de laboratorio y del informe correspondiente, así como la elaboración de un seminario sobre temas de interés. También se tendrá en cuenta la participación activa en las clases presenciales y en el entorno on-line en el campus virtual de la asignatura.

**Criterios de evaluación**

Sobre una nota final máxima de 100 puntos, se entiende la siguiente distribución:

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas:
    - Control a mitad de trimestre: 30% (Es necesario obtener al menos el 50% para eliminar)
    - Examen final: 30%
- Para sumar el resto de las calificaciones obtenidas en la evaluación continua, es necesario obtener al menos el 40% en la puntuación del examen escrito.
- Las prácticas de laboratorio o de ordenador se evaluarán
    - mediante ejercicio global de prácticas: 20%
    - por el grado de implicación del estudiante en la tutorización de la práctica: 10%
  - Elaboración de un seminario sobre temas de interés y su presentación en público: 10%

**Instrumentos de evaluación**

- Exámenes presenciales
- Prácticas presenciales/on-line
- Ejercicios propuestos
- Trabajos académicamente dirigidos
- Participación en las actividades académicas

**Recomendaciones para la evaluación.**

Se recomienda a los estudiantes asistir a las clases presenciales de teoría y problemas, realizando los ejercicios propuestos y entregándolos (en su caso) en las fechas previstas para su calificación. Dado el carácter experimental de la materia, es absolutamente recomendable es asistir a las prácticas de laboratorio, implicándose activamente en las mismas y entregando los informes de las mismas para su evaluación. Las tutorías y los seminarios colectivos serán también de gran ayuda para resolver cuestiones o aclarar conceptos.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Se recomienda contactar con el profesor para que éste le oriente sobre las capacidades que el alumno debe reforzar.

## INFORMÁTICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100604	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1	Periodicidad	Semestral
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

Profesor Coordinador	Luis Antonio Miguel Quintales	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica, Planta Baja		
Horario de tutorías	Martes y miércoles de 16 a 19		
URL Web	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>		
E-mail	lamq@usal.es	Teléfono	5412

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia	Formación básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.	Los fundamentos de informática y programación presentados en esta asignatura podrán ser utilizados de forma general en muchas otras asignaturas del Plan de Estudios, así como en el Trabajo de Fin de Grado.
Perfil profesional.	Bioinformática.

### 3.- Recomendaciones previas

El estudiante debería saber utilizar ordenadores a nivel de usuario final: escritorio, navegador de ficheros, procesadores de texto, navegadores web y clientes de correo electrónico.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer los fundamentos de un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el ámbito de la bioinformática (Python).

Saber diseñar algoritmos para la resolución de problemas reales en el campo de la Biotecnología, la Bionformática y la Genómica Computacional y saberlos implementar con en un programa informático.

Saber consultar, manejar y procesar la información almacenada en las bases de datos de interés biológico.

Saber utilizar un sistemas operativo tipo UNIX, desde el punto de vista del programador de aplicaciones y a nivel de usuario final.

### 5.- Contenidos

El Sistema Operativo UNIX

El terminal

Comandos básicos

Manejo de UNIX para programación de aplicaciones

Diseño y programación de aplicaciones informáticas

Algoritmos y programas informáticos

Lenguajes de programación

Programación estructurada

Tipos de datos

Sentencias condicionales

Sentencias repetitivas

Expresiones regulares y patrones de búsqueda

Manejo de ficheros

Funciones y bibliotecas

### 6.- Competencias a adquirir

**Básicas/Generales.**

Capacidad para diseñar, escribir y ejecutar un programa informático para resolver tareas en el ámbito de la Bioinformática

**Específicas.**

Saber programar utilizando un lenguaje de programación como Python.

Saber manejar un sistema operativo tipo UNIX, desde el punto de vista del programador de aplicaciones.

Diseñar algoritmos para la resolución de problemas reales en el campo de la Biología y la Biotecnología

**Transversales.**

Capacidad de organización y planificación.

Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Aprendizaje autónomo.

Adaptación a nuevas situaciones.

**7.- Metodologías docentes**

Clases teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo presentaciones con ordenador. Todo el material presentado estará disponible con antelación en la plataforma online.

Seminarios y clases prácticas: Propuesta, resolución y discusión de ejercicios prácticos.

Trabajo autónomo del alumno para estudiar y preparar los ejercicios prácticos que se planteen.

El alumno dispondrá en todo momento de la ayuda de la plataforma online en la que podrá encontrar todo el material de la asignatura, así como las referencias bibliográficas o de otro tipo que puedan ayudar al estudio de la asignatura.

Tutorías personalizadas para la resolución de dudas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	30		30	60
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		30	45
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		28	43
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		62		88	150

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<i>Practical computing for biologists</i> . S. Haddock, C. Dunn. Editorial Sinauer Associates, 2012.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Aparecerán en la sección correspondiente de la asignatura en la plataforma de docencia online de la Universidad de Salamanca ( <a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> )

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Al tratarse de una materia eminentemente práctica, la calificación se corresponderá con la capacidad demostrada por el estudiante para la resolución de problemas de programación informática dentro del ámbito de la biotecnología.
Criterios de evaluación
Un 20% de la calificación final se obtendrá por medio de la evaluación continua de los estudiantes, en función de sus intervenciones en las clases prácticas y seminarios. El 80% restante corresponderá a un examen final de programación realizado sobre el ordenador, que será similar a los ejercicios planteados y resueltos en clase, así como a los ejercicios de autoevaluación.
Instrumentos de evaluación
Evaluación continua en función de las intervenciones de los estudiantes en las clases prácticas. Ejercicio final de programación sobre el ordenador.
Recomendaciones para la evaluación.

<p>La asignatura es eminentemente práctica de forma que las competencias deben adquirirse de forma gradual desde el comienzo del curso. Se proporcionan un gran número de problemas resueltos que el estudiante debe resolver a lo largo del curso. En la página web de la asignatura se proporcionan ejercicios de autoevaluación de dificultad progresiva, para que el estudiante pueda valorar por sí mismo los progresos alcanzados durante el desarrollo de la asignatura.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación.</p>
<p>Estudiar los ejercicios resueltos y resolver los ejercicios de autoevaluación, ya que estos serán muy similares al ejercicio final.</p>

## QUÍMICA GENERAL

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100605	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	Básico	Curso	Primero	Periodicidad	S1
Área	Química Física				
Departamento	Química Física				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Susana Gómez Carrasco	Grupo / s	GG y GR2
Departamento	Química Física		
Área	Química Física		
Centro	Facultad de Químicas		
Despacho	C3505		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es/">http://fisquim.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:susana.gomez@usal.es">susana.gomez@usal.es</a>	Teléfono	923294485

Profesor	Antonio Ceballos de Horna	Grupo / s	GR1
Departamento	Química Física		
Área	Química Física		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	064		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es/">http://fisquim.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:ceba@usal.es">ceba@usal.es</a>	Teléfono	923291833

Profesor	Carmen González Blanco	Grupo / s	Laboratorio
Departamento	Química Física		
Área	Química Física		
Centro	Facultad de Farmacia		

Despacho	055		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es/">http://fisquim.usal.es/</a>		
E-mail	cgb@usal.es	Teléfono	923294478

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

- Química general
- Química-física
- Química orgánica
- Química inorgánica

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Desarrollar las habilidades y los conocimientos teórico-prácticos básicos de Química que permitan al alumno aplicarlos en el estudio de las diferentes asignaturas de su bloque formativo y de su plan de estudios, para, de este modo, poder desarrollar sus competencias.

