

## ÍNDICE DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

### Módulo Avances en BCM:

Una sola materia y asignatura:

- Avances en Biología Celular y Molecular.....2

### Módulo de técnicas experimentales:

Tres materias, cada una con una asignatura homónima:

- Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular (I).....4
- Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular (II).....6
- Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular (III).....8

### Módulo de especialización:

14 materias y asignaturas:

- Análisis y modelización de sistemas biológicos complejos (4 cr., 2º Semestre).....11
- Bases celulares y moleculares de la conducta, apr. y mem. (4 cr., 2º Semestre).....14
- Bioinformática (4 cr., 2º Semestre).....17
- Biología Celular (5 cr., 1º Semestre).....20
- Biología Celular y Mol. de la Interacción Microorg.-Huésped (5 cr., 2º Semestre).....22
- Biología del Desarrollo (5 cr., 1º Semestre).....24
- Biología Molecular (5 cr., 1º Semestre).....28
- Biología molecular y Biotecnología de plantas (4 cr., 1º Semestre).....32
- Desarrollo del sistema nervioso (4 cr., 2º Semestre).....35
- Genómica estructural y funcional (5 cr., 2º Semestre).....37
- Neurobiología Celular (4 cr., 1º Semestre).....43
- Patologías de especies acuícolas cultivadas (4 cr., 1º Semestre).....46
- Patologías microbianas de plantas (4 cr., 1º Semestre).....48
- Tecnología del DNA recombinante (4 cr., 2º Semestre).....52

### Módulo de Trabajo de fin de máster

- Trabajo Fin de Máster (investigador) (Itinerario investigador) (15 créditos).....58

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Avances en Biología Celular y Molecular		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Avances en Biología Celular y Molecular		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Avances en Biología Celular y Molecular		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica, Biología Celular, Genética y Fisiología, Biología Animal y Microbiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades personales (asistencia y participación en los seminarios). Además se evaluará la presentación que haga cada uno de los alumnos en las Jornadas de Biología Celular y Molecular.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta asignatura trata, por un lado, de poner al día al alumno en tópicos actuales de la Biología Celular y Molecular, y por otro, de ayudarle a concretar y diseñar los objetivos, metodología y planes de trabajo de lo que constituirá el proyecto de su Tesina de Máster y su futura Tesis Doctoral, en el marco de la interacción e integración de las distintas disciplinas biológicas, que es el objetivo fundamental del Programa.

La primera actividad se aborda mediante la programación de una serie de seminarios con profesores invitados, que se trata de científicos de relevante prestigio en los diferentes campos de investigación de la Biología Celular y Molecular,

La segunda actividad se concentra básicamente en la celebración de las denominadas "Jornadas de Biología Celular y Molecular", a finales del primer año del Máster (Junio), en las que durante 2-3 días, conviven y discuten todos los profesores y estudiantes del Programa, y algunos investigadores invitados. En las mismas, los estudiantes presentan formalmente (formato comunicación oral de Congreso) ante profesores y compañeros su Proyecto de Tesina de Máster y de Tesis Doctoral, que son sometidos a discusión y reciben sugerencias sobre su planteamiento y futuro desarrollo.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Los contenidos del ciclo de conferencias varían lógicamente en función de los conferenciantes invitados para cada curso.

--

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencia número 1:</b>	Asistencia a conferencias científicas, en español o inglés.
<b>Competencia número 2:</b>	Diseño y exposición en público de un proyecto de investigación o de un trabajo de fin de máster
<b>Competencia número 3:</b>	Participación activa en sesiones científicas

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular I		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	3	<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular I		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Módulo de técnicas experimentales		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Celular, Genética y Fisiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos con un reducido número de alumnos, se realizará un seguimiento personalizado del trabajo en el laboratorio para su evaluación. Además, se tendrá en cuenta para la evaluación el informe científico presentado.  
En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba teórico-práctica sobre los contenidos de las técnicas realizadas

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta asignatura se desarrolla en un total de **3 créditos ECTS** y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** La primera actividad será eminentemente práctica y estará basada en la realización en el laboratorio de técnicas inmunohistoquímicas y de microscopía electrónica. Se impartirán previamente conocimientos generales sobre el procesado de las muestras para su observación microscópica, tras lo cual se procederá a la realización de las mismas. Finalmente, se realizarán las observaciones en el microscopio de fluorescencia/confocal y en el microscopio electrónico de transmisión.

Trabajo experimental en el laboratorio: 50 h  
Total actividad A: **2 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de un informe científico sobre las técnicas experimentales desarrolladas, incluyendo un resumen de los resultados obtenidos y la discusión de los mismos.

Informe científico: 25 h  
Total actividad B: **1 crédito ECTS.**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

El **objetivo general** de esta asignatura es la **formación práctica** de los estudiantes en distintas tecnologías de investigación en el campo de la Biología Celular.

Además son **objetivos específicos** fundamentales de esta materia:

- Conocer los fundamentos de las técnicas inmunohistoquímicas y el manejo del microscopio de fluorescencia y microscopio confocal.
- Conocer los fundamentos de las técnicas de microscopía electrónica y el manejo del microscopio electrónico de transmisión
- Realizar las técnicas inmunohistoquímicas más usuales
- Procesar material para su análisis a microscopía electrónica de transmisión

Se adquirirán conocimientos, habilidades y competencias sobre los siguientes temas:

- Procesado de las muestras para su estudio inmunohistoquímico a microscopía óptica y electrónica
- Procesado de las muestras para su estudio en el microscopio electrónico de transmisión
- Manejo y observación en el microscopio confocal
- Manejo y observación en el microscopio electrónico de transmisión

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer y comprender los detalles de los protocolos experimentales de las técnicas inmunohistoquímicas
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer y comprender los detalles de los protocolos experimentales de las técnicas de microscopía electrónica de transmisión
<b>Competencia número 3:</b>	Conocer el manejo del instrumental empleado en estas técnicas (microtomo, ultramicrotomo, microscopio óptico, microscopio confocal, microscopio electrónico)
<b>Competencia número 4:</b>	Saber realizar técnicas inmunohistoquímicas para microscopía óptica
<b>Competencia número 5:</b>	Saber realizar técnicas para el análisis ultraestructural de células y tejidos

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular II		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	3	<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular II		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Módulo de técnicas experimentales		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Departamento de Biología Molecular y Bioquímica, Departamento de Microbiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación continuada en base a la información obtenida a través de la participación activa y las aptitudes e interés mostrados en las clases presenciales.
- Exámenes tipo test a realizar a través de la plataforma virtual del módulo.
- Participación en los foros de discusión establecidos en la plataforma virtual del módulo.
- Evaluación de la elaboración y presentación de los temas específicos tras su exposición por los alumnos en forma de seminarios. (xx% de la nota final)
- Realización de un ensayo escrito sobre un tema relacionado con la Filosofía de la Ciencia contemporánea.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

La primera parte de esta asignatura comprende una serie de nociones básicas sobre las corrientes contemporáneas en Filosofía de la Ciencia. Se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula, con apoyo de medios audiovisuales, pero buscando una participación activa de los alumnos en las reflexiones. Estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas, básicamente mediante el comentario y la elaboración de un ensayo sobre los temas abordados.

El resto de actividades que componen esta asignatura son las clases teóricas sobre cultivo celular y la visita a un laboratorio de cultivos celulares y al citómetro de flujo, discusión y evaluación de resultados experimentales, discusión en grupos de trabajo, etc. Se procurará que el alumno se ejercite en la realización de experimentos, el análisis de resultados y la obtención de conclusiones. Los alumnos trabajarán de forma individual o en grupos (dependiendo del experimento y la disponibilidad de material).

Al comienzo de cada sesión se realizará una breve introducción con apoyo de medios audiovisuales, exponiéndose los fundamentos teóricos necesarios para la comprensión de la práctica a realizar.

Los alumnos dispondrán de un guión en el que se especificarán los pasos a seguir para la

realización de cada práctica, así como la bibliografía que pueden consultar. El profesor realizará un seguimiento de las prácticas, orientando en el desarrollo de los protocolos experimentales y en la interpretación de los resultados.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Principales tendencias en la Filosofía contemporánea de la Ciencia

Sesiones teóricas

Introducción a las técnicas de cultivos celulares.

El laboratorio de cultivos celulares. Equipamiento, normas de seguridad, técnicas de esterilización.

Técnicas de cultivo celular.

Aplicaciones de los cultivos celulares

Citometría de flujo. Fundamentos y aplicaciones.

Sesiones prácticas

Introducción al laboratorio de cultivos celulares. Equipamiento básico, esterilización de medios y materiales.

Técnicas de cultivo celular. Seguimiento del cultivo. Curvas de crecimiento.

Citometría de flujo. Tinción de núcleos y estudio de ciclo celular. Análisis e interpretación de resultados.

Técnicas de observación, cultivo y conservación de bacterias

Técnicas de aislamiento y cuantificación de bacteriófagos

Técnicas de observación, cultivo y conservación de hongos.

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer las principales tendencias en Filosofía contemporánea de la Ciencia
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer las técnicas básicas de cultivo celular
<b>Competencia número 3:</b>	Conocer las técnicas básicas de citometría de flujo
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer las técnicas de conservación de microorganismos
<b>Competencia número 5:</b>	Conocer las técnicas de cultivo y observación de microorganismos

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular III		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	3	<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Técnicas experimentales en Biología Celular y Molecular III		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Módulo de técnicas experimentales		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Nociones básicas de Bioquímica y de Biología Molecular

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, con especial atención a la valoración tanto de las habilidades técnicas adquiridas como de la capacidad de interpretación y discusión de los resultados.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta asignatura se desarrolla en un total de 3 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

I. En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases teóricas por el profesor con el apoyo de medios audiovisuales. El número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Enseñanza en aula: 6 h. Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 19 h.  
Total actividad A: **1 créditos ECTS.**

II. La segunda actividad consistirá en la realización por parte de los alumnos de prácticas de laboratorio con el constante apoyo y supervisión de un profesor. Para ello, es esencial el análisis crítico que hace el alumno del material teórico que previamente le ha sido suministrado.

Enseñanza en laboratorio: 5 h. Trabajo personal del estudiante en laboratorio: 45 h.  
Total actividad B: **2 créditos ECTS.**



## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Dado que el contenido de esta asignatura es eminentemente práctico, se trata de un curso breve de técnicas básicas de Biología Molecular aplicadas al estudio de los ácidos nucleicos y de las proteínas.

### **Programa a desarrollar durante el curso: enseñanza-aprendizaje**

#### TÉCNICAS BÁSICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

##### I. SESIONES TEÓRICAS

Tema 1. Estrategias de aislamiento de ácidos nucleicos.

Ventajas de los diferentes métodos de extracción y purificación de ácidos nucleicos: DNA genómico, RNA total, mRNA.

Tema 2. Clonación molecular.

Estrategias de clonación de DNA genómico. Técnicas básicas de clonación de cDNA. PCR. Elección de vectores de clonación molecular en base al tamaño del fragmento de DNA.

Tema 3. Análisis de ácidos nucleicos en mezclas complejas.

Fundamento, análisis e interpretación de Southern blot y Northern blot. Hibridación de ácidos nucleicos in situ.

Tema 4. Producción y purificación de proteínas recombinantes.

Elección del sistema biológico de expresión de proteínas de interés. Vectores de expresión. Empleo de etiquetas moleculares como método de purificación.

Tema 5. Análisis de proteínas en mezclas complejas.

Fundamento, análisis e interpretación de Western blot. Inmuprecipitación.

Tema 6. Introducción a las técnicas de análisis de alto rendimiento de ácidos nucleicos y proteínas.

Biología de Sistemas. Análisis del genoma, del transcriptoma y del proteoma.

##### II. SESIONES PRÁCTICAS

1. Preparación de reactivos.

2. Aislamiento de RNA total. Análisis cualitativo y cuantitativo mediante técnicas electroforéticas y espectrofotométricas.

3. Fraccionamiento del RNA aislado en gel de agarosa-formaldehído. Transferencia y fijación a membrana.

4. Marcaje de la sonda con digoxigenina por PCR. Cuantificación del marcaje mediante dot blot.

5. Hibridación.

6. Inmunodetección de los híbridos RNA-DNA.

7. Análisis y discusión de los resultados.

#### **Manuales y textos recomendados**

- Molecular cloning. A Laboratory Manual, Sambrook J, Russell D, Cold Spring Harbor Laboratory, 2001, New York.
- Current Protocols in Molecular Biology, Ausubel et al., John Wiley & Sons, 1997, New York.
- Principles of gene manipulation and genomics, Primrose SB, Twyman R. Blackwell Science Publications, 2006, London.
- Antibodies: A Laboratory Manual. Harlow E, Lane D, Cold Spring Harbor Laboratory

Press, 1988, New York.

