

Facultad de

Biología



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Guías Académicas 2011-2012

Edita:
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Realizado por: TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN , S. L.
SALAMANCA, 2011



Índice

PRESENTACIÓN DEL DECANO	7
Delegación de alumnos	8
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	9
Localización y contacto	11
Plazos de Interés	11
Calendario Académico.....	13
Biblioteca	15
Aulas de Informática	17
Forma de Activar el Correo Electrónico	18
Webs de Interés	20
Distribución de la asignatura Fundamentos de Biología Aplicada.....	21
Movilidad Internacional en la Facultad de Biología.....	22
Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles.....	23
Reglamento de Exámenes.....	24
Reglamento del Tribunal de Compensación.....	32
Grado de Salamanca	37
Prácticas en empresa	39
Prácticas de campo.....	40
Acuerdo de la Conferencia Española de Decanos de Biología sobre prácticas con seres vivos	41
ORGANIGRAMA	42
Equipo de Gobierno	42
Comisiones	42
Secretaría	47
Biblioteca	48
Aula de Informática	48
Consejería.....	48
TUTORÍAS.....	49
2. LICENCIATURA EN BIOLOGÍA.....	55
EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO.....	57
PLAN DE ESTUDIOS.....	58
TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE ASIGNATURAS DEL GRADO EN BIOLOGÍA Y DEL PLAN DE ESTUDIOS 2002 DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA.....	63

PERFIL DE EGRESO	64
SALIDAS PROFESIONALES	65
RELACIÓN DE ASIGNATURAS Y DEPARTAMENTOS ENCARGADOS DE SU IMPARTICIÓN.....	66
PROGRAMAS	68
<i>Cuarto Curso</i>	68
Métodos de Estudio en Biología Celular y Tisular.....	68
Metodología y Experimentación Bioquímica.....	70
Métodos y Técnicas Experimentales en Genética.....	72
Métodos y Técnicas Experimentales en Fisiología.....	73
Metodología y Experimentación en Microbiología.....	75
Metabolismo Glucídico y su Regulación.....	77
Genética Molecular.....	79
Metabolismo de Lípidos y Compuestos Nitrogenados.....	82
Biología Celular.....	84
Bases de la Señalización Celular.....	85
Criptogamia.....	86
Invertebrados no Artrópodos.....	90
Fanerogamia.....	94
Artrópodos.....	97
Ecología Aplicada.....	101
Micología.....	103
Fitopatología.....	104
Biología Molecular de Plantas.....	106
Bacteriología y Virología.....	108
Fisiología Animal Comparada.....	110
Introducción a la Tecnología.....	112
Farmacognosia.....	113
Tecnología de Semillas.....	115
Análisis Multivariante.....	117
Biología del suelo.....	118
Técnicas Analíticas.....	119
Parasitología.....	121
<i>Quinto Curso</i>	123
Metodología y Experimentación en Fisiología Vegetal.....	123
Análisis avanzado de datos.....	124
Métodos y Técnicas de Estudio en Botánica.....	125
Métodos y Técnicas de estudio de poblaciones, comunidades y ecosistemas.....	129
Métodos de Muestreo, Conservación y Análisis en Zoología.....	130

Fisiología del crecimiento y desarrollo vegetal	132
Neurobiología.....	134
Inmunología	136
Diferenciación y Desarrollo	138
Cordados	140
Evolución	145
Ecología de sistemas	146
Entomología y control biológico	148
Genética Vegetal y Mejora Genética	150
Biotecnología Vegetal	153
Virología	154
Conservación de suelos: erosión y contaminación	156
Química Ambiental	158
Historia de la Biología	160
Manejo y conservación de vertebrados	161
Fitogeografía	163
Fitocenología	165
Evaluación del impacto ambiental	169
Ecología Microbiana	171
Fisiopatología	173
3. LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA (SEGUNDO CICLO)	175
EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	177
4. LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA	179
EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	181
PLAN DE ESTUDIOS.....	182
TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE ASIGNATURAS DEL GRADO EN BIOTECNOLOGÍA Y EL PLAN DE ESTUDIOS 2006 DE LICENCIADO EN BIOTECNOLOGÍA.....	184
PERFIL DE EGRESO	186
SALIDAS PROFESIONALES	186
RELACIÓN DE ASIGNATURAS Y DEPARTAMENTOS ENCARGADOS DE SU IMPARTICIÓN.....	187
PROGRAMAS	189
<i>Cuarto Curso</i>	189
Biorreactores.....	189
Economía y Gestión de la Industria Biotecnológica.....	192
Ingeniería Genética Molecular	193

Ingeniería Genética Molecular	193
Biotechnología Alimentaria	195
Biotechnología Ambiental	196
Diseño de Proyectos Biotechnológicos.....	197
Filogenia Molecular de Plantas.....	198
Inmunología	200
Proteómica.....	203
Técnicas Instrumentales Avanzadas.....	207
Biotechnología Microbiana	209
Fitopatología Molecular	210
<i>Quinto Curso</i>	213
Procesos y Productos Biotechnológicos.....	213
Cultivos Celulares.....	214
Virología.....	215
Vacunas	217
Obtención de Sustancias Útiles de Origen biológico.....	219
Optimización Experimental y Análisis de Datos	220
Plantas Transgénicas	222
Aspectos Legales y Sociales de la Biotechnología	224
Química e ingeniería de proteínas.....	225
Control de Calidad	228
Propiedad Industrial y Propiedad Intelectual en la Biotechnología y la Bioinformática	229
Técnicas de diagnóstico en Medicina.....	230
Tecnología de Semillas	232
Terapia Génica	233
5. CALENDARIO DE EXÁMENES	241
Licenciatura en Biología.....	243
Licenciatura en Bioquímica.....	246
Licenciatura en Biotechnología	247
6. HORARIOS.....	251
Licenciatura en Biología.....	253
Licenciatura en Biotechnología	259
7. CALENDARIO DE CLASES PRÁCTICAS.....	263
Licenciatura en Biología.....	265
Licenciatura en Biotechnología	267

PRESENTACIÓN

Queridos estudiantes:

La enseñanza, la transmisión del conocimiento, como el dialogo entre personas, precisa al menos dos elementos. Por un lado el profesor que imparte la materia, proyecta, transmite, debe intentar hacerlo de la mejor manera, suscitando la comprensión y el entendimiento del que recibe. Por otro lado el estudiante, que ha de asumir su papel fundamental en el proceso. El fin que se pretende es que consiga el conocimiento, para ello el esfuerzo y el rigor deben ser máximas que ha de tener muy presente.

La enseñanza que se desarrolla a lo largo de un curso académico, en una Facultad como la de Biología, es difícil de explicar y complejo de resumir en pocas palabras. Se fundamenta en contenidos, metodologías, actividades diversas a realizar, que conformarán las competencias que el estudiante tendrá que saber desarrollar al final del curso. La Guía Académica que os presentamos es un esfuerzo en este sentido, un esfuerzo de los profesores y del personal de la Secretaría de la Facultad, en transcribir, exponer y detallar en la medida de lo posible, todos los aspectos de la transmisión del conocimiento de las distintas materias. Sin duda esta Guía Académica facilitará y simplificará el entendimiento del estudiante sobre los objetivos propuestos, que debe conseguir en este curso 2011-2012.

La Facultad de Biología esta inmersa en plena adaptación a los estudios de Grado. En este curso se inicia el tercer curso de Biología y de Biotecnología, es una adaptación que además de ser obligatoria por ley, consideramos necesaria. Queremos que nuestros futuros egresados tengan un mayor conocimiento de la realidad, hayan desarrollado sus capacidades e iniciativas y sean capaces de poder hacer más cosas, no solo de conocerlas, sino de realizarlas, esa sería a mi juicio la base de esta reforma.

Por otro lado la Facultad de Biología impartirá los cursos cuarto y quinto de la licenciatura de Biología y Biotecnología. Por tanto el esfuerzo realizado para resumir las actividades de las materias de dos licenciaturas y dos grados y la elaboración de los diferentes horarios de cada curso ha sido importante.

Como Decano de la Facultad de Biología, deseo que el próximo curso sea de logros, de éxitos, de forma que todos los que componemos esta Facultad, estemos orgullosos de cómo hemos llevado a cabo nuestro trabajo.

Quiero finalizar esta presentación como la inicié, insistiendo en la necesidad de una colaboración estudiantil activa, sois los protagonistas del proceso de enseñanza, el éxito se conseguirá con vuestro trabajo, con la ilusión por conseguir nuevas metas, superar nuevos obstáculos, de forma que el esfuerzo realizado por profesores y estudiantes, revierta en un futuro cercano a la sociedad, en forma de competentes profesionales de la Biología, Biotecnología y Bioquímica.

Buen curso para todos

MANUEL ANTONIO MANSO MARTÍN
Decano de la Facultad de Biología

DELEGACIÓN DE ALUMNOS

¡¡Hola a tod@s!!:

En primer lugar, queremos dar la bienvenida a la Facultad de Biología a todas las personas que este curso inician sus estudios en los nuevos grados de Biología y Biotecnología. Y también, a tod@s l@s compañer@s de los demás cursos de las titulaciones de Biología, Bioquímica y Biotecnología, para que este año académico que ahora comienza esté repleto de experiencias universitarias.

La Delegación de estudiantes es el órgano colectivo de representación de todo el sector estudiantil de la facultad. Son miembros de la delegación los delegados de los distintos cursos, los representantes en Junta de Facultad, en comisión de docencia, en consejo de departamento y en el Claustro Universitario. Algunas de nuestras funciones son: la representación de los estudiantes, ayudarles en los problemas académicos que puedan tener, orientación académica, información sobre el funcionamiento de la universidad, sobre la adaptación al EEES (Espacio Europeo de Educación Superior), organización de actividades y un largo etc.

Pero para que todo esto sea posible, es necesaria la colaboración de todos: Participando activamente en la delegación (siendo representante) o votando a los representantes (ya que todos los años hay elecciones a delegado de curso, a representante en junta de facultad y consejos de departamentos), proponiendo y participando en las actividades, etc.

La facultad no es sólo el lugar a donde se va a clase, sino el lugar donde se empieza a ser universitario. Las actividades que nosotros organizamos son las ideas que entre todos nos hacéis llegar, bien por palabra, bien por e-mail, via tuenti (Delegacionestudiantes Facultad de Biología) o por cualquier otro medio. Todo se puede intentar llevar a cabo.

Además, en la facultad, hay un grupo que edita la revista Eukaria, un grupo de teatro, asociaciones como el *Colectivo Bellotero*, el *Grupo Colibrí* o la *Asociación de Biotecnología de Salamanca (ABSa)* que también realizan sus actividades dentro y fuera de la facultad, así como otra serie de grupos pequeños, pero no por ellos menos importantes, que desarrollan proyectos comunes como excursiones, etc.

Nosotros nos encontramos en la primera planta del edificio Dioscórides, al fondo del pasillo, en el aula denominada “*Extensión universitaria*”.

Además, cualquier sugerencia, duda, etc., nos la podéis mandar a delg.fb@usal.es, o bien, nos la podéis dejar en la conserjería del edificio Dioscórides, a nombre de la delegación de estudiantes.

Asimismo os recordamos que en la página oficial de la Facultad de Biología (<http://darwin.dep.usal.es/sitioweb/index.php>) encontrareis todos los recursos e información necesaria sobre nuestra facultad.

Esperamos que este curso que ahora comienza podamos colaborar, así como, vosotros disfrutéis del mismo.

1 Información General



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

INFORMACIÓN GENERAL

LOCALIZACIÓN Y CONTACTOS

Dirección:	Facultad de Biología Campus Miguel de Unamuno 37007 SALAMANCA
Teléfonos:	Conserjería: 923 29 46 60 Secretaría: 923 29 44 70 Decanato: 923 29 44 73 Biblioteca: 923 29 44 00 Ext. 1930
Web:	http://darwin.usal.es
e-mail:	Administración: adm.fb@usal.es Decanato: secr.decanatofb@usal.es Biblioteca: bibliol@usal.es

PLAZOS DE INTERÉS
(Mediante instancia dirigida al Sr. Decano)

Presentación de Solicitud de:

Convalidación o Adaptación: del 1 de Septiembre al 31 de Octubre

Reconocimiento de créditos de Libre Elección por «Otras Actividades Académicas». Podrá realizarse a lo largo de todo el curso.

Cambio o Anulación de asignaturas: Del 29 de septiembre al 14 de octubre de 2011.
Posteriormente quedarán condicionadas a circunstancias justificadas documentalmente y nunca llevarán reintegro alguno de precios académicos.

Cambio o Anulación de asignaturas matriculadas como libre elección:

Cualquier cambio o anulación de asignaturas posterior a la emisión de la matrícula será improcedente.
Si existieran circunstancias excepcionales debidamente justificadas se podrían considerar.

Anulación de matrículas totales:

Las anulaciones totales de matrícula serán siempre antes del 30 de Noviembre y no tendrán reintegro alguno de precios académicos. Las materias no se considerarán repetidas en la matrícula del curso siguiente. A partir del 30 de Noviembre no se puede anular matrícula.

Distribución de los grupos en las asignaturas de la Licenciatura en Biología:

Grupo 1: A - J

Grupo 2: K - Z

Cambio de Grupo: Del 3 al 7 de octubre de 2011.

Exámenes extraordinarios de Fin de Carrera: Del 3 al 7 de octubre de 2011.

Requisitos para solicitar exámenes extraordinarios de Fin de Carrera:

Tener pendiente un máximo de 8 asignaturas incluida la libre elección que no suponga más del 15 % de los créditos totales de la titulación.
Todos los créditos, INCLUIDOS LOS DE LIBRE ELECCIÓN, deberán estar matriculados, al menos, en segunda matrícula.

Calendario de actividades docentes 2011-2012 Licenciaturas, Arquitecturas, Ingenierías y Diplomaturas

SEPTIEMBRE 2011							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30			

OCTUBRE 2011							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

NOVIEMBRE 2011							
L	M	X	J	V	S	D	
31	1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30					

DICIEMBRE 2011							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30	31		

ENERO 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
						1	
2	3	4	5	6	7	8	
9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	
23	24	25	26	27	28	29	
30	31						

FEBRERO 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29					

MARZO 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30	31		

ABRIL 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
						1	
2	3	4	5	6	7	8	
9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	
23	24	25	26	27	28	29	

MAYO 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
30	1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31				

JUNIO 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	1	
2	3	4	5	6	7	8	

SEPTIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	

SEPTIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	

- Sesión académica inaugural de curso.
- Actividad lectiva del 1^{er} cuatrimestre.
- Tutorías y preparación de exámenes.
- Exámenes finales (primera convocatoria).
- Periodos de vacaciones.
- Actividad lectiva del 2.^o cuatrimestre.
- Tutorías y preparación de exámenes.
- Exámenes finales (primera convocatoria).
- Posibles periodos para exámenes de recuperación (segunda convocatoria).
- Límite de actas en primera convocatoria.
- Límite de actas en segunda convocatoria.

CALENDARIO ACADÉMICO 2011/2012

- En cada cuatrimestre se establece un periodo de actividades lectivas, un periodo de tutorías y preparación de exámenes y un periodo de exámenes finales de evaluación (primera convocatoria). Para la recuperación de las evaluaciones no superadas se establece un periodo de exámenes de recuperación (segunda convocatoria), que será fijado por cada centro entre el 18 y el 30 de junio y entre el 3 y el 15 de septiembre de 2012.
- La Junta de Centro aprobará, junto con la programación docente de las asignaturas a incluir en la Guía Académica, un calendario de exámenes finales y exámenes de recuperación, que podrán celebrarse los sábados de las semanas señaladas al efecto, en cuyo caso serán en horario de 9 a 13 horas.
- A este respecto, será de consideración el artículo 25.3 del Estatuto del Estudiante (aprobado por RD 1791/2010) que se cita literalmente: «Los calendarios de fechas, horas y lugares de realización de las pruebas, incluidas las orales, serán acordados por el órgano que proceda, garantizando la participación de los estudiantes, y atendiendo a la condición de que éstos lo sean a tiempo completo o a tiempo parcial».
- La sesión académica de apertura de curso está prevista para el 23 de septiembre de 2011, a falta de coordinar con el resto de Universidades de Castilla y León.
- Primer cuatrimestre:
 - 1.1) Periodo de actividades lectivas: del 26 de septiembre de 2011 al 22 de diciembre de 2011.
 - 1.2) Periodo de vacaciones de Navidad: entre el 23 de diciembre de 2011 y el 8 de enero de 2012, ambos inclusive
 - 1.3) Periodo de tutorías y preparación de exámenes: del 9 al 17 de enero de 2012.
 - 1.4) Periodo de realización de exámenes finales en primera convocatoria: del 18 de enero al 4 de febrero de 2012.
 - 1.5) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 11 de febrero de 2012.
- Segundo cuatrimestre:
 - 2.1) Periodo de actividades lectivas: del 13 de febrero al 18 de mayo de 2012.
 - 2.2) Periodo de vacaciones de Pascua: entre el 5 y el 15 de abril de 2012, ambos inclusive.
 - 2.3) Periodo de tutorías y preparación de exámenes: del 14 al 25 de mayo de 2012.
 - 2.4) Periodo de realización de exámenes finales en primera convocatoria: del 28 de mayo al 9 de junio de 2012.
 - 2.5) Fecha límite de presentación de calificaciones en primera convocatoria: 11 de junio de 2012.
- Los exámenes de recuperación (evaluación extraordinaria) en segunda convocatoria celebrados del 18 y el 30 de junio de 2012 tienen como fecha límite de presentación de actas de calificaciones el 7 de julio de 2012, mientras que para los celebrados del 3 al 15 de septiembre de 2012 esa fecha límite se sitúa en el 18 de septiembre de 2012.
- Las asignaturas anuales se asimilarán, a efectos de periodos de realización de exámenes, a asignaturas de segundo cuatrimestre.
- Exámenes fin de carrera:
 - 1) Asignaturas del primer cuatrimestre: de 14 de noviembre a 9 de diciembre de 2011, con fecha límite de presentación de calificaciones el 9 de enero de 2012.
 - 2) Asignaturas del segundo cuatrimestre y anuales: del 16 al 27 de enero de 2012, con fecha límite de presentación de calificaciones el 11 de febrero de 2012.
- Excepciones a este calendario:

Las Licenciaturas de Derecho y Medicina, cuyos planes de estudio tienen características especiales, podrán adaptar este calendario a sus especificidades.

BIBLIOTECA

UBICACIÓN

Campus Miguel de Unamuno
C/ Donantes de Sangre, s/n - 37007 Salamanca
bibbiol@usal.es
Tfno: 923-294400 ext.: 1930

La biblioteca de alumnos se encuentra ubicada en la planta principal de la Facultad de Biología. Otra sala de lectura se encuentra en el edificio Dioscórides.

HORARIOS

De Lunes a Viernes de 8.30 h. a 21 h. de forma ininterrumpida.
Los horarios en periodos de vacaciones se comunican puntualmente.

FONDOS

Los fondos están compuestos por manuales, publicaciones periódicas y material audiovisual.

Están organizados en dos grandes secciones: referencia y préstamo. Las obras de referencia no se prestan y se distinguen visualmente del resto de los fondos gracias a un punto rojo situado en el lomo del libro bajo el tejuelo.

El fondo está ordenado siguiendo la Clasificación Decimal Universal.

PRÉSTAMO Y CONSULTA

El servicio de préstamo requiere la utilización del carné polivalente universitario.

Se pueden tener en préstamo un total de 4 obras durante una semana, con la posibilidad de renovación (una sola vez). El préstamo para profesores y 3er. Ciclo es más amplio.

Las obras que están en la sección de referencia y las revistas no se prestan.

Para saber qué obras están en esta biblioteca, así como en el resto de las bibliotecas de la Universidad, se puede consultar el catálogo a través de Internet en la siguiente dirección:

<http://sabus.usal.es/>

Además, a través de esta página web, se pueden realizar otras muchas tareas como reservar libros, cancelar reservas, o saber en cualquier momento los libros que se tienen en préstamo y cual es su fecha de vencimiento.

También existe un servicio de préstamo de ordenadores portátiles y lectores de libros electrónicos que se rige por una normativa específica.

SERVICIO DE INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA:

El personal de la biblioteca proporciona información bibliográfica sobre cualquier tema relacionado con las materias que se imparten en la Facultad.

SERVICIO DE PRÉSTAMO INTERBIBLIOTECARIO:

Existe la posibilidad de obtener artículos de revistas u otra documentación que no está en ninguna de las bibliotecas de la Universidad.
<http://sabus.usal.es/formulariousuariosinternos1.htm>

SERVICIO DE INTERNET:

La biblioteca ofrece acceso a Internet a través de los ordenadores que están en la biblioteca, para que el alumno pueda obtener toda la información que pueda ser de utilidad para su estudio.

Así podrá acceder a las Bases de Datos y Revistas Electrónicas a las que está suscrita la Universidad, así como a muchos otros recursos electrónicos.

<http://sabus.usal.es/basesdedatos.htm>

SERVICIO DE OFERTAS DE EMPLEO Y FORMACIÓN:

Semanalmente se envía un boletín con ofertas de empleo y becas. Quincenalmente otro con cursos y congresos. Ambos presentan ofertas específicas para estudiantes y licenciados en Biología, Bioquímica o Biotecnología. Es preciso suscribirse a la lista de distribución por correo electrónico

SERVICIO DE NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS:

Periódicamente, la biblioteca elabora un listado de obras que se han incorporado a los fondos de la biblioteca de alumnos.

Existe la posibilidad de proponer la compra de obras que se consideren necesarias.

BIBLIOTECAS MÁS CERCANAS A LA FACULTAD DE BIOLOGÍA***BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE MEDICINA***

Campus Miguel de Unamuno

C/ Alfonso X El Sabio, s/n - 37007 Salamanca

helena@usal.es

Tfno: 923-294400 ext.: 1846

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE FARMACIA

Campus Miguel de Unamuno

C/ Licenciado Méndez Nieto s/n - 37007 Salamanca

inmacu@usal.es

Tfno: 923-294400 ext.: 1807

BIBLIOTECA DE LA ESCUELA DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

Campus Miguel de Unamuno

C/ Donantes de Sangre, s/n - 37007 Salamanca

castilla@usal.es

Tfno: 923-294400 ext.: 3160

<http://enfermeria.usal.es/biblioteca/>

BIBLIOTECA DEL EDIFICIO INTERDEPARTAMENTAL

C/Licenciado Méndez Nieto s/n

Tfno: 923-294400 ext.:1920

bibdepar@usal.es

BIBLIOTECA FRANCISCO DE VITORIA

Campus Miguel de Unamuno
Pza. Universidad de Bolonia s/n - 37007 Salamanca
vallu@usal.es
Tfno: 923-294400 ext.: 3140

AULAS DE INFORMÁTICA

Las Aulas de informática de la Facultad de Biología están concebidas como instrumentos de apoyo a la docencia, quedando el resto de actividades subordinadas a su fin primordial.

La Facultad de Biología dispone de 3 aulas de informática:

- Aula C2 con 20 ordenadores PC portátiles y 1 ordenador PC . Situada en el Aulario de la Facultad de Biología.
- Aulas de informática 1 y 2 con 28 ordenadores PC. Situadas en el Edificio Dioscórides

Con objeto de que ninguno de los usuarios vea entorpecido su trabajo se establecen las siguientes NORMAS de uso:

- Existirá un horario de prácticas libres de 9 a 20 horas de lunes a viernes, siempre que el aula no esté ocupada con alguna actividad docente, que tendrá preferencia.
- Los usuarios deberán estar identificados con su carnet universitario polivalente y su DNI que podrá ser solicitado por el técnico de aulas responsable para su identificación.
- Los horarios se consultarán en el tablón de las aulas de informática situado en el Edificio Dioscórides y en la página Web: <http://lazarillo.usal.es>.

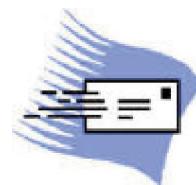
Se ruega a todos los usuarios la utilización adecuada de los equipos, el uso indebido de los mismos será evaluado, adoptándose las medidas oportunas.

Para cualquier consulta puede dirigirse al e-mail: aulasbio@usal.es

FORMA DE ACTIVAR EL CORREO ELECTRÓNICO

Introducción

La Universidad ofrece su servicio de correo electrónico gratuito a toda la comunidad universitaria (alumnos, profesores, investigadores y personal de administración y servicios). Todos los usuarios de correo electrónico tienen la posibilidad de hacer uso de este servicio tanto desde dentro como desde fuera de la Universidad, siempre y cuando el ordenador personal disponga de una conexión con Internet. El usuario se compromete a utilizar el servicio de correo electrónico como apoyo a sus tareas de gestión, investigación o docencia y nunca con carácter lúdico personal.



ALTA DE CUENTA DE CORREO ELECTRÓNICO

No es necesario darse de alta en el servicio de correo electrónico. Todo usuario con alguna relación contractual con la USAL, tiene ya una cuenta de correo electrónico creada.

1. Datos de la cuenta

- el nombre de usuario o login será u+NIP (el NIP es el número que figura en el carné universitario polivalente. Ejemplo: u1111)
- contraseña inicial: los 8 primeros caracteres de su **NIF** (inserte un cero delante en caso necesario). En el caso de personas con **Tarjeta de Residente** o **Pasaporte** deberá introducir todos los dígitos que lo componen, en caso de contener letras mayúsculas, éstas deberán escribirse en mayúsculas.

2. ¿Puedo cambiar el alias?

Sí, el propio usuario puede cambiar el alias. Desde la página principal del portal pulsando sobre la barra de herramientas en “Mis Datos”, aparecerá esta ventana:

Alias de Correo Electrónico
Modificar alias:

Alias Actuales:

pepe

- Seleccione el alias que desea cambiar.
- Introduzca el nuevo alias:
- Pulse:

El alias de correo electrónico constituye su dirección de correo: **alias@usal.es**.

Si cambia el alias:

- debe pulsar **Aceptar** en este formulario y **desconectarse de Lazarillo** entrando con su nueva alias.
- cambiará su dirección de correo electrónico: **nuevoalias@usal.es**
- debe **informar** de este cambio a quién le envíe habitualmente mensajes de correo electrónico, pues de seguir enviando a la dirección antigua ya no llegarán a su cuenta.

3. ¿Si ya tenía cuenta, que va a pasar con ella?

A efectos de la utilización de la cuenta para el usuario no cambia nada. Pongamos un ejemplo: si hasta ahora estoy utilizando una cuenta de correo con dirección: **pepe@usal.es** y en mi carné universitario tengo asignado el NIP 1111, pues mi cuenta de correo ahora será **u1111@usal.es** y **pepe@usal.es** pasará a ser un “alias” de mi cuenta.

4. ¿Voy a perder los mensajes que reciba?

Si cambia el “alias” de su cuenta antigua sólo recibirá el correo en ese nuevo “alias” ya que el servidor de correo electrónico no reconocerá el antiguo.

IMPORTANTE: Este cambio afecta a su dirección de correo electrónico, teniendo por tanto que **modificar la configuración** del programa de correo que habitualmente utilice (Eudora, Outlook, etc.). El no hacer estos cambios significa que los mensajes que le envíen a la antigua cuenta (o alias) **se perderán**.

CAMBIO DE CONTRASEÑA

Para cambiar la contraseña se hará desde el portal en el menú que se muestra abajo pulsando en “Cambiar clave”.

[Cambiar Clave](#) [Mis Datos](#) [Presentación de la página](#) [Desconexión](#)

Aparecerá la siguiente imagen; nos pregunta la password o clave actual y la nueva clave.

Una vez cambiada, pulsar botón de “Aceptar”. Para entrar en el portal la clave será la misma.



The image shows a web browser window with the title "Cambiar clave". The page content includes a header "Cambiar Clave" and a large text input field labeled "Nombre del Usuario". Below this are three password input fields: "Password Actual:", "Nueva Password:", and "Confirmar Password:". At the bottom of the form are two buttons: "Aceptar" and "Borrar".

OLVIDÉ MI CONTRASEÑA

Si olvidó su contraseña de correo electrónico tampoco podrá acceder al portal y modificarla, por tanto, deberá dirigirse al Técnico del Aula de informática más próximo.

LEER EL CORREO ELECTRÓNICO

Puede hacerlo desde:

- El mismo portal pulsando en la pestaña **Correo**.
- Un programa de correo como por ejemplo Eudora o Outlook.

CONFIGURACIÓN DEL CORREO

Tiene que configurar su programa de correo para poder hacer uso del mismo. Le recomendamos los siguientes programas de correo electrónico:

- **Outlook Express.**
- **Eudora.**

1. La aplicación de Soporte la puede encontrar en el Portal (por defecto en la pestaña de PDI o PAS, pero siempre la puede incorporar a su pestaña Personal).
2. Para entrar directamente desde este enlace necesita estar identificado en Lazarillo con su usuario y password y estar autorizado para utilizar el Servicio de Soporte.

DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA: www.usal.es
SERVICIO DE ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS: <http://sabus.usal.es>
SERVICIO DE ORIENTACIÓN AL UNIVERSITARIO: <http://websou.usal.es>
SERVICIO DE COLEGIOS, COMEDORES Y RESIDENCIAS: www.usal.es/colegios
SERVICIO DE ASUNTOS SOCIALES: www.usal.es/sas
SERVICIO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES: www.usal.es/deportes
SERVICIO DE ACTIVIDADES CULTURALES: <http://sci.usal.es>
CURSOS EXTRAORDINARIOS Y FORMACIÓN CONTÍNUA: www.usal.es/precurext
SERVICIOS INFORMÁTICOS: <http://lazarillo.usal.es>
SERVICIO DE PUBLICACIONES: <http://webeus.usal.es>
SERVICIO DE RELACIONES INTERNACIONALES: <http://rel-int.usal.es>

DISTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA APLICADA

La asignatura **FUNDAMENTOS DE BIOLOGIA APLICADA** (Licenciatura en Biología), de 45 créditos se divide en diez asignaturas, cinco asignaturas que se imparten en cuarto curso y cinco en quinto curso.

La distribución de las cinco asignaturas que corresponden a **cuarto** será como se indica:

PRIMER CUATRIMESTRE

Métodos de Estudio en Biología Celular y Tissular: Del 26 de Septiembre al 21 de Octubre de 2011.

Metodología y Experimentación Bioquímica: Del 24 de Octubre al 22 de Noviembre de 2011.

Métodos y Técnicas Experimentales en Genética: Del 23 de Noviembre al 22 de Diciembre de 2011.

SEGUNDO CUATRIMESTRE

Métodos y Técnicas Experimentales en Fisiología: Del 13 de Febrero al 15 de Marzo de 2012.

Metodología y Experimentación en Microbiología: Del 19 de Marzo al 3 de Mayo de 2012.

La distribución de las cinco asignaturas que corresponden a **quinto** será como se indica:

PRIMER CUATRIMESTRE

Métodos y Técnicas de Estudio en Botánica: Del 26 de Septiembre al 21 de Octubre de 2011.

Métodos y Técnicas Experimentales en Fisiología Vegetal: Del 24 de Octubre al 22 de Noviembre de 2011.

Análisis Avanzado de Datos: Del 23 de Noviembre al 22 de Diciembre de 2011.

SEGUNDO CUATRIMESTRE

Métodos de Muestreo, Análisis y Conservación en Zoología: Del 13 de Febrero al 15 de Marzo de 2012.

Métodos y Técnicas de Estudio de Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas: Del 19 de Marzo al 3 de Mayo de 2012.

MOVILIDAD INTERNACIONAL EN LA FACULTAD DE BIOLÓGIA

El programa de Movilidad Internacional de la Facultad de Biología (MIB) engloba las acciones ERASMUS del Programa de Aprendizaje Permanente de la Unión Europea (*Long Life Learning*, LLP/ERASMUS) y las Becas de Intercambio Internacional de la Universidad de Salamanca. La propia USAL proporciona cursos de idiomas y evalúa la capacitación lingüística necesaria para optar a las becas de Movilidad Internacional. La Universidad de Salamanca ha elaborado la normativa general que regula la Movilidad Internacional, junto con normas complementarias específicas establecidas por la Facultad de Biología.

1. Programa ERASMUS

Es un programa de ayudas financieras de la Unión Europea, cuyo fin es el de fomentar la movilidad de estudiantes y la cooperación en el ámbito de la enseñanza superior, que permite llevar a cabo un periodo de estudios en otro Estado miembro y recibir un reconocimiento pleno de dichos estudios en la Universidad de origen. Con él el alumnado de la Facultad que cumpla los requisitos mínimos de expediente académico y de conocimientos lingüísticos pueden estudiar durante un semestre o un curso completo en alguna de las Universidades con las que la Facultad de Biología ha establecido acuerdos bilaterales ERASMUS, que actualmente son Universidades alemanas, belgas, francesas, irlandesas, islandesas, italianas, portuguesas, suizas, eslovacas, checas, húngaras y del Reino Unido. En conjunto, más de 60 plazas de movilidad ERASMUS disponibles cada año. El periodo de solicitudes suele establecerse entre los meses de Diciembre y Enero de cada año. Las normas detalladas, disponibilidad de plazas y otras informaciones relevantes se encuentran en el sitio WEB de Biología.

2. Programa de Becas de Intercambio Internacional de la Universidad de Salamanca.

Este es un programa general de intercambio internacional bajo el control directo del Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad de Salamanca, apoyado en acuerdos de cooperación establecidos por la USAL con Universidades de todo el mundo. Son becas para realizar estudios durante un semestre o un curso completo y también algunas estancias cortas de un mes durante el verano. Los estudiantes de la Facultad de Biología pueden solicitar estas becas, cuyo proceso de selección se lleva a cabo directamente por el Servicio de Relaciones Internacionales de la USAL, donde disponen de toda la información relacionada con este programa. El periodo de solicitudes es Octubre-Noviembre, establecido por el Servicio de Relaciones Internacionales.

3. Información

La información relativa a los programas de Movilidad Internacional en la Facultad de Biología se puede encontrar en:

Para asuntos generales de Movilidad Internacional:

Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad de Salamanca

C/ Cardenal Plá y Deniel 22 (Casa del Bedel), 1ª planta. 37008 Salamanca

Tel.: +34 923 294426 / Fax: +34 923 294507

E-mails: rrii@usal.es/erasmus@usal.es/intercambio@usal.es

WEB: <http://www.usal.es/~rrii/>

Para información relacionada con la preparación lingüística:

Servicio Central de Idiomas

C/Libreros 30 - 1º / 37008 Salamanca

Teléfono: +34 923 294 400 ex1214 y 1216 / Fax: +34 923 294 683

E-mail: sci@usal.es

WEB: <http://sci.usal.es>

Para asuntos relacionados con la Movilidad Internacional en la Facultad de Biología:

Movilidad Internacional en Biología (MIB)

Facultad de Biología. Campus Miguel de Unamuno. 37007. Salamanca.

Coordinadora docente: Profª. Beatriz Santos Romero. Teléfono: 923 29 44 00 ext. 1536. E-mail: int.coordinator.fb@usal.es (específico para MIB)

Gestión Administrativa: Administración de la Facultad de Biología. Teléfono:+34 923 294 470. Fax:+ 34 923 294 513. E-mail: int.adm.fb@usal.es (específico para MIB)

WEB: <http://darwin.usal.es> → Movilidad Internacional.

Campus Virtual: <http://darwin.usal.es/cursosbiologia/> → Movilidad Internacional

SISTEMA DE INTERCAMBIO ENTRE CENTROS UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES

1. Movilidad SICUE

Este programa refleja el acuerdo firmado entre todas la Universidades españolas para facilitar la movilidad de los estudiantes universitarios entre centros españoles, dándoles la posibilidad de realizar una parte de sus estudios en otra Universidad, recibiendo un reconocimiento pleno de estos estudios en sus Universidades de origen.

La solicitud y adjudicación de una Movilidad SICUE está sometida a una serie de requisitos generales que aparecen recogidos en cada una de las convocatorias anuales que se realizan, y que a título orientativo, suelen realizarse durante el mes de Febrero. En la actualidad, la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca tiene acuerdos bilaterales con 20, 7 y 3 Universidades españolas para las licenciaturas de Biología, Bioquímica (2º ciclo) y Biotecnología, respectivamente, que comportan un máximo de 33, 15 y 6 movibilidades SICUE, también respectivamente. Algunos de estos acuerdos son semestrales: 2 para Biología y 4 para Bioquímica.

2. Ayudas financieras para la movilidad de estudiantes universitarios SENECA

Con objeto de apoyar la iniciativa SICUE, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, concede dotaciones económicas (Becas SENECA), exclusivamente, entre los beneficiarios de una Movilidad SICUE, para cubrir los gastos de desplazamiento y estancia durante el periodo de estudios en otra universidad. Las convocatorias, con los requisitos, derechos y obligaciones de los becarios, son publicadas por el organismo correspondiente respectivo, normalmente a principios del mes de Abril.

3. Toda la información acerca de la Movilidad SICUE y de las becas SENECA se proporciona en la Sección de Becas de la Universidad, y en cada centro (Facultad de Biología en nuestro caso), por medio del coordinador de dichos programas.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Aprobado en la sesión del Consejo de Gobierno de 19 de diciembre de 2008

Preámbulo

El Artículo 155 de los Estatutos de la Universidad de Salamanca contempla la aprobación por el Consejo de Gobierno de un reglamento de los sistemas de evaluación del aprendizaje, cuyos contenidos mínimos también relaciona: régimen de las convocatorias; programación y comunicación; nombramiento de los tribunales y revisión de las calificaciones.

A esta referencia habría que añadir otras, previstas en distintos preceptos estatutarios, que contemplan competencias respectivas de los Centros y Departamentos en la programación y ordenación de las evaluaciones. Así, los centros organizan los procesos académicos, mientras los departamentos coordinan las enseñanzas de las áreas de conocimiento.

Unos y otros tienen facultades ordenadoras de los sistemas de evaluación que podrán ejercer en desarrollo de este reglamento.

La Universidad de Salamanca, al igual que el resto de las Universidades españolas, se enfrenta a un cambio trascendental de sus planes de estudio, consecuencia de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. Uno de los ejes de este cambio lo constituye la evaluación del aprendizaje. En las enseñanzas adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior se evalúa el aprendizaje de competencias; este planteamiento va a necesitar de nuevos enfoques sobre los criterios y los instrumentos utilizados en los procedimientos de evaluación; se supera así el tradicional monopolio del “examen” como prueba única y final para la calificación. En este cambio, que nos lleva a un modelo de evaluación continua, incluso podrá haber procedimientos de evaluación que no se articulen en forma de pruebas. Por ello, cuando se matricule, cada estudiante debe disponer de los criterios que se aplicarán a la hora de calificar y conocer el sistema de evaluación, el régimen de convocatorias y los mecanismos de revisión. Todas esas informaciones han de aparecer necesariamente recogidas en las Guías Académicas de los Centros. De ese modo, estas se transforman en un compromiso de ineludible cumplimiento. Así pues, las Guías Académicas se deberán convertir en el complemento imprescindible para el presente reglamento: han de recoger todas las particularidades que en materia de evaluación emanen de la propia naturaleza de las Titulaciones.

El progresivo protagonismo compartido de otros métodos de evaluación exige adaptar las normas para que continúen garantizándose los objetivos de transparencia, objetividad y posibilidad de revisión de las calificaciones resultantes de los distintos sistemas de evaluación; se cumplen así los derechos que nuestros Estatutos reconocen al estudiante en materia de evaluación.

La norma contempla las circunstancias especiales que pueden hacer necesario adaptar los sistemas de evaluación a personas en situaciones especiales: previsiones sobre la discapacidad, métodos alternativos para quienes no puedan seguir presencialmente el desarrollo de las asignaturas y otras situaciones análogas.

Igualmente, se tendrán en cuenta los intereses de quienes hayan iniciado sus estudios antes de la adaptación de los planes de estudios.

TÍTULO PRELIMINAR**Ámbito de aplicación, desarrollo y especialidades****Artículo 1. Ámbito de aplicación y desarrollo**

1. Este reglamento regula los sistemas de evaluación y calificación del aprendizaje de los y las estudiantes en las enseñanzas de la Universidad de Salamanca conducentes a títulos oficiales y propios.

2. El contenido de este reglamento se complementa con el resto de reglamentaciones en vigor en la Universidad de Salamanca referidos a diferentes modalidades vinculadas al reconocimiento de créditos. Entre ellos están al menos el Reglamento del Tribunal de Compensación, el Reglamento de Proyectos de Fin de Carrera y las Normas Reguladoras de los Exámenes de Fin de Estudios.

3. Las competencias atribuidas a las Juntas de Centro en el presente reglamento se entenderán atribuidas a la Comisión Académica del Título en las enseñanzas conducentes a títulos oficiales de Máster o a títulos propios.

4. Las competencias atribuidas a las Comisiones de Docencia de los Centros en el presente reglamento se entenderán atribuidas a la Comisión de Docencia del Centro al que esté adscrito administrativamente el título oficial de Máster o el título propio.

5. Las competencias atribuidas a los Decanos y las Decanas, a los Directores y las Directoras de Centro y a las Secretarías de Centro en el presente reglamento se entenderán atribuidas a los Directores y las Directoras de los títulos oficiales de Máster o de los títulos propios.

6. Las competencias atribuidas a las Delegaciones de Estudiantes de los Centros en el presente reglamento se entenderán atribuidas a los representantes de los estudiantes en la Comisión Académica del Título y, en su defecto, a la Delegación de Estudiantes del Centro al que esté adscrito el correspondiente título oficial de Máster o título propio.

Artículo 2. Especialidades

1. Se facilitará la adaptación de los sistemas de evaluación a los y las estudiantes que, por razones especiales debidamente justificadas, no puedan participar del sistema común.

2. Los sistemas de evaluación se adaptarán a las necesidades especiales de las personas con discapacidad, garantizando en todo caso sus derechos y favoreciendo su integración en los estudios universitarios.

Artículo 3. Régimen de convocatorias.

1. En cada asignatura de los planes de estudio de los títulos oficiales de Grado y de Máster se programarán cada curso dos convocatorias ordinarias de pruebas de evaluación: una primera que se desarrollará a lo largo del periodo lectivo, y una segunda que se ofrecerá a quien no haya superado la asignatura en la primera convocatoria.

2. El número total de convocatorias de las que se podrá disponer para superar una asignatura se ajustará a lo establecido por las normas del Consejo Social.

3. El régimen de convocatorias de los títulos propios se establecerá en el reglamento que regule estos títulos en la Universidad de Salamanca.

TÍTULO I.