### Perfil profesional.

Interés de la materia para una profesión futura.  
Formación y entrenamiento en aspectos científicos, teóricos y prácticos, básicos de la Química que permitan al futuro graduado en Biotecnología afrontar sus posibles trayectorias profesionales.

## 3.- Recomendaciones previas

Tener los conocimientos básicos de Química de Bachillerato de Ciencias y poseer habilidades y destrezas en la utilización de los procedimientos de cálculo básicos y de recursos informáticos, tales como paquetes ofimáticos, Internet, búsqueda en bases de datos, etc.

## 4.- Objetivos de la asignatura

### GENERALES

- Proporcionar los conocimientos y planteamientos básicos de la Química que permitan al alumno su aplicación en las distintas asignaturas de su grado.
- Mostrar las leyes y principios de la Química como base para la interpretación y predicción de los sistemas y procesos biológicos y biotecnológicos, así como de las diferentes técnicas experimentales.
- Estimular en el alumno su capacidad de autonomía, iniciativa y realización de protocolos experimentales, sobre la base de la utilización consciente del método científico y la mejor interpretación de los resultados obtenidos, sabiendo aplicar las leyes y principios de la Química.
- Hacer ver que las propiedades fisicoquímicas macroscópicas de los sistemas materiales son consecuencia directa sus estructuras electrónicas atómico-molecular y de las fuerzas intermoleculares.

### ESPECÍFICOS

- Conocer y utilizar adecuadamente el método científico, las medidas, los sistemas de unidades, la notación científica.
- Conocer los conceptos de átomo, molécula e ión y los diferentes modelos atómicos de la materia y sus ventajas y limitaciones.
- Conocer los conceptos de conservación de la masa para la mejor comprensión de las reacciones químicas.

- Introducir los conceptos básicos de las reacciones en disolución acuosa.
- Introducir la teoría cuántica en el estudio de la estructura electrónica de los átomos.
- Conocer el Sistema periódico de elementos y la relación entre sus configuraciones electrónicas y determinadas propiedades periódicas de los elementos químicos.
- Conocer los distintos modelos, la utilización de las estructuras de Lewis y la aplicación de tales conceptos a la interpretación de las geometrías moleculares y conceptos relacionados.
- Distinguir entre fuerzas intra e intermoleculares, conocer los distintos tipos de fuerzas intermoleculares y su magnitud, así como, en base a ellas, interpretar los diferentes estados de agregación de la materia, algunas propiedades fisicoquímicas de los líquidos y de los sólidos, así como los cambios de estado de agregación.
- Conocer las propiedades de los gases, la ecuación de estado del gas ideal y del gas real, así como introducir la teoría cinético-molecular de los gases.

## 5.- Contenidos

### CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 1. Conceptos básicos de la Ciencia y de la Química. El método científico, la experimentación y la medida. Unidades y números significativos. Clasificación y estados de la materia.

Tema 2.- Átomos, moléculas y iones. Teorías atómicas de la materia. Partículas subatómicas. Número atómico, número másico e isótopos. La Tabla periódica. Moléculas e iones. Fórmulas químicas... Nomenclatura de los compuestos.

Tema 3. Relaciones de masa en las reacciones químicas. Masa atómica, masa molecular y masa molar. Espectrómetro de masas. Composición porcentual y fórmula empírica de los compuestos químicos. Reacciones y ecuaciones químicas. Ajuste de ecuaciones químicas. Reactivos limitantes. Rendimiento de reacción.

Tema 4. Reacciones en disolución acuosa. Propiedades generales de las disoluciones acuosas. Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción. Concentración de las disoluciones. Análisis gravimétrico. Valoraciones ácido-base. Valoraciones redox.

Tema 5. Teoría cuántica y la estructura electrónica de los átomos. De la Física clásica a la teoría cuántica: ondas y espectros electromagnéticos, teoría cuántica de Planck. El efecto fotoeléctrico. Teoría de Bohr del átomo de hidrógeno, espectros de emisión, modelo atómico de Bohr. Naturaleza dual del electrón. Mecánica cuántica: ecuación de Schrödinger, descripción mecano-cuántica del átomo de hidrógeno. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Principio de construcción.

Tema 6. Relaciones periódicas entre los elementos químicos. Clasificación periódica de los elementos químicos. Variaciones periódicas de las propiedades físicas. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos.

Tema 7. Enlace químico: conceptos básicos. Estructuras de Lewis. El enlace iónico. Energía reticular de los compuestos iónicos. Enlace covalente. Electronegatividad. Escritura de las estructuras de Lewis. Carga formal y estructura de Lewis. Concepto de resonancia. Excepciones a la regla del octeto.

Tema 8. Enlace químico: Geometría molecular e hibridación de orbitales atómicos. Geometría molecular: modelo de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia. Momento dipolar. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Hibridación en moléculas que contienen enlaces dobles y triples. Teoría de los orbitales moleculares. Configuraciones de orbitales moleculares. Orbitales moleculares deslocalizados.

Tema 9. Fuerzas intermoleculares y líquidos y sólidos

La teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los líquidos. Estructura cristalina. Tipos de cristales. Sólidos amorfos. Cambios y diagramas de fase.

Tema 10. Gases

Sustancias gaseosas. Presión de un gas. Las leyes de los gases. Ecuación del gas ideal. La estequiometría de los gases. La teoría cineticomolecular de los gases. Desviación del comportamiento ideal.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Introducción a las técnicas básicas de un laboratorio de Química: pesadas, preparación de disoluciones, valoraciones volumétricas ácido-base, redox, potenciométricas, pH metros, conductímetros, termostatos, etc

Valoración potenciométrica. Determinación de las constantes de ionización del aminoácido glicina

Conservación de la materia. Leyes fundamentales

Seguimiento, medida y cuantificación de una electrolisis (determinación de la constante de Faraday).

Metodos de análisis numérico de los datos experimentales: precisión, exactitud, cifras significativas, análisis dimensional, tablas de datos, gráficas y análisis de regresión lineal.

## 6.- Competencias a adquirir

Saber adoptar las metodologías más adecuadas para el trabajo en el laboratorio y la industria mediante la comprensión de las bases químicas de técnicas e instrumentación habituales en el ámbito biotecnológico (Competencias generales 1, 3 y 6). Contribuir al diseño e implementación de procesos biotecnológicos teniendo en cuenta las bases de químicas subyacentes (Competencias generales 3, 4 y 6).

Específicas:

Estas competencias específicas se conseguirán con el desarrollo del programa y las actividades descritas más adelante. Los resultados de aprendizaje correspondientes serían los siguientes:

- Describir los aspectos principales de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar las variaciones de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Distinguir las características de los diferentes estados de agregación de la materia y las leyes, principios y teorías empleados para describirlos.
- Distinguir los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Seleccionar los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- Describir los principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de los átomos y moléculas, así como la interpretación de propiedades observables de los sistemas materiales.
- Diseñar y desarrollar experimentos de laboratorio, elaborando informes científicos en los que se reflejen la capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica, de interpretación y de comunicación de los resultados y conclusiones.

### Transversales.

#### **Instrumentales**

Capacidad de análisis y de síntesis  
 Capacidad de comunicación oral y escrita Gestión de la información  
 Resolución de problemas  
 Manejo de herramientas de cálculo numérico (ordenador) Toma de decisiones

#### **Interpersonales**

Capacidad de trabajo en equipo Capacidad crítica y autocrítica Adaptabilidad social

#### **Sistémicas**

Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomos Motivación por la calidad  
 Motivación por los logros alcanzados  
 Capacidad de liderazgo

## 7.- Metodologías docentes

- Clases expositivas de 1 h sobre los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, apoyadas en presentaciones. El material utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver, estará disponible para los alumnos al comienzo de cada tema, así como en la página de studium de la asignatura.
- Al acabar la explicación de los contenidos teóricos de un tema, se darán sesiones de seminario de 1 h para la resolución y discusión de problemas y ejercicios previamente trabajados por los alumnos y/o de alguna cuestión teórica de interés. Estas sesiones ayudarán al alumno a comprender y asentar mejor los conceptos teóricos del tema.
- Entrega de ejercicios al profesor con el fin de potenciar el trabajo personal de los estudiantes que ayudará a la evaluación continua de los alumnos por parte del profesor.