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Adquisición de las destrezas necesarias para la correcta preparación de muestras y reactivos encaminados al análisis de ácidos nucleicos y proteínas.
<b>Competencia número 2:</b>	Capacidad para escoger los métodos adecuados para analizar un gen o una proteína concreta dentro de la complejidad de un organismo.
<b>Competencia número 3:</b>	Habilidad para realizar los métodos de análisis seleccionados.
<b>Competencia número 4:</b>	Capacidad de análisis e interpretación de resultados experimentales haciendo uso de los principios del pensamiento científico.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Análisis y modelización de sistemas biológicos complejos		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Análisis y modelización de sistemas biológicos complejos		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación continua, lo que podría hacer innecesario el examen final (no obstante, se ofertará esta opción a cuantos alumnos la soliciten).
- Se evaluará la actitud y el trabajo (tanto individual como colectivo) en clase.
- Se evaluarán específica e individualizadamente cuantos ejercicios, seminarios, problemas, ejercicios y trabajos (del tipo que sea) que presenten los alumnos.
- Se valorará particularmente la presentación de un cuaderno que resuma el trabajo realizado por el alumno, sus reflexiones, su aprendizaje, los ejercicios realizados, etc.
- Se exigirá que cada alumno realice una autoevaluación, heteroevaluación y evaluación de la asignatura razonadas en base a criterios escogidos libremente por él.
- En los casos en que la evaluación global no resulte positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de los tópicos expuestos y desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se estructura en torno a los contenidos de las dos unidades temáticas que se irán desarrollando en paralelo a lo largo del curso, y que tienen como objetivos prioritarios: fomentar una visión holista frente al reduccionismo, fomentar y practicar la transdisciplinaridad; además de fomentar en el alumno su capacidad para la toma de decisiones, la crítica y autocrítica, aplicar la teoría a la práctica, trabajar en equipo y hacer presentaciones en público. Se contemplan cuatro tipos de actividades, cuyo desglose y equivalencia en créditos se resume como sigue:

**A. Presentación y estudio de conceptos y bases teóricas.** El profesor presentará los fundamentos teóricos, conceptos básicos, documentos de trabajo y bibliografía complementaria. La metodología empleada incluirá la elaboración de mapas conceptuales, síntesis de contenidos de cada tema y eventuales clases magistrales. La tarea del alumno consistirá en asimilar conceptos, plantear dudas, trabajar sobre las referencias aportadas y

participar activamente en la "construcción" de la asignatura.

Clases en aula: 15 h. Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 15 h

Total actividad A: **1,2 créditos ECTS.**

**B. Ejercicios en aula.** El profesor sugerirá ejercicios individuales y colectivos y orientará en su resolución. Moderar. La metodología empleada incluirá la selección, búsqueda y comentario crítico de artículos de investigación o de opinión, la elaboración y presentación de seminarios, así como la realización de debates (en este caso, el profesor asumirá el papel de moderador). La tarea del alumno consistirá en trabajar los ejercicios propuestos empleando los procedimientos más adecuados a cada caso.

Clases en aula: 15 h. Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 25 h

Total actividad B: **1,6 créditos ECTS.**

**C. Prácticas de laboratorio, simulación o demostración.** El profesor orientará y hará un seguimiento de la labor de los alumnos. La tarea del alumno consistirá en realizar las prácticas de laboratorio y de simulación y asistir a las de demostración, asimilando los conceptos expuestos e ilustrados.

Trabajo en laboratorios (de prácticas, de informática y de investigación): 15 h.

Total actividad C: **0,6 créditos ECTS.**

**D. Simulación de simposio.** El profesor seleccionará el/los tema(s) para el "simposio", repartirá la tarea y orientará a los alumnos en su trabajo. Los alumnos buscarán información y elaborarán (por parejas) paneles que resuman el tema abordado. "Defienden" su panel ante los demás compañeros y participan en las críticas constructivas a los otros paneles.

Clases en aula: 1 h. Actividad presencial fuera del aula: 9 h

Total actividad B: **0,4 créditos ECTS.**

Finalmente, se reservan **0,2 créditos ECTS** para tutorías personalizadas en las que el profesor resolverá las dudas que le presente el alumno y le orientará.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Los objetivos que se propone cubrir con esta asignatura pueden resumirse en:

- Conocimientos básicos que le ofrezcan una visión integral de las bases del funcionamiento de los sistemas biológicos complejos
- Conocimientos básicos que den al alumno una visión integral de las técnicas experimentales de las que dispone el científico interesado en el estudio de las bases biofísicas y moleculares de la estructura y función de la célula viva, así como en el estudio de los sistemas biológicos complejos, en general.
- Analizar fenómenos dinámicos complejos mediante simulación o mediante reconstrucción en modelos de laboratorio sencillos.

Estos objetivos se alcanzarán a través de dos unidades temáticas (una con una componente más teórica y otra más experimental donde se tratarán los siguientes temas:

- **Unidad I: Teoría de Sistemas complejos:** Enfoques holistas frente a reduccionistas. Introducción a las teorías de sistemas dinámicos. Introducción a la termodinámica del no equilibrio. Teorías de complejidad. Sistemas complejos adaptativos, sinérgica y criticidad. Redes reales naturales. Evolución de sistemas complejos. Sincronización. Los seres vivos como modelo de sistemas complejos. Introducción a la Biología Sintética y la Biología de Sistemas. Ontologías en el estudio de los sistemas biológicos.
- **Unidad II: Metodología e Instrumentación para el estudio de los sistemas biológicos complejos:** Metodología de la Biología de Sistemas. Bases de datos, ontologías y lenguajes para la anotación de sistemas biológicos. Simulación de procesos.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alberghina L, Westerhoff HV (eds). Systems Biology. Springer, Berlin 2005.
- Alon U. An Introduction to Systems Biology. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton 2007.
- Bak P. How Nature Works. Oxford University Press, Oxford 1997.
- Fu P, Latterich M, Panke S (eds). Systems Biology and Synthetic Biology. Wiley, Cambridge 2009.
- Kaneko K. Life: An Introduction to Complex Systems Biology. Springer, Berlin 2006.

- Strogatz SH. Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus, Cambridge (MA) 1994.
- Solé R, Goodwin B. Signs of Life. Basic Books, New York 2000.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer los fundamentos y el funcionamiento de la gran instrumentación, así como de las herramientas computacionales mediante seminarios, prácticas de demostración y visitas guiadas a laboratorios de investigación
<b>Competencia número 2:</b>	<i>Analizar fenómenos dinámicos complejos</i> mediante simulación o mediante reconstrucción en modelos de laboratorio sencillos
<b>Competencia número 3:</b>	Aprender a construir los contenidos centrales de la asignatura a partir de los <i>documentos de trabajos</i> aportados por el profesorado y con la ayuda de su orientación
<b>Competencia número 4:</b>	Contrastar pareceres, opiniones e interpretaciones mediante <i>debates y otras dinámicas grupales</i>
<b>Competencia número 5:</b>	Aprender a elaborar seminarios y paneles mediante un trabajo auténticamente colectivo
<b>Competencia número 6:</b>	<i>Reflexionar</i> sobre el modo de construir, transmitir y divulgar <i>ciencia</i> en nuestra <i>sociedad</i> actual

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	BASES CELULARES Y MOLECULARES DE LA CONDUCTA, APRENDIZAJE Y MEMORIA		
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Segundo Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	BASES CELULARES Y MOLECULARES DE LA CONDUCTA, APRENDIZAJE Y MEMORIA		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Celular, Genética y Fisiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Se prestará especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, **actividad B**).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de la asignatura expuestos y desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de **4 créditos ECTS** y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** La primera actividad formativa estará dedicada a la adquisición de los conocimientos sobre el sustrato neuronal del aprendizaje y la memoria, sus bases moleculares y las regiones neuroanatómicas implicadas. Para esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico, basada en la impartición de clases por el profesor en el aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el limitado número de alumnos hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas. Clases en aula: 20 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 30 h

Total actividad **A: 2 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por

algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor. Asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 10 h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 15 h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 15 h

Total actividad **B: 2 créditos ECTS**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Los **objetivos generales** de esta asignatura son:

- Adquirir conocimientos avanzados sobre las bases neuronales del aprendizaje y la memoria, sus mecanismos moleculares y las regiones neuroanatómicas implicadas en distintos tipos de memoria

Los **contenidos** específicos de la asignatura se relacionan a continuación:

- Mecanismos de señalización neuronal
- Estructura y función de las sinapsis
- Señalización intracelular y cambios en las propiedades biofísicas de las neuronas
- Regulación de la expresión génica mediada por neurotransmisión
- Aprendizaje, memoria y plasticidad neuronal
- Aprendizaje asociativo y no asociativo
- Mecanismos de potenciación y depresión duraderos (LTP y LTD)
- Tipos de memoria
- Hipocampo y memoria
- Corteza prefrontal y memoria de trabajo
- Amígdala y memoria emocional

### Bibliografía

#### Textos básicos

- Neurociencia. D. Purves y otros. Editorial Médica Panamericana. 2007
- Basic Neurochemistry (Seventh Edition). G.J. Siegel y otros. Academic Press. 2006
- Fundamental Neuroscience (Second Edition). L. Squire y otros. Academic Press. 2003
- Neuroscience (Fourth Edition). D. Purves y otros. Sinauer Associates. 2007

#### Artículos

- Bayley PJ, Gold JJ, Hopkins RO, Squire LR (2006) The neuroanatomy of remote memory. *Neuron* 46:799
- Bruel-Jungerman E, Davis S, Laroche S (2007) Brain Plasticity Mechanisms and Memory: A Party of Four. *The Neuroscientist* 13:492
- Shrager Y, Bayley PJ, Bontempi B, Hopkins RO, Squire LR (2007) Spatial memory and the human hippocampus. *PNAS* 104:2961
- Squire LR (2007) Rapid Consolidation. *Science* 316:57
- Squire LR, Bayley PJ (2007) The neuroscience of remote memory. *Current Opinion in Neurobiology* 17:185

#### Direcciones web

- [http://www.puc.cl/sw\\_educ/neurociencias/](http://www.puc.cl/sw_educ/neurociencias/)
- <http://www.sinauer.com/neuroscience4e/animations8.1.html>
- <http://www.sinauer.com/neuroscience4e/animations8.2.html>

<http://www.scholarpedia.org/article/Memory>  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Memory>  
<http://www.physpharm.fmd.uwo.ca/undergrad/sensesweb/L12Memory/L12Memory.pdf>  
<http://www.unmc.edu/physiology/Mann/mann19.html>  
<http://www.ndgo.net/sfn/nerve/>

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprender los mecanismos de señalización neuronal
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer la naturaleza y funciones del aprendizaje y la memoria
<b>Competencia número 3:</b>	Comprender los mecanismos celulares y moleculares básicos del aprendizaje y la memoria
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer las distintas categorías de aprendizaje y memoria
<b>Competencia número 5:</b>	Conocer los distintos tipos de memoria y los sistemas neurales implicados



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>		Bioinformática	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Bioinformática		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos para su evaluación. Además, en algunos temas se les propondrán ejercicios que tienen que resolver y entregara al profesor, que también se utilizarán como criterios de evaluación. Se prestará una atención especial a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos u otro tipo de actividad que el desarrollo de la asignatura pueda demandar).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral, escrita o práctica (frente a un ordenador) sobre el contenido del temario de la asignatura.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se impartirá mezclando la impartición de fundamentos teóricos en aula, con apoyo de medios audiovisuales, y la práctica directa sobre un ordenador por alumno dentro de la misma sesión formativa. Esta doble aproximación simultánea se consigue gracias al número de alumnos limitado del máster, lo que, además, hará que en las clases se establezca una gran interacción entre el profesor y el alumno. Asimismo, estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h

Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 45 h

Este perfil teórico-práctico se complementará con una serie de seminarios impartidos por profesores invitados que trabajan en campos punteros de la bioinformática. Otros seminarios los impartirán los propios alumnos sobre revisiones actuales y artículos de temas concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Como incentivo, se sugerirá que si el trabajo realizado tiene suficiente calidad, se pueda publicar en la revista Encuentros en la Biología. También se realizará el comentario conjunto de artículos científicos relevantes seleccionados por el

profesor o por los alumnos.  
 Presentación y asistencia seminarios: 8 h.  
 Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h.  
 Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 2 h.  
 Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 10 h

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

- 1- Introducción a la bioinformática y terminología al uso.
- 2- Introducción a la informática
- 3- Programación en Perl
- 4- Bases de datos biológicas
- 5- Preprocesamiento y ensamblaje de secuencias
- 6- Predicción y visualización de estructuras
- 7- Filogenia
- 8- Transcriptómica y análisis de micromatrices con PreP

Cada uno de los temas será impartido por un especialista en la materia. Como resultaría obvio del carácter interdisciplinar de esta materia, la mitad del profesorado es de formación informática y la otra mitad de formación biológica. Dada la audiencia esperada para este máster, el enfoque de los temas se centra en el uso de herramientas bioinformáticas y conocer cómo funcionan, más que en los algoritmos para desarrollar nuevas herramientas.