Programación, información y comunicación de los sistemas de evaluación

Artículo 4. Programación e información general y comunicación.

1. Las Juntas de Centro, previo informe de los Consejos de los Departamentos, aprobarán la programación de los sistemas de evaluación correspondientes a las convocatorias ordinarias conforme al calendario académico oficial aprobado por el Consejo de Gobierno.

2. La programación contendrá una información detallada sobre los sistemas de evaluación de las asignaturas, las fechas de realización de las pruebas presenciales y los requisitos adicionales para su superación. En el caso de las pruebas orales, se garantizará una programación razonable referida a las fechas y horas de realización de las mismas.

3. Las Guías Académicas de los Centros informarán a los estudiantes de la programación de los sistemas de evaluación.

Artículo 5. Modificaciones autorizadas del sistema de evaluación.

1. Excepcionalmente la Comisión de Docencia del Centro, previa consulta con el profesor o la profesora correspondiente y el representante estudiantil del curso o grupo docente afectado, podrá autorizar modificaciones del sistema de evaluación cuando así se le solicite fundadamente y evitando perjudicar la confianza legítima del estudiantado en la información recibida. La Comisión de Docencia del Centro solucionará del mismo modo aquellas situaciones en las que por imposibilidad sobrevenida resulte irrealizable la evaluación según lo establecido en la programación.

2. En el caso de no haber sido elegido representante en el curso o grupo docente, las funciones las desempeñará un o una representante de los y las estudiantes en la Junta de Centro elegido o elegida por la Delegación de Estudiantes del Centro.

3. Cualquier modificación autorizada del sistema de evaluación será informada con una antelación mínima de veinte días hábiles.

4. En el caso de que un o una estudiante considere que se han producido modificaciones no autorizadas en el sistema de evaluación, podrá presentar recurso ante la Comisión de Docencia del Centro.

Artículo 6. Comunicación de los resultados de la evaluación.

1. Cada estudiante recibirá información referida a los resultados alcanzados en la evaluación de su proceso de aprendizaje.

2. Las calificaciones finales se publicarán, dentro de los plazos establecidos por el calendario académico oficial, al menos en el tablón de anuncios del Centro, en una lista que solo incluirá los documentos oficiales de identidad y, a continuación, las calificaciones obtenidas.

TÍTULO II**Realización y constancia documental de las pruebas de evaluación****Artículo 7. Naturaleza de las pruebas**

Las pruebas de evaluación podrán ser de diversa naturaleza y se llevarán a cabo durante todo el período lectivo. La naturaleza de las mismas, el modo de realización y cuantas circunstancias les sean propias en cada asignatura serán recogidos por la Guía Académica correspondiente.

Artículo 8. Tipos de pruebas.

Las pruebas de evaluación, que son públicas, podrán ser presenciales o no presenciales. En el primer caso podrán ser pruebas orales o escritas.

Artículo 9. Pruebas presenciales.

1. En toda prueba que requiera la presencia de los o las estudiantes, su identidad quedará registrada por escrito en una lista de identificación de asistentes. En el mismo documento se dejará constancia de cualquier incidencia detectada durante la realización de las pruebas presenciales.

2. Las pruebas orales serán públicas. La Delegación de Estudiantes del Centro, el o la estudiante, o bien el profesor o la profesora responsable, podrán solicitar registro documental de las mismas. Tal solicitud ha de realizarse según el procedimiento que acuerde la Comisión de Docencia del Centro.

3. El profesor o la profesora dejará constancia escrita de los contenidos (preguntas, ejercicios, etc.), así como de los aciertos y los errores de cada estudiante que realice la prueba oral.

4. Cuando el sistema de evaluación prevea una prueba presencial consistente en un examen final de la asignatura, el profesor o la profesora responsable deberá convocarlo por escrito con una antelación mínima de diez días hábiles a la fecha de realización del mismo. En la convocatoria aparecerá el nombre del profesor o la profesora y la denominación de la asignatura, el curso y grupo docente, la fecha, la hora, el lugar y la modalidad del examen.

Artículo 10. Pruebas no presenciales.

Las pruebas no presenciales se realizarán a través de plataformas o sistemas reconocidos por la Universidad de Salamanca. En todo caso han de permitir la verificación de la entrega de las pruebas.

Artículo 11. Acceso a la documentación y motivación.

Los y las estudiantes tendrán derecho de acceso a la documentación relativa a todas las pruebas de evaluación y derecho a la explicación por el profesor o la profesora de las razones de su calificación.

Artículo 12. Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster.

La evaluación de los Trabajos de Fin de Grado y la de los Trabajos de Fin de Máster, que estarán orientadas a la verificación de las competencias esenciales que otorga el título, se registrarán por sus normas específicas, sin perjuicio de la aplicación a estos procedimientos de las garantías fijadas en el presente reglamento. En todo caso, las Guías Académicas de los Centros y las equivalentes de los títulos oficiales de Máster informarán de las modalidades y de los procedimientos de evaluación, según corresponda, de los Trabajos de Fin de Grado y de los Trabajos de Fin de Máster, indicando al menos régimen de convocatorias, criterios de evaluación y calificación, programación y comunicación, nombramiento en su caso de tribunales y revisión de calificaciones.

Artículo 13. Alternativas a las pruebas comunes por razones justificadas.

Quienes por circunstancias justificadas o por motivos de representación en los órganos colegiados de la Universidad de Salamanca no puedan asistir a las pruebas presenciales en la fecha señalada al efecto, lo harán en otra, previo acuerdo con el profesor. En caso de conflicto decidirá la Comisión de Docencia del Centro.

Artículo 14. Conservación de documentos de las pruebas.

Habrán de conservarse los documentos resultantes de las pruebas realizadas, incluyendo las anotaciones escritas de las pruebas orales, durante un año desde la fecha de la publicación de las calificaciones finales. En el caso de haberse interpuesto un recurso, los documentos relativos a la evaluación y la calificación del recurrente deberán conservarse hasta la resolución del último de los recursos administrativos o, en su caso, jurisdiccionales susceptibles de ser interpuestos.

TÍTULO III.**Revisión de las calificaciones finales de las asignaturas.****Artículo 15. Revisión ante el profesor o la profesora responsable de la asignatura.**

1. El profesor o la profesora responsable fijará lugar, día y hora, en los cinco días hábiles siguientes a la publicación de las calificaciones, para que los y las estudiantes puedan consultar la documentación relativa a las pruebas de evaluación y ser informados de las razones que motivan su calificación.
2. El profesor o la profesora, a solicitud del o la estudiante, podrá decidir modificar la calificación publicada. Si así lo hace, se lo comunicará al o la estudiante y a la Secretaría del Centro para la modificación del acta de calificaciones.

Artículo 16. Revisión ante la Comisión de Docencia del Centro y el Tribunal del Departamento.

1. Los y las estudiantes podrán recurrir su calificación ante la Comisión de Docencia del Centro en el plazo de quince días hábiles desde la fecha fijada al efecto para la convocatoria correspondiente en el calendario académico oficial de la Universidad de Salamanca.

2. La Comisión de Docencia decidirá sobre la admisión a trámite del recurso.
3. La Comisión de Docencia remitirá el recurso a la Dirección del Departamento al que pertenezca el profesor o la profesora responsable de la evaluación para que el Tribunal de Departamento lo resuelva motivadamente. Las Comisiones de Docencia de los Centros señalarán el criterio de determinación del Departamento que deba actuar cuando una asignatura sea impartida por profesores o profesoras de dos o más Departamentos.
4. La Comisión de Docencia indicará al Departamento el plazo máximo de entrega de la resolución del recurso.
5. La Comisión de Docencia notificará la resolución del recurso al o la estudiante y dará traslado de la misma a la Secretaría del Centro.
6. En todo caso el recurso presentado ha de resolverse en un plazo máximo de diez días hábiles.
7. En las enseñanzas conducentes a títulos oficiales de Máster o a títulos propios, será la Comisión Académica del Título, y no el Tribunal del Departamento, la que resuelva el recurso y ejerza la competencia prevista en el artículo 17.4 de este reglamento.
8. La Comisión de Docencia del Centro emitirá anualmente un informe sobre las reclamaciones recibidas, que hará llegar a las Comisiones de Calidad de las Titulaciones afectadas.

Artículo 17. De los Tribunales de Departamento.

1. En cada Departamento se constituirá un Tribunal compuesto por tres profesores o profesoras permanentes y sus tres suplentes, también profesores o profesoras permanentes, para resolver los recursos que se le remitan.
2. Será competencia del Consejo del Departamento designar a los miembros titulares y suplentes del Tribunal por el procedimiento que el propio Consejo apruebe. Corresponde también al Consejo del Departamento determinar la duración del mandato y las reglas de funcionamiento interino, incluida la forma de designación del presidente o la presidenta y del secretario o la secretaria.
3. El Tribunal de Departamento, antes de dictar su resolución, solicitará al profesor o la profesora responsable la emisión de un informe sobre el recurso. Si el profesor o la profesora responsable no emitiese el informe en el plazo señalado por el Tribunal, éste procederá a la resolución del recurso.
4. Este Tribunal podrá acordar la realización de nuevas pruebas de evaluación en los casos en los que lo considere justificado.

Artículo 18. Recurso de alzada ante el Rector o la Rectora.

Contra la resolución notificada por el Presidente de la Comisión de Docencia pertinente, el o la estudiante podrá interponer recurso de alzada ante el Rector o la Rectora de la Universidad.

TÍTULO IV.

De los tribunales especiales.

Artículo 19. Tribunales de convocatorias especiales.

1. En las pruebas de evaluación correspondientes a las convocatorias especiales establecidas por las normas aprobadas por el Consejo Social, un tribunal designado por el Consejo de Departamento será responsable de la valoración, desarrollo de las pruebas y calificación. Las Comisiones de Docencia de los Centros señalarán el criterio de determinación del Departamento que deba actuar cuando una asignatura sea impartida por profesores o profesoras de dos o más Departamentos. En la segunda convocatoria especial actuará el mismo Departamento que en la primera.
2. El tribunal constará de cuatro profesores o profesoras:
 - a. Dos designados o designadas de entre los y las que pertenezcan al área o áreas de conocimiento a las que esté adscrita la asignatura.
 - b. Uno o una elegido o elegida por sorteo de entre quienes componen el resto de las áreas de conocimiento del Departamento.

c. Uno o una responsable de la docencia en el curso o grupo docente al que pertenece o perteneció el o la estudiante.

3. Si el área de conocimiento en cuestión contara con menos de tres miembros, o el Departamento sólo estuviera integrado por un área, se completará el tribunal con otros miembros del Departamento.

Artículo 20. Convocatoria y procedimiento del tribunal de convocatorias especiales.

1. La Dirección del Departamento convocará a los miembros del tribunal.

2. Para que el tribunal quede válidamente constituido será necesaria la presencia de sus cuatro miembros en el momento de la constitución. También será necesaria la asistencia de sus cuatro miembros para la válida adopción del acuerdo de calificación.

3. En la sesión de constitución se elegirá al Presidente o la Presidenta y al Secretario o la Secretaria de entre las personas a que hace referencia el artículo 19.2-a y b.

4. El Presidente o la Presidenta convocará por escrito al estudiante con una antelación mínima de diez días hábiles a la fecha de realización de la prueba.

5. Una vez adoptada la resolución calificadora, el Secretario o la Secretaria la notificará a la Secretaría Académica del Centro y al o la estudiante, cumplimentará el acta de calificaciones y comunicará a la Dirección del Departamento la finalización de las actuaciones del tribunal.

6. Ante esa calificación el o la estudiante podrá solicitar la revisión tal y como se expresa en el Título III del presente reglamento, asimilándose el Tribunal, a estos efectos, al profesor o la profesora responsable.

TÍTULO V.

Del Tribunal Extraordinario

Artículo 21. Derecho al Tribunal Extraordinario.

1. Los y las estudiantes tienen derecho a solicitar al pleno de la Junta de Centro, mediante escrito motivado dirigido al Decanato o la Dirección del Centro, la calificación por un Tribunal Extraordinario.

2. La Junta de Centro valorará la concurrencia o no de circunstancias extraordinarias que justifiquen el reconocimiento del derecho.

3. En todo caso, tendrán derecho a ser calificados por un Tribunal Extraordinario los y las representantes de estudiantes, cuando su solicitud se base en circunstancias derivadas de sus tareas de representación.

Artículo 22. Tribunales Extraordinarios.

1. El Tribunal Extraordinario de Grado se compone de Presidente o Presidenta, Secretario o Secretaria y tres vocales, con sus respectivos suplentes. Todos los miembros y sus suplentes se designarán por sorteo de entre los profesores y las profesoras del Departamento responsable de la materia objeto de la evaluación.

2. El Tribunal Extraordinario de título oficial de Máster o de título propio se compone de Presidente o Presidenta, Secretario o Secretaria y tres vocales, con sus respectivos suplentes. Todos los miembros y sus suplentes se designarán por sorteo de entre los profesores y las profesoras que imparten docencia en el título del que se trate.

3. A propuesta del estudiante quedarán excluidos del sorteo aquellos profesores y profesoras que acuerde la Junta de Centro, previo informe de la Comisión de Docencia del Centro.

4. El Presidente o la Presidenta de la Comisión de Docencia del Centro convocará el Tribunal Extraordinario para su constitución. La convocatoria también se remitirá al o a la representante de los estudiantes cuya participación establece el artículo siguiente.

5. Para que el Tribunal quede válidamente constituido será necesaria la asistencia de todos sus miembros. También será necesaria la asistencia de todos sus miembros para la válida adopción del acuerdo de calificación.

6. En la sesión de constitución se elegirá Presidente o Presidenta y Secretario o Secretaria.

7. La convocatoria de la prueba se notificará por el Presidente o la Presidenta al o a la estudiante que ha de ser evaluada con una antelación mínima de diez días hábiles a la fecha de realización de la misma.

Artículo 23. Participación de la representación de estudiantes en el procedimiento.

1. El o la representante del curso o grupo docente al que pertenezca la persona evaluada podrá colaborar con el Tribunal con el fin de facilitar información específica sobre el modo en que fue impartida la materia objeto de calificación.

2. Si se observara alguna anomalía en el funcionamiento del Tribunal, se comunicará a la Comisión de Docencia del Centro.

3. En el caso de que el o la estudiante sea el representante del curso o grupo docente, las funciones señaladas en los apartados anteriores las desempeñará un o una representante de estudiantes en la Junta del Centro designado o designada por la Delegación de Estudiantes.

4. Se actuará del mismo modo cuando no haya representante electo en el curso o grupo docente.

Artículo 24. Calificaciones del Tribunal Extraordinario.

1. Una vez adoptada la resolución calificadora, el Presidente o la Presidenta la notificará a la Secretaría del Centro y al o a la estudiante, cumplimentará el acta de calificaciones y comunicará a la Dirección del Departamento, a la del título oficial de Máster o a la del título propio la finalización de las actuaciones del Tribunal.

2. Ante esa calificación se podrá solicitar la revisión tal y como se expresa en el Título III del presente reglamento, asimilándose el Tribunal, a estos efectos, al profesor o la profesora responsable.

DISPOSICIONES ADICIONALES.

Primera. Centros adscritos.

Las Direcciones de los Centros adscritos a la Universidad de Salamanca comunicarán al Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea antes del 1 de febrero de 2009 el órgano colegiado que asume las competencias atribuidas por este reglamento a la Comisión de Docencia del Centro en materia de revisión de calificaciones y de tribunales especiales.

Segunda. Adscripción de los títulos oficiales de Máster y de los títulos propios.

Si un título oficial de Máster o un título propio no estuviese adscrito administrativamente a un Centro, la Dirección del título comunicará antes del 1 de febrero de 2009 al Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea y al Decanato o la Dirección de Escuela correspondiente el Centro al que se adscribe a los efectos de la aplicación del presente reglamento.

Tercera. Modelo de lista de identificación.

La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, elaborará un modelo de la lista de identificación a la que se refiere el artículo 9.1 de este reglamento para su utilización en aquellos Centros, títulos oficiales de Máster o títulos propios en los que la Comisión de Docencia del Centro o la Comisión Académica del Título, según proceda, no apruebe uno propio.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

Primera. Títulos oficiales no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior.

1. Las referencias a los títulos oficiales de Grado contenidas en los artículos 3.1. y 22.1 del presente reglamento han de entenderse realizadas también a los títulos oficiales de licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica, maestro o maestra y arquitecto técnico o arquitecta técnica.

2. Los exámenes parciales y finales de las titulaciones no adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior citadas en el apartado anterior serán convocados por escrito por el profesor o la profesora responsable con una antelación mínima de diez días hábiles a la fecha de realización de los mismos. En la convocatoria aparecerá el nombre del profesor o la profesora responsable y la denominación de la asignatura, el curso y grupo docente, la fecha, la hora, el lugar y la modalidad del examen.

3. A la revisión de las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales de las titulaciones a las que se refiere el apartado anterior les será de aplicación el artículo 15 del presente reglamento. No cabe para la revisión de las calificaciones obtenidas en estos exámenes, por consiguiente, el recurso ante la Comisión de Docencia del Centro y el Tribunal del Departamento.

Segunda. Primera aplicación de los artículos 4, 7 y 8 del presente reglamento.

Las previsiones de los artículos 4, 7 y 8 del presente reglamento se aplicarán por primera vez por las Juntas de Centro en la adopción de los acuerdos relativos a las programaciones de los sistemas de evaluación del curso académico 2009-2010.

Tercera. Tribunales de los Departamentos.

Los Tribunales de los Departamentos constituidos al comienzo del curso académico 2008-2009, de conformidad con lo establecido en el artículo 27 del Reglamento de Exámenes y otros Sistemas de Evaluación, ejercerán las competencias previstas para los Tribunales de los Departamentos en los artículos 16 y 17 del presente reglamento hasta que estos últimos sean designados según lo señalado en el mencionado artículo 17.

Cuarta. Previsiones singulares para el curso académico 2008-2009.

1. En el curso académico 2008-2009 la fecha de referencia para el cómputo del plazo fijado en el artículo 16.1 de este reglamento, relativo a la presentación del recurso ante la Comisión de Docencia del Centro, será la señalada en el calendario académico oficial de la Universidad de Salamanca como fecha límite para la presentación de las actas de la convocatoria correspondiente.

2. No serán de aplicación a las pruebas de evaluación del curso académico 2008-2009, aunque el procedimiento pertinente no concluya con el inicio del curso académico 2009-2010, los títulos I y II del presente reglamento, por lo que se seguirán rigiendo en estas materias por el título I del Reglamento de Exámenes y otros Sistemas de Evaluación.

DISPOSICIONES DEROGATORIAS.

Primera. Reglamento de Exámenes y otros Sistemas de Evaluación.

Queda derogado el Reglamento de Exámenes y otros Sistemas de Evaluación, aprobado por la Junta de Gobierno de la Universidad de Salamanca en sus sesiones de 23 y 24 de mayo y de 25 y 26 de octubre de 1989 y refundido por la Comisión de Desarrollo Reglamentario, delegada de la Junta de Gobierno, en su sesión de 16 de noviembre de 1989, sin perjuicio de la aplicación de su título I a las pruebas de evaluación correspondientes al curso académico 2008-2009 en los términos previstos por el apartado 2 de la disposición transitoria cuarta de este reglamento.

Segunda. Reglamento de Títulos Propios.

Quedan derogados los artículos 31, 32 y 33 del Reglamento de Títulos Propios, aprobado por la Junta de Gobierno de la Universidad de Salamanca en su sesión de 24 de junio 1999.

DISPOSICIÓN FINAL.

1. Los títulos preliminar, III, IV y V, los artículos 4, 7 y 8 y las disposiciones adicionales, transitorias, derogatorias y final de este reglamento entrarán en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca.
2. El título I, excepto el artículo 4, y el título II, excepto los artículos 7 y 8, entrarán en vigor el primer día del curso académico 2009-2010.

TRIBUNAL DE COMPENSACIÓN

REGLAMENTO

(Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 27 de mayo de 2004)

TÍTULO PRELIMINAR**Artículo 1**

1. Este reglamento es de aplicación a todas las titulaciones oficiales de primer y segundo ciclo que se imparten en la Universidad de Salamanca y tiene por objeto dar cumplimiento al art.152 de los Estatutos de la Universidad de Salamanca para la creación del Tribunal de Compensación y la regulación de su funcionamiento y competencias.
2. Sus preceptos son de aplicación preferente salvo que exista contradicción con normas de rango superior de obligada observancia y, en cualquier caso, será aplicable lo dispuesto en el Título II de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

TÍTULO PRIMERO**Del Tribunal de Compensación****Artículo 2**

- El Tribunal de Compensación es un órgano de carácter académico, creado al amparo del principio de libertad académica de las Universidades sancionado en el artº 2.3 LOU 6/2001, de 21 de Diciembre.

Artículo 3

- El Tribunal de Compensación tiene por objeto determinar, en su caso, la superación de los estudios de la titulación para la que se solicita la compensación mediante la valoración de la trayectoria académica global del alumno que solicita su actuación.

Artículo 4

1. Todos los Centros de la Universidad de Salamanca contarán con un Tribunal de Compensación.
2. Si en el Centro se imparte más de una titulación oficial, la Junta del mismo adecuará su composición para que cada una de ellas se encuentren suficientemente representadas a la hora de proceder a la evaluación por compensación en las correspondientes titulaciones.

Artículo 5

- El Tribunal de Compensación estará integrado por:
 - a) El Decano/Director del Centro o el Vicedecano/Subdirector en quien delegue, que actuará como Presidente.
 - b) Cuatro Vocales, con sus respectivos suplentes, profesores funcionarios o contratados a tiempo completo adscritos al Centro con docencia en la titulación a que pertenezcan las asignaturas objeto de compensación. El número de vocales podrá ampliarse hasta seis si en el Centro se impartieran más de dos titulaciones.
 - c) El Secretario del Centro actuará como secretario del Tribunal, con voz pero sin voto. Podrá ser sustituido en casos de ausencia, vacante o enfermedad, por un miembro del equipo de Gobierno del Centro distinto de aquel que, en su caso, ostente la delegación del Decano/Director. En aquellas ocasiones en que sea precisa la sustitución y no pueda producirse en los términos anteriores, actuará como Secretario el vocal que acuerde el Tribunal.

Artículo 6

- Los Vocales serán elegidos antes de finalizar cada curso por la Junta de Centro de entre aquellos propuestos por los Departamentos responsables de las asignaturas de las distintas titulaciones impartidas en aquel. Se asegurará un número suficiente de suplentes, como mínimo el doble del número de vocales necesario para integrar el Tribunal, con el fin de atender las situaciones contempladas para la actuación del Tribunal con motivo de las distintas solicitudes presentadas.

TÍTULO SEGUNDO**De la constitución y funcionamiento del Tribunal de Compensación****Artículo 7**

1. El Tribunal de Compensación se reunirá en dos convocatorias por cada curso académico. La constitución del Tribunal deberá producirse en el plazo de quince días hábiles a contar desde el siguiente a la finalización de la presentación por los interesados de solicitudes de evaluación por compensación.
2. A tal efecto el Presidente convocará, por escrito, a sus miembros titulares con una antelación mínima de cinco días y de, al menos, cuarenta y ocho horas a los suplentes, en los casos previstos en el artículo siguiente. Si concurrieran causas de incompatibilidad en los miembros titulares del Tribunal el Presidente convocará a los correspondientes suplentes en el plazo inicial de cinco días.

Artículo 8

1. El Tribunal de Compensación se constituirá con la totalidad de sus miembros. En dicha sesión, los miembros del Tribunal conocerán el número y tenor de las solicitudes presentadas y acordarán su estudio en dicho acto o en sesiones posteriores cuyas fechas quedarán fijadas en el curso de aquella. Asimismo, el Presidente informará de las solicitudes no admitidas a trámite y de los motivos concurrentes.
2. Los vocales que no puedan asistir a la convocatoria de constitución deberán remitir al Decano/Director del Centro excusa motivada con tiempo suficiente para convocar a los suplentes, de acuerdo con el artículo anterior. El Tribunal quedará constituido en esta convocatoria con los miembros que asistan a la sesión de constitución, ya sean titulares o suplentes. Ante la ausencia injustificada de los miembros o la imposibilidad de constitución del Tribunal en una segunda convocatoria como consecuencia de la inasistencia de la misma persona, ésta perderá la condición de miembro del Tribunal.
3. El Tribunal no podrá actuar en las sesiones de evaluación ni adoptar acuerdos al respecto sin estar presente la mayoría absoluta de sus miembros, además del Presidente y el Secretario. En todo caso, los acuerdos se adoptarán por mayoría de los presentes.

Artículo 9

- En ningún caso podrá formar parte del Tribunal de Compensación el/los profesor/s que hubiera/n calificado al alumno en la asignatura cuya compensación se solicita. Si tal condición concurriera en el Presidente o en el Secretario actuarán los respectivos titulares o suplentes según proceda.

TÍTULO TERCERO**De los requisitos y forma para solicitar la compensación y su admisión a trámite****Artículo 10**

1. Los estudiantes que pretendan la evaluación por compensación y reúnan los requisitos señalados en el presente reglamento presentarán en las oficinas del Registro Único de la Universidad solicitud motivada mediante escrito dirigido al Decano/Director del Centro en el plazo establecido al efecto, que no podrá ser inferior a 15 días hábiles en cada convocatoria.
2. Los Centros establecerán y publicarán dicho plazo para las convocatorias del Tribunal correspondientes a los meses de Octubre y Marzo de cada curso académico.
3. La solicitud vendrá acompañada por todos aquellos documentos que acrediten los méritos o circunstancias que el estudiante estime oportunas para su consideración por el Tribunal de Compensación.

Artículo 11

- Podrán solicitar evaluación por compensación los estudiantes de las titulaciones oficiales de primer y segundo ciclo impartidas por la Universidad de Salamanca que cumplan todos los requisitos siguientes:
 - a) Que hayan cursado y superado, como mínimo, el 60% de la carga lectiva de su titulación en esta Universidad.
 - b) Que, al tiempo de solicitar la compensación, tengan pendiente una asignatura para finalizar los estudios correspondientes a su titulación, excluidas las disciplinas a las que alude el apartado b del artículo 12.
 - c) Que se hayan examinado en la Universidad de Salamanca al menos de cuatro convocatorias de la asignatura cuya compensación se solicita.

- A efectos del cómputo, a los estudiantes que hayan adaptado los estudios cursados a nuevos planes, se les tendrán en cuenta las convocatorias consumidas en la asignatura equivalente del plan de estudios de origen.
- d) Que al solicitar la compensación se encuentren matriculados de la asignatura a compensar en esta Universidad.
- e) Que no se hayan agotado todas las convocatorias incluida la extraordinaria cuya concesión corresponde al Rector .

Artículo 12

- No se admitirán a trámite aquellas solicitudes que no cumplan con los requisitos previstos en el presente reglamento. Tampoco se admitirán las solicitudes:
 - a) De los estudiantes que hayan solicitado compensación en otra ocasión por la correspondiente titulación cuando haya recaído resolución del Tribunal de Compensación sobre el fondo de la solicitud de evaluación.
 - b) Respecto a los créditos relativos al Prácticum (o equivalente), al Proyecto Fin de Carrera y a las practicas hospitalarias de las titulaciones de Licenciado en Medicina y Diplomado en Enfermería y Fisioterapia, así como a las practicas tuteladas de la titulación de Licenciado en Farmacia.

Artículo 13

1. En los casos en que la solicitud no reúna los requisitos establecidos en el presente Reglamento, en particular los expresados en el precepto anterior, y no se admita a trámite, el Decano/Director del Centro, como Presidente del Tribunal de Compensación comunicará al interesado la resolución motivada sobre la inadmisión a trámite de su solicitud, en el plazo de diez días hábiles a contar desde la finalización del plazo establecido para la recepción de las solicitudes. En todo caso, informará al Tribunal sobre las solicitudes presentadas y los motivos que han determinado la anterior resolución.
2. El interesado podrá presentar recurso ante el Rector en el plazo de un mes desde la notificación de la resolución anterior. Su resolución agota la vía administrativa y será impugnabile ante el orden jurisdiccional administrativo con arreglo a la Ley reguladora del mismo.
3. En todo caso, la inadmisión a trámite de la solicitud no impedirá la presentación de una nueva en las siguientes convocatorias si el estudiante reuniera los requisitos con posterioridad.

TÍTULO CUARTO

De la evaluación por compensación

Artículo 14

1. El Tribunal valorará la trayectoria académica global del estudiante a lo largo de la titulación, para lo cual tendrá en cuenta el expediente académico, y los méritos y circunstancias, debidamente justificados, alegados y acreditados por el solicitante.
2. El Tribunal de Compensación podrá solicitar cuantos informes estime oportunos para adoptar motivadamente su decisión, tanto de profesores especialistas en la materia como de los representantes de los estudiantes.
3. En ningún caso el Tribunal de Compensación podrá realizar al estudiante prueba alguna para adoptar su decisión.

Artículo 15

1. La decisión del Tribunal de Compensación se expresará mediante resolución motivada que se adoptará por asentimiento. Si no existiera acuerdo sobre la petición se procederá a votar adoptando la decisión por mayoría.

2. La resolución podrá ser estimatoria o desestimatoria de la solicitud y en ambos casos será notificada al estudiante por el Secretario del Tribunal en las veinticuatro horas siguientes a la resolución.

Artículo 16

- El Tribunal de Compensación deberá resolver en el plazo máximo de veinte días hábiles a partir del siguiente al de su constitución.

Artículo 17

- El Secretario levantará acta de cada sesión que firmarán los asistentes y será remitida a la Secretaría del Centro para proceder a su archivo.

Artículo 18

1. Si la resolución fuera estimatoria, se redactará la correspondiente Acta Académica que firmarán el Presidente y el Secretario y será trasladada al expediente del estudiante en la convocatoria correspondiente a la matrícula realizada como **“Aprobado por compensación”**, computándose en la media de su expediente como Aprobado.
2. Si la resolución fuera desestimatoria, se anotará en el libro registro del Tribunal de Compensación, que deberá crearse al efecto, y el estudiante podrá presentarse a las pruebas a que da derecho la matrícula.

Artículo 19

- Las resoluciones del Tribunal de Compensación mencionadas en el artículo precedente son recurribles ante el Rector en el plazo de un mes a contar desde la notificación de las mismas. Su resolución agota la vía administrativa y será impugnabile ante el orden jurisdiccional administrativo con arreglo a la Ley reguladora del mismo.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

El presente Reglamento podrá ser modificado a iniciativa del Rector o de un tercio de los miembros del Consejo de Gobierno, mediante escrito razonado que especifique el artículo o artículos y la propuesta de nueva redacción. La aprobación de la modificación corresponde al Consejo de Gobierno, previo informe de la Comisión de Docencia y Planificación delegada del mismo.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA

Para los estudiantes de planes de estudio correspondientes a titulaciones oficiales de primer y segundo ciclo impartidas en la Universidad de Salamanca que a la entrada en vigor de este Reglamento estuvieran extinguidos, o para los estudiantes de planes vigentes que no estando matriculados en el curso académico 2003-2004 soliciten la aplicación de este Reglamento, siempre que no se haya producido traslado de expediente previo de otra Universidad, se abre excepcionalmente un período único e improrrogable de cuatro meses, contados a partir de la aprobación del mismo, para matricularse de la asignatura cuya compensación se pide y presentar la solicitud correspondiente en los mismos términos que para el resto de estudiantes de planes vigentes en esta Universidad.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEGUNDA

Los Centros realizarán los trámites oportunos para la creación del Tribunal de Compensación en el plazo máximo de dos meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento.

DISPOSICIÓN FINAL

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno.

GRADO DE SALAMANCA

(Reglamento Aprobado en la sesión de Junta de Gobierno de 26 y 27 de julio de 1990 y modificado en las sesiones del 31 de octubre de 1996, 26 de junio de 1997, 29 de noviembre y 21 de diciembre de 2000)

Realización

El Trabajo de Grado se realizará en un Departamento Universitario o en el marco de instituciones científicas o profesionales públicas o privadas, con las que se establezca una relación de cooperación a tal efecto.

Dirección

Será tutelado por un Departamento de esta Universidad y deberá ser dirigido por Profesores y Ayudantes Doctores de éste. La dirección de un profesional Doctor o de un Profesor perteneciente a otro Departamento requerirá la aprobación del Consejo de Departamento que asume la tutela del trabajo.

Requisitos

Estar en posesión de un título universitario oficial correspondiente o haber solicitado su expedición, siempre que la titulación se encuentre entre las impartidas por la Universidad de Salamanca.

Procedimiento administrativo

1. Preinscripción en el Centro:
 - Presentación de una solicitud dirigida al Decano del Centro al menos tres meses antes de la fecha de exposición del Trabajo de Grado.
 - Caducidad: Transcurrido un año desde la presentación de la solicitud de preinscripción, se producirá la caducidad del procedimiento. Si el alumno siguiera interesado en la obtención del Grado deberá presentar nueva solicitud.
 - La presentación de una nueva solicitud durante el último mes del plazo anual de vigencia, no implica un nuevo periodo de tres meses hasta la exposición del trabajo de grado.
2. Exposición y crítica en la Secretaría del Departamento:
 - Presentación de una solicitud de admisión del Trabajo de Grado y un ejemplar del mismo durante un plazo de diez días naturales contados a partir del siguiente al de su registro de entrada, en la Secretaría del Departamento que aceptó su realización.

3. Propuesta de Tribunal: El Consejo del Departamento responsable del trabajo presentará en la Secretaría del Centro la propuesta, consistente en:
 - *Presidente*: profesor de la especialidad a la que corresponde la investigación realizada.
 - *Secretario*: profesor de la especialidad a la que corresponde la investigación realizada.
 - *Vocal*: profesor de los Departamentos no afectados adscritos al Centro o perteneciente a su Junta de Facultad.
 - Cada candidato irá acompañado de un suplente en sus mismas condiciones.
4. Nombramiento: El Decano del Centro procederá al nombramiento de los miembros de la Comisión.
5. Matrícula: Realizado el nombramiento y con una semana de antelación a la fecha de exposición pública del Trabajo de Grado. Se requiere:
 - a) Copia del título universitario si el graduando proviene de otra universidad.
 - b) Cuatro ejemplares del Trabajo de Grado (Se entregarán en la Secretaría del Centro al presentar la propuesta del Tribunal).
 - c) Copia del acuerdo del Consejo de Departamento de admisión del Trabajo de Grado.
 - d) Documento acreditativo del pago de las tasas de matrícula.
 - e) Curriculum vitae del graduando
6. Convocatoria:

El graduando será convocado en un plazo no inferior a 8 días ni superior a 15, a contar desde la fecha del nombramiento del Tribunal, para la defensa pública del Trabajo.

Desarrollo de la prueba.

El autor del Trabajo dispondrá de treinta minutos para exponer verbalmente ante la Comisión el tema del mismo, el método seguido en su realización y las conclusiones obtenidas. Los miembros de la Comisión podrán hacer las observaciones que estimen pertinentes o solicitar aclaraciones sobre el Trabajo presentado.

La concesión se realizará mediante la calificación de aprobado, notable o sobresaliente. La Comisión, por unanimidad, podrá otorgar la calificación de sobresaliente cum laude.

Vinculación con estudios de tercer ciclo

El trabajo de Grado de Salamanca puede servir también para superar los 12 créditos requeridos en el período de investigación:

- a) El estudiante puede solicitar, una vez matriculado de dicho período de investigación, la convalidación del Trabajo de Grado ya realizado.
- b) El Trabajo de Grado puede formar parte de la planificación académica del citado período en cada uno de los Programas de doctorado ofertados anualmente. Se requiere:
 - Preinscripción y matrícula del trabajo de grado en el citado Programa de Doctorado.
 - Se presentará copia de dicha matrícula al realizar la preinscripción del trabajo de Grado.

La defensa de aquellos trabajos que formen parte de la ordenación académica de Programas de Doctorado deberá tener lugar antes del 15 de septiembre del año académico en que se matricularon en el Período de Investigación para poder aspirar a la prueba de suficiencia investigadora correspondiente.

* La Normativa completa se encuentra en la dirección:
<http://www3.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/reglgrado.doc>

Se recomienda su lectura detallada a fin de evitar posibles errores.

PRÁCTICAS DE EMPRESA PARA ALUMNOS DE BIOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA (F. DE BIOLOGÍA 2011-2012)

Destinatarios: Alumnos de 4º y 5º Curso de Biología y Biotecnología, (en caso de quedar plazas vacantes podría abrirse a alumnos de 3º).

Tipos: **Subvencionadas** (Prac.alternancia JCyL, sólo para alumnos de 5º y entre Julio a Septiembre)

No subvencionadas. Empresas, Hospitales, **Centros del CSIC, Parques Nacionales, Centros del ITACYL** o cualquier Centro de Investigación Nacional. (En ambos tipos, la Universidad cubrirá los gastos de seguro obligatorio y justificará la situación de matrícula del alumno ante inspecciones de Magistratura de Trabajo)

Oferta: Plazas ofrecidas por las Empresas o gestionadas por el Decanato (*Oferta abierta*)

Plazas obtenidas por gestión directa del alumnado (*Quedarà reservada automáticamente para la persona responsable de la gestión. Las plazas del CSIC serán todas por gestión directa del estudiante*)

La disponibilidad de las plazas sólo será definitiva una vez firmado el correspondiente convenio de colaboración entre la Empresa en cuestión y la Universidad de Salamanca por medio de los representantes legales respectivos.

Se podrán gestionar nuevas plazas a lo largo del curso (con el tiempo necesario para realizar holgadamente todos los trámites requeridos y siempre antes del 31 de Mayo), pero todas las de oferta abierta se someterán a idéntico proceso de solicitud y concesión

Procedimientos de Solicitud y Adjudicación:

1.- Reunión informativa en la Facultad sobre el tipo de plazas ofertadas, procedimiento de solicitud, adjudicación, etc.

2.- Preinscripción en la Secretaría del Decanato. (*impreso en WEB o Secretaría Decanato*)

(Para los alumnos que ya realizaron prácticas en 2011, será indispensable el haber presentado el informe correspondiente a las mismas)
3.-Elaboración por la Secretaría de la Facultad del listado priorizado por expediente académico. (Los alumnos que ya hayan hecho prácticas pasarán al final de la lista, excepto si se hicieron en 3º)

4.- Exposición pública del listado priorizado. Reclamaciones.

5.- Exposición pública (Tablones de anuncios del Decanato y de Prácticas en empresas y página WEB de la Facultad, <http://darwin.usal.es>, Biblioteca y Sala de estudio del Dioscorides) de plazas ofertadas especificando contenido de las prácticas y su duración

6.- Reunión pública de adjudicación de plazas de acuerdo al listado priorizado (1ª y 2ª). Las plazas libres tras esta 2ª reunión se abrirán al resto de los alumnos y se adjudicarán por riguroso orden de solicitud. **¡¡LA PLAZA SE SOLICITARÁ POR EL Nº QUE LLEVA ASIGNADO!!**

7.-Tramitación formal de la plaza concreta, una vez adjudicada en la reunión y al menos un mes antes del comienzo de la práctica.

Tramitación por la Secretaría del Decanato de las plazas adjudicadas:

1.- Firma del Convenio citado más arriba con los Anexos específicos para cada estudiante.

2.- Formalización del seguro obligatorio

3.- Datos Bancarios del alumno/a (en el caso de prácticas subvencionadas)

Incorporación a la Empresa:

Tendrá lugar en las fechas detalladas en el convenio y se extenderá por el periodo de tiempo pactado. Los tutores del alumno/a, tanto en la Empresa como en la Facultad, serán los encargados de resolver cualquier tipo de problema que pudiera surgir a lo largo del desarrollo de las prácticas.

Evaluación del periodo de Prácticas:

Una vez finalizadas las prácticas los alumnos/as remitirán a su tutor en la Facultad (por correo normal, electrónico o personalmente) una breve evaluación del trabajo realizado, siguiendo un modelo que se les proporcionará previamente. La recepción de este informe será considerada como requisito indispensable para el reconocimiento, en su caso, de créditos de libre elección y para participar posteriormente en el Programa de Prácticas para licenciados.

Renuncias:

Sólo podrá renunciarse a las prácticas solicitadas por motivos debidamente justificados y avisando con la antelación suficiente para incorporar algún suplente. La renuncia o el abandono injustificado de unas prácticas supone la inhabilitación para ocupar cualquier otra plaza.

Consultas:

Cualquier aclaración necesaria a lo largo del proceso será proporcionada en la Secretaría del Decano (Tfno. 923-294400 Ext. 4473, e-mail: secr.decanatofb@usal.es o por el Vicedecano Félix Torres González (Tfno. 923-294400 etx. 4463, e-mail: torres@usal.es)

Bolsa de Viaje:

Se convocarán en Octubre 2011. Información en el Tablón de Anuncios y <http://darwin.usal.es>

Para solicitarla es indispensable guardar facturas de todos los gastos realizados (alojamiento, desplazamientos, gasolina y peajes).

SALIDAS DE CAMPO PROGRAMADAS PARA EL PRIMER CUATRIMESTRE, CURSO 11/12, LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

ASIGNATURA	CURSO	FECHA
Métodos en Botánica	5º (Troncal)	30 de septiembre
Invertebrados no Artrópodos	4º (Obligatoria Ambiental)	7 de octubre
Invertebrados no Artrópodos/Criptogamia	4º (Obligatoria Ambiental)	25-29 octubre
Criptogamia	4º (Obligatoria Ambiental)	21 de octubre
Micología	4º (Obligatoria Fisiopatol.)	28 de octubre; 4 y 18 de noviembre

SALIDAS DE CAMPO PROGRAMADAS PARA EL SEGUNDO CUATRIMESTRE, CURSO 11/12, LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

ASIGNATURA	CURSO	FECHA
Métodos en Zoología	5º (Troncal)	1 de marzo
Ecología Aplicada	4º (Obligatoria Ambiental)	9 de marzo
	16 de marzo	
Ecología de Sistemas	5º (Obligatoria Ambiental)	Del 28 al 31 de marzo
Fanerogamia	4º (Obligatoria Ambiental)	17 de marzo
	20 de abril	
	2-4 de mayo	
Métodos en Ecología	5º (Troncal)	20 de abril
Artrópodos	4º (Obligatoria Ambiental)	Del 10 al 12 de mayo
Fitogeografía	5º (Optativa)	Del 17 al 22 de abril
	13 y 14 de junio	
Fitocenología	5º (Optativa)	Del 17 al 22 de abril
	13 y 14 de junio	
Manejo y conservación	5º (Optativa)	Del 28 al 31 de marzo

ACUERDO DE LA CONFERENCIA ESPAÑOLA DE DECANOS DE BIOLOGIA SOBRE LAS PRÁCTICAS CON SERES VIVOS EN LAS LICENCIATURAS EN BIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA

Con frecuencia, en nuestras Facultades y de forma casi periódica, se originan problemas con grupos de alumnos, que al tener que realizar prácticas de varias asignaturas con animales vivos, manifiestan su oposición a dichas prácticas alegando una supuesta vulneración de la protección a los animales utilizados para la enseñanza de nuestra licenciatura.