- Cinco sesiones prácticas de laboratorio de 3 h para que el alumno aprenda a utilizar de forma adecuada el material y determinadas técnicas de laboratorio para la obtención de una serie de medidas cuantitativas. Se trabajará en grupos pequeños de alumnos y las prácticas serán integradas, es decir todos y cada uno de los grupos aportarán sus medidas para la resolución conjunta de cada práctica planteada. Las clases prácticas permitirán implicar a los alumnos en el diseño, preparación y desarrollo del protocolo, así como en las medidas y recogida de datos para su posterior análisis, interpretación y comunicación escrita en un informe individual de cada práctica.
- Búsqueda de bibliografía dirigida en bases de datos científicas.
- Además de las tutorías presenciales que se requieran por pequeños grupos de alumnos en horarios que se establezcan en cada caso, los profesores estarán disponibles a través de email para resolver dudas o concertar tutorías individualizadas. En ellas se tratarán y resolverán todas las dudas que no hayan quedado suficientemente claras en las sesiones realizadas en grupo o que se le han planteado durante la realización de su trabajo personal.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		34	64
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15	5	20
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	18		18	36
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online		3		3
Preparación de trabajos			4	4
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		12	16
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>3</b>	<b>73</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

1. CHANG, R.A. "Química" (2010) Ed. McGraw-Hill.
2. WOODFIELD, B.F., Asplund, M.C. y Haderlie, S. "Laboratorio virtual de Química General" (2009). Ed. Pearson Prentice-Hall.
3. ATKINS, P.W.; "Química General" (1992) Ed. Omega.
4. PETRUCCI, R.H., Harwood W.S. y Herring F.G.; "Química General" (2003) Ed. Pearson Prentice-Hall.
5. BROWN, T.L., Le May H.E. jr. y Bursten B.E.; "Química: la ciencia central" (1998) Ed. Pearson Prentice-Hall.
6. CASABO, J. "Estructura atómica y enlace químico" (1996) Ed. Reverté.
7. ATKINS, P.W. AND DE PAULA J., "Physical Chemistry for the Life Sciences", Oxford University Press (2006)

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Servidor de apoyo del departamento de Química Física: <http://fisquim.usal.es/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

#### CONSIDERACIONES GENERALES

- Pruebas escritas sobre los contenidos del programa con preguntas expositivas y/o preguntas cortas, cuestiones tipo test y resolución de problemas de aplicación de los conceptos explicados.
- Evaluación de las prácticas realizadas en el laboratorio
- Ejercicios resueltos entregados al profesor.
- Cuestionarios de autoevaluación en la plataforma e-learning Studium.
- Asistencia y participación en las clases y sesiones de seminario. Las sesiones de seminario se realizarán con grupos pequeños para que los alumnos puedan participar activamente y recibir atención individualizada.

### Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación global igual o superior a cinco, de acuerdo con los criterios que se especifican a continuación, siempre y cuando el alumno haya realizado y aprobado las prácticas de laboratorio. No se podrá superar la asignatura si en alguno de los dos apartados del examen escrito se obtiene una nota inferior a 4,5 puntos

Examen escrito (teoría 50% valoración + problemas 50% valoración) 90% Prácticas de laboratorio: informe y comportamiento 10%

**TOTAL 100%**

**Instrumentos de evaluación** Control de conocimientos (exámenes)

Participación en actividades presenciales  
Participación en actividades en entornos virtuales Prácticas de laboratorio

Calificación numérica de cada actividad  
Otras (a criterio del profesor)

### Recomendaciones para la evaluación.

Es condición esencial para poder aprobar la asignatura la asistencia a las prácticas de laboratorio. Se recomienda la asistencia y participación de los alumnos en todas las actividades presenciales (clases teóricas, seminarios, tutorías en grupo, etc).

La realización de actividades no presenciales *en entornos virtuales* de e-learning requiere el trabajo de contenidos en plataformas adecuadas (Moodle), a las que se podrá acceder a través de la página web de *Studium*

### Recomendaciones para la recuperación.

Se recomienda al alumno que utilice todos los medios y mecanismos docentes que tiene a su servicio para conseguir adquirir las competencias antes indicadas.

En las semanas destinadas para las pruebas escritas de recuperación, se realizará una prueba, en la que estarán incluidos contenidos de toda la asignatura.

En el caso de suspender la asignatura, no es obligatorio que el alumno repita las prácticas de laboratorio en años posteriores. Si no superó las prácticas, tendrá que repetirlas.

**PRIMER CURSO**  
**Segundo**  
**cuatrimestre**

## FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA BIOTECNOLOGÍA (MÉTODOS NUMÉRICOS)

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100606	Plan	2009	ECTS	4.5
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	2º Cuatr.
Área	MATEMÁTICA APLICADA				
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

Profesor Coordinador	MARÍA TERESA DE BUSTOS MUÑOZ	Grupo / s	1
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA		
Área	MATEMÁTICA APLICADA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA (2)		
Despacho	CASAS DEL PARQUE, 2, DESPACHO 07		
Horario de tutorías	Seis horas a convenir con los alumnos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:tbustos@usal.es">tbustos@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1527

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
Fundamentos Matemáticos Aplicados a la Biotecnología.
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>
Métodos Numéricos.
<b>Perfil profesional.</b>

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos matemáticos adquiridos en la Enseñanza Secundaria y en las asignaturas de Matemáticas del primer cuatrimestre del Grado.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos generales:

- Adquirir los conocimientos sobre diferentes métodos de aproximación numérica para la resolución de problemas.
- Utilizar los métodos de aproximación numérica para la resolución de modelos matemáticos.
- Conocer los fundamentos de programación, ejecución y análisis de resultados de los métodos numéricos de los contenidos.
- Adquirir destreza en el uso del software de programación, de manera que sea posible programar algoritmos numéricos y plantear y resolver problemas numéricos con el ordenador .

Objetivos específicos:

- Conocer los sistemas de representación de datos.
- Distinguir y aplicar los diferentes métodos de interpolación polinómica en problemas específicos.
- Resolver problemas de derivación e integración numérica aplicando los diferentes métodos que aparecen en los contenidos.
- Distinguir entre los diferentes métodos de resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, y decidir cuál utilizar en cada caso, y resolver los problemas planteados.
- Plantear, analizar y resolver los problemas de modelización matemática.
- Ejecutar y manipular los programas necesarios para la resolución de los métodos numéricos aprendidos en las clases teóricas.
- Adaptar los métodos aprendidos a problemas específicos de Biotecnología.

### 5.- Contenidos

Bloque 1. **Tratamiento de datos.** Interpolación polinómica, interpolación lineal. Derivación numérica, integración numérica.

Bloque 2. **Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.** Introducción. Separación de raíces. Método de la Bisección. Método de Newton-Raphson. Método de la sustitución reiterada (o de punto fijo). Métodos directos y métodos iterativos para ecuaciones lineales.

Bloque 3. **Modelización matemática.** Introducción. Estructura de la modelización matemática. Modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias. Ejemplos característicos: Modelo de Malthus, Modelo Logístico, Análisis Compartimental, Ley de Newton del Calentamiento y Enfriamiento, Desintegración Radiactiva. Resolución en el ordenador de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Bloque 4. Ejemplos en el ordenador de los temas anteriores.