### **Bibliografía**

- Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame (2003). **Bioinformatics for Dummies**. Wiley, John & Sons
- Zvelebil & Robins (2007). **Understanding Bioinformatics**. Garland Science
- P. Dear (2007). **Bioinformatics**. Scion Publishing
- J. Bujnicki (2007). **Practical Bioinformatics**. Springer
- Lesk (2005). **Introduction to Bioinformatics**. Oxford University Press
- Rashidi & Buehler (2005) **Bioinformatics Basics**. CRC Press/Taylor & Francis
- Jeffrey Augen (2004). **Bioinformatics in the Post-Genomic Era: Genome, Transcriptome, Proteome, and Information-Based Medicine**. Addison-Wesley
- Baxenavis & Ouellette (2004). **Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins**. John Wiley & Sons
- C. A. Orengo, D. T. Jones, J. M. Thornton, D. T. Jones (2003) **Bioinformatics: Genes, Proteins and Computers**. Routledge
- S. A. Krawetz, D. D. Womble (2003). **Introduction to Bioinformatics: A Theoretical and Practical Approach**. Humana Press
- B. Bergeron (2002). **Bioinformatics Computing**. Prentice Hall PTR
- Gibas & Jambeck (2001). **Developing Bioinformatics Computer skills**. O'Reilly
- Attwood & Parry-Smith (1999). **Introduction to Bioinformatics**. John Wiley & Sons. Prentice Hall
- <http://www.geocities.com/bioinformaticsweb/>

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprender la relevancia de la bioinformática en la investigación actual. Esto incluye el conocimiento del vocabulario y la terminología características de esta materia
<b>Competencia número 2:</b>	Adquirir conocimientos básicos sobre la las herramientas disponibles, los sitios web adecuados, los sistemas operativos y las bases de datos

<b>Competencia número 3:</b>	Conocer en detalle algunas de las herramientas de visualización molecular y portales de consulta como ENTREZ y SRS
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer cómo funciona un ordenador, básicamente al adquirir nociones básicas sobre los sistemas operativos, el desarrollo de webs en PHP y la programación en PERL
<b>Competencia número 5:</b>	Relacionar las posibilidades de la aplicación de la bioinformática en relación a la biología molecular, la genómica, la proteómica y la biología de sistemas
<b>Competencia número 6:</b>	Ser capaz de construir árboles filogenéticos fiables y conocer cuál es el algoritmo que ha de aplicarse para cada tipo de problema filogenético
<b>Competencia número 7:</b>	Ser capaz de analizar los resultados de una micromatriz y evaluar la calidad de los datos antes de analizarlos
<b>Competencia número 8:</b>	Perder el miedo a utilizar las herramientas bioinformáticas, incluso comprender que es necesario utilizar varias herramientas diferentes para el mismo análisis, para ganar así confianza en el resultado
<b>Competencia número 9:</b>	Saber que las tareas rutinarias se pueden convertir en un script de PERL que nos facilitan el trabajo.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	Biología Celular		
Número de créditos ECTS:	5	Ubicación temporal:	Primer Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	Biología Celular		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Celular, Genética y Fisiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, apartado B).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de los tópicos expuestos en 3.3.5.1 y los desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 5 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 45 h

Total actividad A: **3 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo

personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 30 h  
**Total actividad B: 2 créditos ECTS.**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En primer lugar trataremos de consensuar una definición de célula que contemple los dogmas de la teoría celular así como la necesidad de explicar la existencia de otras formas de vida no basada en la célula, como por ejemplo los virus. Analizaremos los métodos de estudios propios de la biología celular. Asimismo analizarán la composición y las funciones básicas de la membrana. Los distintos compartimentos que se encuentran en la célula eucariota serán objeto de estudio utilizando como hilo conductor el transporte de proteínas hacia los distintos orgánulos de la célula. Se estudiará el citoesqueleto y los aspectos dinámicos de su organización. Posteriormente se analizará cómo se integran las células en tejidos, estudiando las uniones especializadas que elaboran las células para estabilizar sus contactos y para promover la comunicación local entre células adyacentes. También se analizará cómo se comunican las células entre sí por medio de moléculas señal extracelulares, cómo se regula el ciclo celular, los mecanismos celulares del desarrollo y cómo se mantiene el estado diferenciado.

### Bibliografía

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser C, Krieger M, Scout MP, Zipursky L, Darnell J. 2005. Biología Celular y Molecular, 5a edn. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R. Sáez FJ. 2007. Biología Celular, 3a edn. McGraw-Hill / Interamericana. Madrid.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2004. Biología Molecular de la Célula. 4ª edición. Ed. Omega, Barcelona.

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular, 2a edn. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprender la organización morfofuncional de la célula eucariota.
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer los mecanismos de control del ciclo celular, reproducción y muerte celular, así como los procesos implicados en el cáncer.
<b>Competencia número 3:</b>	Distinguir las características estructurales y funcionales de los distintos tejidos animales - especialmente los de mamíferos- y vegetales.
<b>Competencia número 4:</b>	Identificar a microscopía electrónica las características diferenciales de los orgánulos y componentes celulares. Aprendizaje de las técnicas inmunocitoquímicas _

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>		Biología celular y molecular de la interacción microorganismo-huésped	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativa		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Biología celular y molecular de la interacción microorganismo-huésped		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Microbiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos el sistema de evaluación se basará en un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos en las actividades de la asignatura, con especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de la asignatura y los tópicos desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 5 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales. No obstante, el limitado número de alumnos hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo, estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases presenciales: 30 h. Trabajo personal del estudiante: 45 h (asimilación de contenidos y estudio).

Total actividad A: **3 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos de interés para la asignatura, que deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos

relevantes para la asignatura seleccionados por el profesor.  
 Actividades presenciales: 20 h (presentación y asistencia a seminarios: 10 h; tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5 h; discusión de artículos científicos: 5 h). Trabajo personal del estudiante: 30 h (elaboración del seminario, memoria y presentación; lectura de artículos).  
 Total actividad B: **2 créditos ECTS**.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Patogénesis microbiana: Conceptos fundamentales.  
 Análisis molecular de la virulencia.  
 Patogenicidad y factores de virulencia de bacterias patógenas de animales.  
 Factores de virulencia de virus patógenos de animales.  
 Bases celulares y moleculares de la respuesta a la infección en animales.  
 Patogenicidad y factores de virulencia de bacterias y hongos fitopatógenos.  
 Mecanismos de defensa de las plantas. Respuesta de hipersensibilidad (HR).  
 Metabolismo del nitrógeno en la interacción patógeno-planta.  
 Evolución de microorganismos patógenos.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprender la importancia y la relevancia de los microorganismos patógenos en la Microbiología y saber relacionar el estudio de los microorganismos patógenos con otras disciplinas biológicas afines.
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer y manejar apropiadamente el vocabulario y la terminología característicos de la Microbiología de los microorganismos patógenos, así como las principales fuentes documentales de la disciplina.
<b>Competencia número 3:</b>	Adquirir conocimientos básicos sobre la virulencia de virus, bacterias y hongos patógenos y conocer los mecanismos moleculares que les permiten causar enfermedades a sus hospedadores.
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer los mecanismos de defensa de hospedadores animales y vegetales frente a microorganismos patógenos, así como las principales estrategias empleadas por estos microorganismos para su evasión de los sistemas de defensa del huésped.
<b>Competencia número 5:</b>	Adquirir nociones básicas sobre las bases moleculares de la evolución de los agentes patógenos.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Biología del Desarrollo		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Biología del Desarrollo		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Animal		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen final teórico-práctico: 50%  
Pruebas parciales (tests en clase con preaviso o no): 20%  
Cuadernos de clase/ participación en journal clubs: 10%

Pruebas voluntarias:

Participación en experimentos/miniposters: 15%

Redacción de Ensayos: 10%.

Redacción de proyectos de investigación: 20%

Estos porcentajes son coeficientes de ponderación que se aplican a la puntuación obtenida en cada ítem

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Metodología: Las clases teóricas deben entenderse como conferencias, y vendrán precedidas de una recomendación para la lectura de determinadas partes de un libro de texto.

Estas clases magistrales se complementan con actividades de tipo journal club, es decir seminarios/discusiones (con lecturas previa de un artículo científico determinado y exposición de las líneas principales de dicho artículo por parte de un alumno). Otras clases se basarán sólo en el estudio de imágenes/vídeos. Otras sesiones serán prácticas, tanto personales como de laboratorio, etc.

La comunicación entre profesor y alumnos se realizará de forma presencial (tutorías periódicas) y virtual (a través de la plataforma on-line de la UMA).

Como queda de manifiesto en apartados anteriores, se insistirá en las actividades académicas dirigidas, ensayando diferentes posibilidades obligatorias o voluntarias que impliquen al alumno en su propio aprendizaje (mini-posters, journal-clubs, redacción de ensayos y proyectos, etc.)

Escribir para aprender:

Se ensayará la actividad del "cuaderno de curso", basado en la experiencia "Writing to learn"



(véase Muñoz-Chápuli, Enseñanza de las Ciencias). Básicamente consiste en la realización de una serie de tareas escritas de diferente tipo relacionadas con los contenidos del curso. Esta actividad se realiza tanto en clase como sobre todo durante el trabajo personal del alumno.

Enseñanza no presencial:

Se utilizarán también los recursos de la plataforma on-line de la UMA, tanto para el depósito de materiales docentes (imágenes, imágenes interactivas y vídeos sobre todo) como para la comunicación entre profesor y alumnos.

ACTIVIDADES VOLUNTARIAS:

Ensayos:

Resumen de tres páginas de un artículo que incluya tema, técnicas, resultados, conclusiones, discusión crítica. Estos ensayos serán utilizables para actividades de tipo Journal club.

Revistas aceptables son:

Cell (y similares)

Nature (y similares)

Science

Proceedings of the National Academy of Sciences USA

Genes and Development

Development

Developmental Biology

Developmental Genetics

Mechanics of Development

Developmental Dynamics

Miniposters:

Elaborar presentaciones sencillas de resultados científicos en el campo de la Biología del Desarrollo en formato de mini-poster (en inglés y con imágenes). Estos resultados pueden ser, si los recursos lo permiten, obtenidos por el propio alumno en una práctica sencilla (p.e. inducción de malformaciones, tratamiento con activadores/inhibidores de procesos del desarrollo, embriología experimental, etc.).

Proyectos:

Redacción de un breve proyecto de investigación sobre un tema de Biología del Desarrollo (incluyendo necesariamente antecedentes, objetivo, hipótesis, métodos y diseño experimental; previsión de resultados). Podrá ser realizada en grupo, pero en ese caso se evaluará mediante una entrevista personal e individual con todos los miembros.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

### 1) Introducción. Conceptos básicos

La base molecular del desarrollo. Expresión génica diferencial. Regulación transcripcional. Regulación postranscripcional. Comunicación celular. Factores de crecimiento/morfógenos y gradientes e inducciones. Interacciones epitelio-mesénquima. Mecanismos paracrin. Receptores y transducción de señales. Mecanismos yuxtacrin. Uniones gap. Uniones intercelulares y adhesión celular. Migración celular. Proliferación y muerte celular programada. Implicación en el desarrollo. Especificación/determinación celular. Embriología experimental. Principios biofísicos de la histogénesis (segregación celular y fusión de tejidos). Técnicas moleculares en Biología del Desarrollo.

### 2) Fecundación

Estructura de los gametos. Reconocimiento de los gametos. Activación y capacitación del esperma. Reacción acrosómica. Fusión de gametos. Bloqueo de la polispermia, reacción cortical, activación del huevo. Reorganización citoplasmática.

### 3) Segmentación

Patrones de segmentación en metazoos. Regulación del ciclo celular. Mecanismos citosqueléticos de cariocinesis y citocinesis. La blástula. Embriones de regulación y en mosaico. Regulación de la pluripotencialidad de los blastómeros.

#### 4) Gastrulación

Movimientos celulares. El organizador. Creación de capas celulares primitivas. Formación de ejes (A-P; D-V, I-D). Gastrulación en erizos de mar y tunicados

#### 5) Modelos animales más importantes

Drosophila

C. elegans

Vertebrados

- Formación de ejes en vertebrados
- Desarrollo en anfibios.
- Segmentación y gastrulación en pollo.
- Blastogénesis e implantación en mamíferos.

#### 6) Organogénesis en Vertebrados

- Derivados ectodérmicos
- Derivados mesodérmicos
- Derivados endodérmicos

7) Regeneración (morfalaxis y epimorfosis; el papel del blastema). Reparación tisular. El papel de la inflamación. El concepto de "fibroblasto" en el contexto embrionario.

8) Células madre embrionarias, residentes de órgano y desarrollo. Clonación animal.

9) Teratogénesis. Etiología de los defectos congénitos. Mutagénesis. Teratógenos en humanos.

10) Desarrollo y enfermedad. Cáncer y desarrollo.

11) Conceptos básicos sobre evolución y desarrollo

BARD, J (Ed.) (1994) Embryos. Color atlas of development. Wolf.

BELLAIRS, R.; M. OSMOND (1998) The atlas of chick development. Academic Press.

CARLSON, B.M. (1990) Embriología básica de Patten. Interamericana/McGraw-Hill.

CARLSON, B.M. (2000) Embriología humana y Biología del Desarrollo. Harcourt.

GILBERT, S.F. (2003) Developmental Biology. Sinauer Associates, Inc. Publishers.

HOUILLON, C. (1982). Embriología. Ed. Omega.

KAUFMAN, M.H. (1992) The atlas of mouse development. Academic Press.

MÜLLER, W.A. (1997) Developmental Biology. Springer-Verlag.

WOLPERT, L. et al. (2002) Principles of Development. Oxford University Press.

