

# SEGUNDO CURSO

## Anuales

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

Código	100610	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	Anual
Área	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Isabel Muñoz Barroso	Grupo / s	Todos
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Ed. Departamental, Lab. 106		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web			
E-mail	imunbar@usal.es	Teléfono	923 294465

Profesor Coordinador	Ángel Hernández Hernández	Grupo / s	Todos
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Ed. Departamental, Lab. 122		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web			
E-mail	angelhh@usal.es	Teléfono	923 294781

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Materia Principal

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

La asignatura de Bioquímica juega un papel fundamental en la formación integral del Biotecnólogo y es básica para la comprensión de otras materias ya que estudia la composición de la materia viva así como los principios moleculares del funcionamiento de la célula y de los seres vivos.

### Perfil profesional.

La asignatura de Bioquímica aportará al futuro profesional Biotecnólogo los conocimientos y competencias necesarios para abordar el estudio de cualquier mecanismo básico del funcionamiento de la célula en diferentes ámbitos profesionales, dado que las técnicas bioquímicas se usan habitualmente en la mayoría de los laboratorios tanto de investigación básica como aplicada (biosanitarios, agropecuarios, industria, etc).

## 3.- Recomendaciones previas

Para una correcta comprensión y aprovechamiento de la asignatura, el alumno debería haber superado previamente las asignaturas "Química General" y "Química Orgánica".

## 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo global de esta asignatura será conocer los aspectos más importantes de la Bioquímica y su importancia en los procesos biológicos. Se pretende que los alumnos apliquen los conocimientos bioquímicos a las funciones básicas de la célula. El alumno una vez cursada la asignatura deberá conocer la estructura y las propiedades de los principales constituyentes (biomoléculas) de los seres vivos; comprender los conceptos más importantes de la enzimología, del metabolismo celular y su regulación y los fundamentos básicos de la transmisión de la información genética.

## 5.- Contenidos

### **BLOQUE I. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS**

Objetivos: Estudiar la estructura, propiedades y función biológica de los componentes químicos de la materia viva:

- El agua y los principales bioelementos
- Glúcidos
- Lípidos
- Aminoácidos, péptidos y proteínas
- Nucleótidos y ácidos nucleicos

Estos aspectos teóricos se complementarán con ejercicios ilustrativos de las diferentes partes teóricas objeto de estudio y prácticas acerca de estudio de los modelos moleculares por ordenador, separación y valoración de biomoléculas como lípidos, aminoácidos, proteínas, nucleótidos, etc.

### **BLOQUE II. ENZIMOLOGÍA**

Objetivo: estudiar los conceptos necesarios para comprender la función enzimática:

- Catálisis enzimática
- Conceptos generales; clasificación y nomenclatura de las enzimas.
- Cinética michaeliana.
- Inhibición enzimática
- Alosteroismo
- Cofactores

Estos aspectos teóricos se complementarán con ejercicios ilustrativos de las diferentes partes teóricas objeto de estudio y prácticas acerca de valoración de actividades enzimáticas, estudio de los parámetros cinéticos de una enzima, etc

### **BLOQUE III. METABOLISMO**

Objetivo: Estudiar las leyes de la bioenergética que rigen las reacciones metabólicas, reacciones que constituyen el metabolismo celular y las grandes vías metabólicas que permiten a los seres vivos adquirir y utilizar la energía:

- Introducción al estudio del metabolismo: bioenergética y oxido-reducciones biológicas.
- Mecanismos de transducción de señales
- Glucólisis y fermentaciones
- El ciclo de los ácidos tricarbóxicos, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa.
- Biosíntesis de glúcidos y metabolismo del glucógeno
- Metabolismo de los lípidos
- Panorámica general del metabolismo nitrogenado: metabolismo de aminoácidos y nucleótidos
- Integración del metabolismo

Estos aspectos teóricos se complementarán con ejercicios ilustrativos de las diferentes partes teóricas objeto de estudio y prácticas acerca del estudio de diferentes parámetros metabólicos en muestras biológicas de origen diferente.

### **BLOQUE IV. BIOLOGÍA MOLECULAR**

Objetivo: Dar una visión general y actualizada del modo de expresión de la información génica y la transmisión de la misma.

- Replicación
- Transcripción y procesamiento del RNA
- Síntesis y procesamiento del proteoma

Estos aspectos teóricos se complementarán con ejercicios ilustrativos de las diferentes partes teóricas objeto de estudio.

## **6.- Competencias a adquirir**

### **Específicas y Transversales**

- A) Trabajar correctamente en un laboratorio bioquímico (obtención, análisis y cuantificación de biomoléculas, determinación de actividades enzimáticas y parámetros bioquímicos metabólicos, manipulación de material genético y análisis genéticos, etc) utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos. (Competencia general 1)
- B) Usar las principales bases de datos biológicas y bibliográficas (estructura de proteínas, proteómicos, genómicos, transcriptómicos, metabolómicos) aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas. (Competencia general 2)
- C) Poner en práctica el método científico (observación, recogida e interpretación de datos, elaboración de hipótesis) para la resolución de problemas con un enfoque bioquímico (Competencia general 3)
- D) Saber presentar y comunicar los resultados de un experimento utilizando diferentes

sistemas de comunicación (Competencia general 5)

- E) Obtener y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos mediante la manipulación selectiva y programada de organismos, células o biomoléculas usando metodologías del área de la bioquímica (Competencia general 7)

#### Resultados de aprendizaje

- a. Conocer la función del agua y los bioelementos en los seres vivos
- b. Conocer la estructura y la función de las principales biomoléculas: glúcidos, lípidos, aminoácidos, péptidos y proteínas, nucleótidos y ácidos nucleicos
- c. Conocer la función enzimática
- d. Conocer las vías metabólicas de obtención de energía a partir de glúcidos y lípidos, y su regulación, en el contexto del metabolismo oxidativo mitocondrial
- e. Conocer los procesos de biosíntesis de glúcidos y lípidos y su regulación
- f. Conocer el metabolismo de los compuestos nitrogenados (aminoácidos y nucleótidos) y su regulación
- g. Conocer los mecanismos moleculares de la transmisión de la información genética: replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético
- h. Obtener, analizar y cuantificar diferentes tipos de biomoléculas
- i. Determinar actividades enzimáticas
- j. Determinar diferentes parámetros bioquímicos del metabolismo
- k. Manipular material genético
- l. Realizar análisis genéticos

## 7.- Metodologías

1. Clases Presenciales. Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones power point. Las presentaciones estarán disponibles en Moodle para los estudiantes al comienzo de cada tema.

2. Seminarios. Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes, también disponibles en Moodle. Estas sesiones se realizarán en grupos de trabajo de 20 alumnos.

3. Prácticas de Laboratorio en grupos de 20 alumnos relacionados con la parte teórica de la asignatura que consistirán en la obtención, análisis y cuantificación de diferentes tipos de biomoléculas, determinación de actividades enzimáticas y diferentes parámetros bioquímicos del metabolismo, así como manipulación de material genético. También se realizarán prácticas *in silico*.

4.- Tutorías a demanda del alumno, presenciales o por correo electrónico, para la resolución de dudas particulares.

5.- Trabajo autónomo del alumno para estudiar los contenidos de la materia, resolver problemas, ejercicios de los seminarios, buscar bibliografía, etc.

6.- Evaluación.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	60		89	149
Clases prácticas	15		2	18
Seminarios	15		30	46
Exposiciones y debates				
Tutorías	5	4		8
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	5			4
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>121</b>	<b>225</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

**Libro recomendado para adquisición de los alumnos:**

L. Stryer. BIOQUÍMICA. Curso Básico. Reverté. (2014). 2ª ed.

**Otra bibliografía recomendada disponible en la Biblioteca de alumnos:**

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L. & COX, M.M. (2009) Principios de Bioquímica, 5ª ed. Omega. Barcelona. (Castellano)

VOET D., VOET J.G. & PRATT CW. Fundamentos de Bioquímica La vida a nivel molecular. Ed. Panamericana (2007) 2ª ed

Feduchi y col. BIOQUÍMICA. Conceptos esenciales. (2015) 2ª Ed.

T. McKee y J.R. McKee. BIOQUÍMICA. LA BASE MOLECULAR DE LA VIDA. McGraw-Hill/Interamericana (2009). 4ª ed

Murray, RK. Y col. HARPER, BIOQUÍMICA ILUSTRADA. McGraw-Hill/Interamericana (2010). 28ª ed

J.A. Lozano y col. BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR PARA CIENCIAS DE LA SALUD. McGraw-Hill/Interamericana (2005). 3ª ed.

C. K. Mathews y K. E. van Holde. BIOQUÍMICA. McGraw-Hill/Interamericana (2002). 3ª ed.

L. Stryer. BIOQUÍMICA. Reverté. (2012). 7ª ed.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Para la evaluación global de la asignatura se considerarán las distintas actividades, según la siguiente tabla:

### Criterios de evaluación

Examen de contenidos teóricos (Elección múltiple y preguntas cortas)	80 %
Evaluación de clases prácticas, asistencia y aprovechamiento	5 %
Participación del alumno	15 %
Trabajo del alumno	
Actitud del alumno	
Asistencia	
Seminarios y ejercicios	
TOTAL	100%

#### Instrumentos de evaluación

1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. Las Clases prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua donde se controlará el desarrollo de las mismas. En el examen escrito podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas tanto de laboratorio como *in silico*.
2. Se evaluarán las actividades realizadas en los seminarios. Periódicamente se plantearán ejercicios que se corregirán individualmente.
3. Se realizará una prueba escrita al final de cada semestre para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos. Para eliminar la materia del primer semestre, será necesaria la superación con una nota mínima que se especificará al inicio del curso académico; si no se supera, deberá repetirse la prueba al final de curso. Será necesario superar ambas pruebas semestrales cuya calificación contribuirá a la nota global en un 80 %.

#### Recomendaciones para la evaluación.

- Asistir regularmente a las clases teóricas.
- Asistir a los seminarios y realizar todos los ejercicios propuestos.
- Asistir a las clases prácticas de manera activa.

#### Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no haber superado la convocatoria ordinaria, sólo se conservará la nota de las prácticas y de los seminarios, debiéndose repetir en la convocatoria extraordinaria la prueba escrita objetiva hasta superar la asignatura.

**FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100611	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Anual
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	José Vicente Román Prieto	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Laboratorio Investigación Ingeniería Química		
Horario de tutorías	Lunes a Jueves de 13 a 14 h		
URL Web			
E-mail	jrj@usal.es	Teléfono	923294479 ext. 1531

Otro Profesorado	Ramón Martín Sánchez	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho B3504		
Horario de tutorías	Lunes y Martes de 17 a 19 h		
URL Web			
E-mail	ramonmarsan@usal.es	Teléfono	923294479

Otro Profesorado	Teresa Cándida Barbosa Castelo-Grande Edmond-Augusto	Grupo / s	A y B
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias.		
Horario de tutorías	Jueves de 16 a 20 h		
URL Web			
E-mail	castelgrande@sapo.pt	Teléfono	923294479

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materia Principal. Guía Académica 2014-2015 Universidad de Salamanca Grado en Biotecnología 66

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

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Bioquímica juega un papel fundamental en la formación integral del biotecnólogo, aportando un perfil aplicado e industrial a una buena parte de los contenidos científicos básicos adquiridos por el alumno.

Perfil profesional.

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Bioquímica permitirá adquirir conocimientos que harán al biotecnólogo un profesional competitivo en las industrias biomédica, farmacéutica, agropecuaria, alimentaria, etc.

## 3.- Recomendaciones previas

Haber cursado las siguientes materias: Módulo de Fundamentos Matemáticos aplicados a la Biotecnología, Física, Química, Termodinámica y Cinética Química

## 4.- Objetivos de la asignatura

a) Aprender a calcular, interpretar y racionalizar los parámetros relevantes en fenómenos de transporte y los balances de materia y energía en los procesos bioindustriales.

b) Aprender a diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de un producto biotecnológico obtenido en un biorreactor.

## 5.- Contenidos

### TEÓRICOS

Tema 0: Introducción

### BLOQUE I: BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA

Tema 1: Balances de materia aplicados a bioprocesos.

Tema 2: Balances de energía aplicados a bioprocesos.

### BLOQUE 2: PROCESOS DE TRANSPORTE

Tema 3: Introducción a los Fenómenos de Transporte.

Tema 4: Fundamentos de transmisión de calor.

Tema 5: Fundamentos de transferencia de masa.

### BLOQUE 3: OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Tema 6: Estrategias para la separación y purificación de producto.

Tema 7: Operaciones de recuperación de sólidos.

Tema 8: Operaciones de aislamiento de productos.

Tema 9: Operaciones de purificación de productos.

Tema 10: Operaciones de acabado final de productos.

### PRÁCTICOS

Práctica 1: Balance de materia y energía en la destilación de una mezcla etanol-agua.

Práctica 2: Determinación experimental de la viscosidad de diferentes fluidos.

Práctica 3: Resolución de problemas con Matlab/Mathematica.

Práctica 4: Determinación experimental de la correlación de Dittus-Boelter.

Práctica 5: Filtración de una suspensión de sólidos.

Práctica 6: Extracción líquido-líquido de hemoglobina.

Práctica 7: Determinación de equilibrios de adsorción.

Práctica 8: Determinación de los parámetros de la gaussiana en cromatografía.

Práctica 9: Práctica de campo: visita a la planta de Bioetanol en Babilafuente.

**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 ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos obtenidos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones óptimas de operación y dimensionado. (Competencia general 6 del grado)

**Específicas.**

Saber Calcular:

1. Sistemas utilizando balances de materia y energía
2. Resultados de procesos de transferencia de masa
3. Resultados de procesos de bioseparación

Saber Diseñar:

1. Equipos para el intercambio de calor y masa
2. Equipos para efectuar bioseparaciones

**Transversales.**

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organizar y planificar
3. Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
4. Resolución de problemas
5. Razonamiento crítico
6. Adaptación a nuevas situaciones
7. Habilidad para trabajar de forma autónoma
8. Iniciativa y espíritu emprendedor

**7.- Metodologías docentes**

- 1) Actividades teóricas
  - a) Clases magistrales
- 2) Actividades prácticas guiadas:
  - a) Prácticas de laboratorio: según el programa incluido en el apartado 5 de esta ficha.
  - b) Seminarios: resolución guiada de ejercicios por parte de los alumnos.
  - c) Prácticas externas: según el programa incluido en el apartado 5 de esta ficha.
- 3) Atención personalizada:
  - a) Tutorías: Dado que se pretende desarrollar la habilidad para resolver ejercicios, el profesor solo aconsejará, nunca resolverá dichos ejercicios.
- 4) Actividades prácticas autónomas:
  - a) Resolución de problemas
- 5) Pruebas de evaluación
  - a) Pruebas prácticas
  - c) Pruebas de desarrollo

**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		60	0	90	150
Prácticas	- En aula	0	0	0	0
	- En el laboratorio	9	0	15	24
	- En aula de informática	0	0	0	0
	- De campo	3	0	7,5	10,5
	- De visualización (visu)	0	0	0	0
Seminarios		12	0	22,5	34,5
Exposiciones y debates		0	0	0	0
Tutorías		2	0	0	2
Actividades de seguimiento online		0	0	0	0
Preparación de trabajos		0	0	0	0
Otras actividades (detallar)		0	0	0	0
Exámenes		4	0	0	4
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>	<b>0</b>	<b>135</b>	<b>225</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Principios de la Ingeniería de los Bioprocesos. (P. M. Doran)
- Bioprocess Engineering (R.G. Harrison et al.)

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

- Principles of Bioprocess Engineering (R. Ghosh)
- Ingeniería de Bioprocesos (M. Díaz)
- Biomedical Engineering Entrepreneurship (Jen-Shih Lee)

**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

Dado que se trata de una asignatura de carácter ingenieril, un porcentaje alto de la calificación debe corresponder a la habilidad demostrada por el alumno para la resolución de problemas prácticos.

<b>Criterios de evaluación</b>
Cada una de las pruebas escritas (enero y junio) supondrá el 45 % de la nota final de la asignatura. El 10 % restante se valorará mediante las prácticas, asistencia a clase, y participación del alumno.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
1) Exámenes teórico-prácticos: Un examen en el mes de enero que incluya las materias tratadas hasta ese momento y otro examen en el mes de mayo que incluya el resto de la materia. 2) Grado de asistencia a clase. 3) Interacción y participación del alumno ante las preguntas formuladas en clase. 4) Prácticas.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
1) Elaboración de un formulario-resumen para cada uno de los temas. 2) Resolución de todos los ejercicios propuestos durante el curso.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
Resolución de nuevos ejercicios, teniendo en cuenta las siguientes pautas: 1) Incluir las unidades de las variables implicadas en los cálculos durante la resolución. 2) Identificación clara de las variables dadas y de las incógnitas antes de comenzar la resolución de los ejercicios. 3) Identificación de las ecuaciones implicadas en la resolución.

**MICROBIOLOGÍA Y VIROLOGÍA****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100612	Plan	2009	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	Anual
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Francisco del Rey Iglesias	Grupo / s	Todos
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Instituto de Biología Funcional y Genómica, Lab P1.5,		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	fdelrey@usal.es	Teléfono	923 294897

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Andrés Avelino Bueno Núñez	Grupo / s	Todos
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Centro de Investigación del Cáncer, Lab 5		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	abn@usal.es	Teléfono	923 294805

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia principal
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura de Microbiología juega un papel fundamental en la formación integral del biotecnólogo al dotarle de los conocimientos y habilidades necesarios para el estudio y manipulación de un grupo de organismos utilizados como modelo por otras disciplinas biológicas.
Perfil profesional.
La asignatura de Microbiología está orientada a proporcionar al profesional de la biotecnología de un conjunto de conocimientos básicos que le permitan desarrollar su actividad en cualquier campo donde se aproveche la potencialidad biotecnológica de los microorganismos.

## 3.- Recomendaciones previas

La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es muy recomendable que el estudiante maneje con soltura los conocimientos básicos de Biología.

## 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo global de la asignatura es adquirir conocimientos básicos de los microorganismos a todos los niveles: molecular, celular, de individuo y de sistemas. Con el estudio de la estructura, fisiología y metabolismo de estos organismos, se pretende que el alumno comprenda su distribución en la naturaleza, las relaciones entre ellos y con el resto de los seres vivos, sus efectos beneficiosos y perjudiciales, y los cambios físicos y químicos que realizan en el ambiente. En la vertiente práctica, se pretende que el alumno se familiarice con las técnicas básicas para la manipulación y control de los microorganismos.

## 5.- Contenidos

### **Bloque 1 . Introducción a la Microbiología**

Objetivos:

- \* Suministrar una visión general del desarrollo de la Microbiología y de los aportes que permitieron avanzar en el conocimiento y control de los microorganismos.
- \* Establecer la posición de los microorganismos en las propuestas de clasificación de los seres vivos.
- \* Presentar la Microbiología como una Ciencia actual y dinámica, con múltiples campos de estudio y relaciones con otras Ciencias.

### **Bloque 2 . Anatomía funcional de la célula microbiana**

Objetivos:

- \* Explicar los métodos para observar y estudiar la estructura microbiana.
- \* Describir cuales son las estructuras comunes y obligadas de las células procarióticas y cual es

su composición química, organización y función.

- \* Describir estructuras específicas de algunos grupos bacterianos que les confieren propiedades especiales.
- \* Resaltar las diferencias de organización entre las células procarióticas y eucarióticas.

### **Bloque 3 . Metabolismo y fisiología microbiana**

Objetivos:

- \* Definir el metabolismo en base a principios termodinámicos.
- \* Sintetizar el fundamento de la diversidad de los procesos de obtención de energía y poder reductor presentes en los microorganismos.
- \* Describir los diferentes tipos tróficos entre los microorganismos y los diversos mecanismos empleados para la captación de nutrientes.
- \* Explicar los fundamentos de las técnicas básicas para el aislamiento, cultivo, mantenimiento y conservación de los microorganismos.

### **Bloque 4 . Crecimiento microbiano y control**

Objetivos:

- \* Delimitar el efecto de las condiciones ambientales sobre el crecimiento de los microorganismos
- \* Explicar el crecimiento de las poblaciones microbianas, la expresión matemática del mismo, las distintas modalidades y los métodos empleados en su estudio.
- \* Describir los principales métodos de control microbiano por agentes físicos y químicos.
- \* Identificar las situaciones en que se deben controlar las poblaciones microbianas.

### **Bloque 5 . Virología**

Objetivos:

- \* Exponer los conceptos de virus y partículas subvíricas
- \* Explicar la estructura de la partícula vírica, y los métodos de aislamiento y detección.
- \* Describir los mecanismos de la infección y replicación vírica en los diferentes tipos de células hospedadoras.
- \* Resumir la importancia de los virus y partículas subvíricas en patología animal y vegetal.