Bloque 5. **Aplicaciones a la Biotecnología.** Introducción. Ecuaciones diferenciales. Análisis

cualitativo y numérico en Modelos de Dinámica de poblaciones: Modelo Logístico con capturas, Modelos con capacidad de carga periódica, Modelos con retardo, Modelos con más de una especie (Depredador-presa, simbiosis, competencia, etc.). Modelos de Análisis Compartimental: Difusión de contaminantes, Secreción de sustancias. Modelos de crecimiento. Modelos epidemiológicos.

## 6.- Competencias a adquirir

Elaborar modelos matemáticos de temas de interés en Biotecnología (como el crecimiento de especies, poblaciones de bacterias, etc.) mediante la aplicación de conceptos básicos de los Métodos Numéricos (Competencias generales 3, 6 y 11)

### Específicas.

- a) Utilizar adecuadamente los sistemas de representación de datos y operar con datos.
- b) Resolver problemas basados en la derivación e integración numérica.
- c) Resolver numéricamente ecuaciones no lineales utilizando diferentes métodos.
- d) Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales mediante métodos directos y métodos iterativos.
- e) Aprender a modelizar problemas.
- f) Resolver las ecuaciones diferenciales que derivan de problemas de modelización matemática como son el modelo de Malthus, el modelo logístico, el análisis compartimental, la ley de Newton del calentamiento y enfriamiento y la desintegración radiactiva.
- g) Utilizar el ordenador para resolver problemas numéricos.

### Transversales.

Competencias instrumentales:  
Capacidad de análisis y síntesis.  
Comunicación oral y escrita.  
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.  
Resolución de problemas.

Competencias personales:  
Trabajo en equipo.  
Razonamiento crítico.

Competencias sistémicas:  
Aprendizaje autónomo.  
Creatividad.

## 7.- Metodologías

Clase magistral, resolución de problemas y prácticas con ordenador, basadas en proyectos de aprendizaje e investigación. Estudios de casos.  
Exposiciones orales de trabajos propuestos, individuales y/o colectivos.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		11.25		11.25	22.5
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	11.25		5.63	16.88
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		3.38			3.38
Tutorías		5.63			5.63
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)		11.25		28.13	39.38
Exámenes		2.25		11.25	13.5
<b>TOTAL</b>		<b>45.01</b>		<b>67.51</b>	<b>112.52</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Kincaid, D., Cheney, W. *Análisis Numérico*. Ed. Addison-Wesley.

Burden, R. L; Faires, J. D.: *Análisis Numérico*. Ed. Thomson Learning.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Murray, J. D.: *Mathematical Biology: I. An Introduction, Third Edition*. Springer.

Newby, J. C.: *Mathematics for the Biological Sciences*. Oxford University Press.

Se le proporcionarán al alumno apuntes, listas de problemas y programas informáticos a través de la plataforma Studium.

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, aunque es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Se evaluará el nivel adquirido en las competencias y destrezas expuestas, así como el logro de los objetivos propuestos.

### Criterios de evaluación

Examen escrito: 70%.

Trabajos propuestos al alumno: 15% Prácticas asistidas por ordenador: 15%.

### Instrumentos de evaluación

Entrega periódica de trabajos individuales y/o colectivos. Exposición de los trabajos prácticos.

Exámenes escritos teórico-prácticos-test.

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia regular a clase, con participación activa en las mismas, así como un trabajo continuado por parte del alumno.

### Recomendaciones para la recuperación.

Analizar los errores cometidos en los exámenes y en los trabajos.

Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación.

# QUÍMICA ORGÁNICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	100607	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	T	Curso	1º	Periodicidad	S2
Área	QUÍMICA ORGÁNICA				
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	QUÍMICA ORGÁNICA			

Profesor Coordinador	ISIDRO SÁNCHEZ MARCOS	Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA		
Área	QUÍMICA ORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A2508, MÓDULO A, PISO 2.		
Horario de tutorías	16:30-20:30h.		
URL Web			
E-mail	ismarcos@usal.es	Teléfono	923 294474

Profesor	Mª JOSÉ SEXMERO CUADRADO	Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA		
Área	QUÍMICA ORGÁNICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	A3502, MÓDULO A, PISO 3.		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	mjsex@usal.es	Teléfono	923 294474

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Química Orgánica (1<sup>er</sup> Curso), Bioquímica (2<sup>o</sup> Curso), Técnicas Instrumentales Avanzadas y Cultivos Celulares (2<sup>o</sup> Curso), Evaluación y formulación de fármacos biotecnológicos (2<sup>o</sup> Curso), Química e Ingeniería de Proteínas (3<sup>er</sup> curso), Metabolitos Secundarios (4<sup>o</sup> curso)

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Supone la adquisición de los conocimientos fundamentales de la Química Orgánica que permitirá el normal manejo del alumno en las demás materias del bloque formativo. Del mismo modo las Prácticas de Laboratorio permitirán además de un primer contacto con los métodos de trabajo del Laboratorio de Química Orgánica, un aprendizaje razonado de determinados contenidos que aparecen en las clases teóricas.

### Perfil profesional.

Se pretende proporcionar una buena capacidad para:

- Resolver procesos biotecnológicos ligados a la Química Orgánica.
- Resolver problemas mediante la aplicación íntegra de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
- Tomar decisiones individualmente y trabajar en equipo.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimiento de Química General.

## 4.- Objetivos de la asignatura

El Objetivo General de la asignatura de Química Orgánica es la formación y el entrenamiento en aspectos tanto científicos como prácticos de los alumnos en el campo de la Química Orgánica orientado a la Biotecnología.

La asignatura se estructurará en torno a una serie de enseñanzas novedosas y prácticas tendentes a proporcionar al alumno una formación en Química Orgánica adecuada para la comprensión y desarrollo de aplicaciones biotecnológicas, así como de otros aspectos éticos o sociales que rodean a la Biotecnología.

Los Objetivos Específicos que se pretenden conseguir con esta asignatura es que los alumnos adquieran conocimientos sólidos sobre determinados contenidos de Química Orgánica referentes a:

- Estructura de los Compuestos Orgánicos: Nomenclatura, Isomería, Conformación, Configuración.
- Intermedios de Reacción.
- Grupos funcionales: Propiedades, Formas de preparación, Reactividad.

## 5.- Contenidos

### BLOQUE 1 . Estructura de los Compuestos Orgánicos y conceptos fundamentales

- Estructura y nomenclatura de Grupos Funcionales.
- Isomería
- Propiedades de los Compuestos Orgánicos. Termodinámica y Cinética.
- Tipos de reacciones orgánicas.

### BLOQUE 2 . Hidrocarburos y haloalcanos

- Alcanos y cicloalcanos.
- Halogenuros de Alquilo. Reacciones de sustitución y eliminación.
- Alquenos y Alquinos.
- Benceno y compuestos aromáticos. Heterociclos aromáticos.

### BLOQUE 3 . Compuesto orgánicos de oxígeno, azufre y nitrógeno.

- Alcoholes, Tioles, Fenoles y Éteres.
- Aldehidos y Cetonas.
- Ácidos carboxílicos y derivados.
- Aminas.

### Contenidos de las prácticas de laboratorio

- Obligatoria su realización dentro de los grupos convocados durante el curso.

### Las prácticas a realizar son las siguientes:

- Separación de los componentes de una mezcla mediante extracciones líquido-líquido.
- Preparación de ácido acetilsalicílico y de salicilato de metilo.