Zygote: A developmental biology website. <http://zygote.swarthmore.edu/>

El embrión virtual: <http://www.ucalgary.ca/UofC/eduweb/virtualembryo/index.html>

The Society for Developmental Biology: <http://sdb.bio.purdue.edu/>

The virtual library--Developmental Biology. [http://sdb.bio.purdue.edu/Other/VL\\_DB.html](http://sdb.bio.purdue.edu/Other/VL_DB.html)

Basic Embryology Review Program (Overview): <http://www.med.upenn.edu/meded/public/berp/>

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>

The flybase: <http://flybase.bio.indiana.edu/>

The Interactive Fly: <http://sdb.bio.purdue.edu/fly/aimain/1aahome.htm>

Fly genetics simulators: <http://vflylab.calstatela.edu/edesktop/VirtApps/VflyLab/IntroVflyLab.html>

Imágenes del embrión de mamíferos: [http://www.med.unc.edu/embryo\\_images](http://www.med.unc.edu/embryo_images)

Desarrollo en erizos de mar: <http://worms.zoology.wisc.edu/urchins/SUwelcome.html>

Desarrollo en C. elegans: [http://worms.zoology.wisc.edu/embryo\\_main/embryology\\_main.html](http://worms.zoology.wisc.edu/embryo_main/embryology_main.html)

Desarrollo en anfibios: <http://www.utexas.edu/courses/zoo321/movies321.html>

Desarrollo en peces: <http://weber.u.washington.edu/~fishscop/zfpages/landmarks.html>

Desarrollo en pez cebra: (Fishnet): <http://zebra.sc.edu/>

Desarrollo en ratón: <http://www.jax.org/>  
The Visible Embryo (human): <http://www.visembryo.com/>

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocimiento de las herramientas y estrategias experimentales de la Biología del Desarrollo.
<b>Competencia número 2:</b>	Conocimiento de los principales sistemas de comunicación celular durante el desarrollo
<b>Competencia número 3:</b>	Conocimiento de los procesos básicos del desarrollo en sistemas-modelo ( <i>Drosophila</i> , <i>C. elegans</i> , pollo y ratón)
<b>Competencia número 4:</b>	Aprender, manejar y aplicar a casos concretos conocimientos sobre la base molecular del desarrollo.
<b>Competencia número 5:</b>	Adquirir en el laboratorio destrezas sobre las técnicas moleculares básicas para el estudio del desarrollo.
<b>Competencia número 6:</b>	Adquirir en el laboratorio destrezas sobre las técnicas moleculares básicas para el estudio del desarrollo.
<b>Competencia número 7:</b>	Adquirir en el laboratorio destrezas sobre las técnicas moleculares básicas para el estudio del desarrollo.
<b>Competencia número 8:</b>	Manejar conceptos básicos sobre las relaciones entre evolución y desarrollo.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>		Biología Molecular	
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	Primer Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Biología Molecular		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

#### Criterios de evaluación.

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Se realizará un examen de carácter obligatorio para aprobar la asignatura y se elaborará de manera que los alumnos puedan demostrar que han entendido cómo se interpretan los resultados desde el punto de vista molecular. La evaluación constará de la valoración de una prueba escrita, que se adjuntará a la valoración de la participación en las actividades y pruebas propuestas a través de la plataforma virtual. También se tendrá en cuenta la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos) realizados por los alumnos.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

#### Objetivos específicos de aprendizaje.

##### a) Generales

El programa tiene como objetivo fundamental que el alumno comprenda que las características físico-químicas de las macromoléculas condicionan todo el funcionamiento celular. Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos más específicos:

1. Enseñar que la estructura de las moléculas viene guiada por las distribuciones electrónicas de los átomos que las componen;
2. Fijar el concepto de que en la conformación y los cambios conformacionales de las moléculas reside su función biológica y la regulación de la misma;
3. Describir en detalle las reacciones de las macromoléculas biológicas que permiten la

transmisión de la información en la célula y su regulación.

b) Metodológicos

- Transmitir al alumno que es mucho más lo que se desconoce que lo que se conoce.
- Entrenarlo en la búsqueda y análisis crítico de la bibliografía y los medios para acceder a la información molecular
- Iniciar a los estudiantes en las metodologías características de los estudios de Biología Molecular
- Hacerles ver que el desarrollo de nuevas tecnologías contribuye a la generación de nuevos conocimientos.

Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS.

Esta materia se desarrolla en un total de 5 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, incluida un aula virtual de la asignatura donde se propondrán ejercicios y actividades que los alumnos tendrán que realizar. El limitado número de alumnos hará que en las clases se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente, así como las tareas reseñadas en el aula virtual) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 45 h.

Total actividad A: **3 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de temas concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 30 h.

Total actividad B: **2 créditos ECTS.**

Recursos para el aprendizaje.

Se utilizará la pizarra como punto de referencia principal, que se complementará con recursos audiovisuales como el cañón de video con el que el profesor expondrá los contenidos del tema. Los contenidos se desarrollarán en detalle dentro del aula virtual de Biología Molecular, y se completarán con los ficheros PDF, accesible al alumno desde la misma aula virtual, con las presentaciones específicas. Todo ello está disponible en las aulas de informática de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga.

Idiomas en que se imparte.

Español e inglés.

Conceptos avanzados de los siguientes aspectos:

## I. BASES FÍSICO-QUÍMICAS Y ESTRUCTURALES

I.I. Composición química de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria del DNA. Fuerzas estabilizadoras de la doble hélice. Otras estructuras.. Implicaciones biológicas de estas estructuras y las transiciones entre ellas. Termodinámica de la desnaturalización. Topología del DNA. Topoisomerasas. Superenrollamiento. Nucleosomas y nucleoides. Solenoide, lazos y cromosoma.

I.II. Estructura del RNA. Estructuras de mínima  $\Delta G$ . Estructura secundaria y terciaria del tRNA. Complejidad de los rRNA en distintos organismos.

I.III. Plegamiento de proteínas, chaperonas moleculares. Patologías relacionadas con el plegamiento: priones. Evolución de secuencias y estructuras: familias proteicas.

I.IV. Métodos y Técnicas para el estudio de estructuras macromoleculares

Secuenciación. Síntesis de oligonucleotidos. Transferencia Southern. Transferencia Northern, hibridación in situ. PCR y RT/PCR. Secuenciación de proteínas. Secuenciación de proteínas. Difracción de rayos X. Difracción de neutrones. Dicroísmo circular. Resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas (MALDI-TOF). Predicción de estructuras de proteínas.

I.V. Interacción proteína-ácido nucleico.

Termodinámica de la interacción. Dominios de unión al DNA (cremallera de leucina, dedo de cinc, hélice-vuelta hélice...). Ejemplos de ilustrativos. Factores de transcripción. Interacciones RNA-proteína. Ensayos de retraso en gel, huella dactilar.

## II. PERPETUACIÓN DE LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA.

II.I Organización física del genoma

Concepto de genoma, complejidad. Cromosomas circulares y lineales. Tipos de secuencias repetitivas. RNA como material genético.

II.II. Replicación en procariontes

II.III. Replicación en Eucariotas

II.IV. Reparación y recombinación.

II.V. Métodos y Técnicas de estudio de la perpetuación de la información biológica.

## III. EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN.

III.I. Transcripción en procariontes y su regulación. Experimentos de transcripción in vitro.

III.II. Transcripción en eucariotas y su regulación.

III.III. Procesamiento post-transcripcional.

III.IV. Traducción de proteínas en procariontes y eucariotas.

III.V Mecanismos de regulación de la traducción.

III.VI Modificaciones postraduccionales y degradación de proteínas.

III.V. Métodos y Técnicas de estudio de la expresión de la información biológica.

### Bibliografía básica:

- Genes VII. Lewin, B, Oxford University Press, (2000), New York.
- Molecular Cell Biology (4ª edic.). Lodish H, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D y Darnell J, Ed. W. H. Freeman, (2000), New York.
- Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética, José Luque y Angel Herráez, Ediciones Hardcourt, (2001), Madrid

### Bibliografía específica:

Molecular Cloning. A Laboratory Manual, Sambrook J, Russell D, Cold Spring Harbor Laboratory, 2000, New York.

- Current Protocols in Molecular Biology, Ausubel et al., John Wiley & Sons, 1997, New York.

- A Guide to Molecular Cloning Techniques, Berger SL, Kimmel AR, Methods in Enzymology, vol 152, Academic Press, 1987, New York.

- Principles of Gene Manipulation, Primrose SB, Twyman R, Old RW (6ª ed.) Blackwell Publishing 2001, London.

- Recombinant DNA, Watson, J.D., Gilman M, Witkowski R., Zoller M. Freeman, 1992, New York.

También se utilizarán los siguientes materiales informáticos y paquetes para simulación molecular:

- R Sayle (1999) RasMol v 2.7.
- DC Richardson y JS Richardson (1994) Kinemages: simple macromolecular graphics for interactive teaching and publication. Trends Biochem Sci 19, 135-138.
- K Gernert (1996) Exploring Molecular Structure. V. 2.0. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- IMDAD Viewer. Molecular Applications Group and W. H. Freeman & Co.
- MA Wells y JL Tupy (1997) An Electronic Companion to Biochemistry. Cogito Learning Media Inc.
- BioROM 2002: Ayudas a la Enseñanza y el Aprendizaje de la Bioq

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprensión de la base química y químico-física de la conformación de las macromoléculas y sus interacciones
<b>Competencia número 2:</b>	Comprensión de los mecanismos moleculares in vivo de generación de las macromoléculas tanto en células procariotas como eucariotas
<b>Competencia número 3:</b>	Capacidad de entender y diseñar procedimientos de aislamiento y análisis de macromoléculas

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:		Biología Molecular y Biotecnología de Plantas	
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Primer Semestre
Carácter:	optativa		
Materia en la que se integra:	Biología Molecular y Biotecnología de Plantas		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, apartado B). En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de los tópicos expuestos en el programa y desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se estructura en tres actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 20 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 30 h

Total actividad A: **2 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Presentación y asistencia seminarios: 7h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 18 h

Total actividad B: **1,4 créditos ECTS.**

**C.** La tercera actividad a desarrollar en esta materia será la realización de clases prácticas en laboratorio, en las que se adquirirán una serie de habilidades y destrezas concretas sobre esta materia de forma individualizada, pero bajo la supervisión directa del profesor, como:

Aislamiento, identificación y caracterización de macromoléculas a partir de tejidos vegetales



donde la presencia de polisacáridos, fenoles y otros contaminantes tienen que ser tratados de forma particular en las plantas.

Participación en clases prácticas laboratorio: 12 h. Trabajo personal para la elaboración del informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas: 3 h

Total actividad C: **0,6 créditos ECTS.**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

### I. Obtención de energía y asimilación de carbono.

1. Excitación de la clorofila, transporte electrónico y fotofosforilación
2. Asimilación de CO<sub>2</sub>. Plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM
3. Síntesis y utilización de almidón y sacarosa. Respiración

### II. Metabolismo lipídico, asimilación de nutrientes y metabolismo secundario

4. Degradación y síntesis de ácidos grasos y derivados
5. Síntesis de isoprenoides
6. Asimilación de nitrato y amonio
7. Fijación de dinitrógeno.
8. Asimilación de azufre
9. Metabolismo secundario y estrés: fenilpropanoides y explosión oxidativa

### III. Biología molecular del desarrollo y estrés biótico y abiótico

10. Efecto de la luz sobre el desarrollo y regulación por ritmo circadiano
11. Fitohormonas y respuestas a cambios ambientales
12. Control molecular del desarrollo
13. Interacciones bióticas

### IV. Plantas transgénicas

14. Modificación genética de plantas
15. Perspectivas en el uso de plantas transgénicas. Transferencia vertical y horizontal de genes. Explotación de plantas modificadas, presente y futuro.

### Bibliografía General

Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL, eds (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. California

Dennis, D. T., Turpin, D. H., Lefebvre, D. D., Layzell, D. B. eds (1997) Plant Metabolism . Addison Wesley Longman, London, U.K.

Harbone, J. B. y Dey, P. M., eds (1997) Plant Biochemistry. Harcourt Brace & Co. San Diego, USA.

Heldt, H.-W. (2005) Plant Biochemistry 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier Academic Press, Burlington, USA.

Lea, P. J. y Leegood R. C., eds (1999) Plant Biochemistry and Molecular Biology. 2ed. John Wiley & Sons, Chichester, U.K.

Westhoff P, Jeske H, Jürgens G, Klopstech K y Link G (1998) Molecular Plant Development. From Gene to Plant. Ed. Oxford University Press, Oxford.

Hughes M (1996) Plant Molecular Genetics. Ed. Addison Wesley Longman Limited, Harlow. <http://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort640c/referen/referen.htm>

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Específica: Identificación de características metabólicas propias de las plantas
<b>Competencia número 2:</b>	Específica: Aprendizaje de técnicas de manipulación de ácidos nucleicos y de la planificación experimental en estudios de desarrollo y diferenciación

<b>Competencia número 3:</b>	Específica: Familiarización con la transformación de plantas y con su uso para la generación de nuevos conocimientos
<b>Competencia número 4:</b>	Genérica: Emplear los conocimientos previos del alumno para describir en términos moleculares las principales características de las plantas y sus diferencias respecto a otros organismos, con especial énfasis en la captación de nutrientes, obtención de energía, procesos metabólicos asociados al desarrollo y diferenciación celular y a las modificaciones asociadas de las respuestas de la planta en su interacción con el entorno
<b>Competencia número 5:</b>	Genérica: Descubrir las fuentes de información en la que se publican los conocimientos; <b>Error! Marcador no definido.</b>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	Desarrollo del Sistema Nervioso		
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Segundo Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	Desarrollo del Sistema Nervioso		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Celular, Genética y Fisiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Se prestará especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, apartado B).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de la temática expuesta en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se organiza en dos actividades fundamentales:

A. En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico, basado en la impartición por el profesor de clases en aula, con el apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 32.5 h

Total actividad A: 2.5 créditos ECTS.