### **Bloque 6 . Diversidad microbiana**

Objetivos:

- \* Explicar los fundamentos de los distintos sistemas de clasificación de los microorganismos.
- \* Introducir el concepto de sistemática molecular y su importancia en el establecimiento de una clasificación basada en las relaciones filogenéticas de los microorganismos.
- \* Describir las características generales de los principales grupos taxonómicos bacterianos.
- \* Señalar las propiedades más relevantes de las bacterias de importancia clínica, agronómica, industrial o ambiental.
- \* Explicar las características generales de los microorganismos eucarióticos, prestando atención a su patogenicidad, sus aplicaciones industriales o su interés ecológico.

### **Bloque 7. Ecología microbiana**

Objetivos:

- \* Describir la distribución de los microorganismos en la biosfera y su papel en las cadenas tróficas y en los ciclos de la naturaleza.
- \* Exponer el concepto de simbiosis, sus distintos tipos, y la importancia de sus funciones.
- \* Describir algunas de las interacciones de los microorganismos entre sí y con otros seres vivos.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.**

**CG1.** Se espera que los egresados sean capaces de integrar los conocimientos básicos sobre los aspectos fundamentales de la biología de los microorganismos relacionados con la estructura, fisiología, metabolismo y taxonomía.

**CG2.** Se espera que los egresados hayan adquirido las habilidades básicas para el manejo de microorganismos.

**Específicas.**

**CE1.** Entender la posición de la Microbiología como ciencia dinámica y actual con diferentes campos de estudio y distintas aplicaciones.

**CE2.** Conocer las ideas básicas sobre la diversidad microbiana y de la ubicación de los microorganismos en la escala biológica.

**CE3.** Conocer la estructura de la célula microbiana y comprender las funciones de sus distintos componentes.

**CE4.** Comprender las características de una técnica microbiológica correcta, basada en la técnica aséptica, el cultivo puro y la observación microscópica.

**CE5.** Adquirir un conocimiento general de la diversidad metabólica de los microorganismos, de los distintos grupos tróficos existentes y de los diversos mecanismos empleados en la captación de nutrientes.

**CE6.** Comprender el crecimiento de los microorganismos, tanto a nivel individual como de poblaciones, sus requerimientos y sus métodos de control.

**CE7.** Comprender los diferentes procesos que garantizan la variabilidad genética en los microorganismos, y entender su importancia en la evolución y generación de la diversidad microbiana.

**CE8.** Adquirir un esquema conceptual de los virus y otras entidades subcelulares, su significado biológico y su acción patógena.

**CE9.** Conocer los criterios básicos en taxonomía para la clasificación e identificación de los microorganismos.

**CE10.** Adquirir conocimientos sobre la biología de los principales grupos microbianos, profundizando en aquellos grupos con interés clínico, ecológico o industrial.

**CE11.** Entender la distribución de los microorganismos en la biosfera, analizando su participación activa en los ciclos de la materia y en la dinámica de los distintos ambientes donde se desarrollan.

**CE12.** Conocer algunas de las interacciones de los microorganismos entre sí y con organismos superiores.

**CE13.** Conocer las posibilidades de utilización y aprovechamiento de los microorganismos en distintos ámbitos.

**Transversales.**

**CT1.** Trabajar correctamente en un laboratorio de Microbiología, utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de organismos, reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad y la eliminación de residuos.

**CT2.** Mostrar hábitos de manejo de la bibliografía básica en Microbiología y estar en condiciones de poder profundizar en el estudio de la materia mediante la consulta de libros y revistas especializadas.

**CT3.** Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.

**CT4.** Capacidad de analizar, sintetizar e interpretar la información recibida, y saber utilizarla en la elaboración de trabajos, informes y presentaciones, de forma individualizada o en equipo.

## 7.- Metodologías docentes

1. Clases presenciales. Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones informáticas. El material utilizado en clase estará disponible para los estudiantes al comienzo de cada tema en la página web de la asignatura.

2.-Prácticas de Laboratorio en grupos de 20 alumnos para que el estudiante aprenda a desarrollar las técnicas básicas empleadas en Microbiología en lo referente a la observación, aislamiento, cultivo, mantenimiento, conservación y control de los microorganismos.

3.- Seminarios. Sesiones de discusión y resolución de ejercicios previamente trabajados por los estudiantes. Estas sesiones se realizarán en grupos de 20 alumnos para que cada estudiante pueda plantear las dudas y la dificultad que su resolución le ha planteado.

4.- Tutorías a demanda por el alumno, presenciales o por correo electrónico, de orientación, seguimiento del aprendizaje del alumno y resolución de dudas.

5.- Trabajo autónomo del alumno para estudiar, resolver problemas, buscar bibliografía y preparar trabajos.

6.- Evaluación

## 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		64		90	154
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	25		2	27
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		16		20	36
Exposiciones y debates					
Tutorías			4		4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		<b>109</b>	<b>4</b>	<b>112</b>	<b>225</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

\* **Brock. Biología de los Microorganismos (12a edición)** Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V., Clark, D.P. (2009). Pearson Prentice Hall

\* **Microbiología de Prescott, Harley y Klein (7ª edición)** Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. (2009) McGraw-Hill

- \* **Introducción a la Microbiología (9ª edición)** Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L. (2007) Editorial Médica Panamericana
- \* **Microbiology. An Evolving Science (1 edición)** Slonczewski, J.L., Foster, J.W., Gillen, K.M. (2009) Norton

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

Campus Virtual de la USAL: <https://moodle.usal.es>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación global de la asignatura se realizará de forma aditiva, considerando las distintas actividades realizadas a lo largo del curso

### Criterios de evaluación

* Examen de contenidos teóricos (elección múltiple y preguntas cortas):	75 %
* Trabajo del alumno	
Participación del alumno	
Seminarios y ejercicios	15 %
* Asistencia a prácticas	
Actitud y aprovechamiento en prácticas	
Evaluación de clases prácticas	10 %
TOTAL	100 %

### Instrumentos de evaluación

1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. Las clases prácticas se evaluarán de forma continua en el laboratorio donde se controlará el desarrollo de las mismas. También se evaluará el contenido de un cuaderno de prácticas que el estudiante elaborará durante su realización. En el examen escrito podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas.

2. Se evaluarán actividades dirigidas, como presentación de trabajos o seminarios.

3. Se realizará una prueba escrita al final de cada semestre para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos. Para eliminar la materia del primer semestre será necesaria la superación de una nota mínima que se especificará en la convocatoria del examen; si no se supera, deberá repetirse la prueba al final del curso. Será necesario superar ambas pruebas semestrales.

### Recomendaciones para la evaluación.

- Asistir regularmente a las clases teóricas
- Asistir a los seminarios y realizar las actividades propuestas
- Asistir a las clases prácticas de manera activa
- Superación de la prueba escrita

### Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no haber superado la convocatoria ordinaria, sólo se conservará la nota de las prácticas y de la actividad tutorizada, debiéndose repetir en la convocatoria extraordinaria la prueba escrita objetiva hasta superar la asignatura.

SEGUNDO CURSO  
Primer Cuatrimestre

## EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE FÁRMACOS BIOTECNOLÓGICOS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100613	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	S1
Área	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA				
Departamento	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	AMPARO SÁNCHEZ NAVARRO	Grupo / s	
Departamento	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA		
Área	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA		
Centro	FACULTAD DE FARMACIA		
Despacho	-2 (Sótano) 030		
Horario de tutorías	LUNES A VIERNES DE 10-11h		
URL Web	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>		
E-mail	asn@usal.es	Teléfono	923 294536

Otros Profesores	MARIA JOSÉ DE JESUS VALLE	Grupo / s	
Departamento	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA		
Área	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA		
Centro	FACULTAD DE FARMACIA		
Despacho	-1 ( SEMISÓTANO) 025		
Horario de tutorías	LUNES A VIERNES DE 10-11h		
URL Web	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>		
E-mail	mariajosedej@usal.es	Teléfono	923 294536

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
FARMACOLOGÍA/TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Proporcionar conocimientos sobre los procesos farmacocinéticos que determinan el perfil cinético de los fármacos de origen biotecnológico y su dosificación; revisar las estrategias tecnológicas que facilitan su correcta formulación e incorporación en sistemas terapéuticos innovadores. Asimismo, se aborda el estudio de las patentes y de los biosimilares. Teniendo en cuenta las peculiaridades de los productos biotecnológicos y sus diferencias con otro tipo de fármacos, es importante que los profesionales implicados en la investigación, fabricación y utilización de medicamentos biotecnológicos adquieran una formación específica en este campo.
Perfil profesional.
Actividades relacionadas con la investigación, fabricación y/o utilización de sistemas terapéuticos que incluyen fármacos biotecnológicos

## 3.- Recomendaciones previas

Para un mayor aprovechamiento de la asignatura es conveniente que los alumnos conozcan las características físico-químicas de los péptidos y las proteínas, así como los mecanismos biológicos implicados en su transporte y catabolismo. También deben conocer los métodos básicos de análisis estadístico y matemática aplicada a la resolución de modelos.

## 4.- Objetivos de la asignatura

### **Objetivo general:**

Proporcionar al alumno una visión global de los aspectos implicados en la formulación, fabricación, comercialización y utilización de medicamentos biotecnológicos.

### **Objetivos específicos:**

Entender el comportamiento de los fármacos en el organismo (LADME) y las vías de administración de medicamentos con sus ventajas y limitaciones.

Aprender a calcular parámetros cinéticos y su aplicación en terapéutica farmacológica.

Conocer y diferenciar las estrategias tecnológicas aplicadas a la formulación de fármacos biotecnológicos, las formulaciones disponibles para estos fármacos y aquellas con potencial de futuro.

Identificar los requisitos necesarios en la autorización de medicamentos biotecnológicos y las especificaciones de los biosimilares.

**5.- Contenidos****PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS****Módulo I: Introducción y conceptos necesarios para abordar las estrategias de formulación y dosificación.**

Tema 1.- Introducción a la Biofarmacia y Farmacocinética. Fundamento y objetivos de la Tecnología Farmacéutica.

Tema 2.- Factores determinantes del comportamiento cinético de los fármacos. Solubilidad y permeabilidad.

Tema 3.- Biodisponibilidad y bioequivalencia. Concepto, parámetros y métodos de cálculo. Particularidades de péptidos y proteínas.

Tema 4.- Distribución y eliminación. Concepto, parámetros y métodos de cálculo. Particularidades de péptidos y proteínas.

Tema 5.- Métodos de análisis farmacocinético. Modelos compartimentales y fisiológicos aplicados a fármacos biotecnológicos.