## 6.- Competencias a adquirir

### BÁSICAS/GENERALES.

- Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.
- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
- Obtener y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos (en las áreas de medicina, producción animal y vegetal, alimentación, industria y medio ambiente) mediante la manipulación selectiva y programada de organismos, células o biomoléculas.
- Empezar de forma autónoma estudios especializados en su campo profesional o afines mediante la recopilación, interpretación y elaboración de la bibliografía más reciente y el uso eficiente de los recursos electrónicos disponibles.

### ESPECÍFICAS.

- **Competencias de conocimiento:** conocimiento de la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en las moléculas orgánicas.
- **Competencias de habilidad:** habilidad para diseñar transformaciones químicas de compuestos orgánicos. Capacidad de estimar los posibles riesgos existentes en un laboratorio de química orgánica. Adquirir destreza y manejo en un laboratorio de Química Orgánica.
- **Competencias de actitudes:** imaginación, esfuerzo personal y colaboración en equipo.

### TRANSVERSALES.

- **Instrumentales:** Capacidad de aplicar los conocimientos a la solución de problemas orientados a la Biotecnología. Buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.

- **Personales:** Formación adecuada para la comprensión y el desarrollo biotecnológico así como de aspectos éticos y sociales relacionados con la Biotecnología. Capacidad de crítica y autocrítica.
- **Sistémicas:** Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y para organizar, emprender y liderar temas relacionados con la Biotecnología. Sensibilidad hacia temas mediambientales

## 7.- Metodologías docentes

- Clases de teoría.
- Seminarios de problemas y tareas.
- Tutorías.
- Material a utilizar: Métodos de proyección, Modelos moleculares, Ordenador, Pizarra.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		45	75
Prácticas	- En aula	15	5	20
	- En el laboratorio	15	20	35
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		2	6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		10	14
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>		<b>82</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

H. Hart, D. J. Hart, L. E. Craine. *Química Orgánica*. Ed. McGraw-Hill, 2007.

E. Quiñoa, R. Riguera. Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. *Una guía de Estudio y autoevaluación*. Ed. McGraw-Hill, 2004.

Bibliografía recomendada, disponible en Bibliotecas:

K.P.C. Vollhardt, N. E. Schore. *Química Orgánica, Estructura y Función*. Ed. Omega 2005.

<http://www.cchem.berkeley.edu/kpvgpr/research.html>

L.G.Wade. *Química Orgánica*, 5ª Edición. Ed. Prentice Hall 2004.

J. MacMurry. *Química Orgánica*, 5ª Edición. Ed. Thomson Learnig/Paraninfo 2001.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Las características de los compuestos orgánicos se pueden consultar en los libros siguientes:

Handbook of Chemistry  
and Physics. The Index

Merck

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se hará un seguimiento continuo a lo largo del semestre para evaluar la capacidad y participación del alumno durante el curso: Dicha participación será opcional y será tomada en cuenta en la calificación global de la asignatura. Se valorará el resultado de las Prácticas de la asignatura así como el trabajo presentado al final de las mismas.

Se realizará un examen final escrito

### Criterios de evaluación

La calificación global tendrá en cuenta además del resultado del examen final, las calificaciones parciales obtenidas por el alumno en los diferentes apartados considerados como la Participación y las Prácticas.

- Examen Final: 80%.
- Participación en seminarios, realización de las prácticas y entrega de tareas 20%.

### Instrumentos de evaluación

Examen final escrito programado en el Calendario Académico.

Evaluación de la participación en clase y de los trabajos de ejercicios y de prácticas.

### Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia y participación en todas las actividades académicas programadas a lo largo del curso.

Hacer uso de las Tutorías.

Estudio, resolución de ejercicios, manejo de fuentes bibliográficas (libros e internet).

### Recomendaciones para la recuperación.

Utilización de las tutorías y de la bibliografía recomendada

**TÉCNICAS INSTRUMENTALES BÁSICAS****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100608	Plan	2006	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	Semestral
Área	Química Analítica				
Departamento	"Química Analítica, Nutrición y Bromatología"				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium, Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

Profesor Coordinador	Encarnación Rodríguez Gonzalo	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1508		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	erg@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1532

Profesor	Myriam Bustamante Rangel	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1505		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
E-mail	mbr@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1541

Profesor	Miguel del Nogal Sánchez	Grupo / s	único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1113		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
E-mail	mns@usal.es	Teléfono	923-294500-Ext.1542

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Asignatura de Formación Básica

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Como asignatura de nivel básico que se imparte en primer curso, permite al alumno familiarizarse con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y las técnicas experimentales más utilizadas. Los conocimientos adquiridos le serán útiles en otras asignaturas y como formación básica para el aprendizaje de técnicas instrumentales avanzadas.

### Perfil profesional.

Por ser una asignatura de formación básica, su aportación al futuro profesional, es proporcionar los conocimientos esenciales sobre el funcionamiento de las técnicas instrumentales de uso habitual en la mayoría de los laboratorios, tanto de investigación básica como aplicada, en los diferentes ámbitos profesionales (biosanitarios, agropecuarios, industria, etc).

## 3.- Recomendaciones previas

Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de física (sistemas de unidades físicas) y química general (nomenclatura, equilibrios y propiedades ácido-base) así como de los fundamentos matemáticos elementales para poder comprender los aspectos fundamentales de las diferentes técnicas instrumentales y obtener la información adecuada de los resultados experimentales.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar

Proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y prácticos adecuados para la comprensión de las técnicas instrumentales más utilizadas en biotecnología. El objetivo de la asignatura es conseguir que el alumno adquiera criterios que le permitan elegir la mejor técnica instrumental para la resolución de los problemas que se le puedan plantear en el desarrollo científico o profesional de sus estudios.

## 5.- Contenidos

### **PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS**

#### **BLOQUE I.- ASPECTOS GENERALES**

**Tema 1. Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.** Técnica y método. Clasificación de las técnicas instrumentales de análisis. Componentes de un instrumento de análisis. Información de las técnicas analíticas: cualitativa, cuantitativa y estructural. Características analíticas. Selección de una técnica analítica.

**Tema 2. Calibración en análisis instrumental.** La calibración y el proceso de medida. Patrones. Calibración mediante patrón externo, adición estándar, patrón interno. Límites de detección y determinación.

#### **BLOQUE II.- TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE DETECCIÓN**

**Tema 3. Espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible.** Fundamento. Relación entre la estructura molecular y la absorción. Ley de Beer y desviaciones. Instrumentación. Características analíticas. Aplicaciones.

**Tema 4. Luminiscencia molecular.** Fundamento de luminiscencia. Técnicas de medida. Factores que afectan a la señal luminiscente. Fluorescencia y fosforescencia, quimioluminiscencia y bioluminiscencia: instrumentación, metodología, características analíticas y aplicaciones.

**Tema 5. Potenciometría y amperometría.** Introducción a las técnicas electroquímicas. Electroodos y celdas electroquímicas. Técnicas potenciométricas. Ecuación de Nernst. Instrumentación: electroodos de referencia y electroodos indicadores. Técnicas amperométricas. Medida de intensidad de corriente a potencial impuesto. Instrumentación. Aplicaciones: sensores y biosensores electroquímicos.

**Tema 6.- Introducción a la espectrometría de masas.** Fundamento. Componentes esenciales de un espectrómetro de masas. Sistemas de introducción de muestra. Métodos de ionización. Analizadores. Espectros de masas.