B. La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de temas concretos de la asignatura, supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 17.5 h

Total actividad B: 1.5 créditos ECTS.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Inducción neural.

- Genes homeóticos y formación de las principales partes del encéfalo
- Migración neuronal.
- Guía axonal. Formación de mapas topográficos

Formación de sinapsis.

- Bases moleculares de las interacciones tróficas.

Factores que afectan el desarrollo de los circuitos neurales durante los períodos críticos.

Plasticidad sináptica durante los períodos críticos.

Potenciación a largo plazo y depresión a largo plazo

Neurogénesis y plasticidad en el cerebro adulto.

Enfermedades relacionadas con alteraciones en el desarrollo.

- Daño y recuperación de los circuitos neurales.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Comprender la importancia del desarrollo del sistema nervioso. Adquirir conocimientos básicos sobre los mecanismos implicados en la formación del sistema nervioso.
<b>Competencia número 2:</b>	Conocer los mecanismos celulares y moleculares básicos que subyacen a la diferenciación de las neuronas y a la generación de la diversidad neuronal.
<b>Competencia número 3:</b>	Comprender los mecanismos básicos implicados en la formación de los circuitos neurales. Conocer las bases celulares y moleculares de la plasticidad sináptica.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	Genómica estructural y funcional		
Número de créditos ECTS:	5	Ubicación temporal:	Segundo Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	Genómica estructural y funcional		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Se pondrá especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios de artículos vinculados a las materias impartidas).

Adicionalmente, se realizará una prueba escrita (presencial o a través de la plataforma del campus virtual de la UMA) sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en clase (ver apartado correspondiente). Se valorará la capacidad del alumno de afrontar un problema científico desde el punto de vista de las enseñanzas recibidas relacionadas con la genómica, proteómica y metabolómica.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 5 créditos ECTS y se estructura en tres actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 45 h  
Total actividad A: **3 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional

será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por los propios alumnos bajo la supervisión de los profesores.

Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 15 h

Total actividad B: **1,4 créditos ECTS.**

**C.** La tercera actividad a desarrollar en esta materia será la realización de clases prácticas en laboratorio, en las que se adquirirán una serie de habilidades y destrezas concretas sobre esta materia de forma individualizada, pero bajo la supervisión directa del profesor. Concretamente se realizarán actividades que permitan al alumno la comprensión y familiarización con el uso de equipos estrechamente relacionados con las materias impartidas: micro-arrrayer de DNA, equipo de electroforesis 2D de proteínas, digestor de proteínas y espectrómetro de masas MALDI-TOF/TOF.

Participación en clases prácticas laboratorio: 12 h. Trabajo personal para la elaboración del informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas: 3 h

Total actividad C: **0,6 créditos ECTS.**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

### A. Clases teóricas impartidas por los profesores (7 sesiones)

1. ¿Qué es la genómica? Convergencia entre la Biología Molecular y la Informática. Antecedentes históricos. La tecnología del DNA recombinante. Los métodos de secuenciación de ácidos nucleicos.
2. Principios básicos de aislamiento y caracterización de proteínas. Hibridación entre ácidos nucleicos.
3. El proyecto genoma humano: origen y desarrollo. Otros organismos modelo. Secuenciación completa de los genomas bacterianos. Estrategias empleadas. La secuenciación de los genomas eucariotas Obtención de mapas genómicos. Bancos de ESTs. Estrategias de secuenciación a gran escala.
4. Tecnologías de análisis de alto rendimiento. Métodos de análisis global de la expresión génica. Transcriptómica. Micromatrices de DNA. Análisis de perfiles de expresión. Análisis de agrupamiento de genes. Principios básicos de funcionamiento de las micromatrices, tipos, marcaje e hibridación. Comparación de distintos métodos de marcaje. Obtención de imágenes. Análisis de los resultados. PCR en tiempo real. Tecnología de interferencia de RNA.
5. Recomendaciones estadísticas para el diseño de las micromatrices. Programas disponibles. Calidad de la hibridación. Normalización y filtrado. Estandarización. Detección de los genes expresados diferencialmente.
6. Proteómica: concepto y objetivos. Técnicas de análisis de proteínas. Electroforesis 2-D. Cromatografía multidimensional de proteínas. Espectrometría de masas (MS) y su aplicación a la identificación y análisis de proteínas. Expresión diferencial de proteínas mediante análisis directo en el espectrómetro de masas (SILAC, iCAT, iTRAQ). Ejemplos y aplicaciones
7. Proteómica: ejemplos y aplicaciones (continuación).  
Metabolómica: Introducción y justificación del análisis de metabolitos de alto rendimiento. Principales aproximaciones contempladas en la metabolómica. Dificultades del análisis metabolómico. Preparación de las muestras para el análisis y técnicas empleadas. Consideraciones en cuanto al análisis de resultados: PCA, bases de datos y herramientas

informáticas.

### **B. Seminarios preparados por los alumnos**

Como se ha mencionado anteriormente, los alumnos prepararán seminarios sobre revisiones y artículos de investigación relacionados con las materias del curso.

### **C. Actividades prácticas**

Visita a los laboratorios de la UMA donde se ubican los distintos equipos vinculados al desarrollo de las tecnologías genómica, proteómica y metabolómica. Familiarización del alumno con el uso y funcionamiento de dichos equipos. Indicación y formación sobre planteamientos experimentales y análisis de resultados obtenidos con los equipos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Texto General**

Primrose SB & Twyman RM (2007). Principles of Gene Manipulation and Genomics, 7th Edition. Blackwell Publishing, UK

### **Genómica**

Shizuya, H., B. Birren, et al. (1992). "Cloning and stable maintenance of 300-kilobase-pair fragments of human DNA in Escherichia coli using an F-factor-based vector." Proc Natl Acad Sci U S A 89 (18): 8794-7.

McPherson, J. D., M. Marra, et al. (2001). "A physical map of the human genome." Nature 409 (6822): 934-41.

Jander, G., S. R. Norris, et al. (2002). "Arabidopsis map-based cloning in the post-genome era." Plant Physiol 129 (2): 440-50.

Hoskins, R. A., C. R. Nelson, et al. (2000). "A BAC-based physical map of the major autosomes of Drosophila melanogaster." Science 287 (5461): 2271-4.

Venter, J. C., M. D. Adams, et al. (2001). "The sequence of the human genome." Science 291 (5507): 1304-51.

Stupar, R. M., J. W. Lilly, et al. (2001). "Complex mtDNA constitutes an approximate 620-kb insertion on Arabidopsis thaliana chromosome 2: implication of potential sequencing errors caused by large-unit repeats." Proc Natl Acad Sci U S A 98 (9): 5099-103.

Olson, M. V. (2001). "The maps. Clone by clone by clone." Nature 409 (6822): 816-8.

Bork, P. and R. Copley (2001). "The draft sequences. Filling in the gaps." Nature 409 (6822): 818-20.

Celniker, S. E., D. A. Wheeler, et al. (2002). "Finishing a whole-genome shotgun: release 3 of the Drosophila melanogaster euchromatic genome sequence." Genome Biol 3 (12): RESEARCH0079.

Adams, M. D., S. E. Celniker, et al. (2000). "The genome sequence of Drosophila melanogaster." Science 287 (5461): 2185-95.

Sterky, F., R. R. Bhalerao, et al. (2004). "A Populus EST resource for plant functional genomics." Proc Natl Acad Sci U S A 101 (38): 13951-6.

Pavy, N., C. Paule, et al. (2005). "Generation, annotation, analysis and database integration of

16,500 white spruce EST clusters." *BMC Genomics* 6 : 144.

Strausberg, R. L., E. A. Feingold, et al. (2002). "Generation and initial analysis of more than 15,000 full-length human and mouse cDNA sequences." *Proc Natl Acad Sci U S A* 99 (26): 16899-903.

Whitfield, C. W., M. R. Band, et al. (2002). "Annotated expressed sequence tags and cDNA microarrays for studies of brain and behavior in the honey bee." *Genome Res* 12 (4): 555-66.

Mungall, C. J., S. Misra, et al. (2002). "An integrated computational pipeline and database to support whole-genome sequence annotation." *Genome Biol* 3 (12): RESEARCH0081.

Misra, S., M. A. Crosby, et al. (2002). "Annotation of the *Drosophila melanogaster* euchromatic genome: a systematic review." *Genome Biol* 3 (12): RESEARCH0083

Shoemaker, D. D., E. E. Schadt, et al. (2001). "Experimental annotation of the human genome using microarray technology." *Nature* 409 (6822): 922-7.

Yandell, M., A. M. Bailey, et al. (2005). "A computational and experimental approach to validating annotations and gene predictions in the *Drosophila melanogaster* genome." *Proc Natl Acad Sci U S A* 102 (5): 1566-71.

Schena, M., D. Shalon, et al. (1996). "Parallel human genome analysis: microarray-based expression monitoring of 1000 genes." *Proc Natl Acad Sci U S A* 93 (20): 10614-9.

DeRisi, J. L., V. R. Iyer, et al. (1997). "Exploring the metabolic and genetic control of gene expression on a genomic scale." *Science* 278 (5338): 680-6.

Eisen, M. B., P. T. Spellman, et al. (1998). "Cluster analysis and display of genome-wide expression patterns." *Proc Natl Acad Sci U S A* 95 (25): 14863-8.

Zhang, M. Q. (2002). "Extracting functional information from microarrays: a challenge for functional genomics." *Proc Natl Acad Sci U S A* 99 (20): 12509-11.

Blalock, E. M., J. W. Geddes, et al. (2004). "Incipient Alzheimer's disease: microarray correlation analyses reveal major transcriptional and tumor suppressor responses." *Proc Natl Acad Sci U S A* 101 (7): 2173-8.

Persson, S., H. Wei, et al. (2005). "Identification of genes required for cellulose synthesis by regression analysis of public microarray data sets." *Proc Natl Acad Sci U S A* 102 (24): 8633-8.

Pollard, T. D. (2001). "Genomics, the cytoskeleton and motility." *Nature* 409 (6822): 842-3.

Bock, J. B., H. T. Matern, et al. (2001). "A genomic perspective on membrane compartment organization." *Nature* 409 (6822): 839-41.

Goossens, A., S. T. Hakkinen, et al. (2003). "A functional genomics approach toward the understanding of secondary metabolism in plant cells." *Proc Natl Acad Sci U S A* 100 (14): 8595-600.

Spradling, A. C., D. Stern, et al. (1999). "The Berkeley *Drosophila* Genome Project gene disruption project: Single P-element insertions mutating 25% of vital *Drosophila* genes." *Genetics* 153 (1): 135-77.

Dorak M.T. (2006). Real-time PCR. Taylor & Francis, UK.

He L. y Hannon GJ, (2004) MicroRNAs: small RNAs with a big role in gene regulation. *Nat Rev Genet*, 5: 522-531

Guarnieri DJ y DiLeone RJ(2008) MicroRNAs: A new class of gene regulators *Ann Med*, 43:



197-208.

### **Proteómica (revisiones y sitios web de interés)**

Graves PR, Haystead TA (2002). Molecular biologist's guide to proteomics. *Microbiol Mol Biol Rev.*, 66: 39-63

Steen H, Mann M (2004). The ABC's (and XYZ's) of peptide sequencing. *Nat Rev Mol Cell Biol.*, 5: 699-711

Mann M, Hendrickson RC, Pandey A (2001). Analysis of proteins and proteomes by mass spectrometry. *Annu Rev Biochem.*, 70: 437-473

Link AJ (2002). Multidimensional peptide separations in proteomics. *Trends Biotechnol.*, 20: S8-S13

Aebersold R, Mann M (2003). Mass spectrometry-based proteomics. *Nature*, 422: 198-207

Zhu H, Bilgin M, Snyder M (2003). Proteomics. *Annu Rev Biochem.*, 72: 783-812

SWISSPROT: <http://www.expasy.org/sprot/>

Matrixscience: <http://www.matrixscience.com>

Institute for Systems Biology: <http://www.systemsbiology.org>

### **Metabolómica**

Primrose SB & Twyman RM (2007) *Principles of Gene Manipulation and Genomics*, 7th Edition. Blackwell Publishing, UK

Goodacre R (2005) Metabolomics - the way forward. *Metabolomics*, 1: 1-2

Nielsen J & Oliver S (2005) The next wave in metabolome analysis. *TRENDS in Biotechnology*, 23: 544-46

Hollywood K, Brison DR & Goodacre R (2006) Metabolomics: current technologies and future trends. *Proteomics*, 6: 4716-23

Dunn WB, Bailey NJC & Johnson HE (2005) Measuring the metabolome: current analytical technologies. *Analyst*, 130: 606-625

Goodacre R, Vaidyanathan S, Dunn WB, Harrigan GG & Kell DB (2004). Metabolomics by numbers: acquiring and understanding global metabolite data. *Trends Biotechnol.* 22: 245-252

## **COMPETENCIAS**

<b>Competencia número 1:</b>	Comprensión de la relevancia del estudio de los sistemas vivos a escala Genómica, el análisis del proteoma y la biología de sistemas.
<b>Competencia número 2:</b>	Aprendizaje de los conceptos básicos y terminología características de la Genómica Estructural y Funcional
<b>Competencia número 3:</b>	Conocimientos sobre organización y estructura de los genomas y su análisis
<b>Competencia número 4:</b>	Comprensión de los principios básicos de detección de biomoléculas y de la tecnología del DNA recombinante.