**Módulo II: Procedimientos y estrategias tecnológicas que facilitan la formulación de fármacos de origen biotecnológico.**

Tema 6.- Pegilación y glicosilación de proteínas. Ventajas y limitaciones.

Tema 7.- Liofilización: Descripción del proceso. Condiciones de trabajo. Precauciones. Peculiaridades de péptidos y proteínas. Controles. Equipos.

Tema 8.- Micro y nanotecnología en el campo de la tecnología farmacéutica. Tipos de micro y nanopartículas. Ventajas y limitaciones. Métodos de obtención. Excipientes. Controles.

Tema 9.- Liposomas, y otras estructuras relacionadas. Aplicaciones. Métodos de obtención. Excipientes. Controles

Tema 10.- Terapia génica: Sistemas farmacéuticos de vectorización de material genético

**Módulo III: Formulaciones farmacéuticas desarrolladas para fármacos de origen biotecnológico.**

Tema 11.- Formulaciones parenterales. Requisitos. Controles.

Tema 12.- Formulaciones no parenterales I: pulmonares y nasales

Tema 13.- Formulaciones no parenterales II: orales y transdérmicas

**Módulo IV: Autorización y registro de medicamentos.**

Tema 14.- Normativa reguladora para el desarrollo y autorización de medicamentos biotecnológicos.

Tema 15: Patentes farmacéuticas. Biosimilares.

**SEMINARIOS:**

1.- Clasificación biofarmacéutica

2.- Cálculo de parámetros farmacocinéticos compartimentales

3.- Regímenes de dosificación

4.- Modelos farmacocinéticos fisiológicos (PKPB)

5.- Liofilización

6.- Microencapsulación

7.- Estrategias de formulación

8.- Biosimilares

**PRÁCTICAS:**

1: Modelos in silico: predicción de parámetros farmacocinéticos mediante el programa SIMCYP®

2.- Simulación del perfil cinético de fármacos biotecnológicos. Aplicación a un producto pegilado y su dosificación.

- 3.- Liofilización. Acondicionamiento de muestras. Controles del producto liofilizado.  
4.- Liposomas. Preparación. Caracterización. Acondicionamiento en gel dermatológico.

## 6.- Competencias a adquirir

### **Básicas/Generales**

G1: Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.

G7: Obtener y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos en el campo de los medicamentos

### **Específicas**

Aplicar estrategias de análisis cinético y simulación a la predicción del perfil cinético de fármacos biotecnológicos.

Interpretar los resultados de estudios farmacocinéticos y aplicarlos al diseño de regímenes de dosificación.

Aplicar estrategias de formulación de medicamentos a los productos biotecnológicos para su transformación en sistemas terapéuticos de utilidad clínica.

Realizar ensayos y controles específicos para cada tipo de forma farmacéutica

Aplicar la nanotecnología al diseño de formulaciones farmacéuticas innovadoras.

### **Transversales**

Análisis crítico de información científica y extrapolación a otros casos

Aplicación de metodologías experimentales descritas y adaptación a nuevos sistemas.

Afrontar el reto de la innovación en terapéutica farmacológica

## 7.- Metodologías docentes

1.- Sesiones magistrales de exposición de los contenidos de cada tema, apoyados con presentaciones multimedia.

2. Seminarios con participación activa de los alumnos.

3. Resolución de problemas y casos prácticos.

3. Prácticas de Laboratorio y en aula de informática.

4. Tutorías individualizadas para resolver las dudas planteadas por los estudiantes

5. Actividades de seguimiento on line.

6. Otras actividades: asistencia a conferencias de interés organizadas por la USAL; visita a algún laboratorio farmacéutico (sujeto a viabilidad).

7. Pruebas de evaluación objetivas tipo test.

A través de la plataforma Studium se pone a disposición de los alumnos el material multimedia utilizado en las sesiones teóricas, prácticas y seminarios, así como material de apoyo (videos, enlaces web, etc) complementario a las actividades docentes.

**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		50	75
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	6	1	7
	- En aula de informática	6	1	7
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	8	2	2	12
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online		2	2	4
Preparación de trabajos				
Otras actividades (análisis de documentación específica, asistencia a conferencias...)	2	1	1	4
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>57</b>	<b>112</b>

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

Tratado general de Biofarmacia y Farmacocinética. Volumen I y volumen II. J. Doménech Berrozpe. J. Martínez Lanao. C. Peraire Guitart. 2013. SÍNTESIS

Biotechnology and biopharmaceuticals. RJY Ho and M Gibaldi. 2003. WILEY-LISS John & Sons, INC., Publication

Development and manufacture of protein pharmaceuticals. S L Nails and M J Akers. 2002. Kluwer Academic/Plenum Publisher

Pharmaceutical Biotechnology. Drug Discovery and Clinical Applications. O. Kayse and R H Müller. 2001. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co

Pharmaceutical Biotechnology. M J Groves. 2006. Taylor & Francis. 2ª edición

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

REVISTAS CIENTÍFICAS (de acceso libre para miembros de la USAL)

Advanced Drug Delivery Reviews

Biodrugs

Drug Delivery Science and Technology

**10.- Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>
Se valorarán tanto las actividades presenciales como no presenciales mediante pruebas de evaluación objetivas tipo test. También se evaluará el grado de participación de los estudiantes en las distintas actividades docentes programadas. Para superar la asignatura es imprescindible la correcta realización de las prácticas.
<b>Criterios de evaluación</b>
Calificación final de 5 sobre 10. La nota se calcula a partir de los resultados obtenidos en cada una de las siguientes actividades: Prueba objetiva tipo test sobre contenidos teóricos impartidos: 70%. Realización de las prácticas y test de evaluación de las mismas: 15%. Asistencia a seminarios y resolución de problemas y preguntas planteados en los mismos: 15% Se exigirá una nota mínima en cada uno de los apartados para superar la asignatura.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas objetivas de evaluación de conocimientos adquiridos mediante preguntas tipo test Evaluación de aptitudes en la realización de las prácticas Seguimiento del grado de aprendizaje en los seminarios y otras actividades
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Asistencia a clases y seminarios. Participación activa en todas las actividades docentes propuestas
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
Los alumnos que no superen la nota final mínima deberán realizar una prueba escrita sobre los contenidos impartidos en todas las actividades docentes.

**FISIOLOGÍA ANIMAL****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100614	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	S1
Área	Fisiología				
Departamento	Fisiología y Farmacología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Rocío I. Rodríguez Macías	Grupo / s	
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Fisiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	B-17, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el Centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada.		
URL Web			
E-mail	rociorm@usal.es	Teléfono	923294400 Ext. 1912

Profesor Coordinador		Grupo / s	
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Fisiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	S-25, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el Centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada.		
URL Web			
E-mail	nachosr@usal.es	Teléfono	923294400 Ext. 1941

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Funcionamiento de los seres vivos

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

Formación integral del biotecnólogo; necesaria para la comprensión de otras materias

Perfil profesional.

Biotecnología industrial, farmacéutica

## 3.- Recomendaciones previas

Serán precisos conocimientos previos de: Células y tejidos animales. Transporte a través de membrana. Potenciales y corrientes iónicas. Dinámica de fluidos. Metabolismo. Actividad enzimática.

## 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura debería servir como una introducción a los mecanismos básicos que regulan las funciones de los animales.

## 5.- Contenidos

### BLOQUE TEÓRICO

1. Neurofisiología
  - 1.1. Génesis, propagación y transmisión de las señales nerviosas.
  - 1.2. Procesamiento de la información sensorial en general y aspectos concretos del gusto, olfato, audición y visión.
  - 1.3. Control de la postura y el movimiento.
  - 1.4. Control nervioso de las funciones viscerales.
2. Fisiología cardiovascular
  - 2.1. Composición y propiedades de la sangre y funciones de las células sanguíneas.
  - 2.2. Aspectos eléctricos y mecánicos de la función cardíaca.
  - 2.3. Características y funciones de la circulación en los diferentes tipos de vasos sanguíneos.
  - 2.4. Regulación cardiovascular.
3. Fisiología respiratoria.
  - 3.1. Aspectos mecánicos de la ventilación pulmonar.
  - 3.2. Procesos de difusión de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> y mecanismos de transporte de dichos gases por la sangre.
  - 3.3. Regulación de la respiración.
4. Fisiología renal.
  - 4.1. Procesos implicados en la formación de orina.
  - 4.2. Participación de los riñones en el control del volumen y composición de los líquidos

corporales, incluyendo el equilibrio ácido-básico.

5. Fisiología digestiva.
  - 5.1. Mecanismos del movimiento del contenido del tubo digestivo y su control.
  - 5.2. Composición y funciones de las secreciones digestivas, así como regulación de cada una de ellas en respuesta a la comida.
  - 5.3. Procesos de digestión y absorción de los principales componentes de la dieta.
6. Endocrinología y reproducción.
  - 6.1. Características de la regulación hormonal y mecanismos de actuación de las hormonas.
  - 6.2. Procesos de control hormonal del metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas, así como del crecimiento y el desarrollo.
  - 6.3. Procesos de control hormonal del balance de agua y de los principales iones.
  - 6.4. Funciones gametogénicas y endocrinas de las gónadas masculinas y femeninas y su regulación.
  - 6.5. Procesos implicados en la fecundación, la gestación, el parto y la lactación.

### BLOQUE PRÁCTICO

Las prácticas de la asignatura consistirán tanto en ensayos de laboratorio como en simulaciones por ordenador. En concreto, están previstas tres sesiones de prácticas:

1. Estudio de las bases físico-químicas y de las propiedades del potencial de acción, mediante el software "Potac", consistente en una simulación por ordenador del axón gigante del calamar.
2. Análisis del aclaramiento de creatinina en ratas sometidas a condiciones experimentales de diferente grado de hidratación.
3. Estudio en glóbulos rojo: hematocrito, resistencia globular, hemoglobina.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

1. Tener una visión integrada del funcionamiento de las células, tejidos, órganos y organismos animales.
2. Comprender el control fisiológico del metabolismo, crecimiento, desarrollo y reproducción en organismos animales.
3. Obtener información, diseñar experimentos que incluyan aspectos fisiológicos e interpretar sus resultados.
4. Redactar y ejecutar proyectos en Fisiología y materias relacionadas.

### Transversales.

1. Preparación, presentación y defensa de trabajos teóricos.
2. Trabajo en equipo.
3. Comprensión crítica de trabajos científicos.