#### **BLOQUE III.- TÉCNICAS DE SEPARACIÓN**

**Tema 7. Centrifugación, Ultracentrifugación, Ultrafiltración.** Fundamento y aspectos teóricos. Instrumentación. Tipos de centrifugación: preparativa y analítica. Centrifugación preparativa: diferencial, en gradiente de densidad (zonal e isopícnica). Aplicaciones. Ultracentrifugación analítica: sistemas ópticos de detección. Aplicaciones. Procesos de transporte a través de membranas: microfiltración y ultrafiltración.

**Tema 8. Introducción a las técnicas de separación cromatográfica.** Procesos de distribución entre dos fases. Mecanismos de separación. Cromatograma y parámetros cromatográficos. Ensanchamiento de banda. Ecuación de Van Deemter.

**Tema 9. Cromatografía líquida en columna.** Introducción. Técnicas de elución. Cromatografía de adsorción.. Cromatografía de reparto. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de exclusión. Cromatografía de afinidad. Aplicaciones. Cromatografía líquida de alta resolución. Instrumentación. Aplicaciones.

**Tema 10. Cromatografía líquida plana.** Introducción. Cromatografía de papel y de capa fina. Fases móviles. Fases estacionarias: tipos y preparación. Aplicación de la muestra. Técnicas de desarrollo del cromatograma. Visualización del cromatograma. Aplicaciones.

**Tema 11. Cromatografía de gases.** Introducción. Cromatografía gas-sólido y gas-líquido. Instrumentación básica. Fases móviles. Fases estacionarias. Columnas abiertas y empaquetadas. Sistemas de introducción de muestras. Manipulación previa de muestras. Sistemas de detección. Aplicaciones.

**Tema 12. Electroforesis.** Fundamentos: fenómenos de transporte. Electroforesis en papel. Electroforesis en geles restrictivos y no restrictivos. Enfoque isoeléctrico. Electroforesis en dos dimensiones. Instrumentación básica. Aspectos operacionales. Aplicaciones. Electroforesis capilar: semejanzas y diferencias. Aspectos operacionales. Aplicaciones.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS

- **Finalidad cuantitativa**
  - Espectrofotometría de absorción UV-Vis:  
Determinación de Fe en comprimidos
  - Potenciometría:  
Determinación del grado acético de un vinagre  
Determinación del ácido láctico de una cerveza
- **Finalidad cualitativa (separación e identificación)**
  - Cromatografía de capa fina (TLC):  
Identificación de principios activos en fármacos  
Separación de colorantes alimentarios e industriales
  - Cromatografía de papel:  
Separación de tintas
- **Prácticas-Seminarios (conocimiento y manejo básicos):**
  - Cromatografía de gases (GC)
  - Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)
  - Espectrometría de Masas (MS)
  - Electroforesis Capilar (CE)

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Transversales.

Específicas.

Básicas/Generales.

- Sacar el mejor partido a las aproximaciones experimentales o aplicaciones llevadas a cabo y adoptar las metodologías más adecuadas para el trabajo tanto en Investigación como en Industria mediante el empleo de las técnicas instrumentales más adecuadas a cada finalidad. (Competencias generales del Grado 1, 3 - 6)

## 7.- Metodologías

**Clases magistrales.** Exposición y desarrollo de los contenidos teóricos fundamentales asociados a esta materia. El alumno dispondrá del material presentado a través de la plataforma virtual.

**Clases prácticas de laboratorio** (en grupos de 10 alumnos por profesor).

Sesiones de **prácticas-seminario en el laboratorio** (en grupos de 10 alumnos por profesor) para el conocimiento y manejo básico de instrumentación más avanzada de especial aplicación en biotecnología.

Sesiones de **seminario** para la resolución de supuestos prácticos y discusión de temas puntuales de especial interés en biotecnología, tanto teóricos como de tipo experimental.

**Tutorías** orientadas a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos, previa y posteriormente trabajados por los alumnos.

**Tutorías no presenciales** a través de correo electrónico o de la plataforma virtual. Además el alumno podrá concertar tutorías personalizadas o por grupos cuando sea necesario.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		30	
Prácticas	-En aula			
	-En el laboratorio	26	26	
	-En aula de informática			
	-De campo			
	-De visualización (visu)			
Seminarios	4		8	
Exposiciones y debates				
Tutorías	2		6	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		15	
TOTAL	65		85	150

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- ✓ Skoog, D. A., Holler, F.J., Nieman, T. A. **“Principios de Análisis Instrumental”**, McGraw-Hill/Interamericana de España S. A. (2001).
- ✓ Rubinson, K. A, Rubinson, J. F., **“Análisis Instrumental”** Prentice Hall (2000).
- ✓ Hernández, L. y González, C. **“Introducción al Análisis Instrumental”**, Ariel. Barcelona (2002).
- ✓ García Segura, J. M, Gavilanes Franco J. G. (ed) y cols **“Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica”**, Síntesis (1999).

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- ✓ Manz, A., Pamme N., Iossifidis, D., **“Bioanalytical Chemistry”** Imperial College Press (2004).
- ✓ Katz, E. (ed.) **“High Performance Liquid Chromatography: Principles and Methods in Biotechnology”**, John Wiley & Sons (1996).

## 10.- Evaluación

## Consideraciones Generales

Se realizará un **examen escrito** sobre los contenidos teóricos y aspectos prácticos desarrollados para evaluar la asimilación de conocimientos. La prueba constará de una parte de preguntas teóricas y otra parte enfocada a la resolución de supuestos experimentales y ejercicios prácticos similares a los trabajados durante el curso. Su calificación contribuirá a la nota global en un 70 %.

Las **Clases Prácticas de Laboratorio** se evaluarán de forma continua en el laboratorio donde se controlará la asistencia, la participación y el desarrollo experimental de las mismas. También se evaluará el **informe de Prácticas** que cada alumno elaborará durante su realización y se realizará también un examen de los contenidos prácticos abordados en el laboratorio. Todo ello contribuirá en un 25 % sobre la nota final.

Se evaluarán también las **actividades dirigidas**, como participación activa en los seminarios o tutorías y resolución de ejercicios prácticos. Este apartado contribuye un 5 % a la nota final.

## Criterios de evaluación

Examen de contenidos teóricos	70%
Examen de contenidos prácticos	15%
Prácticas de Laboratorio	10%
Participación del alumno	5%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
<p>Es importante el trabajo personal del alumno, contrastando la información aportada en clase con el material bibliográfico suministrado por el profesor y páginas WEB especializadas.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>

# TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	100609	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	Básico	Curso	Primero	Periodicidad	Semestral (S2)
Área	QUIMICA FISICA				
Departamento	QUIMICA FÍSICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

Profesor Coordinador	Manuel Garcia Roig	Grupo / s	GG,GR1 2 grupos prácticas
Departamento	QUIMICA FISICA		
Área	QUIMICA FISICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C2503 - EDIFICIO FACULTAD DE CC. Y CC. QUÍMICAS		
Horario de tutorías	LUNES, MIERCOLES (13-14 h), MARTES, JUEVES (12-14h)		
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es">http://fisquim.usal.es</a>		
E-mail	mgr@usal.es	Teléfono	923294670

Profesor Coordinador	José Luis Usero Garcia	Grupo / s	GR2
Departamento	QUIMICA FISICA		
Área	QUIMICA FISICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C2502 - EDIFICIO FACULTAD DE CC. Y CC. QUÍMICAS		
Horario de tutorías	LUNES – VIERNES (17-19 h)		
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es">http://fisquim.usal.es</a>		
E-mail	usero@usal.es	Teléfono	923294487