Ante esta situación, la CEDB desea manifestar públicamente:

1º. Los estudios de Biología tienen por objetivo el mejor conocimiento de la vida en todas sus manifestaciones de lo que redundará una mejor y mayor protección de ella.

2º. Para cumplir dicho objetivo, es necesario trabajar con los organismos vivos y, en muchas ocasiones, saber cómo son las estructuras que soportan las funciones vitales, lo que hace imprescindible estudiarlas como parte de dichos organismos, una vez aisladas y por ello tras sacrificar a aquellos.

3º. Que los biólogos son los primeros interesados en conservar la vida en todas sus manifestaciones, protegerla y evitar a todos los seres vivos sufrimientos inútiles; siendo estos profesionales los que tienen una mejor preparación para comprender el funcionamiento de los organismos vivos y su integración con su medio, de lo que se deriva la mayor capacidad y sensibilidad para su protección, en todos los ámbitos.

Para el desarrollo del imprescindible trabajo con todas las formas de vida, y especialmente con aquellas que parecen provocar una mayor sensibilidad social (animales vertebrados y plantas más aparentes) se han desarrollado normativas legales, de ámbito supranacional y nacional, que regulan el tratamiento dado a estos seres vivos y que obligan a una serie de condiciones a los centros de enseñanza, o de apoyo a ésta, como son las Facultades de Biología y los estabularios de las Facultades o de las Universidades.

En el sentido manifestado más arriba, y al margen de los convenios internacionales sobre la Biodiversidad, etc., cabe destacar las siguientes normas legales (de forma resumida):

a) Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 24 de Noviembre de 1986, "relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros respecto a la protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos".

b) Real Decreto 223/1988 de 14 de Marzo de 1988 (B.O.E. de 18 de Marzo de 1988) sobre "Protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos".

c) Orden de 13 de Octubre de 1989 (B.O.E. de 18 de Octubre de 1989) por la que se establecen las normas de registro de los establecimientos de cría, suministradores y usuarios de animales de experimentación de titularidad estatal, así como las de autorización para el empleo de animales en experimentos, en desarrollo del Real Decreto 223/1988, de 14 de Marzo.

d) Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo sobre protección de los animales vertebrados utilizados con fines experimentales y otros fines científicos, elaborado en Estrasburgo el 18 de Marzo de 1986, publicado el 25 de Octubre de 1980.

La consulta de toda esta normativa permite comprender que las condiciones en que se ha de desarrollar la investigación y la enseñanza con animales están perfectamente reguladas y son de obligado cumplimiento, máxime en nuestros centros universitarios de enseñanza de la Biología.


ORGANIGRAMA

EQUIPO DE GOBIERNO:**DECANO:**

Dr. D. Manuel Antonio MANSO MARTÍN 923 294 473 dec.fb@usal.es

VICEDECANOS:**- Docencia**

D^a. Rosario ARÉVALO ARÉVALO 923 294 400 Ext. 5322 mraa@usal.es

- Economía y mejora de la gestión

D^a. Margarita DÍAZ MARTÍNEZ 923 294 400 Ext. 1947 mardi@usal.es

- Estudiantes

D. Félix TORRES GONZÁLEZ 923 294 400 Ext. 44637 viced.estudiantesFB@usal.es o torres@usal.es

SECRETARIA:

D^a Isabel MUÑOZ BARROSO 923 294 465 imunbar@usal.es
Dra. D^a. Isabel MUÑOZ BARROSO

COMISIONES**COMISIÓN DE DOCENCIA***Presidente:*

- Decano o delegado del decano

Vocales:

- D. Angel DOMÍNGUEZ OLAVARRI

- D. Pablo HUESO PÉREZ

- D. Enrique RICO HERNÁNDEZ

- D^a. Josefa BABIANO PUERTO

- D. Alejandro MARCOS RODRIGO

- D. Alberto NIETO PALENZUELA

- D. Hugo MUÑOZ PARIENTE

- D^a. M^a Ángeles TARDÁGUILA NAVARRO

COMISIÓN DE ECONOMÍA E INFRAESTRUCTURAS*Presidente:*

- Decano o delegado del decano

Vocales:

- D^a. Isabel de DIOS BAYÓN

- D^a. M^a Henar VALDIVIESO MONTERO

- D. Alberto NIETO PALENZUELA

- D. Abraham MUÑOZ GARCÍA

COMISIÓN DE ALUMNOS Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA*Presidente:*

- Decano o delegado del decano

Vocales:

- D^a. Sonia MEDIAVILLA GREGORIO
- D^a. Carmen SÁNCHEZ BERNAL

COMISIÓN DE CALIDAD DEL GRADO EN BIOLOGÍA*Presidente:*

- D^a. M^a Rosario ARÉVALO ARÉVALO

- D^a. Dolores RODRÍGUEZ MARTÍN
- D^a. Mar RIVAS PASTRANA

- D. Guillermo SARABIA SÁNCHEZ
- D^a Miriam Guadalupe CONTRERAS MOSTAZO

Secretario:

- D. Josep Daniel ASIS PARDO

COMISIÓN DE CALIDAD DEL GRADO EN BIOTECNOLOGÍA*Presidente:*

- D^a. M^a Rosario ARÉVALO ARÉVALO

Vocales:

- D^a. Isabel MUÑOZ BARROSO
- D^a. Dolores RODRÍGUEZ MARTÍN
- D^a. Mar RIVAS PASTRANA

- D. Alejandro PEREZ FERNANDEZ
- D^a Natalia CALIXTO MANCIPE

Secretario:

- D. Josep Daniel ASIS PARDO

COMISIÓN DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CREDITOS (COTRARET)*Presidente:*

- D. Avelino BUENO NÚÑEZ

Vocales:

- D. Jesús GARCÍA BRIÑON
- D^a. Mar RIVAS PASTRANA

- D. Christian VILLENA

COMISIÓN DE DEPORTES*Presidente:*

- Decano o delegado del decano

Vocales:

- D. Ángel HERNANDEZ HERNÁNDEZ
- D. Fernando LEAL SÁNCHEZ
- D. Juan A. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

- D. Rubén AGUSTÍN GONZÁLEZ
- D^a. Noemí LÓPEZ GONZÁLEZ

JUNTA ELECTORAL*Presidente:*- D^a. M^a Teresa de BUSTOS MUÑOZ*Vocales:*

- D. Oscar LORENZO SÁNCHEZ

- D^a. Dolores FERRER CASTÁN- D^a. Esther MARCOS HERRERO- D^a. Cristina CARRETERO APARICIO**Departamento de BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, PARASITOLOGÍA, EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA**

D. Josep Daniel ASIS PARDO	923 294 400 Ext.1847	asis@usal.es
D ^a . Laura BAÑOS PICÓN	923 294 400 Ext.1521	lbanos@usal.es
D ^a . M ^a José BLANCO VILLEGAS	923 294 400 Ext.1847	mache@usal.es
D. Alfonso ESCUDERO BERIÁN	923 294 464	ecoescu@usal.es
D. Severiano FERNÁNDEZ GAYUBO	923 294 463	gayubo@usal.es
D ^a . Belén FERNÁNDEZ SANTOS	923 294 400 Ext.1516	belenfs@usal.es
D ^a . Dolores FERRER CASTÁN	923 294 464	lfcastan@usal.es
D. José Antonio FUENTE FREYRE	923 294 400 Ext.1847	jafuente@usal.es
D. José Antonio GARCÍA RODRÍGUEZ	923 294 400 Ext.1516	jantecol@usal.es
D ^a Sonia MEDIAVILLA GREGORIO	923 294 464	ecomedv@usal.es
D. Valentín PÉREZ MELLADO	923 294 596	valentin@usal.es
D. Salvador José PERIS ÁLVAREZ	923 294 400 Ext.1521	peris@usal.es
D. Manuel PORTILLO RUBIO	923 294 463	portillo@usal.es
D. Roberto RODRÍGUEZ DÍAZ	923 294 400 Ext.1847	robertord@usal.es
D. Fernando SILLA CORTÉS	923 294 464	fsilla@usal.es
D. José TORMOS FERRANDO	923 294 463	tormos@usal.es
D. Félix TORRES GONZÁLEZ	923 294 463	torres@usal.es

Departamento de BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA

D. José AIJÓN NOGUERA	923 294 400 Ext.1855	rubi@usal.es
D. José Ramón ALONSO PEÑA	923 295 325	jralonso@usal.es
D ^a . M ^a Rosario ARÉVALO ARÉVALO	923 295 322	mraa@usal.es
D. Rafael COVEÑAS RODRÍGUEZ	923 294 400 Ext.1856	covenas@usal.es
D. Jesús M ^a GARCÍA BRIÑÓN	923 294 400 Ext.1854	jgb@usal.es
D. Juan Manuel LARA PRADAS	923 295 353	rororo@usal.es
D ^a . M ^a Concepción LILLO DELGADO	923 295 334	conlillo@usal.es
D. Ángel PORTEROS HERRERO	923 295 320	tiovivo@usal.es
D ^a . Azucena RODRIGO MURIAS	923 295 324	azucena@usal.es
D ^a . M ^a Almudena VELASCO ARRANZ	923 295 321	malmu@usal.es
D. Eduardo WERUAGA PRIETO	923 295 324	ewp@usal.es

Departamento de BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

D ^a . Juana M ^a GUTIÉRREZ DE DIEGO	923 294 698	dediego@usal.es
D. Ángel HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ	923 294 465	angelhh@usal.es
D. Pablo HUESO PÉREZ	923 294 465	phueso@usal.es
D. Marcial LLANILLO ORTEGA	923 294 465	llanillo@usal.es
D ^a . M ^a Isabel MUÑOZ BARROSO	923 294 465	imunbar@usal.es
D ^a . M ^a Nieves PÉREZ GONZÁLEZ	923 294 465	npg@usal.es
D ^a . M ^a Carmen SÁNCHEZ BERNAL	923 294 526	csabe@usal.es
D. Jesús SÁNCHEZ YAGÜE	923 294 526	sanyaj@usal.es
D. Valery SHNYROV	923 294 465	shnyrov@usal.es
D ^a . M ^a Aránzazu TABERNERO URBIETA	923 295 311	ataber@usal.es
D. Enrique VILLAR LEDESMA	923 294 465	evillar@usal.es

Departamento de BOTÁNICA

D ^a . M ^a Teresa ALONSO BEATO	923 294 468	teab@usal.es
D. Francisco AMICH GARCÍA	923 294 469	amich@usal.es
D ^a . M ^a Jesús ELÍAS RIVAS	923 294 400 Ext.1569	mjelias@usal.es
D ^a . Francisca GALLEGO MARTÍN	923 294 468	pgallego@usal.es
D ^a . Ximena GIRÁLDEZ FERNÁNDEZ	923 294 400 Ext.1569	xgiralde@usal.es
D. Florentino NAVARRO ANDRÉS	923 294 468	fna@usal.es
D. Enrique RICO HERÁNDEZ	923 294 469	erico@usal.es
D. Tomás ROMERO MARTÍN	923 294 469	tromer@usal.es
D. Juan Antonio SÁNCHEZ RODRÍGUEZ	923 294 400 Ext.1569	jasr@usal.es
D. José SÁNCHEZ SÁNCHEZ	923 294 469	jss@usal.es

Departamento de CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

D. Carlos FERNÁNDEZ VASALLO		cfvasa@usal.es
D. Íñigo ZABALGOGEAZCOA GONZÁLEZ		izabalgo@usal.es

Departamento de ESTADÍSTICA

D ^a . Inmaculada BARRERA MELLADO	923 294 400 Ext.1852	ibm@usal.es
D ^a . Elisa FRUTOS BERNAL	923 294 400 Ext.1921	efb@usal.es
D. Paulino TARDÁGUILA GARCÍA		ptardagu@usal.es
D. José Luis VICENTE VILLARDÓN	923 294 400 Ext.1852	villardon@usal.es

Departamento de FISIOLÓGÍA VEGETAL

D ^a . Josefa BABIANO PUERTO	923 294 400 Ext.1951	babiano@usal.es
D ^a . Margarita CACHO HERRERO	923 294 400 Ext.1844	anaco@usal.es
D ^a Purificación CORCHETE SÁNCHEZ	923 294 400 Ext.1844	corchpu@usal.es
D ^a . Berta M ^a DOPICO RIVELA	923 294 400 Ext.1951	bdr@usal.es
D ^a . Juana Ana ELENA ROSELLÓ	923 294 531	jaer@usal.es
D ^a . Emilia LABRADOR ENCINAS	923 294 471	labrador@usal.es
D. Oscar LORENZO SÁNCHEZ	923 295 120	oslo@usal.es
D. José Ignacio MARTÍN SÁNCHEZ	923 294 400 Ext.1951	a56562@usal.es
D. Gregorio NICOLÁS RODRIGO	923 294 471	gnr@usal.es
D. CARLOS NICOLÁS RODRÍGUEZ	923 294 471	cnicolas@usal.es
D ^a . M ^a Dolores RODRIGUEZ MARTÍN	923 295 120	mdr@usal.es
D ^a . M ^a Nieves VILLALOBOS JUÁREZ	923 294 471	crt@usal.es

Departamento FISIOLÓGÍA Y FARMACOLOGÍA

D. José Julián CALVO ANDRÉS	923 294 400 Ext.1941	jicalvo@usal.es
D ^a . M ^a Isabel de DIOS BAYÓN	923 294 400 Ext.1943	bel@usal.es
D ^a . Mónica GARCÍA BENITO	923 294 400 Ext.1941	monicagb@usal.es
D. Manuel Antonio MANSO MARTÍN	923 294 400 Ext.1943	mamanso@usal.es
D ^a . Laura RAMUDO GONZÁLEZ	923 294 400 Ext.1943	ramudo@usal.es
D ^a . Rocío Isabel RODRÍGUEZ MACÍAS	923 294 400 Ext.1912	rociorm@usal.es
D. José SAN ROMÁN GARCÍA	923 294 400 Ext.1941	nachosr@usal.es

Departamento de INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

D. Emilio S. CORCHADO RODRÍGUEZ		escorchado@usal.es
---------------------------------	--	--

Departamento de MATEMÁTICA APLICADA

D ^a . M ^a Teresa de BUSTOS MUÑOZ	923 294 400 Ext.1527	tbustos@usal.es
--	----------------------	--

Departamento de MEDICINA

D. Rafael GÓNGORA FERNÁNDEZ	923 294 553	rgongora@usal.es
-----------------------------	-------------	--

Departamento de MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

D ^a . M ^a Isabel ÁLVAREZ GALLEGU	923 294 400 Ext.1933	mialga@usal.es
D. Andrés Avelino BUENO NÚÑEZ	923 294 805	abn@usal.es

D. José Antonio CALERA ABAD	923 294 400 Ext.1959	jcalera@usal.es
D. Pedro Miguel COLL FRESNO	923 121 644	fresno@usal.es
D ^a . Margarita DÍAZ MARTÍNEZ	923 294 400 Ext.1947	mardi@usal.es
D. Ángel DOMÍNGUEZ OLAVARRI	923 294 400 Ext.1949	ado@usal.es
D. José Manuel FERNÁNDEZ ÁBALOS	923 120 561	abalos@usal.es
D. Enrique ITURRIAGA URBISTONDO	923 294 400 Ext.1969	iturri@usal.es
D. Alberto JIMÉNEZ GARCÍA	923 294 4671	alji@usal.es
D. Fernando LEAL SÁNCHEZ	923 294 400 Ext.1947	fleal@usal.es
D. Pedro MATEOS GONZÁLEZ	923 295 116	pfma@usal.es
D. Arturo PÉREZ ESLAVA	923 294 400 Ext.1933	eslava@usal.es
D. José Luis REVUELTA DOVAL	923 294 400 Ext.1935	revuelta@usal.es
D. Francisco del REY IGLESIAS	923 294 400 Ext.1948	fdelrey@usal.es
D. César RONCERO MAILLO	923 294 400 Ext.1508	crm@usal.es
D ^a . M ^a R. Yolanda SÁNCHEZ MARTÍN	923 121 589	ysm@usal.es
D. Eugenio Miguel SANTOS DE DIOS	923 294 720	esantos@usal.es
D ^a . M ^a . Ángeles SANTOS GARCÍA	923 294 671	gmail@usal.es
D ^a . Beatriz SANTOS ROMERO	923 294 400 Ext.1536	bsr@usal.es
D ^a . Catalina SANZ LOZANO	923 294 400 Ext.4663	catsof@usal.es
D ^a . M ^a Henar VALDIVIESO MONTERO	923 121 589	henar@usal.es
D ^a . M ^a . Cristina VILARIÑO BECERRA	923 294 671	crisvila@usal.es

Departamento de QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

D. Miguel del NOGAL SÁNCHEZ	923 294 483	mns@usal.es
-----------------------------	-------------	--

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER

D ^a . M ^a . Nieves IBARROLA DE ANDRÉS	923 294 483	ibarrola@usal.es
---	-------------	--

SECRETARÍA

Administradora de centro

D ^a . Ana Isabel ENCINAS PRADO	923 194 440 Ext.1974	adm.fb@usal.es
---	----------------------	--

Secretaria de la facultad

Jefa de Negociado:	923 294 400 Ext. 1975	
D ^a . Mar FOUÇES SIERRA	923 294 400 Ext. 1953	mfouces@usal.es

Administrativos:

D. Jesús LÓPEZ MÓDENES	923 294 400 Ext. 1952	jmodenes@usal.es
D ^a . Lama VELASCO DE LAS HERAS	923 294 400 Ext. 1953	lvelasco@usal.es

Secretaría decanato

D ^a . Ana Isabel ENCINAS PRADO	923 294 473	secr.decanatofb@usal.es
---	-------------	--

BIBLIOTECA

http://web.usal.es/~angelpoveda/web%20biologia/	923 294 400 Ext. 1930	e-mail: bibliol@usal.es
Jefe de biblioteca		
D. Ángel POVEDA POLO	923 294 440 Ext.1930	angelpoveda@usal.es
Biblioteca (PAS)		
Dª Mª Esther MARCOS HERRERO	923 294 440 Ext.1930	emh@usal.es
Dª Mª Esther SÁNCHEZ DÍAZ	923 294 440 Ext.1930	esthersanchez@usal.es
Dª Mercedes SÁNCHEZ PÉREZ	923 294 440 Ext.1930	msp@usal.es

AULA DE INFORMÁTICA

Técnico de Aulas Informática		
D. Juan José HERNÁNDEZ VACAS	923 294 440 Ext.1850	aulasbio@usal.es

CONSERJERÍA

AULARIO DE BIOLOGÍA	923 294 660	cons.biologia@usal.es
Oficiales de Servicios e Información		
Dª. Aurora BARBERO PÉREZ	923 294 660	aurobar@usal.es
D. Manuel MORATO MATEOS (Dirección)	923 294 660	manuelpsi@usal.es
Dª. Encarna MORO RECIO	923 294 660	nanie@usal.es
D. Marino Gabriel SÁNCHEZ BLANCO	923 294 660	marino@usal.es
EDIFICIO DEPARTAMENTAL	923 294 440 Ext.1950	cons.departamental@usal.es
Oficiales de Servicios e Información		
Dª. Purificación GONZÁLEZ ESCRIBANO (Dirección)	923 294 400 Ext.1950	mateos@usal.es
Dª. Joaquina MARTÍN MARTÍN	923 294 400 Ext.1850	u58300@usal.es
D. José Carlos PÉREZ HERNÁNDEZ	923 294 440 Ext. 1850	u2283@usal.es
EDIFICIO DIOSCORIDES	923 294 440 Ext.1850	cons.dioscorides@usal.es
Oficiales de Servicios e Información		
D. Pedro PEDRERO FERNÁNDEZ	923 294 400 Ext.1850	pedropedrero@usal.es
D. José Miguel RIVAS SANTOS	923 294 400 Ext.1850	josemiguel@usal.es

 TUTORÍAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL, PARASITOLOGÍA, ECOLOGÍA, EDAF. Y Q. AGRICOLA

Martes de 9 a 12 horas, Miércoles de 9 a 12 horas y Jueves de 11 a 13 horas.

Dr. D. Valentín Pérez Mellado
Dr. D. Salvador J. Peris Alvarez

Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 13 horas.

Dr. D. José Antonio Egido Rodríguez
Dra. D^a Pilar Alonso Rojo
Dra. D^a. M^a Isabel González Hernández

Por las mañanas, de 12 a 14h.

Dr^a D^a Belén Fernández Santos (Miércoles y Jueves : El Medio Natural)
Dr. D. Alfonso Escudero Berián

Lunes, Miércoles y Viernes, de 11 a 13 horas (Ecología de Sistemas)

Dr. D. José Antonio García Rodríguez

Martes y Jueves, de 11 a 13 horas (Evaluación impacto ambiental)

Dr. D. José Antonio García Rodríguez

Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clases y prácticas

Dr. D. José Antonio de la Fuente Freyre
Dr. D. Manuel Portillo Rubio
Dr. D. Josep Daniel Asís Pardo
Dr. D. Félix Torres González
Dr. D. Severiano Fernández Gayubo
Dr. D. José Tormos Ferrando

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA

En horario de trabajo, con la excepción de las horas de clase.

Dr. D. José Aijón Noguera
Dr. D. José R. Alonso Peña
Dr^a D^a Rosario Arévalo Arévalo

Dr^a D^a M^a Isabel Cuadrado Rodríguez
Dr. D. Rafael Coveñas Rodríguez
Dr. D. Jesús García Briñón.
Dr. D. Juan M. Lara Prada
Dr^a D^a Concepción Lillo Delgado
Dr. D. Angel Porteros Herrero
Dr^a D^a Almudena Velasco Arranz
Dr. D. Eduardo Weruaga Prieto

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clases y prácticas

Dra. D^a. Arancha Tabernero Urbieta
Dr^a. D^a. Nieves Pérez González
Dr. D. Marcial Llanillo Ortega
Dr. D. Pablo Hueso Pérez
Dr. D. Jesus Sánchez Yagüe
Dra. D^a. M^a Carmen Sánchez Bernal
Dr. D. Juan Pedro Bolaños Hernández
Dr^a. D^a. Isabel Muñoz Barroso
Dr. D. Angel Hernández Hernández

De 10 a 12 horas / Viernes y en los laboratorios o despachos de los profesores de la asignatura

Dra. D^a. M^a Angeles Serrano García

De 13-14 horas / Lunes-Viernes

Dr. D. Emilio Fernández Sánchez
Dr. D. Enrique Villar Ledesma
Dr^a. D^a. Margarita Ghiglione Juanes (Edif. Departamental, Laboratorio 118, tfno. 923/294698, e-mail: ghigli@usal.es)

De 17-18 horas / Lunes-Viernes

Dr^a D^a M^a Carmen Arizmendi López
Dr. D. Enrique Villar Ledesma
Dr. D. José M. González de Buitrago Arriero
Dr. D. José María Medina Jiménez
Dr^a D^a Raquel E. Rodríguez Rodríguez

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Las horas de permanencia en el Centro.

Dr. D. José Sánchez Sánchez
Dr. Dr. Francisco Amich García
Dr. D. Juan A. Sánchez Rodríguez
Dr. D. Enrique Rico Hernández
Dr^a. D^a Ximena Giráldez Fernández
Dr. D. Florentino Navarro Andrés
Dr^a. D^a Francisca Gallego Martín
Dr^a. D^a M^a Teresa Alonso Beato
Dr^a. D^a. M^a Jesús Elias Rivas

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGIA Y FARMACOLOGÍA

Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clases y prácticas.

Dr. D. José J. Calvo Andrés
Dr. D. José Ignacio San Román García
Dra. D^a. Rocio Rodríguez Macías

De Lunes a Viernes, de 9,30 a 13 h.

Dr^a. D^a. María Isabel De Dios Bayón
Dr. D. Manuel Manso Martín

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGIA VEGETAL

Las horas de permanencia en el Centro.

Dr. D. Gregorio Nicolás Rodrigo
Dr^a D^a Dolores Rodríguez Martín
Dr^a D^a Emilia Labrador Encinas
Dr^a D^a Josefa Babiano Puerto
Dr^a D^a Juana-Ana Elena Rosselló
Dr^a D^a Berta Dopico Rivela
Dr^a. D^a. Nieves Villalobos Juárez

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clases y prácticas

Dr. D. Celestino Santos Buelga

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

De lunes a viernes de 9 a 12 h.

Dra. D^a. Pilar Puebla Ibáñez

De lunes a Jueves de 12 a 14 h. y V de 10 a 12

Dr. D. Fernando Tomé Escribano

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA

Lunes, Miércoles y Viernes de 9 a 11 h.

Dr. D. Juan M. Cachaza Silverio

Lunes, Miércoles y Jueves de 9 a 11 h.

Dr. D. Licesio J. Rodríguez Hernández

Martes, Jueves y Viernes de 11 a 13 h.

Dr. D. Antonio Ceballos de Horna

De lunes a viernes horas convenidas con los alumnos.

Dr. D. Fernando González Velasco

Lunes y Jueves de 11:30 A 13:30 h. (2º cuatrimestre)

Dra. Dña. M^a Angeles del Arco Vicente

Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 14 h.

Dr. D. Felipe Bello Estévez

Lunes, Martes y Miércoles de 12 a 14 h.

Dra. Dña. Margarita Valero Juan

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

Las horas de permanencia en el Centro.Dr. D. José M^a Hernández HernándezDra. D^a. M^a José Sexmero Cuadrado

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y CIENCIAS EXPERIMENTALES

Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clase y prácticasDra. D^a. Carmen Urones Jambrina (Facultad de Educación, Campus Canalejas)

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

Lunes y Viernes de 10 a 13 horas. siempre que las clases teóricas sean los Martes, Miércoles y Jueves.

Dr. D. Arturo Pérez Eslava

Dr^a D^a. M^a Isabel Alvarez GallegoDr. D. José M^a Díaz Minguez**Las horas de permanencia en el Centro a excepción de horas de clases y prácticas**

Dr. D. Angel Domínguez Olavarri

Dr. D. César Roncero Maillo

Dr. D. Francisco Del Rey Iglesias

Dra. D^a. M^a R. Yolanda Sánchez MartínDra. D^a. Beatriz Santos Romero**De 10 a 13 horas, los días que no coincidan con teoría.**

Dr. D. Enrique Iturriaga Urbistondo

Todos los viernes de 10 a 14 y de 16 a 18.

Dr. D. Andrés A. Bueno Nuñez

Dr^a D^a Henar Valdivieso Montero

Dr. D. José Manuel Fernández Abalos

Lunes de 11 a 13h, martes, miércoles, jueves y viernes de 11 a 12h

Dr. D. José Luis Revuelta Doval

De lunes a miércoles, de 16 h. a 17 h. y de 19 h. a 20 h.

Dr^a D^a M^a Angeles Santos García

De 9 a 13,30 h. (salvo las horas de clase). Por las tarde previo aviso.

Dr. D. Fernando Leal Sánchez

De 10 a 12 h. (salvo las horas lectivas).

Dr^a D^a Margarita Díaz Martínez

2

Licenciatura en Biología Plan 2002



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

1. Extinción del plan de estudios
2. Plan de estudios
3. Organización del plan de estudios
4. Tabla de equivalencias entre asignaturas del Grado en Biología y del Plan de estudios 2002 de Licenciado en Biología
5. Perfil de egreso
6. Salidas profesionales
7. Relación de asignaturas y departamentos encargados de su impartición
8. Listado de asignaturas de la licenciatura en Biología ordenadas alfabéticamente
9. Programas

EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (PLAN 2002)

El calendario de cese de la docencia en las asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología (Plan 2002) es el que se describe en las tablas siguientes. Para los estudiantes que habiendo iniciado sus estudios en dicho plan no los hayan concluido en los plazos de finalización de la docencia según el citado plan, habrá dos convocatorias de exámenes en los dos cursos académicos siguientes para cada una de las asignaturas de dicho curso. Una vez finalizadas esas convocatorias, el estudiante podrá solicitar hasta otras dos convocatorias en el curso académico siguiente, tras lo cual deberá proceder a la adaptación al Grado en Biología para proseguir o finalizar sus estudios.

CURSO (Plan 2002)	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
1º	Exámenes extraordinarios	Extinguido	Extinguido	Extinguido
2º	Exámenes	Exámenes extraordinarios	Extinguido	Extinguido
3º	Exámenes	Exámenes	Exámenes extraordinarios	Extinguido
4º	Docencia	Exámenes	Exámenes	Exámenes extraordinarios
5º	Docencia	Docencia	Exámenes	Exámenes

CURSO (Plan 2002)	Último año de docencia	Exámenes (2 convocatorias por curso)	Convocatorias extraordinarias adicionales (2)
1º	2008/09	2009/10 y 2010/11	2011/12
2º	2009/10	2010/11 y 2011/12	2012/13
3º	2010/11	2011/12 y 2012/13	2013/14
4º	2011/12	2012/13 y 2013/14	2014/15
5º	2012/13	2013/14 y 2014/15	Pendiente de prórroga

MUY IMPORTANTE

Como consecuencia de la progresiva extinción del plan de Licenciado en Biología se informa a todos los estudiantes de esta titulación *que la normativa general de Planes de Estudios de la Universidad de Salamanca establece para los alumnos de titulaciones en proceso de extinción la imposibilidad de matricular por primera vez asignaturas sin docencia.*

Por ello, los estudiantes deberán matricular en el presente curso académico todas las asignaturas correspondientes al cuarto curso de la titulación.

 PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PLAN 2002

AVISO IMPORTANTE:

Las asignaturas 1º, 2º y 3º curso del plan del 2002 serán materias sin docencia al entrar en vigor el Grado en Biología.

CUARTO CURSO

CT/CP/TC
Primer Cuatrimestre
TRONCALES

16714	MET. ESTUD. BIOLOGIA CELULAR Y TISULAR	2,5/2/4.5
16715	METODOLOGIA Y EXPERIMENTACION BIOQUIM.	2,5/2/4.5
16720	MET. Y TECNICAS EXPERIM. GENETICA	2,5/2/4.5

Segundo Cuatrimestre
TRONCALES

16722	METOD. Y TEC. EXPERIMENTACION FISILOGIA	2,5/2/4.5
16719	METOD. Y EXPERIMENTACION MICROBIOLOGIA	2,5/2/4.5

ORIENTACION: BIOLOGIA FUNDAMENTAL
Primer Cuatrimestre

16783	METABOLISMO GLUCIDICO Y SU REGULACION	3/1,5/4.5
16772	GENETICA MOLECULAR	4,5/1,5/6
	UNA OPTATIVA	4,5

Segundo Cuatrimestre

16782	METABOL. LIPIDOS Y COMPUESTOS NITROGEN.	4,5/1,5/6
16732	BIOLOGIA CELULAR	4,5/1,5/6
16730	BASES DE LA SEÑALIZACION CELULAR	3/1,5/4.5
	UNA OPTATIVA	4,5

ORIENTACION: B. AMBIENTAL Y DE SISTEMAS*Primer Cuatrimestre*

16746	CRIPTOGAMIA	4,5/2,5/7
16779	INVERTEBRADOS NO ARTROPODOS UNA OPTATIVA	4/2/6 4,5

Segundo Cuatrimestre

16761	FANEROGAMIA	4,5/2,5/7
16728	ARTROPODOS	4,5/2,5/7
16750	ECOLOGIA APLICADA UNA OPTATIVA	4,5/2,5/7 4,5

ORIENTACION: FISIOPATOLOGIA VEG. Y FITOTECNOLOGIA*Primer Cuatrimestre*

16786	MICOLOGIA	3/3/6
16772	GENETICA MOLECULAR UNA OPTATIVA	4,5/1,5/6 4.5

Segundo Cuatrimestre

16768	FITOPATOLOGIA	3/3/6
16737	BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTAS	3/3/6
16729	BACTERIOLOGIA Y VIROLOGIA UNA OPTATIVA	3/1,5/4,5 4.5

OPTATIVAS*Primer Cuatrimestre*

16763	FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA	3/1,5/4,5
16778	INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA	3/1,5/4,5
16762	FARMACOGNOSIA	3/1,5/4,5

Segundo Cuatrimestre

16794	TECNOLOGIA DE SEMILLAS	3/1,5/4,5
-------	------------------------	-----------

16726	ANALISIS MULTIVARIANTE	3/1,5/4,5
16734	BIOLOGIA DEL SUELO	3/1,5/4,5
16796	TECNICAS ANALITICAS	3/1,5/4,5
16790	PARASITOLOGIA	3/1,5/4,5

QUINTO CURSO**CT/CP/TC***Primer Cuatrimestre*

TRONCALES

16721	MET. Y EXPERIM. EN FISIOLÓGIA VEGETAL	2,5/2/4,5
16716	ANALISIS AVANZADO DE DATOS	2,5/2/4,5
16717	MET. Y TEC. DE ESTUDIO EN BOTANICA	2,5/2/4,5

Segundo Cuatrimestre

TRONCALES

16723	MET. Y TEC. EST. POBLAC., COMUNID. Y ECOSIS.	2,5/2/4,5
16718	MET. DE MUEST., CONS. Y ANALISIS EN ZOOLOGÍA	2,5/2/4,5

ORIENTACION: BIOLOGIA FUNDAMENTAL*Primer Cuatrimestre*

16764	FISIOLOGIA CRECIM. Y DESARROLLO VEGETAL	4,5/1,5/6
16787	NEUROBIOLOGIA	4,5/1,5/6
	UNA OPTATIVA	4,5

Segundo Cuatrimestre

16777	INMUNOLOGIA	3,5/2,5/6
16748	DIFERENCIACIÓN Y DESARROLLO	3/3/6
	UNA OPTATIVA	4,5

ORIENTACION: BIOLOGIA. AMBIENTAL Y DE SISTEMAS*Primer Cuatrimestre*

16745	CORDADOS UNA OPTATIVA	4,5/2,5/7 4,5
-------	--------------------------	------------------

Segundo Cuatrimestre

16760	EVOLUCION	3/1,5/4,5
16751	ECOLOGIA DE SISTEMAS UNA OPTATIVA	4,5/2,5/7 4,5

ORIENTACION: FISIOPATOLOGIA VEG. Y FITOTECNOLOGIA*Primer Cuatrimestre*

16756	ENTOMOLOGIA Y CONTROL BIOLÓGICO	3/1,5/4,5
16764	FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO Y D. VEGETAL UNA OPTATIVA	4,5/1,5/6 4,5

Segundo Cuatrimestre

16773	GENETICA VEGETAL Y MEJORA GENETICA	3/3/6
16741	BIOTECNOLOGIA VEGETAL UNA OPTATIVA	3/3/6 4,5

OPTATIVAS*Primer Cuatrimestre*

16795	VIROLOGIA	3/1,5/4,5
16744	CONSERV. DE SUELOS: Erosión y contaminación	3/1,5/4,5
16791	QUIMICA AMBIENTAL	3/1,5/4,5
16789	PALINOLOGIA	3/1,5/4,5
16776	HISTORIA DE LA BIOLOGIA	3/1,5/4,5

Segundo Cuatrimestre

16781	MANEJO Y CONSERV.DE VERTEBRADOS	3/1,5/4,5
16767	FITOGEOGRAFIA	3/1,5/4,5

16775	GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN	3/1,5/4.5
16766	FITOCENOLOGÍA	3/1,5/4.5
16759	EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	3/1,5/4.5
16752	ECOLOGIA MICROBIANA	3/1,5/4.5
16765	FISIOPATOLOGÍA	6/3/3

Nota: Créditos Teóricos (CT) - Créditos Prácticos (CP) - Total de Créditos (TC)

LIBRE DISPOSICIÓN: hasta 11,5 créditos a cursar en el Segundo Ciclo de la Licenciatura, la orientación de Biología Ambiental y de Sistemas solo deberá cursar 10 créditos.

**TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LAS ASIGNATURAS DEL NUEVO TÍTULO DE GRADO EN BIOLOGÍA
Y LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS 2002 DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

Grado en Biología	Ctos.	Licenciatura en Biología (plan 2002)	Ctos.
Matemáticas aplicadas a la Biología	6	Matemáticas	4.5
Química general aplicada a la Biología	6	Química	6
Física aplicada a la Biología	6	Física de los procesos biológicos	4.5
Biología general	6	Biología general	4.5
Geología	6	Geología	4.5
Química orgánica	6	Química orgánica	4.5
Bioestadística	6	Bioestadística	5
Informática	6		
Biología evolutiva	6		
Estructura de biomoléculas + Bioquímica	6+12	Bioquímica	12
Citología e Histología Vegetal + Histología Animal	6+6	Citología e Histología vegetal y animal	12
Criptogamia + Fanerogamia	6+6	Botánica	12
Zoología	12	Zoología	12
Paleontología	6	Paleontología	6
Antropología Física	6	Antropología	6
Genética	12	Genética	12
Fisiología vegetal	12	Fisiología vegetal	12
Fisiología animal	12	Fisiología animal	12
Ecología de Organismos y Poblaciones + Ecología de Comunidades y Ecosistemas	6+6	Ecología	12
Fisiología y Metabolismos Microbianos + Diversidad Microbiana	6+6	Microbiología	12
Trabajo fin de Grado	12		
Redacción y ejecución de proyectos en Biología	6		
Inmunología	6	Inmunología	6
Biología de la conservación	6		
Parasitología	6	Parasitología	4.5
Prácticas en empresas	12/6	Prácticas en empresas	
Aplicaciones de Microbiología	6		

Grado en Biología	Ctos.	Licenciatura en Biología (plan 2002)	Ctos.
Desarrollo y diferenciación animal	6	Embriología + Organografía microscópica animal	4.5+4.5
Introducción a la Biotecnología Vegetal	6	Biotecnología vegetal	6
Adaptaciones fisiológicas de las plantas al medio ambiente	6		
Edafología	6	Edafología	4.5
Biología y conservación del suelo	6	Conservación de suelos: erosión y contaminación	4.5
Diseño y Análisis Estadístico de Experimentos Biológicos	6	Análisis avanzado de datos	4.5
Flora y vegetación de la península ibérica	6		
Evolución	6	Evolución	4.5
Fisiología Animal comparada	6	Fisiología Animal comparada	4.5
Zoología de ecosistemas terrestres	6		
Oceanografía descriptiva	6		
Fisiopatología	6	Fisiopatología	6
Bromatología	6	Bromatología	4.5
Farmacognosia	6	Farmacognosia	4.5
Fitopatología	6	Fitopatología	6
Climatología	6	Climatología	4.5

PERFIL DE EGRESO

El perfil y las competencias profesionales del Biólogo están legalmente recogidas en los Reales Decretos 693/1996 de 26 de abril, 1754/1998 de 31 de julio y 1163/2002 de 8 de noviembre. A nivel europeo la profesión de Biólogo está regulada y reconocida según el Real Decreto 1837/08 de 8 de noviembre de 2008. Los estudios de Biología capacitan al alumno para enfrentarse a diferentes ámbitos profesionales: docencia de enseñanza secundaria (tras cursar el máster correspondiente), docencia universitaria; trabajos relacionados con el medio ambiente (evaluación del impacto ambiental, gestión y asesoramiento ambiental; tratamiento de residuos; control de aguas; control de plagas; gestión de recursos naturales; conservación de la naturaleza...); investigación (Universidades, Industria, Empresas); en la industria (industria química, farmacéutica, alimentaria, control de calidad, gestión de residuos y contaminación); ámbito sanitario (análisis clínicos; estudios epidemiológicos)...

SALIDAS PROFESIONALES

La profesión de biólogo es una profesión regulada por el Estado Español desde 1980, con lo que alcanza el máximo status jurídico de las profesiones de acuerdo con la normativa española y comunitaria (Real Decreto 1754/1998 del 31 de Julio, BOE 22 de Octubre de 1998, directivas 89/48/CEE, 92/51/CEE, 95/43/CEE y 97/38/CEE). Gracias a ello, se han reconocido formalmente sus competencias profesionales. A modo de detalle sobre los campos de acción profesional de los biólogos, baste recordar lo especificado (y aprobado por el BOE) en los estatutos del Colegio Oficial de Biólogos (Capítulo IV, artículo 15, punto 2, BOE de 23 de Mayo de 1996) sobre sus funciones que, a continuación, transcribimos literalmente:

- Estudio, identificación y clasificación de los organismos vivos, así como sus restos y señales de actividad.
- Investigación, desarrollo y control de los procesos biológicos industriales (Biotecnología).
- Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de materiales de origen biológico.
- Identificación, estudio y control de los agentes biológicos que afectan a la conservación de toda clase de materiales y productos.
- Estudios biológicos y control de la acción de productos químicos y biológicos de utilización en la sanidad, agricultura, industria y servicios.
- Identificación y estudio de agentes biológicos patógenos y de sus productos tóxicos. Control de infecciones y plagas.
- Producción, transformación, control y conservación de alimentos.
- Estudios y análisis físicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, microbiológicos, inmunobiológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano.
- Estudios demográficos y epidemiológicos.
- Consejo genético y planificación familiar.
- Educación sanitaria y medioambiental.
- Planificación y explotación racional de los recursos naturales renovables, terrestres y marítimos.
- Análisis biológicos, control y depuración de las aguas.
- Aspectos ecológicos y conservación de la naturaleza. Aspectos ecológicos de la ordenación del territorio.
- Organización y gerencia de espacios naturales protegidos, parques zoológicos, jardines botánicos y museos de Ciencias Naturales. Biología recreativa.
- Estudios, análisis y tratamiento de la contaminación industrial, agrícola y urbana. Estudios sobre Biología e impacto ambiental.
- Enseñanza de la Biología en los términos establecidos por la legislación educativa. Asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos.
- Todas aquellas actividades que guarden relación con la Biología.

RELACIÓN DE ASIGNATURAS Y DEPARTAMENTOS ENCARGADOS DE SU IMPARTICIÓN

DPTO. DE B. ANIMAL, PARASITOLOGÍA, ECOLOGÍA, EDAFOLOGIA Y QUÍMICA AGRÍCOLA

- * Artrópodos
- * Biología del suelo
- * Conservación de suelos: erosión y contaminación
- * Cordados
- * Ecología Aplicada
- * Ecología de sistemas
- * Entomología y control biológico
- * Evaluación del impacto ambiental
- * Historia de la Biología
- * Invertebrados no Artrópodos
- * Manejo y conservación de vertebrados
- * Métodos de muestreo, conservación y análisis en zoología
- * Métodos y Tec. de estudio de Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas
- * Parasitología

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA.