## 7.- Metodologías docentes

Las competencias se adquirirán mediante:

- Clases magistrales.
- Clases prácticas (laboratorio / simulaciones por ordenador).
- Seminarios sobre diversos temas de Fisiología Animal.
- Diseño, elaboración, presentación pública y discusión pública de trabajos.

**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			
	- En el laboratorio	8		8
	- En aula de informática	7		7
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	15		15	30
Exposiciones y debates	2		4	6
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		15	17
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>		<b>79</b>	<b>150</b>

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

- D.U. Silverthorn. Fisiología Humana. Un Enfoque Integrado. Ed. Médica Panamericana, 4º ed., 2008.
- B.M. Koeppen & B.A. Stanton. Berne y Levy. Fisiología. Ed. Elsevier, 6º ed., 2009.
- G. Pocock & C.D. Richards. Fisiología Humana, La Base de la Medicina. Ed. Masson, 2º ed., 2005.
- G.J. Tortora & S.R. Grabowski. Principios de Anatomía y Fisiología. Ed. Oxford University Press, 9º ed., 2002.

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

Bases de datos bibliográficas (PubMed).

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

La evaluación se basará en un examen final de la asignatura y en la evaluación continua.

**Criterios de evaluación**

1. Examen final: 80% de la nota final. Será necesario superar este criterio para aprobar la asignatura.
2. Realización de seminarios y trabajos dirigidos: 15% de la nota final.
3. Asistencia participativa a clases teóricas, seminarios y prácticas: 5% de la nota final.

**Instrumentos de evaluación**

El examen final consistirá en 2 temas a desarrollar por el alumno, con un valor numérico de 2 puntos cada uno, y 12 cuestiones cortas de respuesta abierta, con un valor numérico de 0.5 puntos cada una. No podrá aprobar la asignatura quien tenga menos de 1 punto entre los

dos temas o 5 o más ceros en las cuestiones.  
La asistencia a clases teóricas, seminarios y sesiones prácticas se valorará, haciendo especial incidencia en la participación activa del alumno en estas actividades formativas.  
En los seminarios y trabajos dirigidos se valorará la elaboración, presentación y defensa de los mismos.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Se recomienda el trabajo diario, puesto que en las sucesivas clases magistrales y seminarios se utilizará información suministrada en las anteriores. Asimismo, se recomienda recurrir a las tutorías para la aclaración de todo tipo de dudas que surjan en la asignatura.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Hacer uso de las tutorías para tratar de identificar las dificultades que impiden la consecución de los objetivos.

## GENÉTICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100615	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	1er Semestre
Área	Genética				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Revuelta Doval	Grupo / s	Todos
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Ed. Departamental, lab. 323		
Horario de tutorías	A concretar con los alumnos		
URL Web			
E-mail	revuelta@usal.es	Teléfono	

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
Materia Principal
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura de Genética juega un papel central en la formación profesional del biotecnólogo al dotarle del sustrato conceptual, conocimientos, habilidades y actitudes que son imprescindibles en la comprensión de los mecanismos genéticos que gobiernan las propiedades de los seres vivos así como del dominio de las tecnologías genéticas clásicas y modernas que permiten la manipulación de la información hereditaria de los mismos para la obtención de bienes y servicios.

**Perfil profesional.**

La asignatura de Genética está orientada a dotar al profesional de la biotecnología de los conocimientos básicos sobre la estructura, transmisión, mutación, y expresión del material hereditario. Su aprendizaje es esencial para todos los perfiles profesionales del biotecnólogo, bien desarrolle su actividad en cualquiera de los campos de la biotecnología biosanitaria, agropecuaria ó industrial; y en cualquier nivel como de el de investigación, desarrollo de procesos, difusión o transferencia tecnológica o gestión empresarial.

**3.- Recomendaciones previas**

La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es muy recomendable que el estudiante maneje con soltura los procedimientos de cálculo básico y estadística y tener conocimientos básicos de Biología.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Comprender los procesos de la transmisión, mutación y expresión de los genes. Analizar los procesos genéticos utilizando relaciones numéricas que comprenden proporciones y frecuencias. Aprender a formular hipótesis genéticas, elaborar sus consecuencias y verificar los resultados estadísticamente. Desarrollar habilidades básicas en la resolución de problemas que impliquen la aplicación de conceptos genéticos en orden lógico. Interpretar datos genéticos y hacer inferencias válidas para revelar las causas subyacentes. Conocer el contexto histórico y social en el que se ha desarrollado la Genética así como sus tendencias actuales.

**5.- Contenidos****Bloque 1 . Los Genes y sus Funciones**

Tema 1. Introducción a la Genética  
 Tema 2. ADN: el material genético  
 Tema 3. Replicación del ADN  
 Tema 4. Control génico de las proteínas  
 Tema 5. Expresión génica: transcripción  
 Tema 6. Expresión génica: traducción

**Bloque 2 . Transmisión de la Información Genética y Análisis Genético**

Tema 7. Genética Mendeliana  
 Tema 8. Bases cromosómicas de la herencia  
 Tema 9. Ligamiento al sexo y determinación del sexo  
 Tema 10. Extensiones del análisis genético mendeliano  
 Tema 11. Cartografía genética en eucariotas  
 Tema 12. Cartografía genética en bacterias  
 Tema 13. Cartografía genética en bacteriófagos  
 Tema 14. Herencia no mendeliana

**Bloque 4 . Cambio Genético**

Tema 17. Mutación y reparación del DNA  
 Tema 18. Mutaciones cromosómicas.

## 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 (CExx1, CTyy2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Específicas.

1. Conocimiento del concepto de Genética, sus anotaciones históricas e implicaciones en la Biotecnología y la Biomedicina.
2. Conocimiento de la naturaleza química, la estructura y la organización del material hereditario.
3. Conocimiento de las bases de la transmisión de la información genética y el flujo de la información genética entre macromoléculas.
5. Conocimiento de los mecanismos básicos de la transmisión de caracteres hereditarios.
6. Conocimiento de los fenómenos de interacción génica.
7. Conocimiento de los métodos de análisis genético y cartografía (mapeo) de los genes.
8. Conocimiento de los mecanismos de la variación genética: mutación y recombinación.

### Transversales.

1. 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.
2. Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.
3. Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
4. Comunicar efectivamente contenidos científico-técnicos a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.

## 7.- Metodologías

1. Clases Magistrales. Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones. El material utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver, estarán disponibles para los estudiantes al comienzo de cada tema, así como en la página web de la asignatura.

2.-Prácticas de Laboratorio en grupos de 20-30 alumnos para que el estudiante aprenda a manejar algunos de los organismos modelo en el análisis genético y aplicar de forma adecuada los principales métodos de análisis genético .

3.- Seminarios. Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes. Estas sesiones se realizarán en grupos de trabajo de 20 alumnos para que cada estudiante pueda plantear las dudas y la dificultad que su resolución le ha planteado.

4.- Tutorías individualizadas, presenciales ó no, de orientación, seguimiento del aprendizaje del alumno y resolución de dudas. En ellas se tratarán y resolverán todas las dudas planteadas por los estudiantes, que no han quedado suficientemente claras en las sesiones realizadas en grupo o que se le han planteado durante la realización del trabajo individual.

5.- Trabajo autónomo del alumno para estudiar, resolver problemas, buscar bibliografía y preparar trabajos.

**6.- Exámenes.**

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	32	8	25	65
Clases prácticas	20		2,5	22,5
Seminarios	16		6,5	22,5
Exposiciones y debates				
Tutorías		15		15
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Otras actividades			5	5
Exámenes		4	16	20
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>27</b>	<b>55</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Genética, un enfoque conceptual (3a edición) de Pierce (2009). Editorial Médica Panamericana.

Los alumnos que lo deseen pueden obtener información complementaria en los siguientes textos:

iGenetics: A Molecular Approach, 3/E Russell, P.J. Benjamin Cummings (2010)

Conceptos de Genética (8a edición) de Klug, Cummings y Spencer (2006) Pearson – Prentice Hall.

Genética (9a edición) de Griffiths, Wessler, Lewontin y Carroll (2008). McGraw Hill – Interamericana.

Libros de problemas:

Además de los problemas que contienen los libros recomendados, existen libros específicos de problemas como:

Mensúa, J. L. 2003. Genética: Problemas y ejercicios resueltos (Pearson).

Viseras Alarcón, E. 2008. Cuestiones y problemas resueltos de Genética (Ed. Universidad de Granada).

Tormo Garrido, A. 1998. Problemas de Genética molecular (Síntesis).

Stansfield, W.D. 1992. Genética (McGraw-Hill).

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

Campus Virtual de la USAL: <https://moodle.usal.es/>

## 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

La evaluación global de la asignatura se realizará de forma aditiva, valorando todas las actividades que componen la materia objetiva, y basada en un sistema de puntuación para cada actividad de consecución de objetivos mínimos de forma que se establecen para cada actividad una puntuación mínima necesaria.

#### Criterios de evaluación

Examen de contenidos teóricos	75 %
Trabajo del alumno	10 %
Participación del alumno	
Tutorías	
Actitud del alumno en prácticas	15 %
Asistencia a prácticas	
Cuaderno de prácticas	
TOTAL	100%

#### Instrumentos de evaluación

1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. Las Clases prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua en el laboratorio donde se controlará el desarrollo de las mismas. También se evaluará el contenido de un Cuaderno de Prácticas que el estudiante elaborará durante su realización. Todo ello contribuirá en un 15 % sobre la nota final.
2. Se evaluarán actividades dirigidas, como resolución de ejercicios propuestos en los seminarios o en tutorías. Este apartado contribuye un 10 % a la nota final.
3. Por último, se realizará una prueba escrita para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos cuya calificación contribuirá a la nota global en un 75 %. La prueba constará de una parte de preguntas teóricas conceptuales y otra parte de resolución de problemas similares a los trabajados durante el curso.

#### Recomendaciones para la evaluación.

- Asistir a las clases prácticas y realizar correctamente los ejercicios prácticos.
- Dominio en la resolución de problemas mediante la asistencia a los seminarios de problemas y trabajo personal de problemas obtenidos a partir de otras fuentes.
- Superación de la prueba escrita compuesta de preguntas teóricas conceptuales y resolución de problemas.

#### Recomendaciones para la recuperación.

En caso de no haber superado la primera evaluación teórica, sólo se conservará la nota de las prácticas y de la actividad tutorizada, debiéndose repetir la prueba escrita objetiva hasta superar la asignatura.