Profesor Coordinador	José Felipe Bello Estévez	Grupo / s	1 Grupo prácticas
Departamento	QUIMICA FISICA		
Área	QUIMICA FISICA		
Centro	FACULTAD DE FARMACIA		
Despacho	016 - EDIFICIO FACULTAD DE FARMACIA		
Horario de tutorías	LUNES, MIERCOLES (13-14 h), MARTES, JUEVES (12-14h)		
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es">http://fisquim.usal.es</a>		
E-mail	bello@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1833

Profesor Coordinador	Carmen González Blanco	Grupo / s	1 Grupo prácticas
Departamento	QUIMICA FISICA		
Área	QUIMICA FISICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	C2507 - EDIFICIO FACULTAD DE CC. Y CC. QUÍMICAS		
Horario de tutorías	LUNES A VIERNES 13,45-15 h		
URL Web	<a href="http://fisquim.usal.es">http://fisquim.usal.es</a>		
E-mail	cgb@usal.es	Teléfono	923294478

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
QUIMICA PARALAS BIOCIENCIAS MOLECULARES: – Química general – Química-física – Química orgánica – Química inorgánica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Proporcionar los conocimientos necesarios de Termodinámica y Cinética químicas, para estudiar: – las interrelaciones entre las propiedades de equilibrio de un sistema (Termodinámica) – procesos de velocidad tales como reacciones químicas, difusión y flujo de cargas en una célula electroquímica (Cinética).
<b>Perfil profesional.</b>
La asignatura “ <i>Termodinámica y cinética química</i> ” aporta los conceptos teóricos necesarios para poder desarrollar los tres perfiles profesiona- les genéricos: “ <i>Investigación y docencia</i> ”, “ <i>Bioquímica y Biomedicina molecular</i> ” y “ <i>Biotecnología industrial</i> ”.

### 3.- Recomendaciones previas

Es necesario que el alumno posea conocimientos básicos de Química, Matemáticas y Física, por lo que es conveniente que provenga de la vía adecuada del bachillerato. Además, poseer habilidades y destrezas en la utilización de los procedimientos de cálculo básicos y de recursos informáticos, tales como paquetes ofimáticos, Internet, búsqueda en bases de datos, etc.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### GENERALES:

Mostrar la potencialidad y posibilidades de las leyes y principios de los Métodos Termodinámico y Cinético de la Química física como base para la interpretación y predicción del sentido y extensión de los procesos que se integran en la evolución de los sistemas químicos, biológicos y tecnológicos.

#### ESPECÍFICOS:

- Conocer, comprender y aplicar los principios y leyes del Método Termodinámico a la interpretación y cuantificación de los procesos asociados con: cambios de estado, propiedades de disoluciones y mezclas, equilibrio de fases, equilibrio químico.
- Conocer, comprender y aplicar los conceptos y leyes propios de la Cinética Química (evolución con el tiempo) y aplicarlos a la obtención ecuaciones de velocidad, mecanismos de reacción y al estudio de reacciones catalíticas, especialmente, de catálisis enzimática.

### 5.- Contenidos

#### BLOQUE 1. TERMODINÁMICA

##### *Tema 1.* Fundamentos de termodinámica

Conceptos básicos: trabajo y calor. Principio cero de la termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Funciones de Gibbs y Helmholtz. Propiedades parciales: potencial químico.

##### *Tema 2.* Estudio de sustancias puras y sistemas multicomponentes

Gases ideales y reales. Regla de las fases. Condiciones de equilibrio entre fases. Diagrama de fases de una sustancia pura. Ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron. Disolución ideal, diluida ideal y real. Disoluciones de no electrolitos: propiedades coligativas. Diagramas de fases en sistemas multicomponentes. Disoluciones de electrolitos.

##### *Tema 3.* Equilibrio químico

Energía Gibbs en función de la composición. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Influencia de la temperatura y la presión sobre la composición de la mezcla en equilibrio. Equilibrio en reacciones heterogéneas. Equilibrios iónicos. Disoluciones tampón. Disociación de ácidos polipróticos. Hidrólisis. Solubilidad y producto de solubilidad. Reacciones acopladas. Equilibrio electroquímico.

#### BLOQUE 2. CINÉTICA QUÍMICA

##### *Tema 4.* Cinética química. Conceptos generales

Velocidad de reacción. Determinación experimental de la velocidad de reacción. Ecuación de velocidad: métodos de integración, métodos diferenciales y método de aislamiento. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

##### *Tema 5.* Reacciones complejas. Mecanismos. Cinética molecular.

Cinética de las reacciones complejas. Mecanismos de reacción. Cinética molecular: teoría de colisiones, teoría del estado de transición, reacciones en disolución.

##### *Tema 6.* Catálisis

Aspectos generales de la catálisis. Tipos de catálisis. Catálisis enzimática: modelo de Michaelis-Menten, cinética de inhibición, efecto de la temperatura y del pH en la velocidad de reacción.

#### BLOQUE 3. FENÓMENOS DE SUPERFICIE

##### *Tema 7.* Fenómenos de superficie

Adsorción. Tensión superficial. Sistemas coloidales: clasificación, propiedades eléctricas: doble capa eléctrica y estabilidad.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS:**

Se realizarán dos prácticas de laboratorio, una de Cinética Química y otra de Fenómenos Superficiales.

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

**Básicas/Generales.**

Saber adoptar las metodologías más adecuadas para el trabajo en el laboratorio y la industria mediante la comprensión de las bases químicas de técnicas e instrumentación habituales e ámbito biotecnológico. (CG 1, 3 y 6).

Contribuir al diseño e implementación de procesos biotecnológicos teniendo en cuenta las bases químicas subyacentes. (CG 3, 4 y 6).

<b>Específicas.</b>
<p><i>Competencias específicas de conocimiento (saber):</i></p> <p>CEC1 Describir correctamente con palabras y con fórmulas matemáticas las tres leyes de la energética de las reacciones químicas. Termodinámica.</p> <p>CEC2 Predecir correctamente la espontaneidad de una reacción en base a los cambios entrópicos y entálpicos y de la energía libre en condiciones estándar y no estándar.</p> <p>CEC3 Describir bien los factores que afectan a la velocidad de reacción. Catálisis química y Biocatálisis</p> <p>CEC4 Describir bien con palabras y con fórmulas matemáticas la solubilidad, insolubilidad y propiedades ácido-base de diferentes compuestos. Diferenciar bien los conceptos de sedimentación y de precipitación.</p> <p>CEC5 Describir cualitativa y cuantitativamente los cambios en las propiedades coligativas de un solvente por la adición de un soluto. Incluyendo: presión de vapor, punto de ebullición, punto de congelación y presión osmótica.</p> <p>CEC6 Predecir la solubilidad de un compuesto en base a los parámetros entálpicos y entrópicos de una solución y los cambios de solubilidad en función de la temperatura.</p> <p>CEC7 Describir correctamente, con sus reacciones y sus constantes de equilibrio, los principales tampones de importancia biológica y aquellos de uso más frecuente en laboratorios de Bioquímica.</p> <p>CEC8 Valorar correctamente cuantitativa y cualitativamente los intervalos de tamponamiento de una solución tampón o amortiguadora, sabiendo seleccionar el tampón más adecuado para el rango de pH necesario.</p> <p><i>Competencias específicas instrumentales (saber hacer):</i></p> <p>CEI1 Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico-bioquímico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.</p> <p>CEI2 Expresarse correctamente con términos químicos.</p> <p>CEI3 Realizar bien ajustes estequiométricos de reacciones químicas.</p> <p>CEI4 Aplicar correctamente el concepto de equilibrio químico, valorar los factores que lo afectan y calcular constante de equilibrio.</p> <p>CEI5 Trabajar correctamente con varias unidades de concentración incluyendo molaridad, normalidad, molalidad, fracción molar y % en peso y volumen e interconvertir entre las diferentes unidades.</p> <p>CEI6 Preparar bien disoluciones ajustadas en volumen, concentración y con pH determinados. Determinar el pH en una titulación a mitad del punto de equivalencia, en el punto de equivalencia y después del punto de equivalencia. Explicar cómo y por qué cambia el color de un indicador de pH.</p> <p>CEI7 Pipetear correctamente con precisión desde microlitros a mililitros.</p> <p>CEI8 Pesar correctamente sustancias con precisión desde décimas de miligramo a gramos.</p> <p>CEI9 Familiarizarse con el uso de los principales instrumentos habituales en un laboratorio químico y bioquímico. CEI10 Determinar correctamente órdenes de reacción.</p>
<b>Transversales.</b>
<p><i>Competencias transversales instrumentales:</i></p> <p>CTI1 Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental. Dividir y analizar las partes de un problema.</p> <p>CTI3 Describir bien los factores que afectan a la velocidad de reacción. Catálisis química Biocatálisis. CTI4 Diferenciar estudios observacionales y experimentales.</p> <p>CTI5 Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.</p> <p>CTI6 Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico-bioquímico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.</p> <p>CTI7 Analizar y sintetizar. CTI8 Gestionar la información.</p> <p>CTI9 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información. CTI10 Resolver problemas.</p> <p>CTI11 Organizar y planificar su trabajo. CTI12 Tomar decisiones.</p>