- * Biología Celular
- * Met. de estudio en Biología Celular y Tisular

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR.

- * Metab. de lípidos y compuestos nitrogenados
- * Metabolismo glucídico y su regulación
- * Metodología y Experiment. Bioquímicas

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

- * Criptogamia
- * Fanerogamia
- * Fitocenología
- * Fitogeografía
- * Metodos y Técnicas de estudio en Botánica
- * Micología
- * Palinología

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMIA

- * Fitopatología

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

- * Análisis avanzado de datos
- * Análisis Multivariante

DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA

- * Bases de la señalización celular
- * Farmacognosia
- * Fisiología Animal Comparad
- * Fisiopatología
- * Métodos y Téc. Experimentales en Fisiología

DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA VEGETAL

- * Biología Molecular de Plantas
- * Biotecnología Vegetal
- * Fisiología del crecimiento y desarrollo vegetal
- * Metodología y Experimentación en Fisiología Vegetal
- * Tecnología de Semillas

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA Y TEXTIL

- * Introducción a la Tecnología
- * Química Ambiental

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

- * Bacteriología y Virología
- * Diferenciación y desarrollo
- * Ecología Microbiana
- * Evolución
- * Genética Molecular
- * Genética Vegetal y Mejora Genética
- * Inmunología
- * Met. y Técnicas Experimentales en Genética
- * Metodología y Experimentación en Microbiología
- * Virología

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

- * Técnicas Analíticas

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA

- * Química Física

CUARTO CURSO**MÉTODOS DE ESTUDIO EN BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR**

Fecha de actualización: 4 de abril de 2011

Profesor responsable: JESÚS MARÍA GARCÍA BRIÑÓN. Ext. 1854. jgb@usal.es. Dpto. Biología Celular y Patología

OBJETIVOS

El objetivo global de esta asignatura será aportar los conocimientos básicos y actualizados sobre metodologías y técnicas para el estudio de las células y los tejidos.

Se pretende que los alumnos sean capaces de determinar las técnicas más adecuadas de procesado del tejido, de tinción y de observación microscópica en función de las características del estudio a desarrollar.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

I. INTRODUCCIÓN

Objetivos: Conocer los métodos básicos de investigación en biología celular y tisular.

- Conceptos básicos en las estrategias de estudio de células, tejidos y embriones.
- Utilización de animales de laboratorio en investigación en biología celular, tisular y del desarrollo.
- Cultivos celulares y tisulares

PARTE II. PROCESADO DE MUESTRAS

Objetivos: Estudio de los métodos necesarios para obtener muestras en condiciones que permitan su posterior estudio microscópico. Posibilidades de aplicabilidad de cada uno de ellos en función del estudio a desarrollar.

- La fijación
- Los métodos de inclusión.
- Técnicas de corte para microscopía óptica y electrónica

Estos aspectos teóricos se complementarán con las siguientes prácticas:

- Protocolos de inclusión en diferentes medios (parafina, OCT, resinas-epoxi)
- Corte en microtomo de rotación de muestras incluidas en parafina.
- Corte en vibratomo de muestras sin incluir o encastradas en agar-agar
- Corte en criostato de muestras congeladas y encastradas en OCT

PARTE III. TINCIONES

Objetivo: conocer el fundamento y aplicabilidad de las técnicas que permiten poner de manifiesto los diferentes componentes celulares y tisulares.

- Técnicas generales de tinción en citología, histología y embriología.
 - Técnicas especiales: impregnaciones, histoquímicas, inmunohistoquímicas, hibridación in situ, trazado de vías nerviosas.
- Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de:
- Realización de tinciones (H&E y Tricómico Masson) sobre secciones de microtomo obtenidas de material incluido en parafina.

PARTE IV. MICROSCOPIA

Objetivo: Dar una visión general y actualizada de las bases físicas, aplicabilidad y limitaciones de las diferentes variantes de la microscopía tanto óptica como electrónica.

- Microscopía óptica. Campo claro, campo oscuro, contraste interferencial.
- Microscopía óptica de fluorescencia. Microscopía Láser Confocal.
- Microscopía electrónica de transmisión.
- Microscopía electrónica de barrido. Nuevos prototipos.
- Análisis de imagen

Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de:

- Observación a microscopía óptica de muestras procesadas con diferentes técnicas de tinción.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS):

TEORÍA:

Pizarra, transparencias, cañón de proyección.

PRÁCTICAS:

Laboratorios dotados de: pizarra, balanza, agitadores, baterías de deshidratación y tinción, aparatos de corte (microtomo, vibratomo, criostato), microscopios y otros materiales fungibles necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatorias de febrero y septiembre: La prueba será escrita e incluirá preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Montuenga Badía, L.; Esteban Ruiz, F.J.; Calvo González, A.
Técnicas en Histología y Biología Celular
Elsevier-Masson (2009)

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

La mayor parte de los textos de Histología incluyen un capítulo metodológico que, aunque muy básico, puede servir al estudiante para obtener una primera visión global de las técnicas de preparación de muestras y de observación.

También existen páginas web en las que se puede obtener información muy interesante sobre microscopía y técnicas de preparación de muestras (imágenes, protocolos, etc). Éstos son sólo algunos ejemplos:

<http://members.pgonline.com/~bryand/>

<http://www.bris.ac.uk/Depts/PathAndMicro/CPL/emtechs.htm>

<http://www.medinfo.ufl.edu/dental/denhisto/stains.html#AA14>
<http://131.229.114.77/Histology>
<http://www.bris.ac.uk/Depts/PathAndMicro/CPL/histmeth.htm>
<http://www.cellsalive.com/enhance0.htm>

Textos especializados

Bancroft, J.D. and Gamble, M. (2002) Theory and practice of histological techniques. W.B. Saunders Co.
Bancroft, J.D. and Hand, N.M. (1987) Enzyme histochemistry. Oxford University Press, Oxford
Bozzola J.J. y Russell L.D. (1992) Electron microscopy: principles and techniques for biologists. Jones and Bartlett (eds.), Boston
Cuello (1985). Immunohistochemistry. John Wiley & Sons, New York.
García del Moral, R. (1993) LABORATORIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA. McGraw-Hill/Interamericana
Goldstein, J.I. et al. (1984) Scanning electron microscopy and X-Ray microanalysis: a text for biologists, material scientists, and geologists. Plenum Press, New York.
Kiernan, J.A. (1999) Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice. Butterworth Heinemann, Oxford.
Lacey, A.J. (1989) Light microscopy in biology: a practical approach. IRL Press, Oxford. (CI)
Locquin, M. (1985) Manual de microscopía. Labor, Barcelona.
Renau, J. y Megías, L. (1998) Manual de Técnicas de Microscopía Electrónica (M.E.T.). Aplicaciones Biológicas. Ed. Universidad de Granada.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Citología e Histología vegetal y animal.

METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN BIOQUÍMICAS

Fecha de actualización: 7-Abril-2006

Profesor responsable: Juana Gutiérrez de Diego

Otro profesorado: Marcial Llanillo Ortega, Pablo Hueso Pérez, Valery Schnyrov

OBJETIVOS

Adquisición de los principales fundamentos teóricos y prácticos sobre las técnicas instrumentales de utilización más frecuente en los laboratorios de análisis e investigación. Mediante las enseñanzas prácticas propuestas se pretende afianzar los conocimientos teóricos de esa materia.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS:

I. *MÉTODOS DE SEPARACIÓN* Técnicas de centrifugación: Fundamentos. Instrumentos. Estudio de las diferentes modalidades de centrifugación. Aplicaciones. Técnicas cromatográficas: Fundamentos. Cromatografías de partición, adsorción, exclusión molecular, intercambio iónico y afinidad. Cromatografía de gases. Cromatografía líquida de alta eficiencia.

II. MÉTODOS ANALÍTICOS Espectroscopia. Radiaciones electromagnéticas y sus propiedades. Espectroscopia de absorción molecular ultravioleta/visible: aspectos básicos y cuantitativos. Cromóforos. Instrumentos para mediciones de absorción en la región ultravioleta visible. Aplicaciones de la espectrofotometría. Espectroscopia de fluorescencia. Aplicaciones de la fluorimetría.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Espectroscopia de absorción de proteínas. Separación de proteínas por cromatografía de exclusión molecular. Cromatografía en capa fina de lípidos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la asignatura en el aula, utilizando como métodos de apoyo la pizarra y los medios audiovisuales. El programa de prácticas se desarrollará en el laboratorio, acompañado de la discusión de los resultados obtenidos. Tutorías sobre los contenidos teórico-prácticos tratados.

Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La asignatura será evaluada mediante:

Una prueba escrita tipo test con preguntas de respuesta múltiple en la que se incluirán preguntas tanto sobre la parte teórica como sobre las prácticas.

Valoración de la realización de las prácticas en las diferentes sesiones.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No se recomienda la utilización de un único libro de texto

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

ANÁLISIS INSTRUMENTAL / Douglas A. Skoog, James J. Leary . 4ª. ed. MacGraw-Hill, imp. 1998.

BIOPHYSICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF FLUORESCENCE SPECTROSCOPY. T. Gregory Dewey. Plenum Press. New York, London, 1991.

FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS BIOQUÍMICO: PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL / Mª Carmen D'Ocon Navaza, Mª José García García-Saavedra, José Carlos Vicente García. Editorial Paraninfo, cop. 1999.

NOCIONES DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Claudio González Pérez, Ed. Universidad de Salamanca. 1999.

PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman. 5ª ed. McGraw-Hill, cop. 2001.

TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS EN BIOQUÍMICA / Juan Manuel García-Segura., Gavilanes, J.G., Martínez del Pozo, A....Editorial Síntesis, Madrid, 1996.

SPECTROPHOTOMETRY AND SPECTROFLUORIMETRY : A PRACTICAL APPROACH / edited by Michael G. Gore 1st ed. Oxford : Oxford University Press, 2000

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

El alumno deberá cursar previamente las materias de Física de los Procesos Biológicos, Química y Matemáticas.

MÉTODOS Y TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN GENÉTICA

Fecha de actualización: Abril 2006

Profesor responsable: M^a de los Ángeles Santos García. Extensión: 1935. e-mail: gemail@usal.es. Departamento: Microbiología y Genética

OBJETIVOS

El programa tiene como objetivo final la formación intelectual, científica y personal del alumno para su integración en cualquiera de los campos de actuación de la Genética.

El programa proporcionará a los alumnos los conocimientos básicos de los principales métodos y técnicas experimentales empleados en el conocimiento de la Genética.

Al final del curso el alumno deberá: 1) Dominar los métodos y técnicas experimentales básicas en Genética. 2) Poseer la capacidad de razonamiento suficiente para poder aplicar los conocimientos adquiridos a problemas concretos. Además, el alumno deberá haber adquirido: a) Las habilidades básicas para abordar la experimentación en el campo de la Genética; b) Capacidad de análisis, síntesis y deducción; y c) Pensamiento crítico, creativo y de adaptación a los nuevos conocimientos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS*Unidades Temáticas:*

I. Métodos y Técnicas Experimentales en la Segregación de los Caracteres cualitativos.

Objetivos: Adquirir una visión general de los diferentes métodos y técnicas experimentales que se han de emplear para conocer los patrones de herencia de los caracteres cualitativos en los diferentes organismos. – Organismos acelulares. – Procariotas. – Eucariotas inferiores.
– Aves y mamíferos

Métodos y técnicas en la especie humana

II. Métodos y Técnicas experimentales en el análisis del material hereditario.

Objetivo: Conocer los métodos y técnicas básicas que van a permitir la caracterización del material hereditario de los diferentes organismos. – Aislamiento y purificación. – Fragmentación. – Hibridación- – Secuenciación – Clonación

III. Métodos y Técnicas experimentales en la disección genética de los procesos biológicos.

Objetivos: Estudiar los métodos de mutagénesis y las técnicas de selección de mutantes empleados para conocer el número de genes implicados en un proceso así como el orden de actuación de los mismos. – Mutaciones espontáneas. – Mutaciones inducidas: agentes mutagénicos. – Análisis mutacional de rutas metabólicas. – Análisis mutacional del desarrollo temprano de la mosca del vinagre

IV. Métodos y Técnicas Experimentales en Genética de poblaciones.

Objetivos: Presentar algunos de los marcadores así como los métodos y las técnicas que se emplean para estimar la variación genética dentro y entre poblaciones. – Grupo sanguíneo. – Polimorfismo cromosómico. – Polimorfismo inmunológico. – Polimorfismo proteico. – Polimorfismo de secuencia de DNA: variación de los sitios de restricción

V. Métodos y Técnicas Experimentales en el análisis de los caracteres cuantitativos.

Objetivos: Conocer la metodología y las técnicas analíticas que se emplean para el estudio genético de los caracteres cuantitativos. – Distribuciones y medidas estadísticas. – Heredabilidad. – Localización de loci de rasgos cuantitativos y análisis de ligamiento. – El uso de la heredabilidad en la mejora genética

El contenido práctico se desarrollará al finalizar cada unidad temática y consistirá en la exposición de resultados experimentales reales que el alumno deberá analizar y extraer las conclusiones que de ellos deriven.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clase presencial en el aula y exposición del contenido mediante presentaciones PowerPoint y uso extensivo de pizarra. El contenido práctico de cada tema se le facilitará al alumno con suficiente antelación para su estudio previo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación estará orientada a dar una calificación final a los conocimientos, destrezas y habilidades que el alumno haya logrado en el periodo docente. Los métodos de evaluación serán dos, uno continuo que se realizará mediante la observación individualizada de la trayectoria de cada alumno a lo largo del curso, y otro general que se realizará en las convocatorias de examen, enero-febrero y septiembre. La evaluación general consistirá en una prueba escrita en la que se valorará los conocimientos adquiridos. El alumno para superarla deberá demostrar haber alcanzado los conocimientos necesarios que cubran los objetivos del programa.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

GRIFFITHS, A.J.F., J.H. Millar, D.T. Suzuki, R.C. Lewontin y W. M. Gelbart. 2002. *Genética*. McGraw-Hill. Interamericana, Madrid.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

KLUG, W.S. y M.R. Cummings. 2003. *Concepts of Genetics* (7th Ed.). Prentice Hall.

GRIFFITHS, A.J.F., W. M. Gelbart, J.H. Miller y R.C. Lewontin y W. M. Gelbart. 2000. *Genética Moderna*. McGraw-Hill. Interamericana, Madrid.

SNUSTAD, P. y M.J. Simmons. 2000. *Principles of Genetics* (Second Ed.). John Wiley & Sons, Inc.

KLUG, W.S. y M.R. Cummings. 1999. *Conceptos de GENÉTICA* (5^a Ed.). Prentice Hall Iberia, Madrid.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber superado las asignaturas del primer ciclo de la Licenciatura de Biología.

MÉTODOS Y TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FISIOLÓGIA

Profesores responsables: Isabel de Dios Bayón (bel@usal.es) / Manuel Antonio. Manso Martín (mamanso@usal.es).

Otro profesorado: Laura Ramudo González (ramudo@usal.es), Rocio Rodríguez Macías (rociom@usal.es),

OBJETIVOS

Aportar al alumno conocimientos básicos y actualizados sobre metodología y técnicas utilizadas en experimentación animal, sobre la base de modelos "in vivo" e "in vitro", orientado a profundizar en el conocimiento de una determinada función biológica y a estudios de Fisiopatología.

Mediante las clases prácticas el alumno adquirirá conocimientos sobre administración de fármacos, desarrollo de modelos experimentales, análisis de parámetros funcionales de experimentos "in vivo" e "in vitro".

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

1. EL PAPEL DEL ANIMAL EN LA INVESTIGACIÓN. Objetivos: el alumno debería conocer –los animales de uso más frecuente: ventajas e inconvenientes –cría y manejo de animales de laboratorio –aspectos éticos y legales de la experimentación animal

2. ESTUDIOS EN EL ANIMAL INTACTO. Objetivos: el alumno debería conocer aspectos de la experimentación animal en estudios de metabolismo, conducta y aprendizaje

3. ESTUDIOS EN EL ANIMAL ANESTESIADO. Objetivos: el alumno debería conocer – tipos de anestesia – técnicas quirúrgicas más utilizadas en experimentación animal

4. TÉCNICAS EXPERIMENTALES APLICADAS AL ESTUDIO DE DIFERENTES FUNCIONES BIOLÓGICAS. Objetivos: el alumno debería conocer métodos y técnicas experimentales para el estudio de: – medida de volúmenes biológicos, parámetros plasmáticos y sanguíneos – tejidos excitables, sistema cardiovascular – espirometría pulmonar – digestión y nutrición – función renal: determinación de los flujos de filtración, plasmáticos y sanguíneos renales – determinación de las funciones hormonales – determinación de las funciones reproductoras masculinas y femeninas, estado de estro

5. MODELOS “IN VITRO”. Objetivos: el alumno debería conocer – características de los líquidos de perfusión de órganos – metodología y técnicas básicas en el estudio de tejidos, células y orgánulos subcelulares aislados

ENSEÑANZA PRACTICA

Objetivos: Los alumnos deberán aprender: – Aplicación de anestésicos y fármacos por diferentes vías de administración – Técnicas quirúrgicas y de sutura – Pruebas de funcionalidad renal – Preparación de modelos experimentales de patologías hepáticas y pancreáticas – Estudios fisiológicos en extractos de órganos y en células aisladas – Estudios fisiológicos en fluidos biológicos.

BIBLIOGRAFÍA

L. Cromwell, F.J. Weibell, E.A. Pfeiffer y L.B. Usselman: “Instrumentación y medidas biológicas” Marcombo y Boixereau Eds, 1980.

N. E. Fernandez “ Manual de laboratorio de Fisiología”. Mc Graw–Hill Interamericana, 2a Ed, 1999

A.C. Guyton y J. E. Hall “Tratado de Fisiología Médica” Elsevier, 11a Ed, 2006.

Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia: “Introducción a la experimentación con animales”. 1ª ed., 2001

Servicio de publicaciones de la Universidad de León: “Introducción a la experimentación y protección animal”. 1ª ed., 1999

Servicio de publicaciones de la Universidad de Valladolid “Manual de experimentación animal”, 1993.

METODOLOGIA (MATERIAL DIDACTICO EN TEORIA Y PRACTICAS)

Teoría: Clase presencial en el aula y exposición del contenido mediante presentaciones PowerPoint, disponibles para los alumnos en la página web correspondiente, y uso extensivo de pizarra.)

Prácticas: laboratorios dotados de : sistemas de estimulación y registro, microscopios, instrumental quirúrgico y material habitual de laboratorio, jaulas normales y jaulas metabólicas.

EVALUACIÓN

Se realizará una única prueba final escrita, que consistirá en preguntas cortas a desarrollar en espacio limitado.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos básicos necesarios: Células y tejidos animales, excitabilidad, actividades enzimáticas, metabolismo, influencia hormonal y nerviosa en las diferentes funciones biológicas

Relaciones con otras asignaturas:

Fisiología Animal, Bioquímica, Biología celular, Biología Molecular, Inmunología

METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN EN MICROBIOLOGÍA

Fecha de actualización: 30/03/06

Profesor responsable:

M^a HENAR VALDIVIESO MONTERO. Teléfono 923 121589. e-mail henar@usal.es. Departamento: MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

OBJETIVOS

Dar a conocer los principales métodos utilizados en la identificación y caracterización de los microorganismos en sus ambientes naturales, así como las técnicas que permiten utilizar a los microorganismos en nuestro beneficio.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Clases teóricas:

LECCIÓN 1. TOMA DE MUESTRAS. Introducción. Consideraciones generales. Consideraciones y métodos específicos: Ecosistemas aéreos, Ecosistemas acuáticos, Ecosistemas terrestres, Toma de muestras de alimentos, Toma de muestras de pacientes. Transporte y conservación de las muestras.

LECCIÓN 2. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS. Métodos de enriquecimiento: Medios y condiciones de cultivo selectivos, Columnas de Winogradsky, Quimioestado. Aislamiento y mantenimiento de cultivos puros.

LECCIÓN 3. ANÁLISIS DE MUESTRAS (I): MEDIDA DE LA BIOMASA MICROBIANA. Introducción. Determinación del peso total: Peso húmedo, Peso seco. Métodos bioquímicos: Extracción directa por fumigación (Estimación de la cantidad de proteína), Análisis de los ácidos grasos, ATP, Análisis de componentes de la pared celular, Clorofila y otros pigmentos, ADN. Citometría de flujo: Fundamentos técnicos, Valoración de ácidos nucleicos, Valoración de proteínas, Valoración de lípidos, Valoración de pigmentos.

LECCIÓN 4. ANÁLISIS DE MUESTRAS (II): MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y/O ENUMERACIÓN DE MICROORGANISMOS. Técnicas microscópicas: Tipos de microscopios, Preparación de muestras y utilidad de los distintos tipos de tinciones. Otros métodos de conteo: Contadores electrónicos, Recuento de viables. Otros métodos de identificación: Análisis fenotípico, Crecimiento en medios selectivos y diferenciales; Técnicas inmunológicas: Obtención de anticuerpos monoclonales, Anticuerpos fluorescentes, Citometría de flujo, Aglutinación, E.L.I.S.A.; Técnicas de biología molecular: Hibridación de sondas, P.C.R. (amplificación de secuencias específicas, 16S RNA). Análisis de secuencias mediante técnicas de bioinformática. Aplicación de los datos en Diagnóstico clínico y Ecología microbiana.

LECCIÓN 5. ANÁLISIS DE MUESTRAS (III): VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA. Métodos químicos: Respiración inducida por sustrato, Respiración basal, Actividad deshidrogenasa, Amonificación. Marcadores radioisotópicos: Actividad fotosintética, Reducción de sulfato, Metanogénesis, Actividad organotrófica. Microelectrodos. Isótopos estables.

LECCIÓN 6. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. Microorganismos y descomposición de alimentos. Técnicas de conservación de los alimentos: Métodos físicos, Filtración, Temperatura, Radiación, Deshidratación. Métodos químicos: Especies, Productos químicos, Bacteriocinas. Análisis microbiológico de los alimentos. Producción de alimentos por microorganismos: Alimentos de origen vegetal, Alimentos de origen animal. Los microorganismos como alimento.

LECCIÓN 7. MÉTODOS UTILIZADOS EN BIOTECNOLOGÍA. Funcionamiento de la unidad fermentadora: Tipos de fermentadores, Selección de sustratos y condiciones de cultivo, Escalado, Enzimas inmovilizadas, Extracción y purificación del producto. Microorganismos de uso industrial: Búsqueda, Selección y mejora. Mutagénesis, Ingeniería Genética, Ingeniería de Proteínas, Expresión heteróloga en microorganismos eucariotas.

LECCIÓN 8. UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EN EL MANTENIMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE. Tratamiento de aguas residuales: Tratamiento primario. Tratamiento secundario Aerobio y Anaerobio. Tratamiento terciario. Biodegradación del petróleo. Biodegradación de xenobióticos: Pesticidas, Polímeros sintéticos (plásticos). Eliminación de metales pesados. Optimización de los procesos de biorremediación: Modificaciones ambientales, Búsqueda y mejora de microorganismos que degradan xenobióticos. Utilización de biosensores para el análisis de la contaminación por xenobióticos: Análisis de la biodegradabilidad de un xenobiótico, Análisis del nivel de contaminación.

LECCIÓN 9. UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EN EL CONTROL DE PLAGAS. Introducción: control químico y control biológico de plagas. Pesticidas microbianos y estrategias de biocontrol: Explotación del control natural, Modificación de las reservas del patógeno, Modificación o eliminación del vector, Utilización de agentes de control biológico (Resistencia inducida y protección cruzada, Hipovirulencia, Competencia, Antibiosis, Parasitismo /Patogenia /Toxicidad). Cómo se hace el control biológico: Comprobación de la existencia de la enfermedad, Estudio detallado del patógeno, Búsqueda de antagonistas, Aislamiento de los antagonistas en cultivo puro, Selección de cepas de antagonistas eficaces, Estudio de los antagonistas, Aplicación en el campo (Preparación del terreno, Formulación, Dosis, Método de aplicación, Seguimiento del proceso). Producción industrial de Agentes de Control Biológico. Control integrado. Utilización de la Ingeniería Genética para mejorar la eficacia de los Pesticidas Microbianos.

Clases Prácticas:

Identificación de un microorganismo productor de una sustancia que inhibe el crecimiento microbiano, así como la determinación del espectro de actividad de la misma.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Para las clases teóricas se utilizará la exposición del contenido de los temas correspondientes con apoyo de presentaciones “PowerPoint” (disponibles para los alumnos en la página web <http://imb.usal.es/formacion/docencia/biolaplicada/menu.htm>) y la utilización de la pizarra.

Para las clases prácticas la identificación del microorganismo a estudiar se utilizarán técnicas microscópicas (observación de la morfología y realización de tinción de Gram), bioquímicas (Galería Bioquímica de Identificación Rápida API20E), moleculares (PCR) y bioinformáticas (Programas Phyllip y Medline).

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Realización de un examen final escrito. Se valorará el rendimiento en las clases prácticas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

BROCK, BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. Mardigan, Martinko y Parker. (Ed. Prentice Hall). 10ª Edición.
MICROBIOLOGÍA. Prescott, Harley y Klein. (Ed. McGraw-Hill). 5ª Edición.
ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. Maier, Pepper, Gerba. (Ed. Academic Press). 1ª Edición.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Cualquier texto de microbiología general, microbiología industrial o de alimentos, microbiología médica o microbiología ambiental

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimiento de las asignaturas Microbiología, Genética y Bioquímica generales, así como de las asignaturas de metodología en Genética y Bioquímica.

METABOLISMO GLUCÍDICO Y SU REGULACIÓN

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesores responsables:

Enrique Villar Ledesma. Extensión: 4465. e-mail: evillar@usal.es. Departamento: Bioquímica y Biología Molecular.
María Isabel Muñoz Barroso. Extensión: 4465. e-mail: imunbar@usal.es. Departamento: Bioquímica y Biología Molecular.

OBJETIVOS

El programa teórico: Conocer las bases fundamentales de los fenómenos de transducción de la energía en la célula y su uso en las rutas metabólicas. Asimismo, conocer en profundidad las rutas metabólicas de los compuestos glucídicos, así como su regulación.

Mediante *el programa práctico* el alumno aprenderá a obtener datos cuantitativos que sirvan para evaluar el estado metabólico de los glúcidos de un animal de experimentación.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El programa está dividido en 5 *unidades temáticas*.

1. **BIOENERGÉTICA DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS.** Objetivos: Estudiar en profundidad los compuestos utilizados por la célula en la transducción de la energía y los mecanismos subyacentes implicados en la conservación de la energía libre. – Conceptos generales: Rutas metabólicas: catabolismo y anabolismo; compuestos biológicos transductores de energía. – Sistemas termodinámicos. Principios y magnitudes termodinámicas. – Nucleótidos transductores de la energía biológica. – Otros compuestos transductores de la energía biológica.– Conservación de la energía libre y reacciones redox. – Termodinámica de los sistemas abiertos.

2. **LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LOS SERES VIVOS: FOSFORILACIÓN.** Objetivos: Estudiar los mecanismos implicados en los procesos de transducción de la energía que llevan a la conservación de la energía libre de los compuestos biológicos. – Fosforilación a nivel de sustrato. – Fosforilación oxidativa: membranas transductoras de energía; potenciales redox; la mitocondria como orgánulo transductor de energía; cadena de transportadores electrónicos; transporte electrónico mitocondrial; transducción quimiosmótica de la energía; mecanismo de la fosforilación oxidativa; respiración mitocondrial y control metabólico; reducción incompleta del oxígeno. – Fosforilación fotosintética: cloroplastos; la absorción de la luz; pigmentos fotosintéticos; fotosistemas; fotosíntesis oxigénica; reacción de Hill; funcionamiento de los fotosistemas I y II en el flujo electrónico en Z; fotólisis del agua; fotofosforilación; flujo electrónico cíclico.

3. **CATABOLISMO DE GLÚCIDOS Y SU REGULACIÓN.** Objetivos: Estudio de las reacciones degradativas de los compuestos glucídicos y de sus mecanismos de regulación. – Digestión y absorción de glúcidos. – Glucólisis y fermentaciones: Fases de la glucólisis; fermentaciones láctica y alcohólica; regulación de la glucólisis; entrada de otros glúcidos en la glucólisis; importancia de la glucólisis anaerobia en diversos tejidos. – Destinos metabólicos del piruvato: ciclo del ácido cítrico: Descarboxilación oxidativa del piruvato; ciclo del ácido cítrico; lanzaderas; regulación; reacciones anapleróticas. – Otras rutas de oxidación de la glucosa: ruta de las pentosas fosfato; ruta del ácido glucurónico; ciclo del glicolato.

4. **BIOSÍNTESIS DE GLÚCIDOS Y SU REGULACIÓN.** Objetivos: Estudio de las reacciones de biosíntesis de los compuestos glucídicos y de sus mecanismos de regulación. – Gluconeogénesis: a partir de piruvato, de lactato y de aminoácidos; regulación; ciclos de sustrato. – Glucogénesis. – Fijación del carbono por los organismos fotosintéticos: ciclo de Calvin y ruta C4.

Los aspectos prácticos de esta unidad consistirán en el estudio de la gluconeogénesis hepática en tres estados metabólicos diferentes en animales de experimentación: control, ayuno y diabetes.

5. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO. Objetivos: Estudio de las reacciones de degradación y de biosíntesis del glucógeno y de sus mecanismos de regulación. – Glucogenolisis. Enzimas y mecanismos implicados. – Glucogenogénesis. Enzimas y mecanismos implicados. – Mecanismos de regulación de la glucogenolisis hepática y muscular mediante fosforilación y desfosforilación; efecto de la adrenalina y la insulina; control alostérico. – Mecanismos de regulación de la glucogenogénesis hepática y muscular mediante fosforilación y desfosforilación; efecto de la adrenalina y la insulina; control alostérico. – Metabolismo del glucógeno hepático y control de la glucemia.

Los aspectos prácticos de esta unidad consistirán en el estudio del metabolismo del glucógeno hepático en tres estados metabólicos diferentes en animales de experimentación: control, ayuno y diabetes.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

– Teoría. Clase en el aula: uso extensivo de la pizarra y de la proyección multimedia por ordenador. Además, los alumnos disponen de una página web (<http://web.usal.es/~evillar>) con un resumen de los contenidos teóricos de la asignatura como ayuda al aprendizaje de la asignatura y complemento de las clases presenciales.

– Prácticas: A desarrollar en el laboratorio y en el aula de informática. Para realizar las prácticas programadas, el alumno manejará personalmente todo el equipamiento científico necesario, disponible en el laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación de las clases prácticas: Serán obligatorias para todos los alumnos matriculados. La asistencia a las mismas será controlada por los Profesores de la asignatura y tanto la asistencia como el aprovechamiento del alumno serán tenidos en cuenta a la hora de la calificación final. La asistencia y el aprovechamiento del alumno se harán mediante seguimiento individualizado del alumno por parte de los Profesores de la asignatura.

Evaluación de la asignatura: Un único examen final, en convocatorias ordinaria y extraordinaria, mediante prueba escrita que incluirá preguntas de tipo test y otras cortas a desarrollar en un espacio limitado. En el examen escrito se incluirán preguntas sobre los conceptos tratados durante el curso, tanto en las clases teóricas como en las prácticas. La evaluación del rendimiento del alumno en las clases prácticas se tendrá también en cuenta a la hora de la calificación final. Los exámenes de las convocatorias fin de carrera podrán ser similares a los de las convocatorias ordinarias o, en su caso, de tipo oral.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

D. Voet, J.G. Voet & C.W. Pratt 1999. Fundamentals of Biochemistry. J. Wiley & Sons Ltd.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

L. Stryer, J.M. Berg & J.L. Tymoczko 2003. Bioquímica, 5ª ed. Reverté.

T. McKee & J.R. McKee 2003. Bioquímica, 3ª ed. McGraw-Hill/Interamericana

C.K. Mathews, K.E. van Holde & K.G. Ahern 2002. Bioquímica, 3ª ed. McGraw-Hill/Interamericana

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos generales de bioquímica y biología molecular.

GENÉTICA MOLECULAR

Fecha de actualización: 16-5-2005

Profesor responsable: José María Díaz Mínguez

OBJETIVOS

- a) Estudio de las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos como material hereditario.
- b) Estudio de la regulación de la expresión génica. Mecanismos de regulación transcripcionales y postranscripcionales en procariotas y eucariotas.
- c) Adquisición de conocimientos básicos sobre la tecnología del ADN recombinante, fundamentales para entender los procedimientos que constituyen la base experimental de la genética molecular. Se presta especial atención a los procedimientos para analizar la función y regulación génica y a los procedimientos de genética inversa.
- d) Estudio de los mecanismos que modifican y reorganizan los genomas: modelos generales para la recombinación general y la recombinación específica de sitio. Análisis de los principales procesos de cambio, como son las reorganizaciones en determinados organismos inferiores, las reorganizaciones de los genes de anticuerpos en vertebrados y las secuencias transponibles de procariotas y eucariotas.
- e) Análisis del genoma. Análisis estructural del genoma nuclear y del genoma de orgánulos. Análisis funcional: métodos de análisis genómico, proyectos de secuenciación del genoma y sus consecuencias para el estudio de la función génica a escala genómica.
- f) Genética del desarrollo en organismos inferiores (*Drosophila* como modelo) y en mamíferos. Genes principales que intervienen en la regulación del desarrollo con especial atención a los genes homeóticos.
- g) Introducción a las bases genéticas del cáncer. Modelos genéticos de aparición del cáncer. Estudio de los tipos de genes (genes supresores de tumores y oncogenes) implicados en cáncer.
- h) Introducción a la evolución molecular. La comparación de secuencias génicas permite reconstruir filogenias y establecer relaciones entre organismos basadas en las semejanzas entre genes. Árboles filogenéticos y relojes moleculares.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El PROGRAMA TEORICO de la asignatura es el siguiente:

TEMA 1. ESTRUCTURA DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS. La química de los ácidos nucleicos. Estructura del ADN. Otras formas de ADN. Estructura del ARN. Tipos de ARN. Características químicas de los ácidos nucleicos.

TEMA 2. REPLICACIÓN DEL ADN. Modos de replicación del ADN. La replicación en bacterias y virus. La replicación en eucariotas. Replicación de telómeros y telomerasas.

TEMA 3. REPARACIÓN DEL ADN. Mutación y reparación en *E. coli*. Fotorreactivación. Reparación por excisión. Reparación por recombinación. Sistema SOS. Reparación en eucariotas. Enfermedades humanas derivadas de defectos en la reparación del ADN.

TEMA 4. CÓDIGO GENÉTICO Y TRANSCRIPCIÓN. El código genético: características. Transcripción en procariotas. ARN polimerasas de bacterias y fagos. Promotores. Regulación de la transcripción en procariotas. Transcripción en eucariotas. ARN polimerasas. Promotores eucarióticos.

TEMA 5. PROCESAMIENTO DEL ARN Y REGULACIÓN. Tipos de ARN. Estructura génica y transcripción. Procesamiento del ARN

mensajero. Mecanismos de corte y empalme. Secuencias en las fronteras exón-intrón. Estructuras de maduración. Procesamiento de ARN autocatalítico. Intrones de tipo I y tipo II. Proteínas codificadas por intrones. Procesamiento y maduración del ARN transferente y ribosómico. Procesamientos alternativos.

TEMA 6. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA I: LA TRANSCRIPCIÓN. Etapas de la regulación. Regulación en procariotas. Sistemas de regulación del metabolismo de la lactosa: operón *lac* y regulación catabólica. Control y atenuación: el operón *trp*. Regulación en eucariotas. Secuencias reguladoras y factores de transcripción. Regulación mediante hormonas.

TEMA 7. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA II: REGULACIÓN POSTRANSCRIPCIONAL. Silenciamiento génico. ARN antisentido. Ribointerruptores. Alteraciones genómicas y regulación: metilación del ADN y amplificación génica. Mecanismos de inactivación de la expresión a gran escala: inactivación del cromosoma X.

TEMA 8. ADN RECOMBINANTE I. Las herramientas de la Ingeniería Genética: enzimas de restricción, vectores de clonación, otra enzimas. Clonación de ADN y construcción de genotecas. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Secuenciación del ADN

TEMA 9. ADN RECOMBINANTE II. Identificación y análisis de secuencias clonadas. Métodos de hibridación y sondas. Mutagénesis dirigida. Métodos de transformación con ADN y transferencia de genes. Genética inversa. Obtención de mutantes mediante ADN recombinante: interrupciones génicas, reemplazamiento génico y obtención de ratones con genes inactivados.

TEMA 10. RECOMBINACIÓN HOMÓLOGA. Modelos moleculares. Modelo de Holliday. Conversión génica. Genes *rec* en bacterias. Recombinación en levaduras.

TEMA 11. RECOMBINACIÓN ESPECÍFICA DE SITIO. Integración del fago lambda en el genoma de *E. coli*. Inversión de secuencias en *Salmonella*. Cambios antigénicos en *Trypanosoma*. Reorganizaciones programadas del genoma eucarionte. Reorganización de genes de anticuerpos. Generación de variabilidad de anticuerpos.

TEMA 12. ELEMENTOS TRANSPONIBLES EN PROCARIOTAS. Secuencias de inserción. Transposones. Fago Mu. Mecanismos de la transposición: transposición replicativa y conservativa.

TEMA 13. ELEMENTOS TRANSPONIBLES EN EUCARIOTAS. Transposición mediada por ADN. Elementos Ty en levaduras. Elementos copia, FB y P en *Drosophila*, disgénesis híbrida. Elementos de control en maíz. Transposición mediada por ARN. Retrovirus y retrotransposones. Oncogenes. Elementos LINE, SINE y secuencias Alu.

TEMA 14. GENOMAS DE ORGÁNULOS. ADN mitocondrial y cloroplástico. Organización y función del ADN mitocondrial. Organización y función del ADN cloroplástico. El ADN extranuclear en Genética Evolutiva.

TEMA 15. ORGANIZACIÓN DEL GENOMA EUCARIÓTICO. La paradoja del valor C. Empaquetamiento del ADN en los cromosomas. Organización genómica y tipos de secuencias de ADN. Familias de genes repetidos: ADN_r, ARN_t e histonas. Familias multigénicas: genes de alfa-globina y beta-globina. Elementos LINE, SINE, secuencias Alu y VNTR. Centrómeros, telómeros y ADN satélite.

TEMA 16. ANÁLISIS DEL GENOMA. Organismos modelo. Proyectos de secuenciación del genoma. Proyecto Genoma Humano. Mapas genéticos y mapas físicos. Tecnología de secuenciación. Bases de datos. Chips de ADN y su utilidad.

TEMA 17. GENÉTICA DEL DESARROLLO EN DROSOPHILA. Desarrollo en *Drosophila*. Análisis genético de la embriogénesis: patrones de formación y destino celular. Genes de efecto materno y esquema corporal. Genes cigóticos y segmentación. Genes homeóticos.

TEMA 18. GENÉTICA DEL DESARROLLO EN MAMÍFEROS. Genes *Hox* en ratón. Los genes homeóticos en mamíferos: complejos parálogos. Inactivación de los genes *Hox*. Patrones de expresión de los genes *Hox*. Origen y evolución de los genes homeóticos.

TEMA 19. BASES GENÉTICAS DEL CÁNCER. Ciclo celular y cáncer. Genes implicados: genes supresores y oncogenes. Modelos genéticos de predisposición al cáncer. Cambios genómicos: reordenaciones cromosómicas y cáncer.

TEMA 20. EVOLUCIÓN MOLECULAR. Diversidad genética. Medida de la variación genética. Análisis de distancias genéticas por comparación de secuencias. Árboles filogenéticos. Reloj molecular. Análisis de ADN mitocondrial.

Las prácticas constituyen una introducción a algunos de los procedimientos experimentales más determinantes en la investigación en genética molecular. Actualmente estos procedimientos se basan tanto en la experimentación de laboratorio como en el análisis bioinformático y la utilización de bases de datos. En consecuencia el programa de prácticas refleja ambos tipos de procedimientos.

El programa de prácticas consta de varias sesiones de laboratorio en las cuales el alumno se familiariza con procedimientos básicos, tales como la obtención de ADN plasmídico, la digestión con enzimas de restricción, la realización de electroforesis en geles de agarosa para separar fragmentos de ADN, reacción en cadena de polimerasa y manipulación de polimorfismos de ADN. Las prácticas se conciben como experimentos completos, no como simples técnicas aisladas. De esta forma el alumno tiene que proceder con todas las etapas experimentales hasta la consecución del resultado final. Este diseño es muy didáctico respecto a la práctica investigadora, ya que enseña al alumno la necesidad de programar las distintas fases de un experimento, la importancia de no cometer equivocaciones en etapas intermedias, y la disciplina para culminar el trabajo. Asimismo, se incluye en el programa una sesión de manejo de programas y bases de datos on-line para el análisis bioinformático de secuencias de ADN. El alumno aprende sobre la importancia de los análisis de comparación de secuencias en genómica y la importancia de las bases de datos. El alumno realiza supuestos prácticos de búsqueda de información con secuencias reales, simulando el trabajo de análisis que normalmente se realiza con nuevas secuencias génicas para inferir posibles funciones y localización de los productos génicos correspondientes.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Los recursos didácticos son: presentaciones de ordenador realizadas con figuras estáticas y animaciones; transparencias; Internet como fuente de información; manuales y textos de Genética General y Genética Molecular; revistas especializadas (sobre todo para la consulta de revisiones sobre temas de actualidad).

Prácticas: Material de laboratorio requerido para el crecimiento de bacterias, la purificación de plásmidos bacterianos y la digestión de éstos con enzimas de restricción. Material para la realización de reacciones en cadena de la polimerasa (PCR). Material para la electroforesis en geles de agarosa y visualización de fragmentos de ADN. Ordenadores y programas informáticos para la navegación en Internet, la utilización de bases de datos de genes y proteínas y el análisis de éstos mediante programas especializados.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son a) el dominio de la asignatura, b) la capacidad para la realización de trabajos originales y c) la asistencia a clases teóricas y prácticas.