SEGUNDO CURSO  
Segundo Cuatrimestre

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

Código	100616	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	S2
Área	FARMACOLOGÍA				
Departamento	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Ángeles Sevilla Toral	Grupo / s	
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Farmacología		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho			
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro		
URL Web			
E-mail	masevilla@usal.es	Teléfono	923 294530

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> José Montero Gómez	Grupo / s	
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Farmacología		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho			
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro		
URL Web			
E-mail	mjmontero@usal.es	Teléfono	923 294530

Profesor Coordinador	Rosalía Carrón de la Calle	Grupo / s	
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Farmacología		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho			
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro		
URL Web			
E-mail	rcarron@usal.es	Teléfono	923 294530

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

**FARMACOLOGÍA, EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN DE FÁRMACOS BIOTECNOLÓGICOS**

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

Los conocimientos adquiridos en la asignatura de Farmacología contribuyen a una formación integral del futuro Graduado en Biotecnología para la realización de las siguientes competencias genéricas:

- 1) 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.
- 2) Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
- 3) Implementar un proceso completo de I+D+i mediante el descubrimiento de conocimientos básicos y su posterior aplicación para la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
- 4) Comunicar efectivamente contenidos científico-técnicos a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- 5) Diseñar y ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones de operación y dimensionado óptimos.
- 6) 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.
- 7) 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.

#### Perfil profesional.

Los conocimientos adquiridos en la asignatura de Farmacología contribuyen a una formación integral del futuro graduado en Biotecnología que le capacita para ejercer su actividad profesional en una amplia variedad de sectores:

- Desarrollo e investigación en la industria farmacéutica
- Dirección y gestión de empresas de desarrollo de fármacos biotecnológicos
- Investigación médica: hospitales, institutos de investigación médica, universidades
- Universidades (docencia, investigación)
- Industrias:
  - biomédicas
  - cosméticas
  - farmacéuticas (antibióticos, hormonas, vitaminas, diagnóstico).
- Administraciones públicas del sector sanitario.

### 3.- Recomendaciones previas

Es conveniente que los alumnos tengan conocimientos previos de Fisiología Humana, Bioquímica y Genética.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES

**CG1.-** Proporcionar al alumno conocimientos sobre los conceptos básicos que se manejan en Farmacología.

**CG2.-** Estudiar el fármaco y su relación con el ser vivo, abordando conceptos relacionados con la farmacodinamia y la farmacocinética.

**CG3.-** Formar al alumno para iniciarse en la investigación en Farmacología y aplicarla a los fármacos biotecnológicos.

**CG4.-** Formar al alumno para que sea capaz de buscar y analizar información, seleccionar y aplicar métodos de trabajo en Farmacología, con espíritu crítico tanto de manera individual como en equipo.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**CE1.-** Definir y diferenciar conceptos utilizados en Farmacología: fármaco, medicamento, biosimilar, genérico, mecanismo de acción, efecto farmacológico, etc.

**CE2.-** Conocer los mecanismos responsables de los efectos y acciones de los

fármacos y las principales dianas farmacológicas.

**CE3.-** Aprender a cuantificar la acción de un fármaco mediante el cálculo de los parámetros de definen las curvas dosis-respuesta: afinidad, eficacia, potencia, selectividad, etc.

**CE4.-** Entender la importancia que las interacciones farmacológicas tienen en la respuesta final de un fármaco.

**CE5.-** Conocer los factores fisiológicos y patológicos que condicionan la respuesta a los fármacos.

**CE6.-** Conocer los métodos utilizados en farmacología para valorar la actividad y toxicidad de los fármacos.

**CE7.-** Comprender las acciones farmacológicas y posibilidades terapéuticas de diferentes grupos de fármacos.

**CE8.-** Aprender a manejar la información sobre medicamentos suministrada por diferentes agencias reguladoras (EMA, AGEMED, FDA, etc.).

**Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.**

- a. Conocer los conceptos básicos en Farmacología.
- b. Comprender las acciones farmacológicas y posibilidades terapéuticas de los fármacos.
- c. Identificar las propiedades decisivas en la selección de principios activos en las primeras etapas del desarrollo de un medicamento.
- d. Adquirir conciencia de la importancia del correcto manejo de fármacos que se utilicen con fines preventivos, terapéuticos o diagnósticos.
- e. Fomentar la utilización de bases de datos para la actualización de conocimientos relacionados con fármacos, en particular los de de origen biotecnológico.

## 5.- Contenidos

### **I CONCEPTOS GENERALES EN FARMACOLOGÍA**

Tema 1.- Farmacología: Concepto y objetivos. Evolución histórica. Biotecnología y Farmacología.

Tema 2.- Modo de acción de los fármacos. Dianas farmacológicas. Concepto de receptor. Interacción fármaco-receptor. Bases moleculares de la acción de los fármacos.

Tema 3.- Factores fisiológicos y patológicos que condicionan la respuesta de los fármacos. Interacciones de fármacos. Tipos de reacciones adversas a medicamentos. Toxicidad farmacológica aguda y crónica.

Tema 4.- Métodos y determinaciones en Farmacología. Descubrimiento y desarrollo de fármacos.

## II MEDIADORES QUÍMICOS

Tema 5.- Sistema Nervioso Autónomo. Neurotransmisores y receptores implicados en la transmisión colinérgica y adrenérgica.

Tema 6.- Agonistas y antagonistas colinérgicos. Clases, mecanismo de acción, acciones farmacológicas y aplicaciones terapéuticas. Agonistas y antagonistas adrenérgicos. Clases, mecanismo de acción, acciones farmacológicas y aplicaciones terapéuticas.

Tema 7.- Otros mediadores. Serotonina, Purinas y NO. Fármacos que actúan en relación con estos mediadores.

Tema 8.- Proteínas y péptidos como fármacos. Antagonistas peptídicos.

Tema 9.- Mediadores de la inflamación y fármacos antiinflamatorios. Mediadores de la reacción inmunitaria y fármacos inmunosupresores. Citocinas.

Tema 10.- Aminoácidos transmisores. Otros transmisores y moduladores.

## III FÁRMACOS DE ORIGEN BIOTECNOLÓGICO

Fuentes de obtención. Mecanismos de acción. Farmacocinética. Indicaciones terapéuticas. Efectos indeseables-interacciones de fármacos pertenecientes a los siguientes grupos terapéuticos:

Factores de la coagulación. Trombolíticos y anticoagulantes. Hormonas. Factores de crecimiento. Interferones. Interleucinas. Anticuerpos monoclonales. Enzimas. Vacunas.

## PROGRAMA PRÁCTICO

1. Técnicas de laboratorio "in vitro" para la evaluación de agonistas y antagonistas. Construcción y análisis de curvas dosis-respuesta.
2. Técnicas de laboratorio "in vivo" para la evaluación de actividad analgésica y antiinflamatoria. Simulación mediante vídeos de la técnica de la placa caliente.
3. Efecto de agonistas y antagonistas sobre la presión arterial y la frecuencia cardiaca. Programa informático de simulación (Cardiolab).

## 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.

Las descritas en el apartado de objetivos (CG1-CG4)

Específicas.

Las descritas en el apartado de objetivos (CE1-CE8)

Transversales.

**Instrumentales**

**CT1.-** Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

**CT2.-** Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar

información proveniente de fuentes diversas).

**Personales**

**CT3.-** Capacidad crítica y autocrítica.

**Sistémicas**

**CT4.-** Capacidad de aprender.

## 7.- Metodologías

- Actividades introductorias dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura
- Sesiones magistrales - presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo la pizarra y los sistemas informáticos. Parte de las presentaciones quedan a disposición de los alumnos en la plataforma Studium.
- Prácticas de laboratorio en grupos de 15 alumnos.
- Prácticas en aulas de informática utilizando programas de simulación de técnicas empleadas en Farmacología para conocer y cuantificar los efectos de los fármacos.
- Seminarios - Preparación y participación en la discusión de temas previamente preparados y dirigidos por el profesor. Se tratarán temas de interés y actualidad en Farmacología relacionados con fármacos de origen biotecnológico.
- Exposiciones.- Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).
- Tutorías colectivas o individuales, presenciales o no, de orientación, seguimiento del aprendizaje del alumno y resolución de dudas.
- Actividades de seguimiento on-line mediante la interacción a través de las TIC.
- Actividades prácticas autónomas. Trabajo autónomo del alumno para estudiar, buscar bibliografía, preparar trabajos, plantear y resolver casos o participar en foros de discusión.
- Pruebas de evaluación.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	28		50	78
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	6		6
	- En aula de informática	2		3
	- De campo		1	
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4		4	8
Exposiciones y debates	3			3
Tutorías		1		1
Actividades de seguimiento online		1	2	3
Preparación de trabajos			8	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2,5			2,5
TOTAL	<b>45,5</b>	<b>2</b>	<b>65</b>	<b>112,5</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

1. Rang HP., Dale MM., Ritter M., Flower R. **Farmacología**. 7ª ed. 2012. Elsevier.
2. Lorenzo, P., Moreno, A., Leza, JC., Moro, MA., Lizasoain, I. Portolés, A **Velázquez, Farmacología Básica y Clínica**. 19 ed. 2012, Ed. Méd. Panamericana.

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

1. Dawson Y. **Lo esencial en Farmacología**. 2011. Elsevier.
2. Flórez, J., Armijo. JA., Mediavilla, A., **Farmacología humana**. 2014. Elsevier.
3. Brunton, LL., Lazo, JS., Parker, KL. **Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica**. 12 ed. 2012. McGraw-Hill Interamericana.
4. Kayser, O., Müller, RH. **Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications**. 2002. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Weinheim
5. Tresguerres, J., Martínez Fernández, V., Navas Serrano, V. **Biología aplicada a la medicina**. 2003. Ediciones Díaz de Santos S.A.
6. Rho, JP., Louie, SG. **Handbook of Pharmaceutical Biotechnology**. 2003. Pharmaceutical Product Press.
7. Walsh, G. **Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology**. 2003. Wiley-Liss.

8. Ho, R.J.Y., Gibaldi, M **Biotechnology and Biopharmaceuticals: Transforming Proteins and Genes into Drugs**. 2003. Wiley-Liss.

**Bases de datos**

- BOT: <http://www.portalfarma.com/home.nsf>
- EMA: <http://www.ema.eu.int/htms/human/epar/a-fepar.htm>
- AEMPS: <http://www.aemps.es>
- FDA: <http://www.fda.gov/cder/drug/default.htm>
- DRUGINFO: <http://www.druginfonet.com>
- MEDLINEPLUS: <http://medlineplus.gov/spanish/>

## 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 que se evalúan.

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas por el alumno en Farmacología se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Calificación de las prácticas de laboratorio**
  - Para aprobar la asignatura es necesario realizar las prácticas de laboratorio.
- **Calificación de las prácticas en aulas de informática**
  - Se valorará la asistencia, participación y la resolución de las tareas propuestas.
- **Calificación del examen escrito sobre los conocimientos teóricos**
  - Se realizará una prueba objetiva de tipo test con preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Para superar el examen será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.
- **Participación en los seminarios**
  - Se valorará la asistencia, participación y la resolución de cuestionarios sobre los temas tratados.
- **Otras actividades:** participación en actividades *online*.