<b>Competencia número 5:</b>	Conocimiento de las tecnologías de análisis de alto rendimiento: Secuenciación de genomas, transcriptómica y proteómica.
<b>Competencia número 6:</b>	Adquisición de conocimientos sobre la construcción y análisis de micromatrices de diversas biomoléculas, en especial de DNA y proteínas.
<b>Competencia número 7:</b>	Conocimientos sobre análisis proteómico y tecnologías implicadas.
<b>Competencia número 8:</b>	Adquisición de conocimientos y habilidades básicas sobre procedimientos y herramientas Bioinformáticas para el análisis de resultados: pruebas estadísticas y ajustes para comparaciones múltiples, análisis de perfiles de expresión y análisis de agrupamiento.
<b>Competencia número 9:</b>	Adquisición de nociones básicas de análisis de alto rendimiento de metabolitos (metabolómica).
<b>Competencia número 10:</b>	Conceptos y conocimientos básicos sobre los recursos y habilidades para la organización análisis e integración de la información biológica derivada de la Genómica, Proteómica y Metabolómica (estructuras de biomoléculas y modelización in silico de procesos biológicos).

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	NEUROBIOLOGÍA CELULAR		
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Primer Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	Neurobiología celular		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Biología Celular, Genética y Fisiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Se prestará especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, **actividad B**).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de la asignatura expuestos y desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de **4 créditos ECTS** y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** La primera parte del curso estará dedicada a la adquisición de los conocimientos fundamentales sobre la estructura/función de la neurona, y su papel en los circuitos neurales. Para esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico, basada en la impartición de clases por el profesor en el aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el limitado número de alumnos hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 45 h

Total actividad **A: 3 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Asistencia seminarios: 5h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 10 h

Total actividad **B: 1 crédito ECTS**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Los **objetivos generales** de esta asignatura son:

- Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura y función de las neuronas, y su papel en los circuitos neurales

Además, es un **objetivo específico** fundamental de esta materia la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con los siguientes tópicos:

- Compartimentación funcional de la neurona
- Señalización eléctrica de las células nerviosas
- Canales iónicos y transportadores de la membrana neuronal.
- Transmisión sináptica
- Síntesis y liberación de neurotransmisores
- Receptores
- Señalización intracelular

Para la consecución de estos objetivos generales y específicos se proponen los siguientes **contenidos**:

- Estructura básica de la neurona. Tipos de neuronas
- Propiedades eléctricas de la membrana neuronal
- Comunicación interneuronal
- Tipos de sinapsis
- La sinapsis química
- Neurotransmisores. Tipos. Síntesis y liberación
- Receptores. Tipos y mecanismos de acción
- Señalización intracelular
- Plasticidad sináptica
- Circuitos neurales

### Bibliografía

Neurociencia. D. Purves y otros. Editorial Médica Panamericana. 2007  
Principios de Neurociencia (Cuarta edición). E. Kandel y otros. McGraw-Hill Interamericana. 2000  
Basic Neurochemistry (Seventh Edition). G.J. Siegel y otros. Academic Press. 2006  
Fundamental Neuroscience (Second Edition). L. Squire y otros. Academic Press. 2003  
Neurobiology (Third Edition). G. Shepherd. Oxford University Press. 1994  
Neuroscience (Fourth Edition). D. Purves y otros. Sinauer Associates. 2007  
The Rat Nervous System (Third Edition). G. Paxinos. Elsevier. 2004

### Direcciones web

<http://webdeptos.uma.es/biocel/neuro.htm>  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Neuroscience>  
<http://www.ndgo.net/sfn/nerve/>  
<http://faculty.uca.edu/jmurray/BIOL4425/links.htm>  
<http://www.siumed.edu/~dking2/ssb/neuron.htm>

<http://www.sinauer.com/neuroscience4e/animations05.html>  
<http://www.sinauer.com/neuroscience4e/animations06.html>  
<http://www.sinauer.com/neuroscience4e/animations07.html>

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer la estructura de la neurona y comprender la relación de ésta con su función en la comunicación intercelular
<b>Competencia número 2:</b>	Comprender los mecanismos básicos de la transmisión sináptica
<b>Competencia número 3:</b>	Conocer distintos sistemas de neurotransmisores y sus receptores
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer los aspectos básicos de la plasticidad sináptica
<b>Competencia número 5:</b>	Conocer cómo están formados los circuitos neuronales elementales

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	Patologías de especies acuícolas cultivadas		
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Primer Semestre
Carácter:	Optativo		
Materia en la que se integra:	Patologías de especies acuícolas cultivadas		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Microbiología		

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos, etc).

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 25 h. Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 35 h.

Total actividad A: **2,4 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros.

Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo de la asignatura y seminario: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 25 h.

Total actividad B: **1,6 créditos ECTS.**

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Introducción a la enfermedad. Enfermedades de peces de origen no-infeccioso  
 Enfermedades infecciosas de peces: Bacteria, Virus y Parásitos  
 Diagnóstico Viroológico  
 Diagnóstico Bacteriológico  
 Virulencia de los patógenos bacterianos de peces  
 Sistema Immune de los peces  
 Biocontrol y medidas profilácticas de las enfermedades bacterianas de peces  
 Inmunidad y prevención de las enfermedades virales de peces.  
 Enfermedades infecciosas en moluscos cultivados: Parte 1. Moluscos  
 Enfermedades infecciosas en moluscos cultivados: Parte 2. Crustáceos

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Adquirir conocimientos básicos sobre los procesos patológicos que pueden observarse en los diferentes órganos y sistemas de estos animales.
<b>Competencia número 2:</b>	Adquirir conocimientos básicos sobre la inmunología de peces y sobre los mecanismos de defensa de invertebradosl.
<b>Competencia número 3:</b>	Conocer las enfermedades microbianas más importantes que afectan a especies acuícolas cultivadas.
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer las principales estrategias de control de las enfermedades de animales acuáticos en cultivo.
<b>Competencia número 5:</b>	Conocer las principales estrategias de control de las enfermedades de animales acuáticos en cultivo.
<b>Competencia número 6:</b>	Conocer los fundamentos de los diferentes métodos utilizados para el diagnóstico de estas enfermedades.
<b>Competencia número 7:</b>	Conocer y saber manejar las fuentes documentales en Patología en acuicultura.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:		Patologías Microbianas de Plantas	
Número de créditos ECTS:	4	Ubicación temporal:	Primer Semestre
Carácter:	Optativa		
Materia en la que se integra:	Patologías Microbianas de Plantas		
Módulo en el que se integra:	Especialización		
Departamento encargado de organizar la docencia:	Microbiología		

### REQUISITOS PREVIOS

NINGUNO

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades individuales: seminarios y comentarios sobre artículos y participación e informe de las clases prácticas.

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de los tópicos expuestos y desarrollados en clase.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico, basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo, estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 20 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 30 h.

Total actividad A: **2,2 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor.

Presentación y asistencia a seminarios: 4 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 3 h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 3h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 20 h

Total actividad B: **1,2 créditos ECTS.**

**C.** La tercera actividad a desarrollar en esta materia será la realización de clases prácticas en



laboratorio, en las que se adquirirán una serie de habilidades y destrezas concretas sobre esta materia de forma individualizada, pero bajo la supervisión directa del profesor, como: Aislamiento, identificación y caracterización de microorganismos fitopatógenos a partir de material vegetal. Determinación de niveles de resistencia a bactericidas y fungicidas. Análisis de factores de virulencia microbianos y marcadores de defensa de la planta.

Participación en clases prácticas laboratorio: 12 h. Trabajo personal para la elaboración del informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas: 3 h

Total actividad C: **0,6 créditos ECTS.**

#### Recursos para el aprendizaje

Pizarra y medios audiovisuales (diapositivas, retro-proyector, video, ordenador, cañón de video, etc.) disponibles en las aulas de la Facultad de Ciencias y Departamentos participantes.

Biblioteca, Aulas de informática, Laboratorios y en general las instalaciones y recursos disponibles en el Centro.

#### Idiomas en que se imparte

Español e inglés.

#### Objetivos específicos de aprendizaje

Son objetivos generales de esta materia:

- Adquirir conocimientos básicos sobre Patología Vegetal como disciplina científica: historia, métodos, teorías y tendencias actuales.
- Conocer y manejar apropiadamente el vocabulario y la terminología característicos de la Patología Vegetal.
- Adquirir conocimientos básicos sobre la biología de los microorganismos fitopatógenos.
- Adquirir conocimientos básicos sobre la fisiología de la planta infectada y los mecanismos de defensa de las mismas frente a microorganismos patógenos.
- Adquirir conocimientos básicos sobre la epidemiología de las enfermedades de plantas.
- Conocer las principales estrategias de control de las enfermedades de plantas.
- Conocer las enfermedades de origen microbiano más importantes en nuestro entorno geográfico.
- Relacionar la Patología Vegetal con otras disciplinas biológicas relacionadas.

## **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES**

### **A. CONCEPTOS GENERALES**

**Lección 1.** Enfermedades infecciosas y microorganismos patógenos. Patogenesis.

**Lección 2.** Mecanismos y factores de virulencia de microorganismos patógenos.

### **B. PATOLOGIA GENERAL**

#### **I. Introducción**

**Lección 3.** Naturaleza de la patología.

**Lección 4.** La enfermedad en plantas.

#### **II. La infección. Mecanismos de patogénesis en fitopatógenos**

**Lección 5.** Factores ambientales que intervienen en la enfermedad.

**Lección 6.** El ciclo de la infección.

**Lección 7.** Mecanismos de patogénesis y virulencia.

#### **III. Mecanismos de defensa en la planta**

**Lección 8.** Tolerancia y resistencia. Mecanismos pasivos defensa.

**Lección 9.** Defensas inducidas.

**Lección 10.** La respuesta de hipersensibilidad (HR) y sus componentes.

#### **IV. Control de las enfermedades**

**Lección 11.** Control sanitario y técnicas culturales.

**Lección 12.** Control químico.

**Lección 13.** Control biológico y control integrado.

### **C. PATOLOGÍA VEGETAL DESCRIPTIVA**

#### **V. Bacteriosis**

**Lección 14.** Características generales de las bacteriosis. Bacterias fitopatógenas Gram-positivas y negativas.

#### **VI. Micosis y otros patógenos**

**Lección 15.** Características generales de las micosis. Protozoos y cromistas fitopatógenos.

#### **VII. Virosis**

**Lección 16.** Características generales de las virosis.

#### **VIII. Enfermedades postcosecha**

**Lección 17.** Principales enfermedades postcosecha y su control. Micotoxinas.

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS (1,5 créditos)**

**Práctica 1.** Aislamiento y diagnóstico de bacterias patógenas de tomate.

1.1. Técnicas de aislamiento.

1.2. Pruebas de diagnóstico: Pruebas LOPAT.

1.3. Ensayos de patogenicidad.

**Práctica 2.** Producción de toxinas en *Pseudomonas syringae*.

2.1. Detección de siringomicinas.

2.2. Detección de siringopeptinas.

2.3. Detección de toxinas antimetabolito.

**Práctica 3.** Mecanismos de defensa de melón frente a *Podosphaera fusca*.

3.1. Detección de la síntesis de calosa.

3.2. Detección de la síntesis de lignina.

**Práctica 4.** Métodos de control de oídios.

4.1. Control biológico de oídio de cucurbitáceas con hongos micoparásitos y bacterias antagonistas.

4.2. Diseño de un fungicida: Diseño del Az.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA RECOMENDADA**

AGRIOS, G. N. 1997. Plant Pathology, 4th edition. Academic Press. (Existe una versión en español de la tercera edición, Ed. Limusa-Grupo Noriega editores, 1995)

LUCAS, J. A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens. Blackwell Science.

LLÁCER, G., LÓPEZ, M.M.; TRAPER, A. y BELLO, A. 1997. Patología Vegetal. 2 Tomos. Sociedad Española de Fitopatología.

### **BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA**

BAUDOIN, A. 1988. Laboratory Exercises in Plant pathology. APS Press.

BLAKEMAN, J. P. y WILLIAMSON, B. 1994. Ecology of Plant Pathogens. CAB Int.

BLANCARD, D. 1992. Enfermedades del tomate. Ediciones Mundi-Prensa.

CABALLERO, P. y MURILLO, J. 2003. Protección de Cultivos. Conceptos actuales y fuentes de información. Universidad Pública de Navarra.

DIAZ, J. R. y GARCIA-JIMÉNEZ, J. 1994. Enfermedades de las cucurbitáceas en España. Sociedad Española de Fitopatología

GOODMAN, R. N. y NOVACKY, A. J. 1994. The hypersensitive reaction in plants to pathogens. APS Press.

GOTO, M. 1992. Fundamentals of Bacterial Plant Pathology. Academic Press.

JONES, J. B.; JONES, J. P.; STALL, R. E. y ZITTER, T. A. 1991. Compendium of tomato diseases. APS Press.