La metodología empleada para evaluar el dominio de la asignatura es la realización de un examen final que consta de dos partes: A) preguntas de carácter general para comprobar la capacidad sintética y descriptiva del alumno; tiene carácter eliminatorio por debajo de cierta nota; B) preguntas de tipo test para comprobar el dominio general de la asignatura por parte del alumno. Es preciso superar ambas partes. La metodología empleada para evaluar la búsqueda de fuentes y realización de trabajos originales es un trabajo sobre un tema propuesto y de extensión limitada. La asistencia a clases teóricas no se comprueba sistemáticamente, pero se valora positivamente para la nota final. La asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas constituye requisito imprescindible para superar la asignatura.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Molecular Cell Biology

H. Lodish, D. Baltimore, A. Berk, S.L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell

Fifth Edition. Scientific American Books. W.H. Freeman and Co. 2003.

<http://www.whfreeman.com/college/book.asp?1149000205>

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- J.D. Watson, N.H. Hopkins, J.W. Roberts, J.A. Steitz, A.M. Weiner. *Molecular Biology of the Gene*. Fourth Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company. 1987.
- T. A. Brown. *Genomes*. Second Edition, John Wiley and Sons Inc., 2002 <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471250465.html>
- J.D. Watson, M. Gilman, J. Witkowski, M. Zoller. *ADN Recombinante*. Traducción de la 1ª edición en inglés. Edit. Labor S.A. 1990.
- R. Old, S.B. Primrose *Principles of Gene Manipulation*. Sixth Edition. Blackwell Scientific Publications. 2002. <http://www.blackwellpublishing.com/primrose/>
- T.A. Brown Fourth Edition, Blackwell Publishing. 2002. *Gene Cloning and DNA Analysis* <http://www.blackwellpublishing.com/genecloning/>

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Es necesaria la superación de un curso de Genética General (por ejemplo Genética de 2º curso de la Licenciatura en Biología)

METABOLISMO DE LÍPIDOS Y DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor responsable: Pablo Hueso Pérez. Extensión: 4465. e-mail: phueso@usal.es. Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

Otro profesorado: Marcial Llanillo Ortega. Extensión: 4465. e-mail: llanillo@usal.es. Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno tenga una visión integrada de las principales vías metabólicas, del perfil metabólico de los órganos más importantes y de la respuesta o adaptación metabólica a diferentes situaciones.

Para ello, se llevará a cabo el estudio de las rutas catabólicas y anabólicas de lípidos y compuestos nitrogenados, haciendo especial hincapié en la producción y consumo de energía. Se analizará de forma pormenorizada la regulación de estos procesos.

Mediante las enseñanzas prácticas de esta materia se pretende que el alumno adquiera destreza en el laboratorio, familiarizándose con las técnicas de determinación de metabolitos relacionados con los cambios producidos en diversas situaciones metabólicas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS.

I. Metabolismo de lípidos: Digestión y absorción de los lípidos de la dieta. Metabolismo de las lipoproteínas y de los triacilglicerolos. Oxidación de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos y compuestos eicosanoides. Metabolismo de lípidos complejos y compuestos isoprenoides.

II. Metabolismo de compuestos nitrogenados: Digestión de las proteínas de la dieta y recambio proteico. Metabolismo de aminoácidos: Excreción del nitrógeno. Ciclo de la urea. Degradación de la cadena carbonada. Ciclo del nitrógeno. Biosíntesis de aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos, coenzimas nucleotídicos y otras sustancias nitrogenadas.

III. Integración del metabolismo.

PRÁCTICAS. Estudio de algunos aspectos del metabolismo lipídico y de compuestos nitrogenados en respuesta al ayuno y la diabetes en ratas mediante determinación de la actividad arginásica, urea, colesterol, triacilgliceroles y cuerpos cetónicos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Impartición de clases teóricas con empleo de la pizarra y medios audiovisuales.

Transparencias y proyecciones multimedia mediante ordenador.

Clases prácticas de laboratorio que incluyen la discusión de los resultados obtenidos.

Tutorías durante las horas de permanencia en el centro.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito tanto en las convocatorias ordinarias como extraordinarias sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Constará de una prueba de tipo test (40%) y otra de preguntas cortas (40%). Además se incluirá la resolución y discusión de un caso práctico relacionado con la experimentación llevada a cabo en el laboratorio (10%) Se tomará también en consideración la asistencia y el rendimiento del alumno en las clases prácticas (10%).

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Lehninger Principios de Bioquímica. D.L. Nelson and M.M. Cox. Editorial Omega, 4ª Edición, 2006.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Bioquímica. L. Stryer, J.M. Berg and J.L. Tymoczko. Editorial Reverté, 5ª Edición, 2003.

Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry. P.C. Champe, R.A. Harvey. J. B. and D. R. Ferrier. Lippincott Williams and Wilkins, 3ª Edición, 2005.

Bioquímica. C.K. Mathews, K.E. Van Holde and K. Ahern. Addison Wesley, 3ª Edición, 2002.

Patología Molecular. J.M. González de Buitrago y J.M. Medina. McGraw-Hill Interamericana, 2ª Edición, 2001.

Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes. D.E. Vance and J.E. Vance. New Comprehensive Biochemistry, vol 20. Elsevier Science Publishing, 1996.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

El alumno deberá haber cursado previamente las asignaturas de Bioquímica y Metabolismo glucídico y su regulación.

BIOLOGÍA CELULAR

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor Responsable:

Juan M. Lara Pradas. Ext. 5323. juan.lara@incyl.org., Dpto. Biología Celular y Patología

Otro profesorado:

Ángel F. Porteros Herrero. Ext. 5320. tiovivo@usal.es, Dpto. Biología Celular y Patología

OBJETIVOS

Esta asignatura proporcionará al alumno una visión dinámica de la célula como asiento de todas las reacciones bioquímicas y como elemento constituyente fundamental de todos los seres vivos. Nos ocuparemos fundamentalmente de las células eucariotas, aunque con un enfoque evolutivo amplio, y del estudio de las comunidades pluricelulares en aquellos temas que lo requieren.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

INTRODUCCIÓN A LA CÉLULA. Concepto de célula. Evolución celular. Organización básica de la célula eucariota.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA CELULAR. Límite y entorno celular: arquitectura molecular y funciones. Flujo de información genética: núcleo, ribosomas, síntesis, transporte y degradación de proteínas. Compartimentación celular: citosol y sistema de endomembranas. Transporte vesicular. Citoesqueleto: estructura, dinámica molecular y funciones. Movimientos celulares. Energética celular: peroxisomas, mitocondrias y plastos.

DINÁMICA CELULAR Señalización celular. Muerte celular. Necrosis, apoptosis. Ciclo celular y su regulación. Control de la mitosis y la meiosis.

PRÁCTICAS ASIGNADAS Reconocimiento y diagnóstico de las diferentes estructuras celulares en micrografías electrónicas. Preparación de muestras para microscopía óptica y electrónica. Determinación celular de antígenos. Determinación celular de actividades enzimáticas. Prácticas asistidas por ordenador.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

TEORÍA: Pizarra, diapositivas, páginas web especializadas, ordenador y cañón de proyección.

PRÁCTICAS: Una parte de las prácticas se realizará con videos, cañón de proyección y fotografías tomadas con el microscopio electrónico. Otra parte se realizará en salas de informática: se instruirá en el manejo de programas específicos de Biología Celular y en el acceso a páginas web especializadas. Los dos tipos de prácticas antes mencionadas se completarán con sesiones no presenciales sobre material *online*. El programa práctico se completa con sesiones realizadas en laboratorios adecuados, dotados con equipamiento y los reactivos necesarios para la obtención de muestras, para el procesamiento de células y tejidos con protocolos morfológicos, citoquímicos e inmunohistoquímicos y para su observación y análisis.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluarán, conjuntamente y de manera integrada, conocimientos teóricos y prácticos.

Convocatoria ordinaria: Examen global de toda la asignatura.

Convocatorias extraordinarias y fin de carrera: examen global de toda la asignatura.

Las pruebas serán escritas e incluirán un test de respuestas múltiples, temas a desarrollar y la interpretación y diagnóstico estructural y funcional de una imagen (esquema, micrografía óptica o electrónica, etc.). En la convocatoria ordinaria este examen tendrá un valor máximo de 8 puntos.

Los 2 puntos restantes se obtendrán de las respuestas a los cuestionarios de cada tema y de la valoración de la participación activa en las sesiones prácticas, en el foro *online* de la asignatura y en cualquier otra actividad programada. A petición del alumno o en casos excepcionales, se realizará examen oral.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Alberts B. y cols. *Biología molecular de la célula*, Ed. Omega, 2004.
Lodish H. y cols. *Molecular Cell Biology* (6ª ed). Freeman and Co., 2008.
Carp G. *Cell and Molecular Biology* (5ª ed). Ed. Wiley, 2008.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Cooper G.M. *La célula* (4ª ed.). Ed. Marbán. 2008.
Fernández B., Bodega G., Suárez I, Muñoz E. *Biología Celular*. Ed. Síntesis.
Karp G. *Biología Celular y Molecular*. (4ª ed.). Ed. McGraw/Hill Interamericana, 2006..
Lodish H. y cols (5ª ed.). Ed. Panamericana, 2004.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos en Citología e Histología Vegetal y Animal, Embriología, Bioquímica, Genética y Microbiología.

BASES DE LA SEÑALIZACIÓN CELULAR

Fecha de actualización: 28 de abril de 2006

Profesores responsables: José Julián Calvo Andrés y José Ignacio San Román García

OBJETIVOS

El estudiante deberá adquirir los conocimientos básicos acerca de las principales rutas de señalización celular, descritas en un amplio rango de especies, que son el fundamento de muchos de los mecanismos de regulación funcional en los animales.

En las clases prácticas se revisarán en profundidad algunos de los temas con mayor relevancia fisiológica. La complejidad del análisis requerirá la realización de sesiones prácticas monográficas, para las cuales se utilizarán herramientas informáticas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO

Unidades temáticas:

Conceptos generales En estos temas los estudiantes deberán adquirir conocimientos sobre: – Las diversas formas de transmisión de mensajes entre las células y dentro de la propia célula – La estructura química y clasificación de los mensajeros químicos intercelulares – La cinética de la unión ligando-receptor

Transducción de la señal por diversas categorías de receptores Los estudiantes deberán conocer las diferentes cascadas de señalización que se producen por la activación de los distintos tipos de receptores: – Receptores acoplados a proteínas G – Receptores con actividad cinasa intrínseca – Receptores acoplados a tirosina-quinasas intracelulares solubles

Mensajeros intracelulares con especial relevancia en la función celular Los estudiantes profundizarán en el estudio de las rutas de señalización que se desencadenan por: – El incremento de la $[Ca^{2+}]$ citosólico, – La producción de nucleótidos cíclicos – La producción de óxido nítrico

Señalización eléctrica en el sistema nervioso y su transmisión Los estudiantes deberán conocer: – Los principios de funcionamiento de los canales de catiónicos y aniónicos – Las bases físico-químicas del potencial de membrana en reposo y del potencial de acción – Los fundamentos de la transmisión sináptica química – Las bases iónicas de los mecanismos de transducción sensorial

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: el normal en un aula

Prácticas: Aulas de Informática. Material multimedia

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno realizará una prueba final de los conocimientos adquiridos

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

John T. Hancock.– Cell Signalling.– Addison Wesley Longman, 1997

Carl-Henrik Heldin, Mary Purton.– Signal Transduction.– Chapman & Hall Ltd, 1997

Ernst J.M. Helmreich.– The Biochemistry of Cell Signalling. Oxford University Press, 2001

Revisiones monográficas de las principales revistas científicas

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de: Bioquímica estructural y metabólica. Células y tejidos animales

CRİPTOGAMIA

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesor responsable: M^a Jesús Elías Rivas. Extensión: 1569. e-mail: mjelias@usal.es Departamento: Botánica

Otro profesorado: Francisco M. Amich García. Extensión: 4469 . e-mail: amich@usal.es Departamento: Botánica
José Sánchez Sánchez. Extensión: 4469 e-mail: jss@usal.es Departamento: Botánica

OBJETIVOS

Conocer con detenimiento algunos aspectos interesantes de los grupos vegetales incluidos en el término Criptogamia: Talófitos y Arquegoniadas esporíferas. Poner de manifiesto el interés de estos grupos vegetales como grupos básicos en la biodiversidad; su variabilidad

morfológica, la diversidad de sus procesos reproductores y la adaptación de los mismos a los diferentes medios, sus ciclos de vida y la "semejanza" de estos procesos en grupos muy diferentes.

Dominar la terminología científica específica de los diferentes grupos de criptógamas

Estudiar los avances evolutivos que se observan en los distintos grupos criptogámicos y la dirección y semejanzas entre los mismos

Poner de manifiesto su interés económico y como modelos de estudios fisiológicos, genéticos o de biología celular.

Indicar las bases de las grandes líneas de clasificación de estos grupos, valorando las diferentes propuestas y la importancia de los distintos caracteres, según los diferentes grupos, en estas clasificaciones. Estudiar su integración en los diferentes medios y el papel de los factores de estos en su biología

Manejar correctamente algunas guías y claves y conocer fuentes de información de utilidad para proseguir un aprendizaje autónomo

Poder reconocer con facilidad los organismos de algunos grupos criptogámicos más característicos y mejor representados en nuestros territorios

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PROGRAMA TEORICO:

Introducción General

Objetivos:

- Indicar los caracteres diferenciales de los organismos que encuadramos dentro de la Criptogamia
- Revisar y discutir los criterios filogenéticos en los diferentes grupos.
- Conocer las diferencias morfológico-estructurales de los Talofitos y de las Arquegoniadas Esporíferas.
- Estudiar la enorme diversidad que encontraremos en sus procesos reproductores

Tema 1 La Criptogamia dentro de la Botánica: concepto, extensión etc. Algunos sistemas de clasificación en los diferentes grupos de Criptógamas: caracteres utilizados.

Tema 2 El Talo: principales características morfológico-estructurales, semejanzas y adaptaciones.

Tema 3 Reproducción y ciclos biológicos: variaciones y afinidades

DIVERSIDAD

Objetivos:

En cada gran grupo de Criptogamas – Algas, Hongos, Briofitos y Pteridofitos – estudiaremos su morfología y estructura, adaptaciones, procesos reproductores y la variabilidad de los mismos, algunos fundamentos de sus avances evolutivos e interés práctico de grupos concretos

Las explicaciones teóricas se complementarán con el estudio en el Campo y en el Laboratorio de diversos organismos representativos de los diferentes grupos que se incluyen en el curso

Tema 4 Organización Procarionta: características particulares en su estructura, morfología y reproducción. Ecología. Endosimbiosis. El grupo Prochlorophyta: interés evolutivo

TALOFITOS

MICOLOGIA

Objetivos:

Diferenciar claramente los Hongos del resto de las Criptógamas

Señalar la similitud de muchos procesos con otros talófitos y arquegoniadas esporíferas

Tema 5 Caracteres generales y particularidades en cuanto a la nutrición, morfología etc. Ciclos de desarrollo y procesos y estructuras reproductoras específicas. Los Hongos plasmodiales y fagotróficos. Los Hongos lisotróficos: hongos filamentosos; los Oomycetes, particularidades, consideraciones filogenéticas e interés práctico; los Eumycetes, estructuras y procesos reproductores, adaptaciones y su significado. Aplicaciones, usos y perjuicios; importancia económica. Los Líquenes: biología, anatomía etc. Su interés ecológico

*FICOLOGIA.**Objetivos:*

Conocer las particularidades de las algas en cuanto a organismos fundamentalmente de medios acuáticos

Su adaptación morfológica, estructural y reproductora a estos medios

Tema 6 Las algas como grupo básico en el mundo vegetal, estudio de sus estructuras y procesos reproductores, niveles de organización y distintos criterios aplicados, según caracteres utilizados, en la diferenciación de los grupos y sistemas de clasificación. Algunos grupos de interés de algas coloreadas, rojas y verdes: sus procesos reproductores, ciclos de vida y adaptaciones a las condiciones particulares de vida Utilización de las algas como indicadores biológicos de los medios acuáticos, de la calidad de las aguas y de la gestión de las mismas. Fuente de alimentos y otros productos, su importancia económica. Acuicultura y sus posibilidades.

*ARQUEGONIADAS:**Objetivos:*

Conocer con detalle su estrategia para la colonización del medio terrestre.

Nuevas estructuras, su significado biológico. Y su relación con estructuras y procesos en otros grupo de criptógamas

Tema 7 BRIOFITOS: orígenes, evolución y sistemática. Los grandes grupos, sus similitudes y diferencias. Adaptaciones y significado ecológico Posibilidades en cuanto a la filogenia del grupo.

Tema 8 PTERIDOFITOS: organización de este grupo de plantas vasculares, particularidades anatómico-morfológicas y reproductoras; variaciones y sus implicaciones evolutivas en el camino hacia las plantas con semilla. Su interés como precursoras de las mismas Estudio detallado de algunos grupos de interés, fósiles y actuales. Importancia botánica de la Heterosporia como paso imprescindible hacia las plantas seminíferas Interés de las adaptaciones a diferentes medios.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Al estar situada esta asignatura en el primer cuatrimestre del curso, no se podrá contar para su estudio en el laboratorio con material fresco de la mayoría de los grupos taxonómicos.

Laboratorio.-

En función del número de alumnos, capacidad del laboratorio y disponibilidad de material, en grupos de 20-25 alumnos, se realizarán observaciones y estudio Macroscópico (con microscopios estereoscópicos) y Microscópico (con preparaciones individuales y colección existente, mediante monitores) de: carpóforos y estructuras de interés; talos liquénicos y estructuras particulares; algas de diferentes grupos taxonómicos y estructuras reproductoras; briofitos, caracteres morfológicos y estructuras reproductoras; pteridofitos, caracteres morfológicos y estructuras reproductoras de representantes de distintos grupos presentes en la flora española.

Campo. - Se realizarán dos salidas al campo. Una, conjunta con la asignatura de Invertebrados No Artrópodos a localidades de Santander y Asturias donde además de la observación y recogida de material en los diferentes ecosistemas con presencia de criptógamas, se dedicarán varias sesiones al estudio más pormenorizado, mediante la utilización de claves, guías y material óptico apropiado, de los organismos recogidos en el Campo Tendrás lugar del 16 al 20 de octubre inclusive Se realizará otra salida de campo de un día. (23 o 30 de octubre en función de la climatología)

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Se considera fundamental el trato-relación personal con los alumnos y por lo tanto la actividad presencial. Tanto en la teoría como en la actividad práctica

Pizarra, fotocopias, transparencias y diapositivas. Excepcionalmente cañón de proyección, para las exposiciones teóricas

Seminarios de algún tema concreto, relacionado con el temario, impartido por el profesor o con preferencia por los alumnos

Prácticas: observación y reconocimiento mediante claves y guías de ejemplares, prensados y frescos (cuando se pueda disponer de ellos) de organismos de los diferentes grupos estudiados. Utilización de preparaciones microscópicas más o menos especializadas

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN*Metodos y criterios de Evaluación:*

En la evaluación se tendrá en cuenta la participación en clase, sus intervenciones y actitud tanto en clase teórica como en las diferentes prácticas de campo y laboratorio.

La posibilidad de preparación y exposición de algún seminario sobre temas concretos en función del tiempo disponible.

Fundamentalmente la evaluación se hará mediante una prueba escrita con preguntas-cuestiones cortas y/o temas a desarrollar. Será objeto de evaluación todo lo tratado tanto en la parte teórica como práctica a lo largo del curso.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS*Como textos generales recomendados:*

Bold & Alexopoulos & Develoryas - Morfología de las plantas y los Hongos.

Diaz Gonzalez, Tomás E.. Curso de Botánica. Ed. Trea S L.

Izco , J. & cols. - Botánica.

Lüttge H. & Kluge, M. & Bauer, G. - Botánica.

Raven & Evert & Eichhorn . - Biología de las plantas.

Scagel y Cols.: El Reino Vegetal. Los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas.

Scagel, Bandoni & otros. - Plantas no vasculares

Smith, M. G.: Botánica Criptogámica.

Strasburger, E.: Tratado de Botánica.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Abbayes y Cols.: Botanique.

Alexopoulos, C. J.: Introducción a la Micología.

Bold, Harold C. & Wynne, Michael J.- Introduction to the Algae.

Bold & Alexopoulos & Develoryas - Morfología de las plantas y los Hongos.

Carrión, J.S.- Evolución Vegetal

Fernandez Diez, F. J.: Criptogamia: plantas inferiores.

Fundació Enciclopedia Catalana.-Historia Natural dels Països Catalans. Vol 4 Plantes inferiors.

Van den Hoek & cols.- Algae: an introduction to phycology.

Gayral, P.: Les Algues.

Gifford, E. & Foster, A.: Morphology and Evolution of Vascular Plants.

Graham, Linda E.- Origin of Land Plants.

Graham Linda E. & Wilcox Lee W.- Algae

Kramer, K.U. & Greene, P.S.- The families and Genera of Vascular Plants. Vol I Pteridophytes and Gymnosperms

Llera Gonzalez E.M. & Alvarez Raboso, J.- Algas marinas de Asturias

Reviere, Bruno de. Biologie et phylogénie des algues

Guías y Floras.

Augier, I.: Flore des Bryophytes.

Bellinger, E.G.- A key to common algae.

Boistel, A.: Nouvelle flore des Lichens.

Bourrelly, P.- Les algues d'eau douce.

Brightman H.F. & Nicholson E.B.- Guía de Campo de las plantas sin flores.

- Cabioch, J. & Flocc'h, J. Etc.- Guía de las Algas de los mares de Europa.
 Constantin & Doufour.- Nouvelle Flore des Champignons.
 Casa de las Ciencias. La Coruña.- Guía de las algas del litoral gallego.
 Flora Phycologica iberica I. Fucales.
 Flora Iberica. vol I.- Pteridofitos.
 Frey, W. Frahm, J.-P y otros.- The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe
 Gayral, P.: Les Algues des cotes de France.
 Watson, E. V.: British Mosses and Liverworts.
 Wirth V. & Düll R.- Guía de Campo de los Líquenes Musgos y Hepáticas.
 Moreno, G. & García Manjón, J.L. & Zugaza, A.- La guía incafo de los hongos de la Península Ibérica.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Es muy conveniente haber cursado con anterioridad la asignatura de Botánica, con aprovechamiento

INVERTEBRADOS NO ARTRÓPODOS

Fecha de actualización: abril 2011

Profesor responsable:

Josep Daniel Asís Pardo 923 294 500 ext. 1847. e-mail: asis@usal.es Departamento de Biología Animal (edificio de Farmacia, planta 5)

Otro profesorado: Laura Baños Picón

OBJETIVOS

- Conocer y comprender las grandes divisiones del Reino Animal y los planes estructurales básicos de invertebrados no artrópodos.
- Conocer las características generales de los distintos phyla de invertebrados no artrópodos, sus relaciones y sus principales adaptaciones a los diferentes tipos de vida.
- Estimular el planteamiento de cuestiones sobre la evolución, diversificación y adaptación de los grupos más importantes de invertebrados.
- Fomentar la discusión y analizar la estructuración de un trabajo científico, mediante la lectura de artículos breves, de interés general para la asignatura.
- Conocer la fauna asociada a diversos ecosistemas acuáticos y terrestres, mediante la observación de los animales en su medio natural.
- Mejorar la capacidad de lectura, análisis y síntesis de trabajos científicos, así como las habilidades de exposición de los mismos a un auditorio.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PARTE TEÓRICA (40 HORAS)

INTRODUCCIÓN

TEMA 1.-Introducción a la asignatura. Los metazoos y su evolución: la teoría de la "trochaea". Los grandes grupos de invertebrados no artrópodos. (2 horas)

METAZOA

TEMA 2.- Tipo Placozoa: generalidades. Tipo Porifera. Definición y generalidades. Tipos celulares. Estructura de las esponjas. Fisiología y biología. Sistemática. (2 horas)

EUMETAZOA

RADIATA

TEMA 3. Los Eumetazoa: caracteres generales. Tipo Cnidaria. Definición y generalidades. Histología.

Organización corporal: formas pólipo y medusa. Organización colonial. Esqueleto. Alimentación. Reproducción. Clases Anthozoa, Hydrozoa, Scyphozoa: morfología funcional y ciclo vital. Los arrecifes coralinos (4 horas)

TEMA 4. Tipo Ctenophora. Definición y generalidades. Biología. (0,5 horas)

BILATERIA

TEMA 5.- Introducción a los Bilateria: la simetría bilateral y sus implicaciones. Mesodermo y celoma. Sistemas circulatorios y órganos excretorios. Las cavidades corporales. Relaciones filogenéticas. (1 hora)

PROTOSTOMIA

TEMA 6.- Introducción y caracterización de los Protostomia. El destino del blastoporo. El sistema nervioso. La larva trocófora. (0,5 horas)

Ecdysozoa

Cycloneuralia

TEMA 7.- Tipo Gastrotricha: generalidades y biología. Tipo Nematomorpha: morfología externa e interna; biología. Tipo Nematoda. Definición y generalidades. Morfología externa e interna. Biología. Especies parásitas. Ejemplos de ciclos biológicos. Importancia de los Nematoda en el control biológico. (2 horas)

TEMA 8.- Tipos Loricifera, Priapulida y Kinorhyncha. Generalidades. Morfología externa e interna. Biología. (1 hora)

Chaetognatha

TEMA 9.- Tipo Chaetognatha: morfología y biología. (0,5 horas)

Lophotrochozoa

Spiralia

TEMA 10.- Tipo Platyhelminthes. Definición y generalidades. Clase Turbellaria: morfología y biología. Clase Monogenea: biología. Clase Cesto-da: morfología y ciclos vitales. Clase Trematoda: morfología y ciclos vitales. Generalidades sobre "Mesozoa": Orthonectida y Dicyemida. (3,5 horas)

TEMA 11.- Tipo Nemertea: morfología y biología. (0,5 horas)

Gnathifera

TEMA 12.- Tipos Gnathostomulida y Micrognathozoa: generalidades. Tipo Rotifera: morfología externa e interna. Biología. Tipo Acanthocephala: morfología externa e interna; biología. (2 horas)

Trochozoa

TEMA 13.- Tipos Entoprocta y Cycliophora. Generalidades. Morfología externa e interna. Biología. (1 hora)

TEMA 14.- Tipo Annelida. Definición y generalidades. Morfología externa e interna. Clase Polychaeta: caracteres generales; tipos de vida y alimentación; reproducción y regeneración. Grupos especializados de Polychaeta: los Pogonophora y Vestimentifera. Clases Oligochaeta e Hirudinea: caracteres generales; biología. Grupos afines a Annelida: Echiura, Sipuncula y Myzostoma. (3,5 horas)

TEMA 15.- Tipo Mollusca (I). Definición y generalidades. Morfología externa e interna. Clases Aplacophora, Polyplacophora y Monoplacophora: caracteres generales y biología. (2 horas)

TEMA 16.- Tipo Mollusca (II). Clase Gastropoda: caracteres generales; evolución de la concha. Morfología interna. Biología. Subclases Prosobranchia, Opisthobranchia y Pulmonata: caracteres generales y biología. (3 horas)

TEMA 17.- Tipo Mollusca (III). Clase Cephalopoda: organización externa e interna; biología. Clase Scaphopoda: caracteres generales y biología. (2 horas)

TEMA 18.- Tipo Mollusca (IV). Clase Bivalvia: la concha; evolución de la alimentación; biología. (2 horas)

Lophophorata

TEMA 19.- Tipos Phoronida y Brachiopoda: morfología externa e interna; biología. Tipo Bryozoa: estructura del zooide y organización colonial; biología. (2,5 horas)

DEUTEROSTOMIA

TEMA 20.- Tipo Echinodermata. Definición y caracteres generales. Esqueleto y sistema ambulacral. Desarrollo. Clases Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y Holothuroidea: morfología externa e interna; biología. (3,5 horas)

TEMA 21.- Tipo Xenoturbellida: caracteres generales. Tipo Hemichordata: morfología externa e interna; biología. (1 hora)

NOTA.- Además de los contenidos reflejados en el temario, se dedicará 1 hora (en sesiones de 20 min, intercaladas entre las clases de teoría) a la discusión de artículos breves recientes sobre diversos aspectos de la Zoología. Estos artículos serán facilitados por el profesor unos días antes de su comentario en clase.

PARTE PRÁCTICA

— Prácticas de laboratorio (9 prácticas de 2 horas de duración)

**Aproximación a la utilización de índices bióticos para la valoración de la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales:

PRÁCTICA 1.- Introducción al empleo de índices bióticos. Ejemplo práctico.

PRÁCTICA 2.- Preparación e identificación del material colectado en la salida a medios acuáticos continentales.

**Observación, reconocimiento y clasificación de representantes de los principales phyla de invertebrados no artrópodos:

PRÁCTICA 3.- Esponjas. Preparación de espículas. Cnidarios.

PRÁCTICA 4.- Moluscos.

PRÁCTICA 5.- Anélidos y equinodermos.

PRÁCTICA 6.- Grupos parásitos: platelmintos, nematodos, nematomorfos y acantocéfalos.

**Diseción de ejemplares para el estudio de su anatomía interna:

PRÁCTICA 7.- Anélidos: disección de la lombriz de tierra.

PRÁCTICA 8.- Moluscos: disección de un gasterópodo.

— Prácticas aula de informática

PRÁCTICA 9.- Análisis de los muestreos llevados a cabo en el campo: diversidad.

— Prácticas de campo (2 salidas al campo)

SALIDA 1.- Observación y estudio de invertebrados en medios acuáticos continentales: cuenca río Alagón (1 día de duración, 30 de septiembre de 2011).

SALIDA 2.- Observación y estudio de invertebrados en medios intertidales de roca y fango, ecosistemas acuáticos continentales y medios terrestres: costas de Asturias (5 días de duración, del 25 al 29 de octubre de 2011).

— **Lectura y exposición** de un artículo científico reciente en inglés, publicado en una revista de elevada difusión. Cada alumno seleccionará el artículo que desea leer y exponer, entre una lista que facilitará el profesor al inicio del curso. Las exposiciones se organizarán en sesiones de 2 horas (6 artículos en cada una de ellas). Estas exposiciones serán individuales, con una duración de 15 min cada una. Al final de cada exposición habrá un tiempo de 5 min para comentarios y discusión.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

- Docencia apoyada en Moodle.
- Presentaciones en Power Point para las clases teóricas.
- Presentaciones en Power Point y guión de prácticas para las prácticas de laboratorio y de campo.
- Estudio de preparaciones microscópicas, material en alcohol y material seco e incluido en metacrilato en las prácticas de laboratorio.
- Disecciones en laboratorio.
- Salidas al campo para la observación de ejemplares en el medio natural y el estudio de material vivo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Prueba de tipo test (40%) y con preguntas a desarrollar (20%) sobre los contenidos expuestos durante las clases teóricas.
- Prueba práctica sobre el material estudiado en las prácticas de laboratorio (15%).
- Evaluación de trabajo de campo (10%).
- Evaluación de la exposición de un artículo científico de la materia (15%).

Para aprobar la parte práctica debe asistirse al menos a 6 prácticas y superar la prueba de visu. Es imprescindible aprobar la parte práctica para poder realizar el examen de teoría. Adicionalmente, es necesario superar la prueba teórica para aprobar la asignatura, así como realizar la exposición del artículo científico seleccionado.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Ruppert, E.E., Fox, R.S., Barnes, R.D. 2004. Invertebrate Zoology. A functional evolutionary approach. Thomson, Belmont.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Anderson, D.T. 2002. Invertebrate Zoology (2 ed). Oxford University Press, Oxford.

Brusca, R.C., Brusca, G.J. 2005. Invertebrados (2ª ed). McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

Meglitsch, P.A., Schram, F.S. 1991. Invertebrate Zoology. Oxford University Press, Oxford.

Nielsen, C. 1995. Animal Evolution. Interrelationships of the living phyla. Oxford University Press, Oxford.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber cursado con aprovechamiento y superado la asignatura Zoología.

FANEROGAMIA

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesor responsable: Enrique Rico Hernández, extensión 4469, erico@usal.es, Dpto. Botánica

Otro profesorado: Francisco Amich García, extensión 4469, amich@usal.es, Dpto. Botánica
Tomás Romero Martín, tromer@usal.es, Dpto Botánica

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer la gran diversidad de las plantas con semillas, en especial de las angiospermas, su importancia como dominadoras del paisaje terrestre, así como el interés práctico de muchos de los grupos.
- Dominar y emplear correctamente la terminología científica específica de los espermatófitos.
- Conocer las fuentes de información útil y adquirir un manejo correcto de las claves de identificación de plantas con semillas para poder proseguir con autonomía una labor de formación permanente.
- Estudiar las progresiones evolutivas que se observan en los grandes grupos de las plantas con semillas, sobre todo en lo que concierne a la flora de las angiospermas y a los niveles de desarrollo que se reconocen en relación con los mismos.
- Reconocer los grandes grupos (órdenes, familias o a veces géneros) más importantes, en especial en la flora ibérica o mediterránea.
- Valorar los diferentes sistemas de clasificación propuestos para las angiospermas y discutir el sistema adoptado.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

I. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS PLANTAS CON SEMILLAS. GIMNOSPERMAS.

Objetivos:

- Mostrar los caracteres diferenciales de los espermatófitos y las ventajas evolutivas que les han aportado.
- Revisar y discutir la filogenia de las plantas con semillas.
- Conocer las diferencias entre los dos grandes grupos clásicos: “gimnospermas” y “angiospermas”.
- Estudiar la diversidad de los grupos gimnospéricos, en especial en lo referente a su reproducción.
- Conocer las principales especies formadoras de bosques, sobre todo en el Hemisferio Norte, así como aquellas de mayor interés biogeográfico o económico.

TEMA 1. Espermatófitos (Div. Spermatophyta). Caracteres diferenciales y filogenia.

TEMA 2. Taxonomía de “Gimnospermas”. Importancia filogenética de algunos grupos fósiles. Grupos actuales aún con gametos móviles: Clase Ginkgopsida y Clase Cycadopsida.

TEMA 3. Grupos actuales sin gametos móviles: Clase Pinopsida; interés biogeográfico, económico y paisajístico de las coníferas. Clase Gnetopsida. Interés biogeográfico.

Estos aspectos teóricos se complementarán con el estudio en el laboratorio o en el campo de diversas especies de gimnospermas y con la observación en el campo de diversos bosques de coníferas.

II. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS ANGIOSPERMAS (Clase Magnoliopsida). LAS DICOTILEDÓNEAS BASALES O MÁS PRIMITIVAS (Subclase Magnoliidae)

Objetivos:

- Recordar la variabilidad del corno y de las flores de las angiospermas, así como la terminología específica relacionada.
- Estudiar los caracteres diferenciales de las angiospermas y su importancia para explicar el dominio de las mismas sobre la superficie terrestre.

- Conocer y discutir las hipótesis sobre el origen del grupo y las principales propuestas sobre la sistemática de las angiospermas; las diferencias entre los grandes grupos ("dicotiledóneas" y "monocotiledóneas") así como las relaciones filogenéticas entre los grupos de menor rango.
- Conocer los grupos más primitivos de las angiospermas actuales y los caracteres que permiten reconocerlos como tales.
- Estudiar algunos grupos fundamentales por su interés filogenético, biogeográfico o económico (familias Magnoliáceas o Lauráceas, entre otras).

TEMA 4. El corolo y sus adaptaciones fundamentales. Evolución de los verticilos florales. Estrategias de polinización y dispersión.

TEMA 5. Caracteres diferenciales de las Angiospermas. Importancia en la vegetación actual y causas de su dominio. Origen del grupo. Sistemática de las Angiospermas. Caracteres diferenciales entre "dicotiledóneas" y "monocotiledóneas". Sistemática de las "dicotiledóneas" clásicas.

TEMA 6. Subclase Magnoliidae. Familias más relevantes.

Estos aspectos teóricos se complementarán con la determinación en el laboratorio y el estudio y recolección en el campo de diversas especies de esos grupos.

III. LAS DICOTILEDÓNEAS MÁS EVOLUCIONADAS (EUDICOTILEDÓNEAS) (Subclase Rosidae)

Objetivos:

- Conocer los caracteres que definen los niveles de desarrollo que se reconocen en relación con la organización de la flor o las subclases que se han establecido en este grupo, y los avances evolutivos que significan en cada caso.
- Mostrar la enorme diversidad y heterogeneidad de este gran grupo de dicotiledóneas, así como las dudas sobre la posición filogenética de muchos de sus componentes.
- Conocer la importancia que tienen en la flora y vegetación mediterráneas los componentes de algunos de los grupos, sobre todo los formadores de bosques (Fagáceas, Betuláceas, etc.) o de matorrales (Leguminosas, Cistáceas o Ericáceas).
- Analizar los distintos progresos evolutivos que se observan en las flores o en las inflorescencias en el seno de algunas familias (Ranunculáceas, Fagáceas, Euforbiáceas, Compuestas, etc.) o las especializaciones en relación con la polinización o la dispersión.

TEMA 7. Eudicotiledóneas basales. Estudio del orden Ranunculales.

TEMA 8. Grados basales de las Rósidas. Estudio del orden Caryophyllales.

TEMA 9. Eurosidas I: Estudio de los órdenes Malpighiales, Fabales, Rosales, Cucurbitales y Fagales.

TEMA 10. Eurosidas II: Estudio de los órdenes Myrtales, Brassicales, Malvales y Sapindales.

TEMA 11. Grados basales de las Astéridas. Estudio del orden Ericales.

TEMA 12. Euasteridas I: Estudio de los órdenes Gentianales, Lamiales y Solanales.

TEMA 13. Euasteridas II: Estudio de los órdenes Apiales, Dipsacales y Asterales.

Estos aspectos teóricos se complementarán con la determinación en el laboratorio y el estudio y recolección en el campo de diversas especies de esos grupos. Así mismo se estudiarán en el campo los bosques, matorrales u otras formaciones vegetales de interés en las que predominan los componentes de esos grupos de dicotiledóneas.

IV. MONOCOTILEDÓNEAS (Subclase Liliidae)

- Conocer los caracteres que reúnen a las monocotiledóneas en un grupo natural.
- Mostrar la diversidad de las monocotiledóneas, destacando el interés de algunos grupos por la riqueza de especies, su importancia en la vegetación del globo o su interés económico (en especial Gramíneas, Orquidáceas y Arecáceas).

- Estudiar la especialización floral y/o inflorescencia en relación con los tipos de polinización en algunas familias (Orquidáceas, Gramíneas).

TEMA 14. Caracteres generales y clasificación adoptada de las monocotiledóneas. Grados basales de las monocotiledóneas, mención de los órdenes más importantes.

TEMA 15. Liliáceas: Estudio de los órdenes Asparagales, Dioscoreales y Liliales.

TEMA 16. Commelinoídes: Estudio de los órdenes Arecales y Poales.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)*Teoría*

Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas De laboratorio: identificación de plantas frescas con claves y binoculares; pizarra, claves especializadas, lancetas, etc.

De campo: dos de un día de duración por CW hispano (previstos: 13 de marzo y 17 de abril) y una de tres días de duración por la cornisa y cordillera cantábricas (previstos: 30 de abril y 1 y 2 de mayo). Recogida de material y determinación posterior con claves o guías en el campo o en el laboratorio. Observación de las condiciones de vida de las distintas especies.

Seminarios impartidos por el profesor o preferentemente por los alumnos sobre temas relacionados con el temario.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen práctico de reconocimiento de plantas de vista para evaluar la capacidad de reconocer algunas de las plantas más importantes de la flora peninsular en general estudiadas en el laboratorio o en el campo.

Examen práctico de identificación de plantas con claves, con el fin de evaluar la capacidad adquirida por el alumno en el manejo de las claves que se han venido utilizando a lo largo del curso.

Examen teórico con alguna pregunta larga y varias preguntas cortas en el que se valorará sobre todo si el alumno ha adquirido suficientes conocimientos sobre los grupos más importantes desde diferentes puntos de vista, los avances evolutivos, interrelaciones entre grupos o si maneja correctamente la terminología.

Todos los exámenes serán escritos.

Además del resultado de esos exámenes, en la evaluación final y en la nota correspondiente se tendrán en cuenta también la participación del alumno en las clases teóricas, prácticas de laboratorio y de campo y seminarios.

LIBROS ESPECIALMENTE RECOMENDADOS

SITTE, P., E. W. WEILER & J.W. KADEREIT. (2004). *Strasburger. Tratado de Botánica*. Ed. Omega. 35ª ed alemana, 9ª en español. (Teoría)
BONNIER, G. & G. LAYENS ("1988"). *Claves para la determinación de las plantas vasculares*. Ed. Omega. (Prácticas)

**OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS
O EN LA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA***Teoría:*

IZCO, J. & al. (2004). *Botánica*. 2ª ed. Mac Graw-Hill. Interamericana.

BREMER, K. & al. (2003). Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants. *Symb. Bot. Ups.* 33: 2-102.

DÍAZ GONZÁLEZ, T. & al. (2004). *Curso de Botánica*. Ed. Trea.

SIMPSON, M. G. (2010) *Plant Systematics*. 2ª ed. Elsevier.

JUDD, W. S. & al., (2002). *Plant Systematic. A phylogenetic approach*. Ed. Sinauer.

NABORS, M. W. (2005). *Introducción a la Botánica*. Ed. Pearson, Addison Wesley.

HEYWOOD, V.H. (1985). *Las plantas con flores*. E. Reverté

CARRION, J. S. (2003). *Evolución Vegetal*. Ed. DM

SOLTIS, D. E. & al (2005). *Phylogeny and Evolution of Angiosperms*. Ed. Sánaner.

FONT QUER, P. ("1953"). *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor.

CRONQUIST, A. (1988). *The evolution and classification of Flowering Plants*. Allen Press.

- TAKHTAJAN, A. (1996). *Diversity and classification of Flowerings Plants*. Columbia University Press
- FONT QUER, P. ("1926"). Parte correspondiente en la enciclopedia «*HISTORIA NATURAL*», Vol. 4 y 5, Ed. Océano-Instituto GALLACH.
- SPICHTIGER, R.-E. & al. (2004). *Botanique systématique des plantes à fleurs*". Ed. Pr. Polyt. Et Univ. Romandes.
- ZOMLEFER, W.B. (2004). *Guía de las familias de plantas con flores*. Ed. Acibria.
- BOLD, H.C., C.J. ALEXOPOULOS & T. DELEVORYAS (1987) *Morfología de las plantas y de los hongos*. Ed. Omega. (Gimnospermas principalmente)
- SCAGEL, R.F. & al. (1973). *El Reino Vegetal*. Ed. Omega. (Gimnospermas principalmente)
- KUBITZKI, K. (ed.) (1990-2009) *The families and genera of vascular plants*. Vol. I-IX. Springer-Verlag.
- BLANCO, E. & al. (1997). *Los Bosques Ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta.
- WILLIS, K.J. & J.C. McELWAIN (2002). *The evolution of Plants*. Oxford University Press.
- HEYWOOD & al., «Flowering plant families of the word». 2007.