### Criterios de evaluación

Para superar la asignatura será necesario:

- Haber realizado las prácticas de laboratorio.
- Superar el examen final de los contenidos teóricos con una puntuación igual o superior a 5 sobre 10.

La calificación final de la asignatura se obtiene calculando la media ponderada

según los siguientes criterios:

- Examen final de los contenidos teóricos: 65 % (CG1, CG2, CE1, CE2, CE4-CE7).
- Seminarios: 15 % (CG4, CE1-3, CE8).
- Asistencia a clase y participación en actividades online: 5 % (CG1-4, CE1-8).
- Realización obligatoria de las prácticas, interés en el trabajo de laboratorio y resolución de tareas: 15 % (CG3, CE2, CE3, CE4, CE6).

#### Instrumentos de evaluación

Descritos en los apartados anteriores.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Los mínimos necesarios para superar cada actividad evaluable se describen en los apartados anteriores.

El alumno podrá realizar todo tipo de consultas sobre los contenidos de la materia y los sistemas de evaluación a los profesores siempre que lo estime oportuno y ajustándose a los horarios de tutorías establecidos.

#### Recomendaciones para la recuperación.

##### **Prácticas:**

- No es necesario repetir las prácticas en los cursos siguientes.

En la recuperación que se lleva a cabo dentro de cada curso académico será necesario superar el examen final de los contenidos teóricos con una puntuación igual o superior a 5. Para la calificación final se utilizarán los criterios de evaluación antes mencionados.

**FISIOLOGÍA VEGETAL****1.- Datos de la Asignatura**

Código	100620	Plan	2010	ECTS	6
Carácter		Curso	2	Periodicidad	2º semestre
Área	Fisiología Vegetal				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Berta Dopico Rivela	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Fisiología Vegetal		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia, 1ª planta		
Horario de tutorías	Cualquier horario previa cita		
URL Web			
E-mail	bdr@usal.es	Teléfono	923294471

Profesor	José Ignacio Martín Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Fisiología Vegetal		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia, 1ª planta		
Horario de tutorías	Cualquier horario previa cita		
URL Web			
E-mail	A56562@usal.es	Teléfono	923294471

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Funcionamiento de los seres vivos
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Funcionamiento de los vegetales
Perfil profesional.
Biotecnología vegetal y agroalimentaria

## 3.- Recomendaciones previas

Sería necesario que el alumno tuviera conocimientos básicos de Biología, Química Orgánica, Bioquímica, Genética y Biología Celular

## 4.- Objetivos de la asignatura

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la Fisiología Vegetal y en el conocimiento de los fundamentos fisiológicos, bioquímicos y moleculares que regulan las funciones de las plantas a lo largo de su ciclo vital, así como en su interacción con el medio. Enfocar estos conocimientos a sus aplicaciones biotecnológicas.

## 5.- Contenidos

### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Bloque temático 1. LA PARED CELULAR VEGETAL
- Bloque temático 2. MECANISMOS DE TRANSPORTE Y NUTRICIÓN MINERAL: Mecanismos de absorción y transporte de agua. Mecanismos de transporte de solutos.
- Bloque temático 3. FOTOSÍNTESIS: Fotosíntesis: Absorción de la luz. Transporte electrónico. Fotofosforilación. Fijación del CO<sub>2</sub>. Fotorrespiración. Plantas C<sub>4</sub> y CAM. Metabolismo de fotoasimilados.
- Bloque temático 4. DESARROLLO VEGETAL: Factores reguladores del crecimiento. Crecimiento y Diferenciación. Fotomorfogénesis. Fisiología de la floración. Fisiología de las semillas. Fisiología de los frutos. Senescencia, abscisión y muerte. Fisiología del movimiento.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

El programa de clases prácticas analizará diferentes aspectos de la fisiología vegetal en ensayos de laboratorio. Las clases de laboratorio consistirán en 4 prácticas:

1. Fisiología de la maduración de frutos. Extracción de proteínas de pericarpio de tomate en distintos estadios, valoración de la cantidad de proteína y medida de la actividad poligalacturonásica. Electroforesis en SDS-PAGE de las proteínas.
2. Determinación de la existencia de hormonas vegetales en un extracto vegetal. En esta práctica se valora la existencia de auxinas, giberelinas y ácido abscísico en un extracto vegetal, realizando bioensayos específicos para cada una de las hormonas.

3. Fotosíntesis. Valoración de la reacción de Hill y cromatografía en capa fina de los pigmentos vegetales.
4. Movilización del almidón de reserva en semillas. Efecto de  $\alpha$ -amilasas del embrión de maíz sobre el almidón.

## 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.
- Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.
- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
- Comunicar efectivamente contenidos científico-técnicos a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.

### Específicas.

CE1) Trabajar correctamente y de forma segura con plantas tejidos y células vegetales mediante la utilización de las técnicas más actuales y efectivas. (Competencia general 1)

CE2) Diseñar, realizar y analizar experimentos con plantas tejidos y células vegetales mediante la aplicación del método científico y los conocimientos sobre estructura, función y fisiología vegetal. (Competencia general 3).

Los **resultados de aprendizaje** correspondientes serían los siguientes:

- a) Comprender los conceptos y los procesos de integración y coordinación de las funciones de los tejidos y órganos, para el funcionamiento armónico de las plantas.
- b) Demostrar una visión integrada del funcionamiento de la planta, tanto del metabolismo vegetal como de su regulación por factores internos y externos.
- c) Analizar a nivel molecular y celular los conceptos de integración y coordinación, pues es a este nivel donde se aborda, de forma completa, el funcionamiento de un organismo pluricelular como una entidad unitaria.
- d) Explicar la interacción de los organismos vegetales con el medio físico donde viven y, la necesidad de adaptarse al mismo.
- e) Analizar las adaptaciones estructurales y funcionales de las plantas al medio donde viven.
- f) Distinguir las diferentes necesidades y posibilidades de los vegetales con el fin de poder diseñar procesos que permitan la mejora de cosechas y productos agrícolas.
- g) Evaluar actividades metabólicas
- h) Realizar bioensayos

### Transversales.

- Ejecución de un protocolo de prácticas
- Presentación y defensa de trabajos teóricos
- Comprensión de textos científicos en Inglés

## 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias y Sesiones magistrales; Preparación de trabajos y Trabajos Prácticas en laboratorios. Tutorías. Seminarios y Exposiciones  
Pruebas objetivas de preguntas cortas, Pruebas de desarrollo y Pruebas prácticas

**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	37		52	89
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	20	7	27
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	11		18	29
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>		<b>77</b>	<b>150</b>

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

- Plant Physiology and Development (6ª Edición) (2015). L. Taiz., E. Zeiger, I. M. Moller, A. Murphy.
- Molecular Life of Plants (2013). R. Jones, H. Ougham, H. Thomas , S. Waaland
- Plant Physiology (5ª Edición) (2010). L. Taiz., E. Zeiger.
- Fundamentos de Fisiología Vegetal (2º Edición) (2008). J. Azcón-Bieto, M. Talón The
- Plant Hormones. Biosíntesis, Signal transduction, Action (3ª edition). (2004) P.J. Davies (ed).
- Fisiología Vegetal. (2001). J. Barceló, G. Nicolás, B. Sabater, R. Sánchez-Tamés.
- Biochemistry and Molecular Biology of Plants. (2000). B.B. Buchanan, E. Zeiger, W. Gruissen, R.L. Jones

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

- Fisiología de las plantas (2ª edición). (2010). Manuel Díaz de la Guardia
- Resúmenes de Fisiología Vegetal. (2004). M. Pineda.

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

La evaluación de la adquisición de las competencias se basará en una evaluación continua en la convocatoria ordinaria, cuya calificación final vendrá determinada por la evaluación de las prácticas, que incluye realización y presentación del cuaderno; las actividades dirigidas de seminario, que incluye realización y exposición del seminario; la evaluación del contenido de los seminarios y las clases magistrales. Para la evaluación se tendrán en cuenta los diferentes aspectos de la asignatura (prácticas, seminarios y magistrales) siendo necesario alcanzar en cada uno de ellos el 40% de la calificación máxima posible.

**Crterios de evaluación**

**CONVOCATORIA ORDINARIA**

Esta convocatoria podrá ser superada por aquellos que alcancen un 50% de la puntuación máxima total y que tengan al menos el 40% de la puntuación máxima en todas las actividades evaluadas. Solo figurará como NO PRESENTADO el alumno que no haya realizado ninguna de las actividades evaluables.

1. La evaluación de las prácticas se realizará teniendo en cuenta cómo se han ejecutado las prácticas (5%) y como se ha presentado el cuaderno (10%). Así, las prácticas de laboratorio tienen un peso del 15% en la nota final del curso. Con esta evaluación se pretenden desarrollar las competencias CE1 y CE2 y comprobar los resultados de aprendizaje g y h.
2. La evaluación de la realización y exposición de las actividades dirigidas tiene un peso del 10% en la calificación final del alumno y en ella hay que obtener al menos un 40% de la puntuación máxima para poder seguir con la evaluación continua de la convocatoria ordinaria. Con esta evaluación se pretenden comprobar los resultados de aprendizaje a, b, c, d, e y f.
3. La evaluación del contenido de los seminarios y las clases magistrales se realizará por medio de una prueba escrita que tendrá 2 partes, una de 20 preguntas cortas y otra de 8 preguntas largas. Para superarla será necesario obtener el 40% de la puntuación máxima y menos de un 20% de ceros en cada una de las partes. Esta prueba escrita tendrá un peso del 75% en la calificación final del curso y no podrá ser realizada por aquellos alumnos que no han obtenido al menos el 40% de la calificación máxima posible en las actividades previamente evaluadas. Con esta evaluación se pretenden comprobar los resultados de aprendizaje a, b, c, d, e y f.

**RECUPERACIÓN**

Tendrán que presentarse a esta prueba de recuperación, que se realizará en la segunda fecha de Junio, todos los alumnos que a lo largo del curso no alcancen el 40% de la puntuación máxima posible en alguna de las actividades evaluadas.