*Competencias transversales personales:*  
 CTP1 relacionarse con los demás.  
 CTP2 colaborar con otros compañeros de trabajo. CTP3 razonar críticamente.  
 CTP4 mantener un compromiso ético.  
*Competencias transversales sistémicas:*  
 CTS1 aprendizaje autónomo.  
 CTS2 aplicar los conocimientos teóricos a la práctica. CTS3 autoevaluación.

## 7.- Metodologías docentes

La asignatura, fundamentalmente, se desarrollará a lo largo de un semestre con clases de teoría, resolución de problemas y prácticas de laboratorio. En las clases magistrales se le dará al estudiante una visión general del tema indicándole los puntos fundamentales del mismo. Se utilizará la pizarra para los desarrollos matemáticos y proyecciones en PowerPoint para el estudio e interpretación de gráficos, esquemas, etc. Estarán a su disposición (en la fotocopiadora, en studium,...) las gráficas, tablas, etc., que se utilicen en las exposiciones magistrales. También se les proporcionará la bibliografía correspondiente a cada tema.

Los seminarios se dedicarán a la resolución de problemas, por parte de los estudiantes, cuyos enunciados se les han entregado con anterioridad. Se les enseñará a interpretar el enunciado, plantearlos y resolverlos correctamente, así como comentar los resultados obtenidos. De cada hoja de problemas se elegirá al menos uno para que cada estudiante lo resuelva de forma personal y lo entregue al profesor para ser evaluado.

A lo largo del curso, y una vez que los estudiantes hayan adquirido los conocimientos necesarios, se les propondrá la realización de distintos trabajos, a desarrollar uno cada grupo de cuatro alumnos, que posteriormente se expondrá en el aula ante sus compañeros y se debatirá.

La realización de las prácticas de laboratorio y la presentación de un informe final son imprescindibles para aprobar la asignatura.

Las tutorías servirán para resolver las dudas sobre los contenidos teóricos de la asignatura, la resolución de problemas y en la elaboración de los trabajos propuestos.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		40	70
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15	8	23
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	10		15	25
Exposiciones y debates	3			3
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online		4		4
Preparación de trabajos			5	5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		12	15
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno**

1. Sanz Pedrero, P. y otros. "Fisicoquímica para Farmacia y Biología", Masson-Salvat 1992 (y eds. posteriores).
- 2.- Chang, R. "Fisicoquímica", McGraw-Hill, 2008
3. Levine, I. N. "Fisicoquímica" (2 tomos), McGraw-Hill, 2004.
4. Atkins, P.W. "Fisicoquímica", Addison Wesley Iberoamericana, 1991 (y eds. posteriores).
5. Levine, I.N. "Problemas de Fisicoquímica", McGraw-Hill, 2005.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.**

1. Petrucci, R. H.; Harwood, W. S. y Herring, F. G. "Química general", Ed. Prentice-Hall, 2003.
2. Avery, H. E. "Cinética química básica y mecanismos de reacción", Ed. Reverté, S. A., 1982.
3. Rodríguez Renuncio y col. "Termodinámica química", Ed. Síntesis, 1998.
4. Logan, S. R. "Fundamentos de cinética química", Addison-Wesley, 2000 Servidor de apoyo del departamento de Química Física: <http://fisquim.usal.es/>

**10.- Evaluación**

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

**Consideraciones Generales**

- Pruebas escritas sobre los contenidos del programa con preguntas expositivas y/o preguntas cortas, cuestiones tipo test y resolución de problemas de aplicación de los conceptos explicados.
- Evaluación de las prácticas realizadas en el laboratorio
- Trabajo dirigido voluntario
- Asistencia y participación en las clases y sesiones de seminario. Las sesiones de seminario se realizarán con grupos pequeños para que los alumnos puedan participar activamente y recibir atención individualizada.
- Actividades personales de resolución de problemas y cuestionarios en la plataforma de e-learning Studium.

**Criterios de evaluación**

<del>Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación global igual o superior a cinco, de acuerdo con los criterios que se especifican a continuación, siempre y cuando el alumno haya realizado y aprobado las prácticas de laboratorio. No se podrá superar la asignatura si en alguno de los dos apartados del examen escrito se obtiene una nota inferior a 4 puntos</del>	
Examen escrito (teoría 50% valoración + problemas 50% valoración)	70%
Prácticas de laboratorio: informe y comportamiento	10%
Evaluación continuada del trabajo del alumno: problemas y cuestiones entregadas	10%
Evaluación continuada del trabajo del alumno: trabajo voluntario y presentación	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Instrumentos de evaluación**

- Pruebas escritas sobre los contenidos del programa con preguntas de desarrollo y/o preguntas cortas, cuestiones tipo test y resolución de problemas de aplicación de los conceptos explicados. Competencias generales (G3 y G6), específicas (CEC1-CEC8, CEI2-CEI4, CEI6, CEI10) y transversales (CTI2, CTI3, CTI7, CTI10, CTS2).
- Evaluación de prácticas realizadas en el laboratorio y del informe final. Competencias generales (G3 y G6), específicas (CEI1-CEI3, CEI5, CEI10) y transversales (todas).
- Asistencia y participación en las clases y sesiones de seminario. Competencias generales (G3), específicas (CEC1-CEC8, CEI2-CEI5, CEI10) y transversales (CTI2, CTI3, CTI5, CTI7,

CTI10 y CTS1-CTS3). — Actividades personales de resolución de problemas y cuestionarios.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b> Es condición esencial para poder aprobar la asignatura la asistencia a las prácticas de laboratorio. Asistir y participar en todas las actividades presenciales (clases teóricas, seminarios, tutorías en grupo, etc). Estudiar la asignatura día a día y consultar la bibliografía. Realizar las actividades no presenciales en <i>entornos virtuales de e-learning</i> . Utilizar las tutorías individuales para resolver dudas.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b> Se recomienda al alumno que utilice todos los medios y mecanismos docentes que tiene a su servicio para conseguir adquirir las competencias antes indicadas. En las semanas destinadas para las pruebas escritas de recuperación, se realizará una prueba, en la que estarán incluidos contenidos de toda la asignatura. En el caso de suspender la asignatura, no es obligatorio que el alumno repita las prácticas de laboratorio en años posteriores. Si no superó las prácticas, tendrá que repetirlas.