Prácticas:

- AIZPURU, I. & al (1999). Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- CASTROVIEJO, S. & al. (1986-2010). *Flora iberica*, vol. 1-8,10,13,14,15,17,18,21. Ed. C.S.I.C.
- CASTROVIEJO, S. & al. (2001). *Claves de Flora iberica*, vol. 1. Ed. C.S.I.C.
- COSTE, H. (1937). *Flore ... de la France....* Ed. Albert Blanchard.
- DEVESA, J. A. (1995). *Vegetación y Flora de Extremadura*. Ed. Universitas.
- TUTIN, T.G. & al. (1964-1980). *Flora Europaea*. 5 vol. Ed. Cambidge University Press.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2001). *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica ...* Ed. Mundi Prensa.
- POLUNIN, O. (1974). *Guía de campo de las flores de Europa*. Ed. Omega.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Botánica.

ARTRÓPODOS

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesor responsable: Prof. Dr. D. Severiano Fernández Gayubo

OBJETIVOS

- Comprender la importancia de los artrópodos dentro del Reino Animal mediante el conocimiento del fenómeno de la artropodización.
- Conocer el plan estructural básico de cada uno de los grandes grupos artropodianos: quelicerados y mandibulados (acuáticos y terrestres) y establecer las relaciones entre ellos.
- Conocer la morfología funcional y la biología de los diferentes órdenes incluidos en los mencionados grandes grupos artropodianos.
- Comprender la importancia de la diversidad artropodiana: plasticidad adaptativa de los artrópodos a diferentes modos de vida y colonización de ecosistemas acuáticos y terrestres. Conocimiento de la artropodofauna representativa de dichos ecosistemas mediante la observación de estos animales en su medio natural.
- Analizar los caracteres artropodianos que relacionan a los distintos grupos, para que el alumno discuta, comprenda y diferencie aquellos que tienen valor filogenético de los que son considerados convergentes.

- Despertar en el alumno el interés en planteamientos relacionados con la conservación del medio a través de los artrópodos como indicadores de la biodiversidad y, en su caso, de la calidad del propio medio.
- Fomentar en el alumno el interés por la investigación entomológica mediante su participación en trabajos en grupo o individuales. Establecer la relación entre aspectos docentes e investigadores mediante ejemplos básicos en insectos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

TEORÍA

GENERALIDADES

TEMA 1.– Definición de artrópodo y artropodización. Ubicación del phylum Arthropoda en el Reino Animal. Diversidad artropodiana. El tegumento de los artrópodos: la cutícula y sus diferenciaciones. Crecimiento y muda.

TEMA 2.– Segmentación y tagmatización. Estructura típica de un segmento artropodiano: escleritos y estructuras apendiculares. Tagmosis en los grandes grupos artropodios.

TEMA 3.– Sistemas de soporte y movimiento. El esqueleto artropodiano: exoesqueleto y endoesqueleto. La musculatura.

TEMA 4.– Sistemas de relación. Organización del sistema nervioso artropodiano. Sistemas nerviosos central y periférico. Sistema nervioso visceral. Elementos sensoriales: la sensila. Organización del sistema sensorial artropodiano. Órganos sensoriales. Neurosecreción.

TEMA 5.– Sistemas viscerales. Sistema digestivo. Sistema de intercambio gaseoso. Sistema circulatorio. Excreción y osmorregulación. Sistema reproductor.

QUELICERADOS

TEMA 6.– Generalidades sobre los Cheliceriformes; xifosúridos y escorpiones. Superclase Chelicerata: definición. Xiphosurida: morfología, biología y biogeografía. Arachnida: ideas generales sobre el grupo. Orden Scorpionida: morfología y biología. La adaptación de los artrópodos al medio terrestre.

TEMA 7.– Pseudoescorpiones, opiliones y solífugos. Morfología y biología de los órdenes Pseudoscorpionida, Opilionida y Solifugae.

TEMA 8.– Arañas. Orden Araneida: morfología, biología y sistemática. Las arañas como modelo depredador en quelicerados: estrategias en la captura de presas.

TEMA 9.– Ácaros. Órdenes Actinotrichida y Anactinotrichida: morfología y biología. Adaptaciones del grupo al parasitismo. Generalidades sobre otros órdenes de arácnidos.

TEMA 10.– Picnogónidos. Superclase Pycnogonida. Morfología. Biología. Afinidades y sistemática: importancia filogenética del grupo.

MANDIBULADOS ACUÁTICOS: CRUSTÁCEOS

TEMA 11.– Introducción a los mandibulados y generalidades sobre crustáceos. Concepto de “mandibulado”. Infraphylum Crustacea. Morfología y biología. Reproducción y desarrollo. Clasificación general.

TEMA 12.– Branquiópodos, cefalocáridos y remipedios. Clase Branchiopoda: morfología y biología de los grupos principales. Adaptaciones de los crustáceos a los medios acuáticos temporales. Ideas generales sobre las clases Cephalocarida y Remipedia.

TEMA 13.– Maxilópodos. Clase Maxillopoda: morfología y biología de las subclases Ostracoda, Copepoda y Thecostraca. Ideas generales sobre otros grupos de Maxillopoda.

TEMA 14.– Malacostráceos. Clase Malacostraca: generalidades. Ideas generales sobre los grupos primitivos: subclases Phyllocarida y Hoplocarida. Generalidades sobre la subclase Eumalacostraca. Breves nociones sobre Syncarida y Pancarida.

TEMA 15.– Anfípodos e Isópodos. Generalidades sobre los Peracarida. Morfología y biología de los órdenes Amphipoda e Isopoda. Ideas sobre otros grupos de peracáridos.

TEMA 16.– Eucáridos. Los Euphausiacea: su importancia en las cadenas tróficas marinas. Afinidades de los Amphionidacea. Orden Decapoda: morfología y biología. Importancia económica.

MANDIBULADOS TERRESTRES: MIRIÁPODOS Y HEXÁPODOS

TEMA 17.– Miriápodos. Clase Myriapoda. Generalidades: los diplosomas. Ideas generales sobre Symphyla y Pauropoda. Morfología y biología de Chilopoda y Diplopoda. Evolución en la transferencia del esperma y su adaptación al medio terrestre.

TEMA 18.– Generalidades sobre los hexápodos. La tagmatización: tagmas cefálico, torácico y abdominal. Órganos locomotores: patas y alas. Mecánica del vuelo en los insectos.

TEMA 19.– Morfología interna de hexápodos. Particularidades sobre los diferentes sistemas y órganos. Las feromonas: su importancia en la comunicación de los insectos.

TEMA 20.– Desarrollo postembrionario. Muda y metamorfosis. Tipos larvarios y pupales. Crecimiento. Polimorfismo. Diapausa.

TEMA 21.– Clasificación de los hexápodos. "Apterigotos". Ideas sobre las diferentes clasificaciones de los hexápodos. Morfología y biología de Collembola, Protura y Diplura. Morfología y biología de "tisanuros": Microcoryphia y Zygentoma. Los insectos y el medio edáfico.

TEMA 22.– Pterigotos. Caracteres generales de Pterygota. Paleoptera: morfología y biología de los órdenes Odonata y Ephemeroptera.

TEMA 23.– Neópteros polineópteros. Morfología y biología de los órdenes Orthoptera, Isoptera, Blattodea y Mantodea. Generalidades sobre otros órdenes de polineópteros. Mimetismo y crípsis como mecanismos de defensa en los insectos.

TEMA 24.– Neópteros paraneópteros. Morfología y biología del orden Hemiptera. Ideas sobre los órdenes Psocoptera, Phthiraptera y Thysanoptera. El parasitismo en los insectos.

TEMA 25.– Neópteros endopterigotos (1). Generalidades sobre los Endopterygota. Orden Coleoptera: morfología y biología. Ideas sobre los órdenes "neuropteroides".

TEMA 26.– Neópteros endopterigotos (2). Orden Lepidoptera: morfología y biología. Generalidades sobre los órdenes Mecoptera y Trichoptera.

TEMA 27.– Neópteros endopterigotos (3). Orden Diptera: morfología y biología. El medio acuático y los insectos. Endopterigotos parásitos: órdenes Strepsiptera y Siphonaptera.

TEMA 28.– Neópteros endopterigotos (4). Orden Hymenoptera: morfología y biología. Las sociedades de insectos.

TEMA 29.– La evolución de los artrópodos. Los Trilobites y su importancia filogenética. Grupos afines a los artrópodos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PRÁCTICA 1.– La identificación de artrópodos mediante la utilización de claves dicotómicas. Estudio de grupos representativos de artrópodos.

PRÁCTICA 2.– Desarrollo postembrionario en artrópodos. Estudio de los estados preimaginales de los principales grupos. Tipos larvarios y pupales en insectos.

PRÁCTICA 3.– Diversidad de los Hexápodos. Estudio de especies representativas de los órdenes hiperdiversos.

PRÁCTICA 4.– Plasticidad adaptativa de los artrópodos: ejemplos representativos. Adaptaciones morfo-etológicas al medio acuático. Adaptaciones al parasitismo. Adaptaciones a la depredación.

PRÁCTICA 5.– Mecanismos de defensa en insectos. Crípsis: homocromía y homotipia. Mimetismo. Defensa química.

PRÁCTICA 6.– Artrópodo-fauna edáfica. Estudio de diferentes muestras de suelo y la fauna artrópoda asociada.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

Cuatro salidas de campo de 1 día de duración para el estudio de la fauna de artrópodos en medios terrestres y medios acuáticos continentales. Las salidas se efectuarán los días 28 de abril, 5, 12 y 19 de mayo de 2006.

Con estas prácticas se pretende que los alumnos conozcan los biotopos ocupados por los artrópodos más representativos de la fauna ibérica, así como su biología mediante la observación directa de los mismos. Además, se familiarizarán con las diferentes técnicas empleadas habitualmente en la recolección de estos animales: mangas entomológicas, aspiradores, recolectores tipo Surber, redes de plancton,.... así como con las técnicas básicas de preparación de material para su posterior estudio y conservación.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

– Clases teóricas.– Transparencias y presentaciones en Power Point. Se proporcionará al alumno fotocopias de todo lo explicado. Utilización de la pizarra.

Clases prácticas de laboratorio.– Además de los laboratorios dotados con el material adecuado para la observación microscópica y manejo de los artrópodos, se incluirán:

- Guiones de prácticas.
- Transparencias y diapositivas.
- Preparaciones microscópicas, ejemplares en alcohol y material seco e incluido en metacrilato.

Prácticas de campo.-

– Salidas de campo para la observación de ejemplares en el medio natural y el estudio de material vivo (medios acuático y terrestre). Utilización de las técnicas y material habituales para la recolección y observación de artrópodos en su medio natural: manga entomológica, trampas de caída, Moericke...

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Prueba teórica de tipo test sobre los contenidos explicados en las clases teóricas.
- Prueba práctica de visu sobre ejemplares estudiados en el laboratorio, incluyendo preguntas sobre la denominación de los taxones estudiados, así como sobre los aspectos ecológicos y etológicos referidos a los mismos y explicados en las clases prácticas.
- Evaluación de una memoria relativa a las salidas de campo y /o del correspondiente trabajo.
- Es imprescindible superar la prueba práctica para poder acceder al examen teórico, el cual, asimismo, deberá aprobarse para superar la asignatura.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Fuente, J.A., de la (Coordinador).– 1994. Zoología de artrópodos. Interamericana McGraw-Hill. Madrid.

**OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS
(O EN LA BIBLIOTECA DE ZOOLOGÍA)**

Teoría.

Anderson, D.T. 2002. Invertebrate Zoology (2 ed). Oxford University Press, Oxford.

Boudreaux, B. 1979. Arthropod phylogeny with special reference to insects. Wiley-Interscience, New York.

Brusca, R.C., Brusca, G.J. 1990. Invertebrates. Sinauer Associates, Sunderland.

Capinera, John L. (Ed.) 2004. Encyclopedia of Entomology. Kluwer. Dordrecht.

Davies, R.G. 1991. Introducción a la entomología. Mundi Prensa, Madrid.

Demange, J.M. 1981. Les mille-pattes, Myriapodes. Boubée, Paris.

Fuente, J.A., de la, 1982. Artrópodos I. Características generales. Universidad de Salamanca, Salamanca.

Gillott, C. 2004. Entomology (3rd ed.). Plenum Press, New York.

Grassé, P.P. (dir.) 1968. Traité de Zoologie (vol. 6). Masson et Cie., Paris.

Gullan, P.J. y Cranston, P.S. 1994. The insects: an outline of entomology.

Chapman & Hall, London.

Kaestner, A. 1970. Invertebrate Zoology. Crustacea (vol. 3). Interscience Publ., New York.

Manton, S.M. 1977. The Arthropoda. Habits, functional morphology and evolution. Clarendon Press, Oxford.
Richards, O.W. y Davies, R.G. 1983. Tratado de Entomología Imms (2 vols.). Omega, Barcelona. Ruppert, E.E., Richards, S.F.& Barnes, R.D., 2004. Invertebrate Zoology. Thomson /Brooks/Cole. (Paraninfo).Madrid.

Prácticas.

Barrientos, J.A. (Coord.). 1988. Bases para un curso práctico de Entomología. Asociación española de Entomología, León. (Próxima aparición de una nueva edición).

Campbell, A.C. 1983. Guía de campo de la flora y fauna de las costas de España y de Europa. Omega, Barcelona.

Chinery, M. 1988. Guía de los insectos de Europa. Omega, Barcelona.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber superado la asignatura Zoología. Conocimientos previos de los aspectos fundamentales de Biología.

ECOLOGÍA APLICADA

Fecha de actualización: mayo-2007

Profesor responsable: Dolores Ferrer Castán

Otro profesorado: Daniel de la Torre Llorente

OBJETIVOS

El objetivo global es el estudio de los aspectos más aplicados de la ciencia ecológica. Fundamentalmente los relacionados con los procesos globales en la biosfera y los efectos de los seres vivos, así como los efectos contaminantes de la actividad humana. Se pretende que el alumno conozca y entienda los modelos de ciclos globales, los principales mecanismos químicos en la atmósfera y las aguas marinas y continentales y los principales agentes contaminantes de estos ambientes. Asimismo se le introducirá en los principales mecanismos del cambio global y en los posibles medios correctores de la alteración de los ecosistemas, dotándole de bases ecológicas para la gestión y la conservación de la naturaleza.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA:

1. **INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA APLICADA.** Objetivos: Entender, a partir de una breve historia de la tecnología, las razones por las que el hombre ha terminado por influir tanto en el funcionamiento de la biosfera, hasta el punto de amenazar gravemente la continuidad de la vida, y considerar el papel de la Ecología para la comprensión de los procesos que afectan al funcionamiento de la biosfera y la aportación de soluciones al deterioro ambiental. Se incluirán conceptos relacionados con la contaminación, los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

2. **LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.** Objetivos: enseñar a interpretar los modelos de ciclos globales y los conceptos más relevantes, en particular, los relacionados con las constantes temporales y sus efectos sobre la resistencia y la resiliencia.

3. **LA ATMÓSFERA.** Objetivos: conocer las principales características físicas y químicas de la atmósfera, así como los principales agentes contaminantes y sus efectos. Los aspectos más relevantes son: – Estructura, composición y circulación de la atmósfera – Principales agentes contaminantes, sus orígenes y efectos – El efecto invernadero y el cambio global

4. **LOS SISTEMAS ACUÁTICOS** Objetivos: conocer las principales características de la física y la química de los ambientes acuáticos y los principales agentes contaminantes, sus efectos, y los medios para contrarrestarlos. Los aspectos más relevantes son: – Circulación oceánica. Procesos biológicos en los océanos – Ríos. Corrientes y zonación – Lagos. Temperatura y estratificación – Aguas subterráneas. Circulación y afloramientos – Contaminación de las aguas y eutrofización – Aguas residuales: tratamiento y depuración

5. **MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA** Objetivos: conocer las características ecológicas de las especies amenazadas y las especies invasoras, los efectos de la fragmentación del hábitat y las pérdidas de biodiversidad, y las posibilidades de restauración de ecosistemas degradados. Los aspectos más relevantes son: – Criterios de rareza, especies amenazadas y especies invasoras. Biodiversidad. – Gestión y conservación de espacios naturales – Restauración de ecosistemas degradados – Perspectivas medioambientales en el siglo XXI. Educación ambiental.

Las clases teóricas se complementarán con una práctica de campo de cuatro días de duración, en la que se estudiarán distintos ambientes (humedales, zonas áridas, zonas costeras, áreas industriales, zonas mineras), algunos de ellos en espacios naturales protegidos.

Fecha aproximada para la realización de las prácticas de campo: en Marzo o Abril

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría y seminarios prácticos: Pizarra, transparencias, diapositivas y cañón de proyección.

Prácticas: Guiones, mapas de los recorridos a realizar y documentación sobre las zonas a visitar

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final de toda la asignatura.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de test y preguntas cortas a desarrollar. Se exigirá un informe detallado de las actividades realizadas en las prácticas de campo.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Henry & Heinke (1999). Ingeniería Ambiental. Prentice Hall, México.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Butcher, Charlson, Orians & Wolfe, eds. (1992). Global biogeochemical cycles. Academic Press, London.

Varios autores (1976). Química y ecosfera. Temas de ecología química e industrial. Hermann Blume Ediciones. Madrid.

Nebel & Wright (1999). Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Pearson Educación, México.

Kiely (1999). Ingeniería Ambiental. McGraw Hill, Madrid.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de ecología.

MICOLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo de 2009

Profesor responsable: José Sánchez Sánchez

Otro profesorado: Ximena Giráldez Fernández

OBJETIVOS

El objetivo global es el de conocer los aspectos más importantes de la Micología y de los principales grupos de hongos, sobre todo de aquellos con importancia como fitopatógenos. Se pretende que los alumnos puedan aplicar los conocimientos adquiridos a la identificación de hongos, a distinguir los patógenos de los simbioses o saprófitos, a diferenciar las setas comestibles y venenosas más destacables y a conocer sus principales aplicaciones: industriales, etc.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO**UNIDADES TEMÁTICAS**

MÓDULO I. GENERALIDADES DE LOS "HONGOS" Objetivos: Conocer el modo de vida de los hongos, así como sus ciclos biológicos y estructuras que ayuden en la identificación de grupos.

Este apartado se divide en el estudio de:

Formas de vida y nutrición. Tipos de ciclos biológicos. Tipos de estructuras reproductoras. Utilización de los hongos. Principales grupos y posible evolución. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: Reconocimiento de estructuras en el laboratorio, como ascas, basidios, tipos de hifas, esclerocios, etc.. Comprobación en el campo del modo de vida

MÓDULO II. PSEUDOHONGOS. Objetivos: Conocer los "hongos" que forman plasmodios y pseudoplasmodios y los filamentosos de pared celulósica. Este apartado se divide en el estudio de: Los Gymnomycota como organismos próximos al mundo animal. Los Oomycetes: grupos filamentosos con estructuras biflageladas y afines con adaptación a vivir en medio aéreo. Podredumbres, mildius, etc.. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: Reconocimiento de estructuras vegetativas y reproductoras tanto en laboratorio como en campo

MÓDULO III. AUTÉNTICOS HONGOS. Objetivos: Conocer las características diferenciales de los principales grupos de hongos y sobre todo de aquellas especies que presentan interés como fitopatógenas y como indicadoras del estado de salud de los bosques o de la contaminación ambiental. Este apartado se divide en el estudio de:

Los Zygomycotina: Hongos con talo sifonal. Moho negro del pan y otros con interés industrial. Grupos de hongos con elementos flagelados: Los Chitridiomycotina. Los Ascomycotina: Las levaduras y hongos formadores de ascas: oidios, etc. Las trufas. Los Basidiomycotina: Royas y carbonos. Hongos gelatinosos. Grupos con holobasidio: "Aphylophorales", Boletales, Russulales, Agaricales y "Gasteromycetes".. Cultivo de setas. Toxicología. Los hongos mitóticos: Ciclo parasexual y estructuras características. Los hongos micorrizógenos. Hongos liquenizados y su aplicación como indicadores de la contaminación atmosférica. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: Estudio, tanto en el campo como en el laboratorio, de estructuras reproductoras de hongos fitopatógenos, de especies comestibles o venenosas, con aplicaciones industriales..... Tipos de talos de líquenes y su abundancia relativa en determinadas zonas.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas de laboratorio: Aulas de informática y laboratorios dotados de pizarra, microscopios ópticos y estereoscópicos y material fungible necesario.

Prácticas de campo: Se efectuarán tres salidas al campo de un día de duración cada una. Se estudiará todo el material recolectado u observado, identificándolo (mediante claves), teniendo en cuenta su hábitat, si es parásito o no, si es comestible o no, etc.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de febrero: Examen final de toda la asignatura.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado. También se incluirán cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las prácticas, tanto de campo como de laboratorio.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

C. J. Alexopoulos y C. W. Mims. INTRODUCCIÓN A LA MICOLOGÍA. Ed. OMEGA. 638 págs.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Moreno, G. & al. La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica (2 tomos). Incafo.

Strasburger & al. Tratado de botánica. Omega

Páginas Web de interés en Micología

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de botánica, fisiología vegetal y microbiología.

FITOPATOLOGÍA

Fecha de actualización: 6 de abril de 2006

Profesor responsable:

Iñigo Zabalgozcoa González. Extensión: 923 219 606 ext. 265. e-mail: izabalgo@usal.es. Departamento: Construcción y Agronomía

OBJETIVOS

Este curso tiene como objetivo introducir a los alumnos en el conocimiento de los siguientes temas:

- Importancia de las enfermedades en la producción agraria y su impacto directo e indirecto en la sociedad.
- Características de los principales grupos de microorganismos fitopatógenos (énfasis en hongos y nematodos) y de factores abióticos causantes de enfermedades.
- Mecanismos utilizados por patógenos para atacar plantas y por plantas para defenderse de patógenos.
- Influencia de las características del hospedador y medioambiente en el desarrollo de las enfermedades.
- Diseño de estrategias de control de enfermedades.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. La ciencia de la Fitopatología. Clases de patógenos. Tipos de enfermedades y síntomas.
2. Historia de la Fitopatología. Impacto económico y social de las enfermedades de plantas.
3. El patosistema. Parasitismo y patogenicidad. El ciclo de la enfermedad y su utilidad para el desarrollo de estrategias de control. Conceptos básicos de control de enfermedades.
4. Patogénesis: Penetración mecánica y enzimática. Toxinas y hormonas producidas por patógenos.
5. Resistencia: Tipos. Genética de la interacción planta-patógeno. Genes de resistencia, su búsqueda y aplicación en la mejora de cultivos.
6. Epidemiología: Expansión de la enfermedad. Factores que afectan el desarrollo epidémico. Curvas de progresión de la enfermedad. Modelos matemáticos de epidemias. Influencia de los métodos de control en el desarrollo de epidemias.
7. Factores abióticos causantes de enfermedades: tipos, efectos, fuentes de gases contaminantes, control.
8. Hongos patógenos. Características generales. Tipos de enfermedades. Fungicidas y otros métodos de control. Hongos endofíticos.
9. Nematodos. Características generales. Tipos de Enfermedades. Métodos de control. Interacciones con otros patógenos.
10. Plantas parásitas. Características, importancia económica y métodos de control.

Prácticas:

- 1.- Viaje de campo a instalaciones agrarias donde se puedan apreciar los métodos de control utilizados y el impacto económico de las enfermedades.
- 2.- Prácticas de epidemiología en aula de informática
- 3.- Recolección de muestras de plantas enfermas y observación en el laboratorio.
- 4.- Presentación por parte de cada alumno de un tema relacionado con la asignatura.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Tres controles	30%
Trabajo escrito	15%
Participación en prácticas	15%
Problemas	5%
Examen final	35%

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- Agrios G.N. 2005. *Plant Pathology*. Quinta Edición. Elsevier Academic Press.
- Agrios G.N. 2001. *Fitopatología*. Noriega Editores. Traducción al castellano de la 2ª edición de 1978.
- Alexopoulos C.J., Mimms C.W. 1985. *Introducción a la Micología*. Omega
- Llácer G., López M.M., Trapero A., Bello A. 1996. *Patología Vegetal*. Sociedad Española de Fitopatología.
- The American Phytopathological Society <http://www.apsnet.org/>

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

- Conocimientos de Anatomía Vegetal y Genética.
- Esta asignatura se complementa con la de "Bacteriología y Virología Vegetal"

BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor responsable: M^a Dolores Rodríguez Martín (Teoría y Prácticas). Extensión: 4471 e-mail: mdr@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal

Otro Profesorado: Oscar Lorenzo Sánchez (Prácticas) e-mail: oslo@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal. CIALE, lab. 7.

OBJETIVOS

En esta asignatura se estudian los aspectos más destacados de la Biología Molecular de Plantas, la estructura y características de las moléculas que controlan el funcionamiento de los distintos procesos vitales de las plantas, y las aplicaciones que estos conocimientos tienen tanto en estudios básicos como aplicados en los vegetales, es decir, estudios sobre las características, funcionamiento y regulación de los procesos vegetales, y también su aplicación en la modificación de la información genética de las plantas con el fin de mejorar sus características agrícolas y comerciales.

Como objetivos específicos, se pretende que el alumno aprenda:

- Las características diferenciales del genoma (genomas) vegetal y sus funciones en la célula y en la planta.
- Las bases moleculares responsables del crecimiento, diferenciación celular y morfogénesis en las plantas
- La importancia de la regulación de la expresión génica diferencial en los distintos procesos de la planta y los mecanismos moleculares implicados en la percepción de estímulos tanto internos (hormonales, etc) como externos (luz, gravedad, temperatura, etc).
- Las técnicas básicas que han permitido desvelar los mecanismos moleculares y celulares, bien en lecciones teóricas y prácticas o en el laboratorio.
- Las tendencias actuales de la Biología Molecular y de las aplicaciones prácticas de este cuerpo de conocimientos tanto en el estudio de los procesos vegetales, como en la modificación de la información genética de las plantas para obtener nuevas variedades más rentables desde el punto de vista agrícola, farmacéutico o industrial.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El programa teórico se divide en 6 unidades temáticas:

Tema 1. Introducción.

La Biología Molecular de plantas. Técnicas utilizadas. Importancia en estudios básicos y aplicados.

Tema 2. Características del genoma vegetal.

El genoma nuclear. El plastoma o genoma de plastos. El genoma mitocondrial. Elementos transponibles. Virus vegetales.

Tema 3. Regulación de la expresión génica en plantas.

Niveles de regulación. Factores que regulan la expresión génica. Regulación ambiental. Regulación hormonal. Segundos mensajeros en plantas: transducción de señales.

Tema 4. Transformación genética de plantas.

Plantas transgénicas. Métodos de transformación genética. El plásmido Ti de *Agrobacterium*. Los virus vegetales como vectores. Transformación directa.

Tema 5. Regulación de la expresión génica diferencial durante el desarrollo vegetal.

Bases de la diferenciación. Regulación de la actividad génica diferencial en distintos procesos de desarrollo. Fotorregulación: Mecanismo de acción del fitocromo en procesos regulados por la luz. Regulación hormonal, mecanismo de acción y rutas de señalización: El ácido abscísico en la formación de semillas; las giberelinas en la germinación de semillas; el etileno en la maduración de frutos y en la respuesta a patógenos.

Tema 6. Ingeniería genética vegetal.

Objetivos y aplicaciones. Aplicaciones en estudios básicos sobre el funcionamiento de las plantas. Aplicaciones en agricultura. Aplicaciones en floricultura. Aplicaciones en alimentación. Aplicaciones industriales. Aspectos sociales, medioambientales y sanitarios de los alimentos transgénicos.

Las prácticas de esta asignatura comprenderán las siguientes actividades:

1.- Clases explicativas sobre las principales técnicas utilizadas en Biología Molecular de Plantas.

– Obtención del DNA (genómico y cDNA). Métodos para fragmentar el DNA y unirlo a un DNA vector. Vectores de clonación. Transformación de células huésped. Métodos de selección de clones específicos.

– Estudio de los genes clonados: Obtención de genes específicos. Construcción de mapas genéticos. Transferencia Southern, Northern y Western. Secuenciación del DNA. PCR y RT-PCR. Retardo en gel.

2.- Manejo de programas informáticos.

– Análisis de restricción de un clon de cDNA (Programa DNA Strider 2.1): Diferenciar la secuencia del plásmido y el inserto. Mapa del plásmido: características. Determinar el tamaño del inserto. Buscar la metionina inicial y el poly(A).

– Traducción de la secuencia de nucleótidos de un clon de cDNA en aminoácidos: características de la secuencia proteica. Identificar la metionina inicial y el codon de paro. Estudio de las secuencias consenso en vegetales.

– Comparación de las secuencias de nucleótidos y aminoácidos con las bases de datos (Programa FASTA 3): Base de datos EPLN (EMBL) para la comparación de secuencias nucleotídicas en plantas. Base de datos SWISSPROT para la comparación de secuencias proteicas.

– Análisis estructural de proteínas: Composición de la proteína; perfil hidropático (Programa DNA Star). Características de la secuencia: dominio catalítico, dominios reguladores, etc. (Programa PROSITE). Predicción de la estructura tridimensional de proteínas (Programa SWISS-MODEL).

3.- Preparación de seminarios o trabajos bibliográficos sobre temas específicos.

Se ofertan a los alumnos una serie de temas seleccionados y supervisados por el profesor, para la elaboración de un trabajo bibliográfico o la presentación de un seminario, que sirven para completar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas o para abordar temas que no se incluyen en el programa de la asignatura.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Pizarra, ordenador, cañón de proyección, vídeos, simulaciones de ordenador, etc.

Aulas de informática y programas específicos.

Laboratorios dotados con equipos y material necesarios.

Material bibliográfico de consulta en la biblioteca del Centro y del Departamento.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final de toda la asignatura.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita, incluirá cuestiones relacionadas con las clases prácticas y se limitará el tiempo de realización de la prueba. Además, en la calificación se tendrá en cuenta la participación en las prácticas y la realización de trabajos o seminarios.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

- TAIZ, L., ZEIGER, E. "Fisiología Vegetal" 8traducción en español de la 3ª edición). Universidad Jaume I, Castellón. Editoriales Universitarias Españolas. 2007.
- BENÍTEZ BURRACO A. "Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas". A. BENÍTEZ BURRACO. Ed. Reverté. 2005.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- TAIZ, L., ZEIGER, E. "Plant Physiology" 4th Ed. Sinauer Associates. Inc., Sunderland, Ms, USA. 2006. <http://www.plantphys.net/>
- HEDDEN P. & THOMAS S. "Plant Hormone signaling". Blackwell Publ. U.K. 2006.
- BUCHANAN, B.B., GRUISSEM, W., JONES, R.L. "Biochemistry and Molecular Biology of Plants". American Society of Plants Physiologists. 2000.
- DAVIES PJ. Plant Hormones. Biosynthesis, Signal Transduction, Action. Kluwer Academic. Publ. 2004.
- LEA, P.J., LEEGOOD, R.C. "Plant Biochemistry and Molecular Biology". 2nd Ed. Wiley. NY. 1999.
- LEYSER O, DAY S. Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing. 2003.
- TRIGIANO NR, GRAY DJ. Plant Development and Biotechnology. CRC Press. 2005.
- Varios. "Plantas transgénicas". Colección Aquilafuente nº 48. Ediciones Universidad de Salamanca. 2003.
- PUIGDOMENECH P. "El gen escarlata". Ed. Rubes, Rubesciencia, Barcelona. 2000.
- GARCÍA-OLMEDO F. "La tercera revolución verde". Ed. Debate S.A., Madrid. 1998.
- MUÑOZ E. "Organismos Modificados Genéticamente". Ed. Ephemera. 2006.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber cursado previamente Biología, Bioquímica, Genética y Fisiología Vegetal.

BACTERIOLOGÍA Y VIROLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: Andrés Avelino Bueno Núñez (Teoría y prácticas)

Otro profesorado: María Sacristán Martín (Prácticas) Contratada Ramón y Cajal USAL

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer las enfermedades causadas por bacterias y virus en plantas, en particular, pero no exclusivamente, en plantas de interés económico. Se pretende que los alumnos se familiaricen con los grupos principales de bacterias y virus fitopatógenos así como con el diagnóstico de las principales enfermedades que causan (amarillamientos, necrosis, moteados, podredumbres, etc,...) y con esta idea se estudiarán tanto la biología de los microorganismos implicados como los síntomas y tratamientos de dichas enfermedades.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA:

PARTE I. BACTERIOLOGIA VEGETAL. Objetivos: Discutir los conceptos generales de la Bacteriología Vegetal enfatizando la biología de los procesos implicados en la aparición de enfermedades causadas por bacterias fitopatógenas. Este apartado recoge el estudio de los siguientes puntos: – Las bacterias como agentes causantes de enfermedades en plantas. – Aislamiento de bacterias patógenas. – El papel de la rizosfera en el mantenimiento de poblaciones de bacterias patógenas de plantas. – Mecanismos de infección de plantas por bacterias. – Adhesión bacteriana a la planta: partes aéreas y subterráneas. – Genética de la adhesión microbiana a las plantas. – Mecanismos de resistencia a la infección bacteriana (defensas de la planta).

PARTE II. PRINCIPALES GRUPOS DE BACTERIAS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN PLANTAS. Objetivos: Estudio sistemático de las enfermedades causadas por bacterias fitopatógenas. Este apartado recoge el estudio de los siguientes grupos. – Bacterias del género *Erwinia*. Grupos *Amylovora*: *Erwinia amylovora* (*Erwinia sensu stricto*), *Caratovora*: *Erwinia caratovora* (*Pectobacterium*) y *Herbicola*: *Erwinia herbicola* (*Enterobacter*). – *Pseudomonas* fitopatógenas (podredumbres y marchitamientos en plantas herbáceas silvestres y de interés económico). – El género *Agrobacterium*. *Agrobacterium tumefaciens* y la agalla de la corona en dicotiledóneas. *Agrobacterium rhizogenes* y tumores radiculares en dicotiledóneas. – Enfermedades en plantas causadas por especies del género *Xanthomonas*. *Xanthomonas campestris* y la roya del nogal. – Especies fitopatógenas del género *Rhizobium*. – Especies fitopatógenas del género *Frankia*. – Especies fitopatógenas de *Streptomyces*. – Patógenos oportunistas de otros géneros: *Acetobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Serratia* y otros. – *Fitoplasma*: Necrosis del Olmo. Otras enfermedades producidas en plantas por parásitos intracelulares parecidos a *Mycoplasma*. – *Fitorickettsia* como patógenos de plantas: Necrosis y marchitamiento en plantas leñosas y herbáceas. Otras enfermedades producidas en plantas por parásitos intracelulares parecidos a *Rickettsia*.

PARTE III. VIROLOGIA VEGETAL. Objetivos: Discusión de los conceptos generales de la Virología Vegetal enfatizando la biología de los procesos implicados en la aparición de enfermedades causadas por virus. Este apartado recoge los siguientes puntos: – Los virus como agentes infecciosos de plantas. – Familias o grupos de virus que infectan vegetales. – Transmisión del patógeno a la planta. – Movimientos del virus dentro de la planta. – Síntomas de la enfermedad vírica en la planta. – Mecanismos de defensa de la planta frente a infecciones víricas.

PARTE IV. VIRUS VEGETALES. – Virus RNA de cadena sencilla y polaridad positiva. Grupos: *Potyvirus*, *Potexvirus*, *Tobamovirus*, *Luteovirus*, *Tymovirus*, *Comovirus*, *Nepovirus*, *Cucumovirus* y *Tobravirus*. Características principales y enfermedades que producen. – Virus vegetales con otros ácidos nucleicos. Grupos: *Caulomovirus*, *Geminivirus*, *Reovirus* y *Rhabdovirus*. Características principales y enfermedades que producen.– *Viroides* fitopatógenos.

PARTE V. PRÁCTICAS. Los aspectos teóricos de la asignatura se complementan con las siguientes prácticas: – Aislamiento e identificación de bacterias epifitas (fitopatógenas y saprofitas). – Ciclo infeccioso de bacterias fitopatógenas. – Determinación y titulación del virus Y de la patata (Necrosis Viral de la Patata).

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, retroproyector y cañón de proyección.

Prácticas: Laboratorio de Microbiología: Microscopios, estufas, autoclave, pipetas automáticas y de vidrio, lector de ELISA, matraces de cultivo y material fungible para la preparación de cultivos en líquido, en placa, para tinciones, determinación bacteriana y ensayos ELISA.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Trabajo monográfico de bacterias o virus causantes de enfermedades en plantas realizado de forma individual o en grupos de dos en temas consensuados con el profesor. Exposición en seminario.

Convocatoria de examen final en junio de toda la asignatura incluyendo preguntas relacionadas con los conocimientos adquiridos en las clases prácticas.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria final de carrera: Examen de toda la asignatura.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Fitopatología (4ª edición) 1997. AGRIOS, G. N. Academic Press

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Madigan, M.T., J.M. Martinko y J. Parker. 2003. Brock Biología de los Microorganismos. (10ª edición). Pearson-Prentice Hall.

Prescott, L. M., J. P. Harley y D. A. Klein. 1999. Microbiología. (4ª Edición). McGraw-Hill. Interamericana (existe una 5ª edición inglesa).

Stanier, R.Y, J.L. Ingraham, M.L. Weelis y P.R. Painter. 1986. El mundo Microbiano. (5ª edición). Prentice Hall. New Jersey.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos generales de Microbiología, Biología, Botánica y Fisiología Vegetal.

FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA

Fecha de actualización: Mayo 2008

Profesores responsables: José Julián Calvo Andrés, Mónica García Benito

OBJETIVOS

El estudiante deberá adquirir una visión global de las funciones vitales en los diferentes grupos de animales, a través del conocimiento de las semejanzas y diferencias funcionales entre ellos, según su situación filogenética y el medio en que viven, con especial énfasis en los aspectos evolutivos.

Mediante las clases prácticas, el alumno profundizará en el estudio experimental de algunos procesos funcionales.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO

Unidades temáticas:

1.– Neurofisiología comparada. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – Los distintos modelos de sistema nervioso así como los principales rasgos de su evolución funcional. – Las modalidades de percepción sensorial en la escala zoológica incluyendo electrorrecepción, fonorrecepción y ecolocalización, fotorrecepción y visión. – Los cambios de color animal y su control, la producción de sonido y la de energía eléctrica y luminosa.

2.– Fisiología de los líquidos corporales y su circulación. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – Los aspectos funcionales comparados de las células sanguíneas y la hemostasia. – La función de los diferentes tipos de corazones. – Las características funcionales de los sistemas circulatorios abiertos y cerrados.

3.- Fisiología respiratoria. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – Los pigmentos respiratorios en los distintos grupos zoológicos. – La respiración en medio acuático: tegumentaria y branquial. – La respiración en medio aéreo: traqueal y pulmonar. – Las adaptaciones circulatorias y respiratorias a la inmersión.

4.- Fisiología de la excreción y la osmorregulación. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – Los productos catabólicos nitrogenados en relación con la situación taxonómica, el medio y el desarrollo embrionario. – La osmorregulación en medio acuático y las adaptaciones a los cambios de salinidad. – La osmorregulación en medio terrestre.

5.- Fisiología de la digestión. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – Las estrategias utilizadas por los animales para la captación del alimento. – Los procesos de digestión en distintos grupos, en especial las peculiaridades en rumiantes y herbívoros no rumiantes.

6.- Endocrinología comparada. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – La evolución funcional de las hormonas. – El control hormonal de las mudas y la metamorfosis en diferentes grupos zoológicos.

7.- Temperatura y vida animal. Objetivos. Los estudiantes deberán conocer: – El balance térmico en animales ectotermos y endotermos. – Los mecanismos de termorregulación y su control. – Los procesos de hibernación y letargo.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: El normal en un aula

Prácticas. Aulas de informática y laboratorios dotados de: sistemas de estimulación y registro, microscopios, instrumental quirúrgico y material habitual de laboratorio. Ratas, jaulas normales y jaulas metabólicas

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno realizará una prueba final, sin perjuicio de que se lleve a cabo una evaluación continua a lo largo del curso.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- W.S. Hoar.- General and Comparative Physiology. 3º Ed. Prentice-Hall Inc. 1983. Fisiología General y Comparada. Ed. Omega, 1978.
- D. Randall, W. Burggren, K. French.- Eckert. Fisiología Animal. Mecanismos y Adaptaciones. 4º Ed. McGraw-Hill Interamericana. 1998.
- R.W. Hill, G.A. Wyse y M. Anderson "Fisiología Animal" editorial Panamericana, 2006.
- K. Schmidt-Nielsen.-Animal Physiology. Adaptation and Environment. 5º Ed. Cambridge University Press. 1997. Fisiología Animal. Adaptación y Medio Ambiente. Ed. Omega. 1976.
- C.L. Prosser.-Comparative Animal Physiology, 4º Ed. Environmental and Metabolic Animal Physiology. Ed. Wiley-Liss. 1991. Comparative Animal Physiology, 4º Ed. Neural and Integrative Animal Physiology. Ed. Wiley-Liss. 1991.
- P.C. Withers.-Comparative Animal Physiology. Saunders College Publishing. 1992.
- P. Willmer, G. Stone, I. Johnston.-Environmental Physiology of Animals. Blackwell Science Ltd. 2000.
- I.Kay.-Introduction to Animal Physiology. Bios Scientific Publishers. 1998.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de: Taxonomía de grandes grupos. Funciones vitales en mamíferos. Metabolismo. Actividad enzimática. Nociones de Genética y Evolución. Fundamentos de Ecología.

INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA

Fecha de actualización: 31 de Mayo de 2007

Profesor responsable: Dr. D. Paulo Aloísio Edmond Reis da Silva Augusto Extensión: 923 294 479 e-mail: pauloaugusto@usal.es
Departamento: Ingeniería Química y Textil, Facultad de Ciencias Químicas

OBJETIVOS

Introducir los alumnos en el área de Biotecnología.
Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarios de Biotecnología y Tecnología en Biología que permitan a los alumnos una buena comprensión y resolución de los problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión y que se relacionen con el tema.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

BLOQUE I: FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA. I.1 – Biología Aplicada. I.1.1 – Biodiversidad. I.1.2 – Metabolismo Primario. I.1.3 – Solutos Compatibles como Estrategia de Supervivencia a la Agresión Osmótica. I.1.4 – Mecanismos de Adaptación *Saccharomyces cerevisiae* a Condiciones de Estrés. I.1.5 – Inmunología Aplicada. I.2 – Genética Aplicada. I.2.1 – Genética Clásica Aplicada. I.2.2 – Ingeniería Genética. I.3 – Bioprocesos. I.3.1 – Biorreactores. I.3.2 – Biosseparaciones. I.3.3 – Biocatálisis Aplicada

BLOQUE II: APLICACIONES DE BIOTECNOLOGÍA. II.1 – Biotecnología Microbiana. II.1.1 – Biotecnología Microbiana. II.1.2 – Biotecnología Microbiana: la Producción de Penicilina. II.2 – Biotecnología Ambiental. II.2.1 – Biorremediación. II.2.2 – Control de Polución Acuática. II.2.3 – Sistemas de Liberación Controlada de Fármacos. II.3.2 – Biomateriales. II.4 – Biotecnología Vegetal. II.4.1 – Biotecnología Vegetal. II.5 – Biotecnología de los Alimentos. II.5.1 – Biotecnología de los Alimentos. II.6 – Seguridad y Reglamentación en Biotecnología. II.6.1 – Seguridad y Reglamentación en Biotecnología

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Se realizarán clases teóricas, seminarios, tutorías y visitas a Centros de investigación en Biotecnología. Material: diverso material incluyendo pizarra, transparencias, ordenador, "datashow", etc. Otros recursos disponibles en www.usal.es.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Prueba final, y
2. Realización y exposición de trabajos sobre temas científicos de actualidad dentro de la Biotecnología, y
3. Se tendrá en cuenta la asistencia participativa en las clases.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

P. M. Doran. *Principios de Ingeniería de los Bioprocesos*. Acirbia (2002).
R. G. Harrison, P. Todd, S. R. Rudge and D. P. Petrides, *Bioseparations Science and Engineering*. Oxford University Press (2003).

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

J. Bailey, *Biochemical Engineering Fundamentals*. McGraw-hill (1986).
B. Atkinson, *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook*. Stocann (1992).
G. Calleja, *Introducción a la Ingeniería Química* (1999).
A. L. Demain and J. E. Davies, *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. ASM Press (1999).

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos básicos de química, física, matemáticas, biología y microbiología.

FARMACOGNOSIA

Profesor responsable: Rosalía Carrón de la Calle, M^a Ángeles Sevilla Toral

Otro profesorado:

OBJETIVOS

Que el alumno tenga conocimiento de los aspectos conceptuales básicos, como son el origen y obtención de las drogas, así como de la metodología general imprescindible para el estudio de las materias primas de uso medicinal, con un interés primario en las plantas medicinales y las drogas que estas proporcionan, estudiando sus constituyentes químicos (aislamiento e identificación) y sus propiedades farmacológicas así como sus aplicaciones terapéuticas.

Las plantas y sus productos ocuparán también nuestra atención por su empleo en farmacotécnica (vehículos, aromatizantes, estabilizantes, etc.) y sus aplicaciones en parafarmacia.

PROGRAMA TEÓRICO**FARMACOGNOSIA GENERAL**

TEMA 1: Introducción a la Farmacognosia. Concepto. Historia. Objetivos. Conceptos de interés en Farmacognosia. Taxonomía farmacognóstica. Monografía de una droga.

TEMA 2: Drogas de origen vegetal. Obtención. Cultivo. Mejora de plantas medicinales. Cultivos celulares y de tejidos como fuente de principios activos.

TEMA 3: Recolección de drogas: procedimientos, época y modo de realizarla. Conservación de plantas medicinales: desecación, estabilización y otros procesos de conservación. Almacenamiento.

TEMA 4: Formas de utilización de las plantas medicinales en Terapéutica. Productos de base y formas de aplicación.

TEMA 5: Control de drogas. Ensayos de identidad, de calidad y actividad. Dosificación de agua y materias minerales.

PRINCIPIOS ACTIVOS DE ORIGEN VEGETAL

TEMA 6: Glúcidos. Osas simples: principales representantes y derivados. Oligósidos y Poliósidios de origen natural.

TEMA 7: Heterósidos. Estudio general y su interés en Farmacognosia. Clasificación y descripción de los más representativos.

TEMA 8: Alcaloides. Estudio general y su interés en Farmacognosia. Clasificación y descripción de los más representativos.

TEMA 9: Aceites esenciales. Resinas. Estudio general. Otros constituyentes de interés en Farmacognosia.

MONOGRAFÍAS DE DROGAS

TEMA 10: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO CIRCULATORIO.

Cardiotónicos: Digital, Estrofantó, Escila y Espino albar. Antiarrítmicos: Quina. Vasodilatadores: Kela y Gingo. Vasoconstrictores: Hidrastis. Vasoprotectores. Plantas de interés industrial para la obtención de vitamina P. Antihipertensores: Ajo y Olivo.

TEMA 11: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO GENITO-URINARIO

Diuréticos: Equiseto, Maíz, Vara de oro y Lespedeza. Antisépticos urinarios: Gayuba. Antiprostáticos: Sabal y Pigeum. Fitoestrógenos: Soja

TEMA 12: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO.

Estimulantes: Laurel cerezo. Antitusígenos: Inula, Drosera, Tolú. Mucolíticos y expectorantes: Polígala, Eucalipto, Orégano, Tomillo, Ipecacuana, Carragaen, flores pectorales.

TEMA 13: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL APARATO DIGESTIVO

Estimulantes del apetito: Genciana, Centaurea menor. Carminativos: Anís, Badiana, Hinojo, Coriandro, Canela. Antiulcerosos: Regaliz. Anti-espasmódicos: Manzanillas, Menta, Melisa, Romero. Laxantes: mucilaginosos: Agar y Zaragatona y antraquinónicos: Aloe, Cáscara sagrada, Frángula, Ruiubarbo y Sen. Antidiarreicos: Agallas. Coleréticos y colagogos: Boldo, Alcachofa. Hepatoprotectores: Cardo mariano.

TEMA 14: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO.

Simpatomiméticos: Efedra. Simpaticolíticos: Cornezuelo de centeno, Yohimbo. Parasimpatomiméticos: Haba del calabar, Jaborandi. Parasimpaticolíticos: Solanáceas midriáticas: Belladona, Estramonio y Beleño. Bloqueantes ganglionares: Tabaco. Bloqueantes neuromusculares: Curare. Anestésicos locales: Coca.

TEMA 15: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Analgésicos narcóticos: Opio, Adormidera. Analgésicos antipiréticos: Sauce. Antirreumáticos: Gaulteria y Harpagofito. Antineurálgicos: Clavo. Sedantes nerviosos: Tila, Valeriana, Pasiflora. Antidepresivos: Hipérico. Estimulantes cerebrales: Café, Té, Mate, Kola y Cacao. Psicodislépticos: Cáñamo indiano.

TEMA 16: DROGAS QUE ACTÚAN SOBRE EL METABOLISMO Y SISTEMA HORMONAL.

Hipoglucemiantes: Goma guar. Tónicos y reconstituyentes: Ginseng y Eleuterococo. Antianémicos: Levadura de cerveza.. Inmunomoduladores: Equinacea

TEMA 17: DROGAS CON ACCIÓN TÓPICO CUTÁNEA

Astringentes: Hamamelis. Cicatrizantes: Hidrocotile, Milenrama y Caléndula. Rubefacientes y vesicantes: Pimentón, Mostazas y Trementina.

TEMA 18: DROGAS CON ACCIÓN ANTINEOPLÁSICA, PARASITICIDA Y ANTIINFECCIOSA

Antitumorales de vegetales superiores: Cataranthus, Podofilo y Tejo. Antihelmínticos: Semen contra. Antiparasitarios: Pelitre. Antimaláricos: Artemisia y Quina.

PROGRAMA PRÁCTICO

- Descripción y reconocimiento de elementos en drogas, pulverizadas.
- Extracción y caracterización de compuestos polifenólicos: antocianos, leucoantocianos, y taninos.
- Extracción, caracterización de alcaloides. Dosificación de alcaloides del cornezuelo de centeno.
- Extracción, caracterización y dosificación de compuestos antraquinónicos de Frángula.
- Caracterización de Heterósidos cianogenéticos.
- Determinación del Índice de hinchamiento.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas: Laboratorios dotados de microscopios, baños termostatzados, espectrofotómetros y material de vidrio diverso para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Convocatoria de febrero: Examen de toda la asignatura (programa teórico y práctico).
- Convocatoria de septiembre y extraordinario de final de carrera: Examen de toda la asignatura (programa teórico y práctico).
- En todos los casos la prueba será escrita e incluirá presuntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

ELEMENTOS DE FITOQUÍMICA J. Bruneton Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza (España), 2001

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDABLE DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE LOS ALUMNOS

FARMACOGNOSIA. L. Bravo Díaz. Editorial Elsevier España S.A. 2003.

FARMACOGNOSIA. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. C. Kuklinski. Editorial Omega. Barcelona. 2000

MANUAL DE FITOTERAPIA. Castillo E., Martínez I. (Eds).. Elsevier. Barcelona. 2007

PLANTAS MEDICINALES Y DROGAS VEGETALES PARA INFUSIÓN Y TISANA. S. Cañigual, R. Vila, M. Wichtl. OEMF International srl. 1998.

HERBAL MEDICINES. J. Barnes, L.A. Anderson, J.D. Phillipson. Editoria Pharmaceutical Press. 2002.

TYLER'S. HERBS OF CHOICE. The Therapeutic Use of Phytomedicinals. J.E.Robbers, PhD Varro, E.Tyler. The Haworth Herbal Press. 1998.

OTRAS REFERENCIAS

- Vademécum de Fitoterapia: <http://www.fitoterapia.net>
- Centro de Investigación sobre Fitoterapia: <http://www.infito.com>
- Portal farmacéutico: <http://www.portalfarma.com>
- Agencia Europea del Medicamento (EMA): www.emea.europa.eu/

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de fisiología, química y botánica.

TECNOLOGÍA DE SEMILLAS

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: Nieves Villalobos Juárez

Otro profesorado: Hilario Guerra Fernández

OBJETIVOS

El objetivo global de esta asignatura consiste en lograr que los alumnos adquieran una visión más completa de las semillas (aspectos estructurales, bioquímicos, fisiológicos y tecnológicos), comprendiendo su gran importancia en la Biotecnología actual.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA.

Parte 1. – INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE SEMILLAS. Objetivos: Explicar en que va a consistir la asignatura e introducir los conocimientos básicos para comprender los distintos aspectos de la biotecnología actual y la importancia de las semillas en su desarrollo. En esta parte se estudiarán: – Que es la Biotecnología. – Campos de Biotecnología – Semillas como base para la Biotecnología.

Parte II.– FISIOLÓGIA Y BIOQUÍMICA DE SEMILLAS. Objetivos: Estudiar la estructura y fisiología de las semillas como base esencial para su aplicación en los distintos aspectos de la tecnología. – Las semillas: estructura y composición. – Desarrollo y maduración. – Germinación: Imbibición. Cambios físicos y estructurales. Metabolismo implicado. – Metabolismo implicado en la germinación y crecimiento primario. – Dormición. Estos aspectos teóricos se complementarán con las practicas de: – Importancia de la integridad de la cubierta seminal. – Capacidad de imbibición de las semillas. – Capacidad y respuesta germinativa – Variaciones en la composición química de las semillas.

Parte III.– APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS SEMILLAS. Objetivos: Estudiar los distintos aspectos de la producción de semillas. Analizar las tecnologías de recolección, conservación, mantenimiento, transformación de productos y obtención de nuevas semillas. – Productividad y producción. – Recolección. – Conservación: Base de materia prima y unidad de dispersión (Banco de semillas). – Utilidad: Granos y semillas. Derivados y metabolitos secundarios. – Nuevas semillas: Híbridos y variedades. Semillas artificiales. Estos aspectos teóricos se complementarán con las practicas de: – Reconocimiento de semillas. – Análisis de calidad: semillas individuales y lotes. – Cultivo in vitro. – Semillas artificiales. – Obtención de productos derivados de semillas: Jabones, leche, aceite, almidón, harinas.

De forma voluntaria los alumnos prepararán, bajo la tutoría del profesor, temas estrechamente relacionados con el programa de la asignatura. Las practicas se completarán con problemas y cuestiones relacionadas con el programa de la asignatura.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, fotocopias, interpretación de gráficas.

Prácticas: Laboratorios dotados de: pizarra, balanza, pHmetros, baños termostatzados, centrifugas, espectrofotómetros, autoclave, rotavapor, cámaras de flujo laminar, lampara de ultravioleta, fitotrón, cámara de germinación, cubetas de cromatografía, pipetas automáticas y otros materiales fungibles necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Evaluación del trabajo bibliográfico realizado, teniendo en cuenta tanto el contenido como la exposición oral.
- Tanto en junio como en septiembre se realizará un examen final, por escrito, de toda la asignatura. En las pruebas escritas se podrá incluir cuestiones tipo problema con base en las explicaciones teóricas y practicas.
- Aunque las practicas son voluntarias, se valorarán los razonamientos empleados para contestar las distintas cuestiones relacionadas con las practicas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No se recomendará ningún libro porque no hay ninguno asequible que se ajuste al programa.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

M. Black, J.D. Bewley. Plenum Press (1994)

M. Black, J.D. Bewley. CRC Press LLC. (2000)

BB. Desai. 2ª Ed. (M. Dekker ed.). ISBN (2004)

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber cursado Botánica, Bioquímica, Citología y Fisiología Vegetal.

ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: José Luis Vicente Villardón

OBJETIVOS

La asignatura está dirigida principalmente a aquellos alumnos que han cursado ya alguna de la asignaturas previas de Bioestadística y están interesados en ampliar conocimientos relacionados con el tratamiento simultáneo de varias variables. Los conocimientos serán particularmente útiles para aquellos alumnos interesados en la investigación de campo, (Ecología, Zoología, Botánica, etc...), así como para los alumnos interesados en el análisis de datos de expresión de genes (Biología molecular, Genética, bioinformática, biotecnología).

El enfoque de lo explicado será fundamentalmente práctico, incidiendo en los aspectos de aplicación e interpretación de las técnicas desarrolladas, partiendo de explicaciones intuitivas de las mismas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Revisión de los conceptos de modelización de respuestas cuantitativas y cualitativas. – Modelos lineales. – Diagnóstico y tratamiento de problemas en modelos lineales. – Modelos logísticos.

Introducción a las técnicas clásicas del Análisis Multivariante. – Coeficientes de similitud y disimilitud. – Análisis de Clusters. – Análisis Factorial. – Análisis de Componentes Principales. – Análisis de Coordenadas Principales. – Análisis Discriminante y Canónico. – Otros métodos de ordenación.

Métodos biplot y técnicas relacionadas. – Los métodos biplot clásicos y la Descomposición en valores singulares. – El biplot de Componentes principales. – HJ-Biplot. – Análisis Factorial de Correspondencias. – Ajuste de información externa sobre una ordenación.

Aplicación de las técnicas multivariantes en Biotecnología. – Biochips y técnicas de expresión de genes. – Medidas cuantitativas y cualitativas de la expresión de genes. – Técnicas de normalización de los datos. – Reducción de la dimensión del problema. – Clasificación simultánea de individuos y genes. – Expresión diferencial en varios grupos de individuos.

Análisis del gradiente para datos ecológicos. – Modelización de las relaciones entre especies y variables ambientales. – Análisis indirecto del gradiente. – Análisis directo del gradiente. – Análisis Canónico de Correspondencias. – Otros métodos de Análisis del Gradiente.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, cañón de proyección, notas de clase a través de la página web del Departamento.

Prácticas: Aulas de informática con paquetes estadísticos dirigidos hacia la bioinformática. Supuestos prácticos y datos en la página web del Departamento.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen práctico y evaluación continua.

Convocatoria de Junio: trabajo de aplicación y/o examen práctico

Convocatoria de Septiembre y extraordinaria de final de carrera: trabajo de aplicación y/o examen práctico.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

LEBART, L.; MORINEAU, A. & FENELON, J.P. (1985) Tratamiento Estadístico de Datos. Marcombo. Barcelona.

SPEED, T. Ed. (2003) Statistical Analysis of Gene Expression Microarray Data. Chapman and Hall.

DRAGHICI, S. (2003) Data Analysis Tools for DNA Microarrays. Chapman and Hall.

KRAZANOWSKY, W. J. () Principles of Multivariate Analysis. Clarendon. Oxford.

JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. (1987). Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Pudoc. Wageningen.

McFARIGAL, K.; CUSHAM, S. & STAFFORD (2000) Multivariate Statistics in Wildlife and Ecology Research. Springer-Verlag. New York.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de biestadística básica.

BIOLOGÍA DEL SUELO

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: Pilar Alonso Rojo

OBJETIVOS

El objetivo global de la asignatura es el estudio de los organismos del suelo y los procesos en los que intervienen. Para ello se estudiará: El suelo como hábitat para los organismos, aquellos aspectos que determinan su presencia o ausencia. Su participación en la construcción y estabilización del suelo.

La clasificación de los organismos componentes del biota del suelo, sus funciones en el ecosistema. Los procesos en los que intervienen. Su implicación en los diferentes ciclos de nutrientes.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

EL SUELO COMO HABITAT PARA LOS ORGANISMOS: – Génesis. – Aspectos estructurales. Estabilidad de la estructura. – Agua y atmósfera del suelo. – Factores ambientales.

ORGANISMOS QUE COMPONEN LA POBLACIÓN DEL SUELO: – Clasificación de los organismos presentes en el suelo. – Microflora. Bacterias. Hongos. Algas. Micorrizas. – Fauna del suelo. Microfauna. – Mesofauna. – Macrofauna.

LA FERTILIDAD Y LOS NUTRIENTES: – Ciclo del Carbono. Constituyentes de los residuos orgánicos. – Procesos en los que intervienen los microorganismos. – Macronutrientes esenciales: Nitrógeno, Fósforo, Potasio. – Macronutrientes secundarios. – Micronutrientes.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias.

Prácticas: Laboratorios dotados de: balanzas, buretas de valoración, pHmetro, espectrofotómetros, aparato de destilación y valoración de NH_4^+ Bouat-Kjeldahl, agitador, pipetas automáticas y otros materiales fungibles necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final de toda la asignatura.

Convocatoria de septiembre: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá varias preguntas de extensión variada a desarrollar.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Paul, E.A., Clark, F.E. (1996). SOIL MICROBIOLOGY AND BIOCHEMISTRY. Academic Press. Inc. Internatio 2ª ed.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Brady, N.C. (1990). THE NATURE AND PROPERTIES OF SOILS. MacMillan Publishing Co. N.Y.

Sumner, M.E. (2000). HANDBOOK OF SOIL SCIENCE. CRC Press LLC.

Wild, A. (1992) CONDICIONES DEL SUELO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS SEGÚN RUSSELL. Mundi Prensa. Madrid.

Alexander, M. (1980). INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA DEL SUELO. A.G.T. México.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

No requiere conocimientos previos.

TÉCNICAS ANALÍTICAS

Fecha de actualización: 26/04/06

Profesor responsable: Cándido García de María. Extensión: 1542. e-mail: cgardem@usal.es.

Departamento: Química Analítica, Nutrición y Bromatología

Otro profesorado: 2 profesores por determinar para clases prácticas de laboratorio

OBJETIVOS

En cuanto a los contenidos teóricos, la asignatura tiene como fin proporcionar al alumno una visión general del proceso analítico y de su metodología, junto con conocimientos básicos acerca del fundamento e instrumentación de las técnicas analíticas de separación y detección más comunes, con orientación hacia aplicaciones de interés biológico. Los aspectos experimentales están dirigidos a la toma de contacto con la realidad de un laboratorio analítico y a complementar la formación en algunas de las técnicas tratadas mediante aplicaciones analíticas concretas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El programa teórico está estructurado en los siguientes bloques y temas:

BLOQUE I. ASPECTOS GENERALES

TEMA 1. El proceso analítico. Introducción a la Química Analítica Concepto y finalidad de la Química Analítica. Etapas del proceso analítico. Técnicas analíticas: concepto y clasificación. Propiedades analíticas: sensibilidad, selectividad, exactitud, precisión. Errores. Expresión de resultados analíticos. Calibrado. Patrones y materiales de referencia.

BLOQUE II. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN

TEMA 2. Introducción a la cromatografía. Separación: concepto, parámetros, clasificación de técnicas. Fundamento de la cromatografía. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Cromatografía plana.

TEMA 3. Cromatografía en columna. Aspectos generales de la cromatografía en columna. Cromatografía líquida de alta resolución. Cromatografía de gases. Cromatografía de fluidos supercríticos.

TEMA 4. Extracción. Fundamento y tipos de extracción. Extracción líquido-líquido. Extracción en fase sólida.

TEMA 5. Electroforesis. Fundamento y tipos de electroforesis. Electroforesis libre. Electroforesis de zona. Electroforesis capilar: modalidades.

BLOQUE III. TÉCNICAS DE DETECCIÓN/MEDIDA

TEMA 6. Espectroscopía de absorción molecular UV-visible. Fundamento y clasificación de las técnicas ópticas. Técnicas espectroscópicas. Absorbancia. Ley de Beer. Absorción molecular: espectros. Instrumentación y aplicaciones de la espectroscopía de absorción molecular UV-visible.

TEMA 7. Espectroscopía de fluorescencia molecular y quimioluminiscencia. Luminiscencia: concepto y tipos. Fotoluminiscencia molecular: excitación y relajación, fluorescencia, fosforescencia, espectros de excitación y emisión. Espectroscopía de fluorescencia molecular. Instrumentación y aplicaciones analíticas de la quimioluminiscencia.

TEMA 8. Espectroscopías de absorción y emisión atómicas. Espectros atómicos. Atomización. Espectroscopía de absorción atómica. Fotometría de llama. Espectroscopía de emisión atómica con ICP.

TEMA 9. Técnicas electroanalíticas. Fundamento y clasificación de las técnicas electroanalíticas. Técnicas potenciométricas: electrodos selectivos, valoraciones potenciométricas. Técnicas voltamperométricas. Electrodo enzimáticos.

TEMA 10. Otras técnicas analíticas. Técnicas ópticas no espectroscópicas. Técnicas radioquímicas. Espectrometría de masas.

BLOQUE IV. AUTOMATIZACIÓN

TEMA 11. Automatización. Métodos automáticos: concepto y clasificación. Autoanalizadores. Análisis por inyección en flujo. Robotización.

PRÁCTICAS

Los aspectos teóricos descritos se complementan con la realización de las siguientes prácticas de laboratorio (u otras equivalentes):

- Determinación de principios activos de medicamentos mediante cromatografía líquida de alta resolución
- Determinación de hierro en suplementos vitamínicos mediante espectrofotometría de absorción molecular
- Determinación potenciométrica de fluoruro en aguas de consumo mediante electrodo selectivo.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases teóricas: se imparten con el apoyo de transparencias y cañón de proyección. El uso de la pizarra se reserva para explicaciones o aclaraciones puntuales o complementarias. Con antelación suficiente, se entrega a los alumnos fotocopias con el guión de cada tema y con todos los esquemas, figuras, resúmenes y desarrollos matemáticos de las explicaciones. Se fomenta la participación planteando ejercicios/cálculos para su realización fuera del horario docente.

Clases prácticas de laboratorio: Se proporciona a cada alumno un guión con el fundamento y procedimiento de cada práctica. La realización experimental va precedida de una explicación-resumen *in situ* con la ayuda de la pizarra y del instrumental propio de cada práctica: cromatógrafo, espectrofotómetro UV-Vis, electrodo selectivo de fluoruro, potenciómetro, electrodo combinado de vidrio, material general de laboratorio (agitadores, placas calefactoras, pipetas, matraces, etc.). Se dispone de ordenadores en el laboratorio para el tratamiento de los datos experimentales. Aunque

se fomenta el trabajo en grupo, cada alumno debe elaborar de forma individual un cuaderno-informe de laboratorio con el resumen de cada práctica. Este resumen debe contener al menos los siguientes apartados: fundamento, realización real, resultados comentados e incidencias.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Continúa y mediante un examen final de toda la asignatura. Ambas afectan tanto a las clases teóricas como a las de laboratorio.

LIBRO RECOMENDADO PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Harvey, D., *Química Analítica Moderna*, McGraw-Hill, 2002.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Hernández Hernández, L. y González Pérez, C., *Introducción al análisis instrumental*, Ariel, S.A., 2002.

Skoog, D.A. Holler, F.J. y Nieman, T.A., *Principios de análisis instrumental*, McGraw-Hill, 2001.

Rubinson, K.A. y Rubinson, J., *Análisis instrumental*, Prentice Hall, 2000.

García Segura, J.M., Gavilanes, J.G., Martínez del Pozo, A., Montero, F., Oñaderra, M. y Vivanco, F., *Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica*, Síntesis S.A., 2002.

Manz, A., *Bioanalytical Chemistry*, Imperial College Press, 2004.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

- Conocimientos básicos de química general
- Conocimientos básicos de estadística

PARASITOLOGÍA

Fecha de actualización: 6 Mayo 2005

Profesor responsable: Fernando Simón Martín. Extensión: 4535. e-mail: fersimon2usal.es.
Departamento: Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola

Otro profesorado: Julio López Abán. Extensión: 4535. e-mail: jlaban@usal.es.
Departamento: Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola

OBJETIVOS

El objetivo general de esta asignatura es adquirir conocimientos generales de parasitología, principalmente características morfológicas, ecológicas, epidemiológicas y de la relación parásito-hospedador, así como sus aspectos patogénicos, clínicos y medidas de control.

Se estudiarán las parasitosis con mayor importancia en sanidad humana.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

1. CONCEPTOS GENERALES EN PARASITOLOGÍA. Objetivos: Estudiar los conceptos generales asociados a la parasitología, incluyendo:
 - Concepto de organismo parásito y de parasitismo. Concepto de parasitología. - Origen y evolución de los parásitos. Influencia de la vida parasitaria en los organismos correspondientes. - Propagación parasitaria: ciclos biológicos, metamorfosis y reproducción parasitaria. - Clases

de parásitos y de hospedadores. Especificidad parasitaria. – Epidemiología parasitaria. – Mecanismos patogénicos de los parásitos. – Respuesta del hospedador: inmunidad. Mecanismos de evasión/supervivencia desarrollados por los parásitos. – Conceptos generales para el diagnóstico, prevención y control de los parásitos

2. PROTOZOOS PARÁSITOS. Objetivo: Estudiar la morfología, ciclos biológicos, relación parásito-hospedador, ecología/epidemiología, patología, clínica, diagnóstico y tratamiento de los protozoos parásitos más relevantes, incluyendo: – Morfología general de protozoos parásitos. Clasificación taxonómica. Grupos de protozoos parásitos según su localización anatómica en el hospedador. – Protozoos parásitos del tracto gastrointestinal y urinario: amebas, Balantidium, Blastocystis, Cryptosporidium, Giardia, Isospora, Trichomonas. – Protozoos parásitos hemáticos: Trypanosoma, Babesia, Plasmodium. – Protozoos parásitos de otras localizaciones: amebas extraintestinales, Leishmania, Toxoplasma

3. PLATELMINTOS. Objetivo: Estudiar la morfología, ciclos biológicos, relación parásito-hospedador, ecología/epidemiología, patología, clínica, diagnóstico y tratamiento de los platelmintos más relevantes, incluyendo: – Morfología general de platelmintos: cestodos y digeneas. Clasificación taxonómica. Grupos de platelmintos según su localización anatómica en el hospedador. – Cestodos intestinales: Taenia, Diphylobothrium. – Cestodos con otras localizaciones: Echinococcus. – Digenea intestinales: Clonorchis. – Digenea con otras localizaciones: Fasciola, Schistosoma, Paragonimus

4. NEMATODOS. Objetivo: Estudiar la morfología, ciclos biológicos, relación parásito-hospedador, ecología/epidemiología, patología, clínica, diagnóstico y tratamiento de los nematodos parásitos más relevantes, incluyendo: – Morfología general de nematodos. Clasificación taxonómica. Grupos de nematodos según su localización anatómica en el hospedador. – Nematodos intestinales: Ancilostómidos, anisákidos, Ascaris, Capillaria, Enterobius, Strongyloides, Trichuris. – Nematodos con otras localizaciones: Angiostrongylus, Capillaria, Dracunculus, filarias, Gnathostoma, Toxocara, Trichinella

5. ARTRÓPODOS. Objetivo: Estudiar la morfología, ciclos biológicos, relación parásito-hospedador, ecología/epidemiología, patología, clínica, diagnóstico y tratamiento de los artrópodos parásitos más relevantes, incluyendo: – Morfología general de insectos y arácnidos. – Artrópodos parásitos 1: Pediculus, Pirus, garrapatas, chinches y dípteros hematófagos. – Artrópodos parásitos 2: ácaros. – Artrópodos parásitos 3: moscas productoras de miasis

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, cañón de proyección

Prácticas: Laboratorios y aula de informática dotados de: microscopios, lupas, pizarra, centrifugas y otros materiales fungibles necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: examen final de toda la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de fin de carrera: examen final de toda la asignatura

En los dos casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test, con algunas cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en prácticas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Manual de Parasitología. J.Gállego Berenguer. Edicions Universitat de Barcelona, 1998.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Microbiología y Parasitología Médica. A. Pumarola. Ed. Masson, 1987

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de biología e inmunología general

QUINTO CURSO**METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN EN FISIOLÓGIA VEGETAL**

Fecha de actualización: Abril de 2010

Profesor responsable: María Josefa Babiano Puerto

OBJETIVOS

Introducir al alumno en el conocimiento de la metodología y las técnicas que se utilizan en el estudio de las principales funciones de las plantas así como sus aplicaciones y que ayudarán a los alumnos a completar su formación básica y aplicada.

**CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS:
EL PROGRAMA TEÓRICO INCLUYE NUEVE UNIDADES TEMÁTICAS**

- Las tres primeras persiguen que los alumnos conozcan la diferente metodología empleada en el estudio del equilibrio hídrico en la planta (métodos de medida del potencial hídrico y sus componentes: psicrómetro, bomba de presión, osmómetro crioscópico, prueba de presión), en el estudio de la nutrición mineral (soluciones nutritivas, métodos de medida de iones minerales, hidroponía) y en el estudio del transporte de solutos a través de membranas (aislamiento de vesículas de membrana, fluorimetría, patch-clamp) y a larga distancia (obtención de exudados de xilema (prueba de presión) y floema (utilización de Afidos) y análisis de los mismos.
- La siguiente unidad temática incluye el estudio de diferentes técnicas utilizadas en Fotosíntesis y sus aplicaciones en Productividad vegetal.
- En la Respiración se estudiarán las técnicas de extracción de mitocondrias vegetales y los métodos de medida del proceso respiratorio con especial hincapié en la ruta alternativa por su importancia en fenómenos de estrés.
- La siguiente unidad temática se centrará, fundamentalmente, en el estudio de las nuevas técnicas de Visualización e Imagen utilizadas en el estudio de la transducción de señales y, especialmente, en el estudio de los mensajeros secundarios (Ca²⁺, pH, etc.) mediante el uso de sondas fluorescentes y de la GFP.
- La Pared celular incluye el estudio de las técnicas utilizadas en el proceso de extracción de la pared celular vegetal y en el análisis de sus componentes (Cromatografías, Electroforesis, técnicas inmunológicas)
- En el tema de Fitohormonas se estudiarán, de manera detallada, los métodos y técnicas empleados en el análisis de las hormonas vegetales (extracción, purificación y cuantificación).
- Por último, el tema de Biotecnología incidirá, sobre todo, en las técnicas utilizadas en el estudio de los cultivos de tejidos, métodos de transformación vegetal y las aplicaciones en la industria.
- El programa teórico se complementará con clases prácticas y la preparación de un tema bibliográfico relacionado con el programa de la asignatura que podrá ser expuesto en clase por los alumnos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: pizarra, ordenador, cañón de proyección.

Prácticas: visita al Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (CSIC) con demostraciones prácticas y aplicaciones de temas del programa teórico

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará un examen teórico de toda la asignatura fijado en el calendario académico. Los alumnos que lo deseen podrán realizar un trabajo, bajo la tutoría del profesor, que se tendrá en cuenta para la calificación final.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Handbook of plant ecophysiology techniques . Ed. Manuel J. Reigosa Roger. Kluwer Academic Publishers). 2001.

La ecofisiología vegetal. Una ciencia de síntesis. Reigosa, Pedrol y Sánchez. Thomson. 2004.

Plant Physiology (4ª Ed.) L. Taiz & E. Zeiger. Sinauer Associates Inc. Publishers (2006).

Biochemistry & Molecular Biology of Plants. B. B. Buchanan, W. Gruisssen and R. L. Jones. American Society of Plant Physiologists (2000)

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Se recomienda a los alumnos que se matriculen en esta asignatura que tengan aprobada la Fisiología Vegetal de primer ciclo.

ANÁLISIS AVANZADO DE DATOS

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: José Luis Vicente Villardón

OBJETIVOS

Conocer los fundamentos del diseño y análisis estadístico de experimentos biológicos controlados así como de alguna de las técnicas de muestreo más importantes.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

I.– DISEÑO DE EXPERIMENTOS. I.1– Revisión de los conceptos previos. Principios estadísticos del análisis de datos: Estimación y contrastes de hipótesis. Inferencias sobre las medias: Contrastes para dos grupos y Análisis de la Varianza. Comparaciones múltiples: Comparaciones por parejas tras el ANOVA. I.2– Conceptos básicos de diseño de experimentos. Condiciones para la obtención de un buen diseño. Hipótesis clave: Aditividad, constancia de los efectos y no interferencia entre unidades. Aleatorización y formación de bloques.. I.3– Diseños completamente al azar. Construcción del diseño, modelo básico, estimación de parámetros y contrastes de hipótesis. Diagnóstico y validación del modelo básico. Contrastes ortogonales para la descomposición de la variabilidad. I.4– Diseño en bloques aleatorizados. Construcción del diseño, modelo básico, estimación de parámetros y contrastes de hipótesis. Análisis de la varianza de dos vías. Diagnóstico y validación del modelo básico. I.5– Diseños factoriales con dos o más factores. Diseño con dos factores de variación. Construcción de un experimento factorial con dos factores. La interacción. Modelo básico, estimación de parámetros y contrastes de hipótesis. Análisis de la varianza de dos vías con interacción. Diagnóstico y validación del modelo básico. Gráficos de interacción. Descomposición de la interacción mediante contrastes ortogonales. Diseño con más de dos factores de variación. Modelo básico, estimación de parámetros y contrastes de hipótesis. Interpretación de los análisis de la varianza. Interacciones de orden mayor que dos. I.6– Diseños con más de una variable de bloque. Diseños en cuadrados latinos. Cuadrados grecolatinos. Modelos básicos, contrastes y validación de los modelos. I.7– Diseños con medidas repetidas. Modelos básicos, contrastes y validación de los

modelos. I.8- Análisis de la covarianza. El modelo de Análisis de la covarianza. Análisis de la covarianza para modelos completamente al azar. Análisis de la covarianza para diseños en bloques al azar. I.9- Introducción al Análisis Multivariante de la varianza

II.- TÉCNICAS DE MUESTREO. II.1- Muestreo básico. Muestreo aleatorio simple. Intervalos de confianza. Cálculo del tamaño muestral. II.2- Otros métodos de muestreo. Muestreo sistemático. Muestreo estratificado. Muestreo por conglomerados. Muestreo multietápico. II.3- Muestreos para poblaciones móviles. Transectos lineales. Métodos de Captura-Recaptura. II.4- Muestreo espacial. Predicción espacial. Diseños espaciales.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias,, cañón de proyección, notas de clase a través de la página web del Departamento.

Prácticas: Aulas de informática con paquetes estadísticos estándar. Supuestos prácticos y datos en la página web del Departamento.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen teórico práctico.

Convocatoria de Febrero: Examen final de toda la asignatura

Convocatoria de Septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test y/o preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado, junto con supuestos prácticos que se resolverán en el aula de prácticas

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

BOX, G.E.P ; HUNTER, W.G. & HUNTER, J.S. (1989) Estadística para investigadores. (Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos). Ed. Reverté.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

MEAD, R (1988) The design of experiments. Cambridge University Press.

SCHEFFEE, (1959) The Analysis of Variance. Wiley.

COCHRAN, W.G. & COX, G.M. (1957) Experimental designs. Wiley.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de biestadística básica.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ESTUDIO EN BOTÁNICA

Fecha de actualización: 29 abril 2004

Profesor responsable: GRUPO A: Juan Antonio Sánchez Rodríguez; GRUPO B: M^a Montserrat Martínez Ortega

Otro profesorado: Francisco J. Cabezas Fuentes, Enrique Rico Hernández

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer las principales técnicas y herramientas metodológicas que se emplean en investigación en el ámbito de cada una de las disciplinas botánicas.
- Emplear correctamente las fuentes de información básicas, terminología específica, etc. de cada uno de dichos ámbitos.

- Desarrollar la habilidad de relacionar objetivos con técnicas y metodologías.
- Integrar los conocimientos adquiridos para aprender a plantear eficientemente un trabajo científico en el campo de la botánica, en relación con los objetivos concretos e hipótesis de trabajo.
- Otorgar las pautas formativas sobre un aspecto básico en temas de evaluación ambiental: reconocimiento y valoración de las comunidades vegetales (fitocenosis) presentes en la Península Ibérica e Islas Baleares, mediante la puesta en práctica de la metodología fitocenológica.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

I. INVESTIGACIÓN BÁSICA EN BOTÁNICA: MUESTREO, HERBARIO Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Objetivos:

- Aprender diferentes técnicas y diseños de muestreo en relación con el tipo de trabajo científico que se pretenda acometer.
- Analizar y valorar la importancia de diseñar un muestreo eficiente en relación con objetivos, hipótesis de trabajo concretas y otras variables (ej. limitación temporal); inculcar la necesidad de rigor desde los trabajos iniciales de investigación científica.
- Asimilar las técnicas de preparación y conservación de material de diferentes grupos vegetales.
- Conocer los rudimentos del funcionamiento y manejo de herbario con fines científicos.
- Valorar la importancia de las colecciones científicas.

TEMA 1. La investigación básica en Botánica y sus fundamentos. Muestreo de campo: diseños de muestreo según los fines y principales tipos de muestreo. Preparación de material en los diferentes grupos vegetales. Etiquetado. Recogidas de datos en el campo. Cuadernos de campo.

TEMA 2. El herbario. Confeción, función y manejo. Colecciones históricas. principales fuentes de información sobre herbarios.

Estos aspectos teóricos se complementarán con una salida al campo en la que se aplicarán diferentes métodos de muestreo.

II. ESTUDIOS DE TAXONOMÍA Y EVOLUCIÓN VEGETAL

Objetivos:

- Conocer las fuentes de información y las herramientas básicas que permiten iniciar de forma correcta un trabajo científico en el campo de la Biosistemática Vegetal.
- Establecer las bases metodológicas del estudio científico de los principales caracteres taxonómicos.
- Comprender las dificultades que existen en la interpretación de los caracteres y su tratamiento con fines taxonómicos.
- Valorar y comprender las diferencias entre filogenia (y patrones evolutivos) y clasificación, así como las implicaciones nomenclaturales de este hecho.
- Aprender a manejar e interpretar correctamente el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.
- Aprender a manejar e interpretar correctamente monografías, floras y claves de determinación para los principales grupos vegetales. Valorarlas de modo crítico.

TEMA 3. Caracteres, taxones y especies. Técnicas de estudio de caracteres taxonómicos: Técnicas palinológicas, técnicas citotaxonómicas, técnicas moleculares. Técnicas fenéticas en taxonomía. Técnicas de reconstrucción filogenética. Reconocimiento y estudio de patrones evolutivos. Formulación de clasificaciones: problemas y retos.

TEMA 4. Aplicación e interpretación del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Nomenclatura y clasificación. Introducción al Código Filogenético de Nomenclatura Biológica.

TEMA 5. Elaboración de monografías y floras. Manejo de bibliografía y fuentes de información básicas. Descripción de vegetales macro y microscópicos. Elaboración de claves de identificación.

TEMA 6. Utilización de claves básicas y especializadas para los diferentes grupos vegetales: algas, hongos, líquenes, briófitos y cornófitos.

En las sesiones prácticas de laboratorio se identificarán materiales correspondientes a cada uno de los principales grupos vegetales mediante claves básicas y/o especializadas que, de tal modo, podrán ser valoradas comparativamente. Se estudiarán monografías a fin de hacer hincapié en la manera en que han sido elaboradas y en el estudio de caracteres taxonómicos que –según se verá– son valorados de manera diferente por los distintos autores. Además, se mostrarán algunos casos nomenclaturales prácticos que habrán de ser resueltos por el alumno. La metodología básica utilizada en cariólogía y palinología será también objeto de dos sesiones prácticas en las que se estudiará, bajo esos puntos de vista, material que preferentemente habrá sido recolectado en la práctica de campo.

III. ESTUDIOS DE FLORA Y VEGETACIÓN. APLICACIÓN A LA CONSERVACIÓN.

Conocer los diferentes métodos utilizados para el estudio de las comunidades vegetales, centrándose en el más extendido y utilizado en Europa: el método fitosociológico.

Establecimiento de las nociones necesarias para el levantamiento de inventarios de vegetación según el mencionado método.

Identificar las clases fitosociológicas y establecer las nociones elementales a cerca de los rangos jerárquicos inferiores (orden y alianza), llegando al de asociación, en los casos en que la asociación coincida con una Serie de Vegetación relevante.

Establecer las bases para el conocimiento de fundamentos y estrategias para la protección de especies y espacios vegetales.

TEMA 7. Metodología para el estudio de la flora. Catálogos florísticos. Cartografía de la flora .

TEMA 8. Metodología para el estudio del paisaje vegetal. Cartografía de la vegetación. Inventarios. Nomenclatura de comunidades vegetales.

TEMA 9. Estrategias de conservación. Conservación de los vegetales. Especies protegidas. Bancos de germoplasma. Jardines botánicos. Legislación.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas: De laboratorio: claves básicas y especializadas; lupas binoculares; microscopios; reactivos (ej. para fijación y tinción de cromosomas); material de laboratorio (ej. para acetólisis); reactivos y material para la conservación de especímenes vegetales (ej. para prensado y secado de material en condiciones específicas, etc), etc.