MILLS, D. y otros. 1996. Molecular aspects of pathogenicity and resistance. APS Press

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1991. Manual de laboratorio. Diagnóstico de hongos, bacterias y nematodos fitopatógenos. M.A.P.A.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1996. Fichas de Diagnóstico en

Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales. M.A.P.A.  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2000. Patógenos de plantas descritos en España. M.A.P.A.  
 MORENO, R. 1994. Sanidad Vegetal en la Horticultura protegida. Junta de Andalucía.  
 PLOETZ, R. C. y otros. 1994. Compendium of tropical fruits diseases. APS Press.  
 SCHAAD, N. W. 1988. Laboratory guide for the identification of plant pathogenic bacteria. A.P.S. Press  
 SIGEE, D. C. 1993. Bacterial Plant pathology. Cambridge Univ. Press.  
 SMITH, I.M.; DUNEZ, J.; LELLIOT, R.A.; PHILLIPS, D.H. y ARCHER, S.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Ediciones Mundi-Prensa.  
 TORRES, J. 1993. Patología Forestal. Ediciones Mundi-Prensa  
 ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L. y THOMAS, C. E. 1996. Compendium of cucurbit diseases. APS Press.

### **PÁGINAS WEB DE INTERÉS**

<http://www.bspp.org.uk/ppigb> (The Plant Pathology Internet Guide Book, en la página de la British Society of Plant Pathology, con varios enlaces).  
<http://arneson.cornell.edu/Olplpath/Fitocomp.htm> (Página en español de la Universidad de Cornell)  
<http://www.apsnet.org> (Página de la American Phytopathological Society)  
<http://www.isppweb.org> (Página de la International Society of Plant Pathology)  
<http://tepidum.udg.es/sef/> (Página de la Sociedad Española de Fitopatología)

## **COMPETENCIAS**

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer y saber manejar las fuentes documentales en Patología Vegetal.
<b>Competencia número 2:</b>	Adquirir competencias prácticas mínimas para poder desenvolverse con soltura en un laboratorio de Sanidad Vegetal.
<b>Competencia número 3:</b>	Saber aplicar correctamente las técnicas de aislamiento de bacterias y hongos a partir de material vegetal infectado y conocer e interpretar las principales pruebas de diagnóstico de bacterias y hongos fitopatógenos.
<b>Competencia número 4:</b>	Dominar algunos métodos de investigación básicos en Patología Vegetal como los relacionados con el estudio de factores de virulencia y el análisis de marcadores de defensa.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Tecnología del DNA Recombinante		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Optativo		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Tecnología del DNA Recombinante		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Especialización		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Biología Molecular y Bioquímica		

### REQUISITOS PREVIOS

Nociones básicas de Biología Molecular

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Al tratarse de grupos reducidos de alumnos se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y participación de cada uno de ellos, para su evaluación. Con especial atención a la evaluación de las actividades personales (seminarios y comentarios artículos).

En el caso de que dicho seguimiento no permita una evaluación positiva, el estudiante deberá realizar una prueba oral o escrita sobre los contenidos de los tópicos desarrollados en las sesiones expositivas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Esta materia se desarrolla en un total de 4 créditos ECTS y se estructura en dos actividades fundamentales:

**A.** En esta parte de la asignatura se empleará una metodología de corte clásico basada en la impartición de clases por el profesor en aula y con apoyo de medios audiovisuales, aunque lógicamente el número de alumnos limitado hará que en las mismas se establezca una elevada interacción. Asimismo estas clases necesitarán de un tiempo de trabajo personal del alumno para completar las enseñanzas recibidas antes (analizando los guiones y la bibliografía suministrados previamente) y después de las mismas.

Clases en aula: 30 h; Trabajo personal del estudiante en preparación y estudio: 32.5 h.

Total actividad A: **2.5 créditos ECTS.**

**B.** La segunda actividad básica será la preparación por parte de los alumnos de seminarios sobre revisiones actuales de tópicos concretos de la asignatura supervisados y autorizados por algún profesor del curso, cuyos resultados deberán presentarse en forma de memoria escrita y como presentación oral, para su discusión con todos los compañeros. Una actividad adicional

será la lectura y comentario de artículos científicos relevantes seleccionados por el profesor. Presentación y asistencia seminarios: 10 h. Tutorías personalizadas sobre el desarrollo asignatura y seminario: 5h. Lectura, revisión y comentario de artículos científicos: 5h. Trabajo personal para la elaboración del seminario y de la memoria y presentación: 17.5 h. Total actividad B: **1.5 créditos ECTS**.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

Los contenidos de la asignatura se organizan en dos bloques bien diferenciados. En el primero de ellos se presenta un curso breve de tecnología del DNA recombinante en el que se estudian las herramientas moleculares, los vehículos, las estrategias de clonación y los métodos para determinar la estructura de los genes. En el segundo bloque se verá como las tecnologías de manipulación génica permiten modificar las proteínas, obtener organismos transgénicos y han abierto camino a las aproximaciones genómicas.

### Programa a desarrollar durante el curso: enseñanza-aprendizaje

#### I. TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE

##### Tema 1. Introducción

Manipulación del DNA. Concepto de DNA recombinante. Clonación molecular. Antecedentes históricos de la tecnología del DNA recombinante.

##### Tema 2. Las enzimas de restricción como herramientas moleculares

Sistemas de restricción y modificación. Tipos de enzimas de restricción y nomenclatura. Especificidad y características generales. Propiedades catalíticas, mecanismos de reacción. Factores que afectan a la actividad enzimática. Aplicaciones.

##### Tema 3. Otras enzimas utilizadas en la manipulación del DNA

DNA-ligasas: tipos y mecanismos de reacción. Polinucleótido quinasa y fosfatasa, Polimerasas y su uso en tecnología del DNA recombinante: DNA polimerasas, RNA polimerasas, Transcriptasa inversa.

##### Tema 4. Vectores de clonación molecular

Vectores procariotas. Plásmidos y su uso como vectores en sistemas bacterianos. El fago lambda como vehículo de transferencia de material genético. Vectores de inserción, desplamamiento y expresión. Cósmidos. Fagémidos.

##### Tema 5. Vectores eucariotas

Vectores de transformación en levaduras. Cromosomas artificiales de levadura y otros vectores para clonación de fragmentos de DNA de gran tamaño. Transformación de insectos. Vectores de transformación para células de mamíferos. Plásmido Ti y vectores de transformación en plantas.

##### Tema 6. Preparación y utilización de sondas moleculares

Oligonucleótidos, sondas homólogas y heterólogas, anticuerpos y abzymas. Marcadores moleculares y sus aplicaciones.

##### Tema 7. Estrategias de clonación I

Construcción de genotecas: DNA complementario, DNA genómico, genotecas subgenómicas. Selección y análisis de recombinantes.

##### Tema 8. Estrategias de clonación II

Amplificación por PCR como alternativa a la construcción de genotecas. Posibilidades y restricciones. Complementación de mutantes. Paseo cromosómico y clonación posicional.

##### Tema 9. Determinación de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos Métodos de los

didesoxinucleótidos. Método químico. Secuenciación manual y automática. Nuevos métodos de secuenciación masiva. Análisis mediante ordenador de secuencias de DNA. Aplicaciones.

## II. INGENIERIA BIOMOLECULAR Y GENOMICA

### Tema 10. Química e ingeniería de proteínas

Producción de proteínas a gran escala en cultivos celulares. Métodos de purificación y caracterización molecular. Mutagénesis dirigida. Enzimas artificiales.

### Tema 11. Ingeniería biomolecular en animales

Métodos de transferencia de DNA a células de mamíferos. Animales transgénicos. Análisis molecular. Ratones transgénicos y su aplicación en ingeniería metabólica. Otras aplicaciones.

### Tema 12. Ingeniería biomolecular en plantas

Biología molecular de *Agrobacterium* y obtención de plantas transgénicas. Mecanismos moleculares de transferencia de T-DNA. Otros métodos para la modificación genética de plantas superiores.

### Tema 13. Genómica estructural y funcional

Proyectos genoma. Organismos modelo. Obtención de mapas genómicos. Bancos de ESTs. Estrategias de secuenciación a gran escala.

Tema 14. Tecnologías de Genómica funcional. Análisis transcriptómico: Chips de DNA. Análisis proteómico: Separación de proteínas y caracterización molecular mediante espectrometría de masas. Metabolómica. Análisis biocomputacional.

### Tema 15. Impacto social de la ingeniería biomolecular

Bioética. Regulaciones internacionales. Legislación española.

### Tema 16. Aplicaciones de las nuevas tecnologías moleculares

El uso de las nuevas técnicas biológicas para la producción de bienes y servicios: Ingeniería biomolecular y Biotecnología. Las empresas de Biotecnología.

### **Manuales y textos recomendados**

Molecular cloning. A Laboratory Manual, Sambrook J, Russell D, Cold Spring Harbor Laboratory, 2001, New York.

Como indica el título de este libro en tres volúmenes, un verdadero manual de protocolos que debe estar encima de la poyata de trabajo en el laboratorio de Biología Molecular. Es la tercera edición del libro pionero de Tom Maniatis que tanto ha contribuido a la difusión de la tecnología del DNA recombinante en todos los laboratorios del mundo.

Current Protocols in Molecular Biology, Ausubel et al., John Wiley & Sons, 1997, New York.

También denominado el libro rojo de las técnicas de Biología Molecular, por su característica encuadernación en ese color. Al igual que el anterior se trata de una colección de protocolos de laboratorio preo presenta la particularidad de que se van actualizando de forma continua. Además la obra incluye no sólo los capítulos generales escritos por los autores sino también nuevos protocolos originales o mejoras sobre otros preexistentes suministrados por investigadores de todo el mundo.

A guide to molecular cloning techniques, Berger SL, Kimmel AR, Methods in Enzymology, vol 152, Academic Press, 1987, New York.

En la prestigiosa colección de Methods in Enzymology un magnífico volumen dedicado a las técnicas de Biología Molecular con capítulos escritos por especialistas. En este caso no se trata de un libro de protocolos de laboratorio sino de excelentes revisiones metodológicas que sirven por tanto de excelente complemento a los dos libros reseñados más arriba.

Principles of gene manipulation and genomics, Primrose SB, Twyman R. Blackwell Science Publications, 2006, London.

En nuestra opinión es el mejor libro que se ha escrito sobre los principios básicos de la tecnología del DNA recombinante. Los diferentes capítulos recogen los contenidos de las

clases impartidas por los autores sobre manipulación genética en la Universidad de Warwick. De lectura muy amena, se exponen con enorme claridad los conceptos y la terminología especializada. Muy recomendable para el primer bloque temático de la asignatura y también cubre casi todos los temas del segundo. La séptima edición de este clásico es la del pasado año.

Recombinant DNA. Genes and Genomics: A Short Course. Watson, J.D., Myers RM, Caudy AA., Witkowski JA, Ed. Freeman (2006), San Francisco, USA.

Se trata de un excelente libro de texto que contiene multitud de esquemas e ilustraciones a color que lo hacen bastante atractivo para los alumnos. Recomendable para curso breve de Ingeniería biomolecular.

An Introduction to Genetic Engineering. Nicholl DST, Cambridge University Press (2008).

Texto de nivel introductorio, fácil de leer y con esquemas que ayudan a la comprensión de los principios básicos la tecnología del DNA-recombinante.

From Genes to genomes. Concepts and applications of DNA technology. Dale JW, von Schant M. John Wiley and Sons (2007). Chichester UK

Texto también de nivel introductorio.

Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética, José Luque y Angel Herráez, Ediciones Hardcourt, 2001, Madrid.

Este libro es un buen texto para la asignatura de Ingeniería Biomolecular, escrito por profesores españoles. Ya han pasado ocho años desde su edición, lo que en Biología Molecular es mucho.

### **Textos complementarios**

Birge EA (2000) Bacterial and Bacteriophage Genetics (4ª edic.) Ed. Springer-Verlag, New York.

Izquierdo M (1999) Ingeniería genética y transferencia génica. Ed. Pirámide, Madrid.

Smith CA y Wood EJ (1998) Biología Molecular y Biotecnología. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid

Perbal B (1988) A practical guide to molecular cloning. Ed. John Wiley and Sons, New York.

Davis L, Diber MD, Battey JF (1986) Basic Methods in Molecular Biology. Ed. Elsevier, Amsterdam.

Díaz R, Domingo E, Escarmis C, y otros (1985) Ingeniería Genética-Manual de Técnicas Básicas. Programa de Ingeniería Genética, CSIC, Madrid.

Avila C, Cánovas FM, Claros MG, Gallardo (2001) Manual para el diseño y análisis de datos en Bioquímica y Biología Molecular. Ed Septem ediciones, Oviedo.

Cleland JF, Craik C (1996) Protein engineering. Principles and practice. Ed. John Wiley and Sons, New York.

Walker J M, Gastra W (1987) Techniques in Molecular Biology, vol 2, Croom Helm, London

### **Bibliografía complementaria**

Altman RB, Raychaudhuri S (2001) Whole-genome expression analysis: challenges beyond clustering. Curr. Opin. Struct Biol 11, 340-347.

Bailey JE (1991) Toward a science of metabolic engineering. Science 252, 1668-1675.

Blagoev and B, Pandey A (2001) Microarrays go live - new prospects for proteomics. Trends Biochem. Sci. 26, 639-641.

Blackman K (2001) The advent of genetic engineering. Trends Biochem Sci. 26, 268-270.

Benton WD, Davis RW (1977) Screening  $\lambda$ gt recombinant clones by hybridization to single plaques in situ. Science 196, 180-182.