En la recuperación se utilizarán los criterios de evaluación 1, 2 y 3.

Se realizará una prueba escrita sobre los contenidos de los seminarios y de las clases magistrales que tendrá un peso del 75%. Esta prueba escrita que tendrá 2 partes, una de 20 preguntas cortas y otra de 8 preguntas largas. Para superarla será necesario obtener el 40% de la puntuación máxima y menos de un 20% de ceros en cada una de las partes. La realización, presentación y defensa de trabajos dirigidos tendrá un peso del 10% (se conserva la calificación obtenida durante el desarrollo de la asignatura) y las prácticas de laboratorio tienen un peso del 15% (se conserva la calificación obtenida durante el desarrollo de la asignatura).

Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán contestar preguntas relativas a las mismas en la prueba escrita y los que no hubieran superado la realización, presentación y defensa de trabajos dirigidos deberán hacer una breve exposición de un tema de seminarios elegido por el profesor.

Sólo figurará como NO PRESENTADO aquel que no realice la prueba escrita sobre los contenidos de los seminarios y las clases magistrales.

**Instrumentos de evaluación**

La prueba escrita de los contenidos de los seminarios y las clases magistrales constará de 2 partes: una de preguntas cortas (20) y otra de preguntas largas (8) que no contribuyen de la misma manera a la nota final. En cada parte es necesario alcanzar el 40% de la calificación máxima posible y el número de ceros no podrá ser superior al 20%.

La valoración de las clases prácticas incluirá la asistencia y la realización de las mismas (33,3%) así como la elaboración de un cuaderno de prácticas en el que quedarán reflejados: fundamentos, resultados obtenidos y discusión de los mismos (66,6%).

En las actividades dirigidas se evaluará la asistencia a las actividades presenciales, la realización, presentación y defensa de los trabajos dirigidos.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Es fundamental para obtener una evaluación positiva el seguimiento semanal de las diferentes actividades programadas con el fin de poder obtener al menos el 40% de la nota máxima en cada aspecto evaluable de la asignatura.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Para la recuperación es importante la revisión de seminarios y otros trabajos dirigidos ya que serán evaluados con preguntas en la prueba escrita. Sería conveniente que los alumnos utilizaran las tutorías para resolver aquellos aspectos no comprendidos que les impiden alcanzar las competencias de la asignatura.

## TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS Y CULTIVOS CELULARES

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	100618	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	S2
Área	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGIA				
Departamento	FISIOLOGIA Y FARMACOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index">https://moodle.usal.es/login/index</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ROCÍO ISABEL RODRÍGUEZ MACÍAS	Grupo / s	
Departamento	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGIA		
Área	FISIOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	B.17, EDIFICIO DEPARTAMENTAL		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el Centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada		
URL Web			
E-mail	rociorm@usal.es	Teléfono	923 291912

Profesor Coordinador	MÓNICA GARCÍA BENITO	Grupo / s	
Departamento	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGIA		
Área	FISIOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	S-26		
Horario de tutorías	Las horas de permanencia en el centro, acordando con los alumnos concretamente el horario de realización de las mismas		
URL Web			

E-mail	monicagb@usal.es	Teléfono	923 291941
--------	------------------	----------	------------

Profesor Coordinador	NARCISO MARTÍN GARRIDO		Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA			
Área	QUÍMICA ORGÁNICA			
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS			
Despacho	A2507, MÓDULO A, PISO 2			
Horario de tutorías	Lunes y Martes de 12 a 14 h. Cita previa recomendada			
URL Web				
E-mail	nmg@usal.es	Teléfono	923 294474	

Profesor Coordinador	MARÍA MERCEDES VELAZQUEZ SALICIO		Grupo / s	
Departamento	QUÍMICA FISICA			
Área	QUÍMICA FISICA			
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS			
Despacho	C2504			
Horario de tutorías	Lunes a Miércoles de 10 a 13			
URL Web				
E-mail	mvsal@usal.es	Teléfono	923 291547	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia principal
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Formación integral del biotecnólogo, necesaria para la comprensión de otras materias
Perfil profesional.
Biotecnología industrial y farmacéutica

### 3.- Recomendaciones previas

Sería conveniente que el estudiante tuviera conocimientos previos de Biología, Química, Física, estructura de la materia: (estructura atómica, enlace químico, grupos funcionales orgánicos, estructuras moleculares)

### 4.- Objetivos de la asignatura

Introducir al alumno en los conceptos básicos de Cultivos celulares y en el conocimiento de las propiedades espectroscópicas de las biomoléculas. Enfocar estos conocimientos a sus aplicaciones biotecnológicas.

### 5.- Contenidos

#### BLOQUE TEÓRICO

- 1.1. Diseño y equipamiento de un laboratorio de cultivos celulares. Asepsia. Bioseguridad
- 1.2. Tipos de cultivos celulares. Mantenimiento. Criopreservación
- 1.3. Citometría de flujo y microscopía de fluorescencia y confocal y cultivos celulares.
- 1.4. Cultivos para terapias regenerativas. Aplicaciones industriales de los cultivos celulares.
- 2.1. Resonancia Magnética Nuclear (RMN). RMN de protón: Desplazamiento químico. Integración. Multiplicidad. RMN de carbono 13. Experimentos DEPT. Espectros 2D.
- 2.2. Técnicas Quirópticas: Dicroísmo Circular (DC). Luz polarizada. Regla del octante y otras reglas empíricas. Quiralidad de los estados excitados. Dicroísmo Circular Vibracional.
- 3.1. Espectroscopia infrarroja y Raman.
- 3.2. Dispersión de luz.

#### BLOQUE PRÁCTICO

Manejo en el laboratorio de cultivos. Preparación de material, medios. Esterilización Obtención de cultivo primario y subcultivos. Marcajes celulares.  
Interpretación de espectros de RMN y de DC  
Obtención y manipulación de espectros de Absorción y Emisión de Fluorescencia en la región visible-ultravioleta. Aplicación en determinaciones cuantitativas.

### 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.
- Emprender 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.
- Capacidad de integrar conocimientos y de aplicarlos para resolver problemas prácticos.

<b>Específicas.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener una visión integrada del funcionamiento de las células, tejidos, órganos.</li> <li>2. Comprender el control fisiológico del metabolismo, crecimiento, y desarrollo.</li> <li>3. Obtener información, diseñar experimentos que incluyan aspectos fisiológicos en cultivos celulares e interpretar sus resultados.</li> <li>4. Conocimiento de la naturaleza y comportamiento de sustancias orgánicas e inorgánicas de interés biológico y determinación de sus propiedades físicas por métodos instrumentales.</li> <li>5. Conocimiento de las técnicas instrumentales, que permita seleccionar la más adecuada, diseñar un plan de trabajo, obtener e interpretar los datos obtenidos. En definitiva resolución de problemas de manera integral.</li> <li>6. Habilidad para diseñar métodos y experimentos para la determinación estructural de biomoléculas.</li> </ol>
<b>Transversales.</b>
<p>Instrumentales: capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Interpretación de datos experimentales. Resolución de problemas.</p> <p>Buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Personales: trabajo en equipo. Capacidad de crítica y autocrítica.</p> <p>Sistémicas: capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Sensibilidad hacia temas medioambientales.</p>

## 7.- Metodologías docentes

Clases magistrales: Presentaciones docentes (Pizarra; PowerPoint; Internet,...) Seminarios: Resolución de problemas con participación de los alumnos Clases prácticas: Trabajo práctico de laboratorio

Tutorías: Exposiciones y debates.

Otras actividades: Trabajos dirigidos. Consultas "on-line" Exámenes: Escritos

**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	24		36	60
Prácticas	- En aula	10	10	20
	- En el laboratorio	8	5	13
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	12		18	30
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	3		12	15
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>		<b>87</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno****LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO**

Freshney RI "Culture of animal cell. A manual of basic technique". Wiley-Liss, 4ª ed. 2000.

Silverstein, R.M.; Bassler, G.C.; Morrill, T.C. "Spectrometric Identification of Organic Compounds". 7e. Wiley & Sons. 2005. Hesse, M., Meier, H., Zeeh, B. "Métodos espectroscópicos en Química Orgánica". 2ª ed. Síntesis, Madrid, 2005.

Hammes, G. G. "Spectroscopy for Biological Sciences". Wiley, Howoken, 2005.

Douglas Skoog, James Holler, Timothy Nieman, "Principios de Análisis Instrumental" 5ª ·Ed.

Diening, T Confocal Raman Microscopy, Springer, 2010

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

Bases de datos bibliográficos (PubMed, Current Contents...)

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

La valoración de la adquisición de las competencias se basará en una evaluación continua y en un examen final. La calificación definitiva corresponderá al promedio de las calificaciones de cada una de las tres partes de la asignatura, siempre que la calificación de cada parte sea superior al 40% de la calificación máxima. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una media global superior al 50% de la calificación máxima

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Se utilizarán 3 criterios de evaluación en la convocatoria ordinaria:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El examen final de la asignatura tendrá un peso del 80% en la calificación final del curso.</li><li>2. Las prácticas de laboratorio tienen un peso del 5% en la nota final del curso. Con esta evaluación se pretenden desarrollar las competencias específicas.</li><li>3. La realización y presentación de actividades dirigidas tiene un peso del 15% en la calificación final del alumno.</li></ol> <p>En la convocatoria extraordinaria se utilizarán los criterios de evaluación 1 y 2. El examen final de la asignatura tendrá un peso del 95% e incluirá preguntas sobre las actividades dirigidas. Las prácticas de laboratorio tienen un peso del 5%.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>El examen final constará de una serie de preguntas teóricas cortas y/o problemas para cada una de las partes de la asignatura.</p> <p>La valoración de las clases prácticas incluirá la asistencia y la realización de las mismas (50%) así como la elaboración de un cuaderno de prácticas en el que quedarán reflejados: fundamentos, resultados obtenidos y discusión de los mismos (50%).</p> <p>En las actividades dirigidas se evaluará la asistencia a las actividades presenciales, la realización, presentación y defensa de los trabajos dirigidos y la respuesta a las cuestiones que se planteen sobre el contenido de los seminarios y trabajos dirigidos.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
<p>Es fundamental para obtener una evaluación positiva el seguimiento semanal de las diferentes actividades programadas.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
<p>Para la recuperación es importante la revisión de seminarios y otros trabajos dirigidos ya que serán evaluados con preguntas en el examen. Sería conveniente que los alumnos utilizaran las tutorías para resolver aquellos aspectos no comprendidos que les impiden alcanzar las competencias de la asignatura.</p>