Birnboim HC, Doly J (1979) A rapid alkaline extraction procedure for screening recombinant plasmid DNA. Nucleic Acids Res 7, 1513-1523.

Bouchez D, Hofte H (1998) Functional genomics in plants. Plant Physiol 118, 725-732.

Burley S (2000) An overview of structural genomics. Nature Structural Biology, Structural genomics supplement, 932-934.

Clark MS (1999) Comparative genomics: the key to understanding the human genome project. Bioessays 21, 121-130.

Chang WP y otros (2000) Patterns of protein synthesis and tolerance of anoxia in root tips of

maize seedlings. *Plant Physiol* 122, 295-317.

Chan AWS, Chong KY, Martinovich C, Simerly C, Shatten G (2001) Transgenic monkeys produced by retroviral gene transfer into mature oocytes. *Science* 291, 309-312.

Cheung VG, Morley M, Aguilar F, Massimi A, Kucherlapati R, Childs G (1999) Making and reading microarrays. *Nature Genetics* 21, 15-19.

Celis JE, Kruhoffer M, Gromova I y otros (2000) Gene expression profiling monitoring transcription and translation products using DNA microarrays and proteomics. *FEBS Lett* 480, 2-16.

Collins J, Hohn B (1979) Cosmids: a type of plasmid gene-cloning vector that is packageable in vitro in bacteriophage lambda heads. *Proc Nat Acad Sci USA* 75, 4242-4246.

Crespi S (2000) genomics, proteomics and patents. *Trends Biotech* 18, 405-406.

Deblock M, Botterman J, y otros (1987) Engineering herbicide resistance in plants by expression of a detoxifying enzyme. *EMBO J* 6, 6873-6877.

Dove A (2000) Milking the genome for profit. *Nature Biotech* 18, 1045-1048.

Duggan D, Bittner M, Chen Y, Meltzer P, Trent JM (1999) Expression profiling using cDNA arrays. *Nature genetics* 21, 10-14.

Fersht A, Winter (1992) Protein engineering. *Trends Biochem Sci* 17, 292-294.

Fickett JW (1996) Finding genes by computer: the state of the art. *Trends Genet* 12, 316-320.

Fields S, Sternglanz R (1994) The two hybrid system: an assay for protein-protein interactions. *Trends Genet* 10, 286-292.

Colosimo A, Goncz KK, Holmes AR y col (2000) Transfer and expression of foreign genes in mammalian cells. *Biotechniques* 29, 314-321.

Feitelson JS, Payne J, Kim L (1992) *Bacillus thuringiensis*: insects and beyond. *Biotechnology* 10, 271-275.

Fuji I y otros (1998) Evolving catalytic antibodies in a phage displayed combinatorial library. *Nature Biotech* 16, 463-467.

Futreal PA, Kasprzyk A, Birney E y otros (2001) Cancer and genomics. *Nature* 409, 850-852.

Gerhold D, Rushmore T, Caskey CT (1999) DNA chips. Promising toys have become powerful tools. *Trends Biochem Sci* 24, 168-173.

Gill P, Ivanov PL, y col (1994) Identification of the remains of the Romanov family by DNA analysis. *Nature Genet* 6, 130-135.

Gordon JW (1999) Genetic enhancements in humans *Science* 283, 2023-2024.

Hammer RE, y otros (1985) Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature* 315, 680-683.

Hansen G, Wright MS (1999) Recent advances in the transformation of plants. *Trends Plant Sci* 4, 226-231.

Haq TA, Mason HS, y otros (1995) Oral immunization with a recombinant bacterial antigen produced in transgenic plants. *Science* 268, 714-716.

Illmensee K (2002) Biotechnology in reproductive medicine. *Differentiation* 69:167-173

Keefer CL (2004) Production of bioproducts through the use of transgenic animal models. *Animal Reproduction Science* 82-83: 5-12.

Klein TM, Wolf ED, Wu R, Sanford JC. 1987. High velocity microprojectiles for delivering nucleic acids into living cells. *Nature*, 327, 70-73.

Krings M, Stone A, y col (1997) Neanthertal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell* 90, 19-30.

Hooykaas PJJ, Schilperoot RA (1985) The Ti plasmid of *Agrobacterium tumefaciens*: a natural genetic engineer. *Trends Biochem Sci*, 10, 307-309.

Miki Y, Swensen J y col (1994) A strong candidate for the breast and ovarian cancer susceptibility gene BRCA1. *Science* 266, 66-71.

Papin JA, Price ND, Wiback SJ, Fell DA, Palsson BO (2003) Metabolic pathways in the post-genome era. *Trends in Biochemical Sciences*, 28, 250-258.

Pombo A (2003) Cellular genomics: which genes are transcribed, when and where? *Trends in Biochemical Sciences*, 28, 6-9.

Potter H, Weir L, Leder P (1984) Enhancer-dependent expression of human kappa immunoglobulin genes introduced into mouse pre B lymphocytes by electroporation. *Proc. Natl. Acad. Sci USA*, 81, 7161-7165.

Radloff R, Bauer W, Vinograd J (1967) A dye-buoyant-density method for the detection and isolation of closed-circular duplex DNA. *Proc Natl Acad sci, USA* 57, 1514-1521.

Schiller J, Arnold K (2000) Mass spectrometry in structural biology. *En Encyclopedia of analytical chemistry* (Meyers RA ed) pp 559-585, Ed. John Wiley and Sons, Chichester.

Saiki RK, Gelfand DH y otros (1988) Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a



thermostable DNA polymerase. Science 239, 487-494.

Sayers JR (2001) Acres of antibodies: the future of recombinant molecule production. Trends Biotech 19, 429-430.

Southern EM (2000) Blotting at 25. Trends Biochem sci 25, 585-588.

The genome international sequencing consortium. (2001) Initial sequencing and analysis of the human genome. Nature 409, 860-921.

Arabidopsis genome initiative (2000) Analysis of the genome sequence of the flowering plant Arabidopsis thaliana. Nature 408, 796-815.

Tinland B (1996) The integration of T-DNA into plant genomes. Trends plant Sci 1, 179-184.

Watson JD (1990) The human genome project: past, present, and future. Science 248, 44-48.

Wilmot I, Schnieke AE, Macwhir J, y col (1997) Viable offspring from fetaql and adult mammalian cells. Nature 385, 810-813.

Giddings G, Allison G, Brooks D, Carter A (2000) Transgenic plants as factories for biopharmaceuticals. Nature Biotech 18, 1151-1155.

Wu TD (2001) Bioinformatics in the post-genomic era. Trends in Biotech 19, 479-480

Young RA, Davis RW (1983) Efficient isolation of genes by using antibody probes. Proc.Natl. Acad. Sci USA, 80, 1194-1198.

Zhang H-B, Wu C (2001) BAC as tools for genome sequencing. Plant Physiol Biochem 39, 195-209.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Importancia del desarrollo tecnológico en Biología Molecular sobre el avance en el conocimiento de los sistemas biológicos
<b>Competencia número 2:</b>	Herramientas moleculares: cómo identificar y caracterizar a nivel molecular un gen concreto a partir de la complejidad de un genoma
<b>Competencia número 3:</b>	Cómo utilizar las herramientas moleculares en la obtención de organismos genéticamente modificados. Aplicaciones en la industria, la biomedicina y la investigación
<b>Competencia número 4:</b>	Contribución de ingeniería biomolecular al surgimiento de la Biología de Sistemas
<b>Competencia número 5:</b>	Capacidad para organizar, analizar e integrar la información derivada de la Genómica, Proteómica y Metabolómica
<b>Competencia número 6:</b>	Capacidad de utilizar los principios del pensamiento científico, de forma clara y crítica, resolviendo problemas y tomando decisiones en la práctica y/o investigación diarias
<b>Competencia número 7:</b>	Capacidad de encontrar información de forma sistemática, analizándola de forma crítica.

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	Trabajo Fin de Máster (investigador)		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	15	<b>Ubicación temporal:</b>	Segundo Semestre
<b>Carácter:</b>	Obligatorio (*)		
<b>Materia en la que se integra:</b>	Trabajo Fin de Máster (investigador)		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	Trabajo de Fin de Máster		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Todos los implicados en el Máster		

(\*) Para quienes cursen la orientación investigadora.

### REQUISITOS PREVIOS

Ninguno

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los trabajos serán presentados por escrito y expuestos oralmente en un acto público ante un tribunal nombrado al efecto, que debatirá con los autores y valorará su calidad.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Las actividades formativas están lógicamente supeditadas a la temática del trabajo fin de máster en cada caso. En todos ellos la elaboración del trabajo implica la adquisición de competencias clave en la adquisición de la autonomía investigadora, la localización y selección de la información relevante, el diseño experimental, la redacción científica, el tratamiento de imágenes y la exposición en público. En el caso concreto del Trabajo Fin de Máster (investigador), es imprescindible además la realización de trabajo experimental de laboratorio y la obtención, procesamiento e interpretación de resultados originales de la investigación.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

El tema original de investigación deberá ser necesariamente elegido de la siguiente lista de líneas de investigación asociadas al máster.

Se indica a continuación la relación de responsables de dichas líneas, quienes realizarán las labores de tutorización.

#### **Líneas de investigación asociadas al POP**

- 1 - Regionalización, morfogénesis y evolución del cerebro de vertebrados.
- 2 - Envejecimiento y enfermedades neurodegenerativas.
- 3 - Interacción de receptores en el sistema nervioso central.

- 4 – Control de la diferenciación celular en el desarrollo embrionario.
- 5 - Vasculogénesis, angiogénesis y hematopoyesis.
- 6 - Análisis molecular y fisiológico de árboles de crecimiento rápido.
- 7 - Biología Molecular del metabolismo del nitrógeno.
- 8 - Genómica funcional.
- 9 - Caracterización estructural y funcional de proteínas.
- 10 - Mecanismos moleculares de acción de fármacos
- 11 - Interacción patógeno-planta.
- 12 - Bacterias fitopatógenas y aplicadas a biocontrol.
- 13- Microbiología de Aguas.
- 14 - Patógenos en Acuicultura.
- 15 - Biología de hongos fitopatógenos.
- 16 - Biología reproductiva y análisis molecular en frutales subtropicales.
- 17 - Integración de Bases de Datos.
- 18 - Desarrollo de modelos predictivos “in silico”.
- 19 - Causas moleculares de patologías humanas
- 20 - Muerte celular programada

Responsable de la línea de investigación	Departamento	Líneas
Aldana Montes, José F.	Leng y C Computación	17, 18
Alonso Sánchez, M. Carmen	Microbiología	13, 14
Ávila Sáez, Concepción	B. Molecular y Bioq.	7
Borrego García, Juan José	Microbiología	13, 14
De la Calle Martín, Adelaida	B. Celular, Genética y F	3
Cánovas Ramos, Francisco	B. Molecular y Bioq.	7
Castro López, Dolores	Microbiología	13, 14
Cazorla López, Francisco	Microbiología	11, 12
Claros Díaz, Gonzalo	B. Molecular y Bioq.	17
Dávila Cansino, José C.	B. Celular, Genética y F	1
Fajardo Paredes, Ignacio	B. Molecular y Bioq.	8,10
Gallardo Alba, Fernando	B. Molecular y Bioq.	6
García Gutiérrez, Ángel	B. Molecular y Bioq.	8
Guirado Hidalgo, Salvador	B. Celular, Genética y F	1
Gutiérrez Pérez, Antonia	B. Celular, Genética y F	2
Hormaza Urroz, José I.	Estacion de la Mayora (CSIC)	16
Lozano Castro, José	B. Molecular y Bioq.	9
Medina Torres, Miguel Ángel	B. Molecular y Bioq.	5, 10, 18
Moriñigo Gutierrez, Miguel A.	Microbiología	14
Muñoz-Chápuli Oriol, Ramón	B. Animal	4, 5
Pérez García, Alejandro	Microbiología	11, 15
Pérez Pomares, José M.	B. Animal	4, 5
Pérez Rodríguez, Josefa	B. Molecular y Bioq.	7
Pérez Trabado, Guillermo	Arquitect Computadores	17
Real Avilés, M <sup>a</sup> Ángeles	B. Celular, Genética y F	1
Rivera Ramírez, Alicia	B. Celular, Genética y F	3
Rodríguez Quesada, Ana María	B. Molecular y Bioq.	5, 10
Ruiz Cantón, Francisco	B. Molecular y Bioq.	8
Sánchez Jiménez, Francisca M.	B. Molecular y Bioq.	7, 8, 18, 19
Suárez Marín, M. Fernanda	B. Molecular y Bioq.	7, 20
Torés Montosa, Juan A.	Estacion de la Mayora (CSIC)	15
Falgueras, Juan	Arquitect Computadores	17
Urdiales Ruiz, José Luis	B. Molecular y Bioq.	9, 18
De Vicente Moreno, Antonio	Microbiología	11, 12
Viguera Mínguez, Enrique	B. Celular, Genética y F	8

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Adquirir un conjunto de habilidades básicas de investigación en laboratorio de Biología Celular y Molecular
<b>Competencia número 2:</b>	Localizar, seleccionar y elaborar la información relevante.
<b>Competencia número 3:</b>	Dominar la redacción científica.
<b>Competencia número 4:</b>	Aprender las técnicas básicas de manejo y procesamiento de imágenes.
<b>Competencia número 5:</b>	Dominio de las habilidades de exposición pública del trabajo.