De campo: salida de un día de duración para la recogida de material (ej. para estudios cariológicos, palinológicos, etc) que podrá ser utilizado en las sesiones prácticas de laboratorio, etc.), aplicación de técnicas de muestreo, etc. En esta práctica se tratará de que el alumno perciba las nociones básicas de la metodología fitosociológica, realizando inventarios de campo, reconocimiento de comunidades y transectos de vegetación.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

– Examen teórico: Prueba escrita que incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas. En la prueba podrán incluirse cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio y campo.

– En la calificación final se tendrán en cuenta también la participación del alumno en los foros de discusión que puedan tener lugar en las clases teóricas, prácticas de laboratorio o de campo.

Se valorarán tanto los conocimientos adquiridos, como la capacidad de relacionarlos, integrarlos y aplicarlos de modo práctico, en relación con cada uno de los objetivos generales y parciales mencionados en esta ficha. En esta valoración se tendrá en cuenta el horizonte temporal limitado en que la asignatura habrá de desarrollarse.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (*DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS O EN LA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA)

BAKER, A. (Ed.) (2000). Molecular methods in Ecology. Blackwell Science, Oxford.

- BAÑARES, A., G. & al. (Eds.) (2003). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid. *
- BELLOT, F. 1978. El tapiz vegetal de la península Ibérica. H. Blume Ed.
- BLANCO CASTRO et. al. 1997. Los bosques ibéricos. Ed. Planeta. Barcelona.
- BRIDSON, D. & L. FORMAN (Eds.) (1991, edición revisada). The herbarium handbook. Royal Botanic Gardens, Kew. *
- FOLCH, R., T. FRANQUESA & J. M. CAMARASA. 1984. VEGETACIÓ. Historia Natural del Paísos Catalans. Encicl. Catalana, S.A. Barcelona.
- FRANKEL, O. H., A. H. D. BROWN & J. J. BURDON (1995). The conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press, Cambridge.
- FUKUI, K. & S. NAKAYAMA (Eds.) (1996). Plant chromosomes: laboratory methods. CRC Press, Boca Raton, Florida. *
- GUINOCHET, M. 1973. Phytosociologie. Masson & Cie. Eds
- GREUTER, W., & al (Eds.). (2000). International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code). Adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St. Louis, Missouri, July–August 1999. (Regnum veg. 138). Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. Disponible en: <http://www.bgbm.org/iapt/nomenclature/code/> *
- HILLIS, D. M., C. MORITZ & B. K. MABLE (Eds.) (1996). Molecular Systematics, 2nd. ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. *
- LEENHOUTS, P. W. (1968). A guide to the practice of Herbarium Taxonomy. Regnum Veg. 58:160.
- LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE (1998). Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam. *
- PEINADO, M. & S. RIVAS MARTÍNEZ (Edits.). 1987. La vegetación de España. Serv. Publ. Univ. Alcalá de Henares. Madrid.
- QUICKE, D. L. J. (1993). Principles and techniques of contemporary taxonomy. Blackie Academic & Professional, Glasgow. *
- PAGE, R. D. M. & E. C. HOLMES (1998). Molecular evolution: A phylogenetic approach. Blackwell Science, Oxford. *
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA. Madrid.
- SAENZ DE RIVAS, C. (1978). Polen y esporas (Introducción a la palinología y vocabulario palinológico). H. Blume Ediciones, Madrid.
- STUESSY, T. F. (1990). Plant taxonomy: the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. *
- Selección de herramientas metodológicas o fuentes de información disponibles en Internet:
- <http://www.ohiou.edu/phylocode>
 - PhyloCode: A phylogenetic Code of Biological Nomenclature
 - http://brimsa.huh.harvard.edu/cms-wb/botanist_index.html
 - Botanico Periodicum Huntianum (BPH) Lawrence & al. (1968)
 - Botanico Periodicum Huntianum/Supplementum (BPH/S) Bridson & Smith (1991)
 - Taxonomic Literature, 2nd ed. (TL2) Stafleu & Cowan, 1976-1988.
 - Taxonomic Literature, 2nd ed., Supplement (TL2/S) Stafleu and Mennega, 1992-
 - The Bibliography of Chinese Systematic Botany, 1949-1990 Chen e& al. (1993)
 - <http://www.ipni.org/index.html>
 - International Plant Names Index
 - <http://www.nybg.org/bsci/ih/searchih.html>
 - Index herbariorum

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de botánica, biología general, bioestadística.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ESTUDIO DE POBLACIONES, COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

Fecha de actualización: Abril 2011

Profesores responsables: Belén Fernández Santos
Fernando Silla Cortés

OBJETIVOS

El objetivo global es que los alumnos conozcan métodos y técnicas fundamentales para el estudio de poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como los fundamentos teóricos y las bases conceptuales que deben ser tenidos en consideración para poder elegir los métodos y técnicas de análisis más apropiados. Se dan a conocer diferentes técnicas de muestreo para la recogida de datos, se presentan métodos y técnicas para su análisis, y se proporcionan modelos conceptuales y herramientas para la interpretación de los resultados.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA**

I. POBLACIONES: Objetivos: analizar y exponer las metodologías y técnicas más actuales empleadas en el estudio de las poblaciones de animales y vegetales, así como para estudiar las relaciones entre especies y factores ambientales. Con esta unidad temática se pretende que los alumnos sean capaces de desarrollar la estrategia de muestreo más eficaz de acuerdo con los objetivos planteados en cada estudio y la problemática particular de cada especie. 1. Estimación de la abundancia en una población. 2. Programas de muestreo y diseño experimental en estudios ecológicos. 3. Distribución espacial de organismos. 4. Introducción a la dendrocronología. 5. Relaciones entre especies y factores ambientales

II. COMUNIDADES. Objetivos: conocer los métodos para el estudio y análisis de la estructura y organización de las comunidades, la detección de patrones locales y globales, y la formulación de modelos. 6. El análisis de la comunidad. Métodos de clasificación y ordenación. Superposición de nichos. 7. Medidas de diversidad.

III. ECOSISTEMAS. Objetivos: exponer la metodología empleada para el estudio de los ecosistemas, analizando las técnicas que permiten integrar los resultados obtenidos a escala local y desde una perspectiva regional mediante el uso de sensores remotos y sistemas de información geográfica. 8. Técnicas de estudio de la producción primaria en ecosistemas terrestres. Implicaciones en el ciclo global del carbono desde la perspectiva del protocolo de Kioto. 9. Síntesis de información y cartografía ecológica. El manejo de la información de sensores remotos. 10. Técnicas de análisis cuantitativo y modelos en ecología del paisaje.

Estos aspectos teóricos se complementarán con las siguientes prácticas:

PRÁCTICAS DE CAMPO. – Estimación de densidades, biomasa y análisis de la distribución espacial en ecosistemas forestales. – Muestreo de comunidades. Recogida de datos.

PRÁCTICAS EN AULA DE INFORMÁTICA. – Simulación de muestreos. Tamaño, forma y distribución de las unidades de muestreo. – Ordenación de comunidades. Métodos directos e indirectos de análisis de gradientes. – Curvas de respuesta de especies. Amplitud y solapamientos de nichos. Análisis y estudio de la diversidad.

Fecha aproximada de realización de prácticas: – Prácticas de campo: Dos días (en abril o mayo) – Prácticas en aula de informática: Dos semanas, por las tardes (una en abril y otra a finales de mayo)

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, y cañón de proyección.

Prácticas: Pizarra, cañón de proyección, aula de informática, programas informáticos (Ecobeaker, Canoco, Excel), y material para la medida de variables bióticas y abióticas para las prácticas de campo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final de la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita y puede incluir preguntas tipo test y preguntas a desarrollar.

Los exámenes incluirán cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las prácticas.

Las prácticas de campo evaluables estarán condicionadas al número de alumnos matriculados y a los condicionamientos específicos de las áreas de trabajo y sus objetivos.

LIBRO RECOMENDADO PARA CONSULTA GENERAL

Krebs, C.J. 1994. ECOLOGICAL METHODOLOGY. Harper and Row Publishers, Nueva York. (3ª. ed.)

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Blondel, J. BIOGEOGRAFÍA Y ECOLOGÍA. Editorial Academia, León.

González Bernáldez, F. 1981. ECOLOGÍA Y PAISAJE. Blume ediciones, Madrid.

Elzinga, C.L., Salzer, D.W., Willoughby, J.W. y Gibbs, J.P. 2001. MONITORING PLANT AND ANIMAL POPULATIONS. Blackwell Science Limited 1ª ed.

Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F. y van Tongeren, O.F.R. 1987. DATA ANALYSIS IN COMMUNITY AND LANDSCAPE ECOLOGY. Pudoc, Wageningen.

Magurran, A.E. 1989. DIVERSIDAD ECOLÓGICA Y SU MEDICIÓN. Ediciones Vedral, Barcelona.

Peña, D. 2002. ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTES. McGraw-Hill/Interamericana.

PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de ecología y análisis de datos.

MÉTODOS DE MUESTREO, CONSERVACIÓN Y ANÁLISIS EN ZOOLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesor responsable: Salvador J. Peris. Ext. 4596. peris@usal.es. Dpto. área Zoología

Otro profesorado: Manuel Ortiz Santaliestra. Extensión 4596. Departamento: área Zoología

OBJETIVOS

Ofrecer una visión amplia de formas de trabajo en los diferentes grupos zoológicos, y protocolos de investigación en general.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**TEMARIO TEÓRICO**

1. Tipos de poblaciones animales y muestreos: aleatorio y estratificado.
2. Técnicas de muestreo en campo y representación de datos. Equipo adecuado de observación, trapeo/captura y anillamiento: principales tipos de trampas para animales vertebrados con fines de recolección y marcaje científico.
3. Tipos de marcaje en animales. Métodos de captura y recaptura para evaluar las poblaciones animales. Técnicas de estudio para la reproducción de aves silvestres: Cajas nido. Tipos de observación. Principales datos a recoger durante la reproducción. Fichas nido.
4. Preservación de colecciones en Zoología: individuos, huevos y nidos. Parásitos de animales: recolección y preservación.
5. Métodos de recolección y trapeo de grupos concretos: Invertebrados marinos y acuáticos. Fijación de invertebrados no insectos.
6. Captura, preparación y conservación de insectos.
7. Estudios de la dieta en vertebrados. Análisis estomacales. Ligazón cervical. Egagrópias. Deyecciones. Exposición de los resultados.
8. Estudio de poblaciones: censos de y estudios de distribución. Los Atlas: metodología. Importancia de los Atlas para valorar dinámica de poblaciones y estrategias de conservación.
9. Diseño de los censos: metodología básica y principales errores. Métodos de mapeo del territorio en campo e interpretación de los resultados.
10. Métodos de censo indirecto: el transecto; metodología e interpretación de los resultados. Puntos de escucha: metodología y análisis de los resultados.
11. Criterios para selección de áreas de conservación faunística: Riqueza y diversidad de especies: Índices de Biodiversidad. Prioridades de conservación: Áreas Importantes.
12. Biodiversidad y Conservación: Especies autóctonas. Tamaño mínimo viable de las poblaciones. Valoración económica de la Biodiversidad faunística.
13. Animales como bioindicadoras de la agroecología. Cambios en las poblaciones. Aspectos aplicados: Ecotoxicología.

TEMARIO PRÁCTICO.

- Una salida opcional de campo (1.2 créditos), de un día de duración para identificación general de animales y muestreos de poblaciones.
- Prácticas de laboratorio (0.4 créditos) para observación de animales ya preparados, trampas
- Utilización de programas de identificación y muestreo de poblaciones animales en el aula de informática (0.4 créditos).

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases de aula, y de laboratorio, clases en el aula de informática y en campo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito.

La calificación de las prácticas de campo, laboratorio e informática serán puntuables para la nota final.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No hay libro recomendado, cualquiera de ecología de poblaciones y de métodos de captura puede ayudar.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Bibby, Burgess & Hill. 2002 (2ª edición). Bird Census techniques. Academic Press. London.

Calvo, M. 1994. Manual de preparación y conservación de invertebrados no artrópodos. Mus. Nac. Ciencias Naturales, Madrid.

- Fowler, J.& Cohen, L. 1991. Estadística Básica en Ornitología. Seo/BirdLife, Madrid.
- Lamotte, M. & Bourliere, F. 1975. Problemes d'Ecologie. La demografie des populations de Vertebres. Masson, Paris.
- Magurran, A.E. 1999. Diversidad ecológica y su medición. Vedre, Barcelona.
- Southwood, T.R.E. Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations, 2nd. edición. Chapman & Hall, London.
- Sutherland, W. J. 1996. Ecological Census Techniques. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Svensson, L. 1998. Guía de Identificación de los Paseriformes Europeos, Seo/BirdLife, Madrid.
- Telleria, J. L. 1989. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Trillo, Madrid

FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO VEGETAL

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesora responsable: D.^a EMILIA LABRADOR ENCINAS

Otro profesorado: Colaboración en la docencia práctica: D. JOSÉ IGNACIO MARTÍN SÁNCHEZ

OBJETIVOS

El objetivo fundamental de esta asignatura, planteada como una ampliación de la Fisiología Vegetal, orientada al estudio del crecimiento y desarrollo, es ahondar en estos procesos fundamentales en la vida de las plantas y, sobre todo y especialmente, estudiar estos procesos desde el punto de vista de su regulación y, en la mayoría de los casos, de la regulación génica. Se explican los procesos del desarrollo considerando los avances que sobre el conocimiento de la Fisiología Vegetal han aportado los estudios basados en técnicas de Biología Molecular. Así, el empleo de mutantes y plantas modificadas genéticamente en genes específicos implicados en estos procesos, nos dará, y pretende dar al alumno, una visión más profunda y precisa de los procesos de desarrollo de las plantas y de su regulación.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. INTRODUCCIÓN. Objetivos: – Definir y analizar los procesos claves del desarrollo –crecimiento, diferenciación, morfogénesis– y su regulación en organismos multicelulares. – Estudio de los meristemas como punto clave de las diferencias entre el desarrollo de plantas y animales. Se estudian los distintos meristemas, el concepto de red meristemática y su auto- y heterorregulación, así como el conjunto de genes que regulan los aspectos claves del desarrollo del meristema del brote. – Estudio del ciclo celular en plantas y sus diferencias con el de los animales. Estudio de las ciclinas y kinasas dependientes de ciclinas vegetales y cómo los distintos factores reguladores del crecimiento vegetal pueden intervenir en la regulación del ciclo celular.

2. ASPECTOS MOLECULARES DE LA ACCIÓN DE LAS FITOHORMONAS. Objetivos: – Estudio del sistema regulador de dos componentes bacteriano, para facilitar la explicación posterior de los receptores y las cadenas de transducción de algunas hormonas vegetales. – Análisis de los receptores conocidos de las distintas fitohormonas y cómo se han podido identificar por aproximaciones bioquímicas o genéticas. – Análisis de las cadenas de transducción de las distintas hormonas – Estudio de la regulación de la expresión génica por las distintas hormonas, aproximándonos así al mecanismo de actuación de las distintos reguladores del crecimiento.

3. ACCIÓN DE LAS FITOHORMONAS EN PROCESOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO. Objetivos: – Estudio de determinados procesos del crecimiento y desarrollo de las plantas, cuya regulación hormonal se encuentra en una fase más avanzada de conocimiento. Nos centramos en 3 procesos fundamentales: a) *Elongación celular*: Estudio del proceso de extensión de la pared celular, analizando las enzimas implicadas y el papel de auxinas, giberelinas y brasinólidos en este proceso. b) *Inducción de tejidos vasculares*: Estudio de la diferenciación vascular por auxinas y citoquininas y su regulación génica. c) *Maduración de frutos*: Regulación de los distintos procesos que llevan a la maduración de los frutos. Estudio de la acción del etileno, mediante la manipulación de genes que codifican enzimas de su ruta sintética –ACC-sintasa, ACC-oxidasa–. Efecto de otras hormonas en la maduración.

4. LA LUZ Y EL RELOJ BIOLÓGICO COMO INDUCTORES Y MODULADORES DEL CRECIMIENTO. Objetivos: – Conocer el efecto de la luz sobre el ciclo vital de la planta. Análisis de los fotorreceptores vegetales y sus cadenas de señalización. – Estudio del sistema fitocromo como prototipo de los fotorreceptores vegetales. Establecer las funciones fisiológicas específicas de los distintos fitocromos y su regulación génica. – Estudio de los sistemas de luz azul en los procesos de desarrollo. Características de los criptocromos identificados hasta el momento. Expresión génica regulada por luz azul. – Estudio del reloj biológico en plantas, analizando el modelo establecido para *Arabidopsis thaliana* y los componentes que se conocen hasta el momento.

5. INDUCCIÓN Y REGULACIÓN DEL INICIO DE LA FLORACIÓN. Objetivos: – Establecimiento de las necesidades endógenas y ambientales para el inicio de la floración. – Estudio del control genético del inicio de la floración. Se estudian tanto los genes que controlan el tiempo de floración como los que controlan la determinación de los primordios florales y la transición del meristemo vegetativo a reproductor. – Análisis genético del desarrollo floral: Modelo ABC – Rutas génicas de la floración.

PATÓGENOS Y SIMBIOTES COMO MODULADORES DEL CRECIMIENTO. Objetivos: – Estudio de las interacciones planta-patógeno y papel que desempeñan los patógenos y simbiotes en la modulación del crecimiento, así como el modo en que la interacción planta-patógeno condiciona el desarrollo o la muerte de la planta. – Estudio de los mecanismos de resistencia frente a la enfermedad, estableciendo el papel y los mecanismos de actuación de los jasmonatos y el ácido salicílico en las respuestas de defensa y en el desarrollo de la resistencia sistémica adquirida.

FISIOLOGÍA AMBIENTAL. Objetivos: – Estudio de las respuestas de la planta al medio ambiente, considerando los distintos tipos de estrés y las respuestas y adaptaciones de las plantas a los mismos. – Estudio de la inducción génica en respuesta al estrés. Análisis de los genes que codifican proteínas que intervienen en estas respuestas, haciendo así frente a las condiciones adversas.

PRÁCTICAS: – Control de la expansión de coleptilos de maíz por los tejidos epidérmicos. Efecto de las auxinas. – Inducción de la actividad α -amilásica por el ácido giberélico en semillas de cebada. – Estudio de la actividad poligalacturonásica en la maduración de frutos de tomate. – Desarrollo de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas en la oscuridad (escotomorfogénesis) y en la luz (fotomorfogénesis). – Efecto del estrés hídrico causado por polietilenglicol en el crecimiento de plántulas de *Cicer arietinum*.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, cañón de proyección.

Los libros de consulta recomendados se encuentran en la biblioteca del departamento.

Prácticas: Laboratorios dotados del equipamiento y material adecuado para el desarrollo de las prácticas previstas.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen final de la asignatura en las convocatorias de febrero y septiembre.

Se realizará un examen escrito que constará mayoritariamente de cuestiones muy cortas –en espacio y tiempo limitado–, junto con alguna pregunta más extensa que requiera cierto desarrollo.

El examen incluirá alguna pregunta relacionada con las prácticas.

Se tendrá en cuenta la asistencia y actitud del alumno durante las clases teóricas y prácticas.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Azcón-Prieto, J. Talón, M. (2008). *Fundamentos de Biología Vegetal* (2.ª ed.). MacGraw Nilll-Interamericana. Madrid.

Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000). *Biochemistry and Molecular Biology of plants*. American Society of Plant Physiologists. Rockville. Maryland.

Davies, P.J. (2004). *Plant Hormones. Biosynthesis, Signal transduction, Action!* Kluwer Academic Publishers.

Fosket, D.E. (1994). *Plant growth and development. A molecular approach*. Academic Press. San Diego.

Heldt, H-W. (1997). *Plant Biochemistry & Molecular Biology*. Oxford University Press. Oxford.

Howell, S.H. (1998). *Molecular genetics of Plant Development*. Cambridge University Press. Cambridge.

Lea, P.J., Leegood, R.C. (Eds.) (1999). *Plant biochemistry and molecular biology*. (2ª ed.) Wiley. Nueva York.

Nobel, P.S. (1999). *Physicochemical and environmental plant physiology* (2ª ed.). Academic Press. San Diego.

Raghavan, V. (2000). *Developmental biology of flowering plants*. Springer-Verlag. Berlín.

Taiz, L., Zeiger, E. (2006). *Plant Physiology* (4.ª ed.). Sinauer Associates, Inc., Publishers

Westhoff, P., Jeske, H., Fürgens, G., Kloppstech, K., Link, G. (1998). *Molecular plant development from gene to plant*. Oxford University Press. Oxford.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Los alumnos deben tener conocimientos de Fisiología Vegetal, Bioquímica y Biología molecular.

NEUROBIOLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesor responsable: Rafael Coveñas Rodríguez. Ext. 1856. covenas@usal.es. Dpto. Biología Celular y Patología

Otro profesorado: Almudena Velasco Arranz

OBJETIVOS

El objetivo global de esta asignatura es conocer los aspectos más importantes de la organización del sistema nervioso, con un enfoque multidisciplinario e integrado desde el nivel molecular a los aspectos conductuales y cognitivos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA. Introducción a la Neurobiología. – Características generales del sistema nervioso. – Evolución del sistema nervioso. – Desarrollo y formación del sistema nervioso. Técnicas específicas para el estudio del sistema nervioso. Biología Celular del sistema nervioso. Sistema nervioso de invertebrados. Sistema nervioso de vertebrados. – Grandes divisiones encefálicas. – Vías y centros nerviosos. – Sistemas motores. – Sistemas sensoriales. Plasticidad, regeneración y reparación. Bases neurales del comportamiento. Aprendizaje y memoria. Lenguaje. Desórdenes del sistema nervioso. Cerebro y mente. – Genes, emociones e instintos. – Sexo y cerebro. – Drogas y adicción.

PRÁCTICAS. Reconocimiento y diagnóstico de imágenes microscópicas de elementos neuronales y gliales. Realización de preparaciones de impregnación argéntica. Identificación de las principales divisiones y núcleos del sistema nervioso central.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas y cañón de proyección.

Prácticas: Laboratorios dotados de sistemas de corte de secciones y de observación microscópica.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final que consta de preguntas de test por un valor de 5 puntos, 2 preguntas relacionadas con las prácticas por un valor de 2 puntos, cuaderno de las prácticas realizado por los alumnos, con un valor de 1 punto y la valoración de los trabajos realizados por los alumnos por un valor de 2 puntos.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura que consta de 5 preguntas a desarrollar (2 puntos cada una).

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Bear ,M.F., Connors, B.W. y Paradiso, M.A. *Neurociencia. Explorando el cerebro*. Ed. Masson.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Carpenter M.B. Fundamentos de Neuroanatomía. El Ateneo.

Delgado J.M., Ferrús A., Mora F., Rubia F.J. Manual de Neurociencia. Ed. Síntesis.

Delmas A. Vías y centros nerviosos. Ed. Toray-Mason.

Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. Principios de Neurociencia. Ed. McGraw-Hill Interamericana.

Nauta J.H., Feirtag M. Fundamentos de Neuroanatomía. Ed. Labor, Barcelona.

Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Katz L.C., LaMantia A.S., McNamara J.O. Invitación a la Neurociencia. Ed. Panamericana.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Fisiología animal, Bioquímica y Biología Celular.

INMUNOLOGÍA

Fecha de actualización: Marzo de 2007

Profesor responsable: Rafael Góngora Fernández. Teléfono: 923 29 4553. e-mail rgongora@usal.es. Departamento: Microbiología y Genética

Otro profesorado: Alberto González Novo. Extensión 923 29 1509. e-mail anovo@usal.es. Departamento: Microbiología y Genética

OBJETIVOS

En cuanto a la docencia teórica, en una primera parte, el objetivo básico es que el alumno adquiera una visión global de la respuesta inmunitaria, el conocimiento de los componentes esenciales implicados, así como su integración en la respuesta inmune. Una segunda parte se dedicará a la aplicación de estos conocimientos. Se comenzará con el estudio de los mecanismos de defensa frente a patógenos y tumores. Posteriormente, se analizarán las consecuencias de la disfunción de los sistemas de la respuesta inmunitaria, y se resumirán los fundamentos y aplicaciones de las técnicas inmunológicas básicas.

Respecto a la parte práctica, se pretende que el alumno se familiarice con algunas técnicas inmunológicas, centrándose fundamentalmente en la caracterización y funcionalidad de ciertos tipos celulares.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO**PROGRAMA TEÓRICO**

Tema 1. Conceptos básicos. Breve historia de la inmunología. Introducción y visión global del sistema inmunitario. Conceptos de respuesta innata y adaptativa.

Tema 2. Células y órganos del sistema inmunitario. Hematopoyesis y sistema linfático. Clasificación y características de los órganos linfáticos.

Tema 3. Respuesta innata y complemento. Respuesta inflamatoria. Mecanismos de reconocimiento y función de fagocitos. Sistema del complemento.

Tema 4. Linfocitos NK. Mecanismos de activación y de citotoxicidad. Tipos de receptores de reconocimiento de células NK.

Tema 5. Citocinas y moléculas de adhesión. Clasificación y función de las citocinas. Clasificación de moléculas de adhesión. Mecanismos de extravasación leucocitaria.

Tema 6. Estructura de receptores de linfocitos y MHC. Características estructurales de los receptores de linfocitos. Regiones de variabilidad. Presentación antigénica.

Tema 7. Función del sistema MHC. Generación y significado del polimorfismo MHC. Mecanismos moleculares de la presentación antigénica.

Tema 8. Generación de diversidad en receptores de linfocitos. Recombinación somática y otros mecanismos de diversidad. Cambio de isotipo en inmunoglobulinas. Estructura genómica mecanismos de diversidad del receptor del linfocito T.

Tema 9. Ontogenia de linfocitos. Concepto de tolerancia. Ontogenia de linfocitos B y T. Receptores TCR?? y TCR??. Selección positiva y positiva de timocitos.

Tema 10. Inmunidad celular. Células presentadoras de antígeno. Activación de linfocitos T. Tipos de linfocitos T: CD8+ citotóxicos y CD4+ "helper", Th1 o Th2.

Tema 11. Inmunidad humoral. Activación de linfocitos B. Centros germinales y mecanismo de hipermutación somática. Diferenciación a células plasmáticas y producción de anticuerpos.

Tema 12. Peculiaridades de la respuesta adaptativa. Respuesta inmune en mucosas. Memoria Inmunológica. Antígenos T-independientes: TI-1 y TI-2.

Tema 13. Tolerancia inmunológica. Tolerancia central. Mecanismos de tolerancia periférica. Tolerancia frente a antígenos externos. Concepto de redes idiotípicas.

Tema 14. Ontogenia y filogenia del sistema inmune. Respuesta en el neonato. Respuesta inmune en invertebrados. Origen evolutivo del sistema inmune.

Tema 15. Inmunidad frente a bacterias. Infección por bacterias extracelulares e intracelulares. Superantígenos. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune.

Tema 16. Inmunidad frente a virus y hongos. Tipos de infección víricas y mecanismos de evasión. Infecciones fúngicas más frecuentes y respuesta inmune.

Tema 17. Inmunidad frente parásitos. Patologías más frecuentes. Mecanismos de defensa frente a parásitos. Mecanismos de evasión.

Tema 18. Inmunidad frente a tumores. Concepto de inmunovigilancia. Mecanismos de evasión de la respuesta. Inmunoterapia del cáncer. Vacunas frente a tumores.

Tema 19. Potenciación de la inmunidad. Inmunidad activa y pasiva. Vacunaciones. Adyuvantes. Nuevas vacunas.

Tema 20. Inmunología de los trasplantes. Mecanismos de aloreconocimiento. Rechazo agudo, hiperagudo y crónico. Trasplante de médula ósea. El "feto alogénico".

Tema 21. Alergia. Concepto de atopía. Sensibilización alérgica. Mecanismos efectores de la alergia y mediadores inflamatorios. Patologías de origen alérgico.

Tema 22. Reacciones de hipersensibilidad. Clasificación de Gell y Coombs. Mecanismos inmunitarios y patologías derivadas.

Tema 23. Autoinmunidad. Clasificación, y factores de susceptibilidad genéticos y ambientales. Patologías autoinmunitarias: LES, MS,.... Terapia de la autoinmunidad.

Tema 24. Inmunodeficiencias. Inmunodeficiencias primarias: anomalías en la respuesta adaptativa e innata. Inmunodeficiencias secundarias. SIDA.

Tema 25. Técnicas en inmunología. Función linfocítica. Estudios de fagocitosis. Técnicas de aglutinación y precipitación. ELISA. Inmunofluorescencia.

PROGRAMA PRÁCTICO

Práctica 1. Estudio de la expresión de las moléculas del complejo principal de histocompatibilidad humano (HLA), mediante citometría de flujo.

Práctica 2. Estudio de la capacidad fagocítica de macrófagos sobre dos cepas fúngicas con distinta capacidad patogénica.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las clases teóricas se impartirán mediante presentaciones en PowerPoint que serán proporcionadas al alumno, así como los protocolos de actuación para las clases prácticas. La asignatura se impartirá en el entorno Eudored (Moodle), para una adecuada interacción entre todos los componentes del curso.

La evaluación principal procederá de un examen escrito en el que se incluirá la evaluación de la docencia impartida en las clases de prácticas. Opcionalmente, también se considerará la opción de preparación de trabajos y su posterior presentación oral.

LIBROS RECOMENDADOS

Abbas, A.K., Lichtman, A.H.: *Cellular and molecular Immunology*. Ed. Elsevier Saunders (2005).

Janeway, C.H. A., Travers, P., Walport, M., Schlomchik, M.: *IMMUNOBIOLOGY*. Churchill Livingstone, Garland, (2004).

Kuby J., Kindt T.J., Osborne B. A., Goldsby, R.A. *IMMUNOLOGY*. Ed. Freeman & Co. (2006).
Regueiro, J. R., López, C., González, S., Martínez, E. *INMUNOLOGÍA*. Editorial Panamericana (2004).
Roitt, I., Brostoff, J., Male, D., Roth R. *IMMUNOLOGY*. Ed. Mosby (2006).

DIFERENCIACIÓN Y DESARROLLO

Fecha de actualización: Julio 2007

Profesor responsable: Andrés Avelino Bueno Núñez (Teoría)

Otro profesorado: Beatriz Santos Romero (Prácticas) Contratada Doctor Universidad USAL.
Dionisio Martín-Zanca (Teoría) Científico Titular CSIC. IMB-CSIC/USAL.
Sergio Moreno Pérez (Teoría y prácticas) Profesor de Investigación CSIC. CIC-CSIC/USAL.
María Sacristán Martín (Teoría) Contratada Ramón y Cajal USAL

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer modelos de diferenciación en diferentes grupos de organismos: microorganismos procariontas, microorganismos eucariotas y modelos animales: *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster* y ratón como modelos de vertebrados. Se pretende que los alumnos se familiaricen con los diferentes modelos discutidos y con los mecanismos moleculares que regulan los procesos de diferenciación y desarrollo en dichos sistemas modelo.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA:

PARTE I. MODELOS DE DIFERENCIACIÓN EN MICROORGANISMOS PROCARIOTAS. Objetivos: Discutir los conceptos generales de la biología de la diferenciación y del desarrollo. Estudiar modelos de diferenciación en eubacterias. Analizar algunas de las rutas de control relacionadas con la coexistencia de tipos celulares diferenciados. Este apartado recoge el estudio de los siguientes puntos: – Bases moleculares de la organización y expresión génica. – Diferenciación en microorganismos procariontas: – Esporulación en bacterias. *Bacillus subtilis* como modelo. – *Caryophanon*, *Caulobacter* y *Bdellovibrio*. – *Rhizobium* como fijador de nitrógeno. – Cianobacterias y sus células especializadas. – El ciclo de desarrollo de los estreptomicetos. – Mixobacterias: Ciclo de vida *Myxococcus xanthus*.

PARTE II. MODELOS DE DIFERENCIACIÓN EN MICROORGANISMOS EUCARIOTAS. Objetivos: Estudio de modelos de diferenciación en organismos unicelulares y pluricelulares simples eucariotas. Discutir los modelos moleculares de regulación de dicha diferenciación. Este apartado recoge el estudio de los siguientes grupos: Modelos de diferenciación en organismos unicelulares y pluricelulares simples eucariotas: – Conjugación, pseudofilamentación y crecimiento invasivo en levaduras. – Dimorfismo en hongos: *Candida albicans* y *Yarrowia lipolytica*. – *Aspergillus* como modelo de desarrollo. Control del crecimiento y la diferenciación. – *Dictyostelium discoideum*.

PARTE III. ETAPAS DEL DESARROLLO ANIMAL. Objetivos: Discusión de los conceptos generales de las etapas de desarrollo y de la biología de los procesos implicados en la generación de organismos pluricelulares. Este apartado recoge los siguientes puntos: – Fertilización y formación del embrión. – Fertilización: comienzo de un nuevo organismo. – División: creación de multicelularidad. – Polarización del embrión: establecimiento de ejes y polos. – Gastrulación: inicio del diseño corporal. – Organización del embrión. Neurulación y ectodermo. Mesodermo y endodermo. – Mecanismos de diferenciación celular. – Determinación citoplásmica e inducción (interacciones célula-célula). – Control maternal y zigótico en el desarrollo temprano.

PARTE IV. MODELOS DE DESARROLLO EN ANIMALES. Objetivos: estudio de modelos de diferenciación y desarrollo de animales. – *Caenorhabditis elegans* como modelo de desarrollo por linajes celulares. – Linajes celulares en el desarrollo embrionario temprano. – Genética y microcirugía. – *C. elegans* como organismo modelo para el estudio de la muerte celular programada. – Biología del desarrollo de *Drosophila melanogaster*. – Polaridad y desarrollo del embrión. – Genes de segmentación. – Genes homeóticos. – Desarrollo de los vertebrados. Desarrollo en mamíferos (ratón). – Fertilización y desarrollo previo a la implantación del blastocisto. Expresión genética e "imprinting". – Desarrollo post-implantación. Expresión genética. Análisis clonal. – Conexión con *Drosophila*: genes homeóticos y formación de patrones. – Genética reversa: generación de mutaciones en genes predeterminados.

PARTE V. PRÁCTICAS. – Los aspectos teóricos de la asignatura se complementan con las siguientes prácticas: – Ciclo de vida de *Streptomyces*. Producción de antibióticos. – Esporulación en *Bacillus* y *Thermoactinomyces*. – Conjugación en levaduras: *Saccharomyces cerevisiae* y *Schizosaccharomyces pombe*. – Crecimiento invasivo y pseudofilamentación en *S.cerevisiae*. – Ciclo asexual de *Aspergillus nidulans*. – *Caenorhabditis elegans*: ciclo de vida, identificación de hermafroditas y machos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, retroproyector y cañón de proyección.

Prácticas: Laboratorio de Microbiología: Microscopios, estufas, autoclave, pipetas automáticas y de vidrio, matraces de cultivo y material fungible para la preparación de cultivos en líquido, en placa, para tinciones, observación e identificación bacteriana y fúngica.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de examen final en junio de toda la asignatura incluyendo preguntas relacionadas con los conocimientos adquiridos en las clases prácticas.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria final de carrera: Examen de toda la asignatura.

En todos los casos las pruebas serán escritas incluyendo preguntas cortas a desarrollar en espacio limitado.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Madigan, M.T., J.M. Martinko y J. Parker. 2003. Brock Biología de los Microorganismos. (10ª edición). Pearson-Prentice may
Developmental Biology. 2003. 7th Edition. S. F. Gilbert. Sinauer Associates, Inc.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Biología Molecular de la Célula. 1996. 1ª edición en castellano de la 3ª edición inglesa. Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts & Watson. Ediciones Omega. (Nueva edición inglesa, 4ª, de 2002)

Developmental Biology. 2003. 7th Edition. S. F. Gilbert. Sinauer Associates, Inc.

Principles of Development. 2000. L. Wolpert. Oxford University Press.

Prescott, L. M., J. P. Harley y D. A. Klein. 1999. Microbiología. (4ª Edición). McGraw-Hill. Interamericana (existe una 5ª edición inglesa).
Stanier, R.Y, J.L. Ingraham, M.L. Weelis y P.R. Painter. 1986. El mundo Microbiano. (5ª edición). Prentice Hall. New Jersey.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos generales de Biología, Microbiología, Biología Celular y Embriología.

CORDADOS

Fecha de actualización: Mayo de 2009

Profesor responsable: Valentín Pérez Mellado

OBJETIVOS

Conocimiento de la evolución, diversidad, anatomía y características funcionales de los Cordados. Se incluye la visión filogenética del Phylum, las características de los grupos fósiles más importantes y el estudio de todos los grupos vivientes, con especial énfasis en su morfología funcional, rasgos adaptativos y sinapomorfias.

Las prácticas incluyen un estudio de todos los grupos de Cordados terrestres y acuáticos de la fauna ibero-balear, con la determinación de visu y mediante claves dicotómicas de las especies comunes, el estudio de su distribución geográfica y la descripción de los principales rasgos adaptativos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PROGRAMA TEÓRICO

BLOQUE I – Primeros Cordados y relaciones filogenéticas de los Cordados y Vertebrados con el resto de los Metazoos

1. El origen de los Cordados en el contexto evolutivo de los Metazoos. Relaciones filogenéticas con el resto de los Celomados. Una clasificación de los Cordados.
2. Los Procordados: Cefalocordados y Tunicados. Relaciones filogenéticas con los Vertebrados. Clasificación de los grupos, diversificación actual y pretérita. Ecología de los Procordados actuales.
3. El Origen de los Craneados y de los Vertebrados. La diversificación filogenética de los primeros Vertebrados. La aparición del hueso y las novedades evolutivas en los Vertebrados. Agnatha fósiles y actuales.

BLOQUE II – Vertebrados mandibulados en el medio acuático

4. La aparición de las mandíbulas. La suspensión mandibular y las relaciones filogenéticas de los primeros Gnathostomata. La evolución del neurocráneo en los Vertebrados.
5. Clasificación de los vertebrados mandibulados. Los Placodermos. Los grados evolutivos de los Condrictios y la aparición de los modernos Elasmobranquios. Las vértebras y su evolución.
6. Los Condrictios actuales. Clasificación. El origen de las aletas pares e impares. Biología de los Condrictios. Aparatos y sistemas. Natación y propulsión en los Condrictios. Órganos sensoriales y conducta. Estrategias reproductoras de los Condrictios actuales.

7. Origen y clasificación de los Peces Óseos. Cambios morfológicos y evolución de los Peces Óseos. Osteología y tegumento: la adquisición evolutiva de las escamas.

8. El sistema circulatorio de los Vertebrados pisciformes. La evolución de la estructura cardíaca. La respiración en el medio acuático y terrestres. Pulmones y vejiga natatoria. Evolución y funciones de una sinapomorfía.

9. Los órganos sensoriales de los Peces. Adaptaciones a la vida acuática. La osmorregulación de los Peces marinos y dulceacuícolas. El sistema nervioso y su evolución en los Vertebrados pisciformes.

10. Reproducción en los Peces. Órganos endocrinos

BLOQUE III – Vertebrados terrestres ectotermos

11. El origen de los Vertebrados terrestres. Crosopterigios y Dipnoos. Escenario evolutivo de los primeros tetrápodos.

12. La ocupación del medio terrestre en el Devónico. Anfibios primitivos. La radiación moderna de los anfibios. Relaciones evolutivas.

13. El esqueleto de los primeros vertebrados terrestres. Características osteológicas de los anfibios actuales. El tegumento de los anfibios. Morfología y funciones.

14. Clasificación de los anfibios. Sistema cardiovascular y excretor. Los retos de la vida terrestre. La reproducción de los anfibios actuales. La metamorfosis.

15. El origen y la radiación adaptativa de los amniotas. Evolución del cráneo. La adquisición del huevo cleidoico. El escenario evolutivo de los primeros amniotas. La ectotermia y los mecanismos de homeostasis y termorregulación.

16. La explosión mesozoica. Radiación adaptativa de los amniotas. Clasificación y caracteres generales de los distintos grupos. Los Dinosaurios: relaciones filogenéticas, ecología y extinción.

17. Cardiovascular y circulatorio de amniotas. Aparatos digestivo y respiratorio. La reproducción en los amniotas ectotermos.

BLOQUE IV. Aves y Mamíferos

18. El origen del vuelo en los amniotas. Vuelo y estructuras tegumentarias de las Aves. Aves fósiles y actuales. Filogenia de las Aves.

19. Adaptaciones esqueléticas y tegumentarias de las Aves. La morfología y fisiología del vuelo. Sistemas cardiovascular y respiratorio.

20. Las estrategias reproductivas de las Aves. Cortejo e incubación. Cuidados parentales. Origen y evolución del canto en las Aves. Los órganos sensoriales.

21. La condición mamífera. Origen de los caracteres propios de los Mamíferos. Relaciones filogenéticas de los distintos grupos. Clasificación de los Mamíferos.

22. Termorregulación, tegumento y derivados tegumentarios en los Mamíferos fósiles y actuales.

23. El cráneo de los Mamíferos y las estructuras dentarias. Evolución de los molares y características biomecánicas del aparato masticador en Mammalia.

24. Regulación homeostática de los Mamíferos. Sistema Nervioso y órganos de los sentidos. Características del sistema olfativo y visual.

25. Mamíferos primitivos. Los Metatheria. Características evolutivas y biológicas de los marsupiales.

26. Euterios. Clasificación y radiación adaptativa. Los órdenes actuales de Mamíferos.

27. El origen y evolución de los Primates

PRÁCTICAS

1. Procordados y Vertebrados pisciformes marinos. Identificación visual de los diferentes grupos. Morfología externa y clasificación.

2. Vertebrados pisciformes dulceacuícolas. Clasificación e identificación mediante claves.

3. Disección de un Vertebrados pisciformes (opcional). Morfología externa de los Peces. Osteología y determinación de la edad. Anatomía interna.

4. Tetrápodos. Clasificación de las especies ibero-baleares de anfibios. Identificación mediante claves y visual de las principales especies. Audición de cantos de anfibios.

5. Tetrápodos. Clasificación de las especies ibero-baleares de "reptiles" escamosos y quelonios. Identificación de las especies principales mediante claves.

6. Disección de un tetrápodo (opcional). Morfología externa e interna. Métodos de estimación de la edad y el sexo. El estudio biométrico de Vertebrados.

7. Las Aves. Morfología general y osteología de las Aves. Clasificación e identificación de los principales órdenes de Aves ibéricas. Audición de cantos y reclamos.

8. Mamíferos. Clasificación de los Mamíferos ibéricos. Identificación mediante claves de restos craneales y pieles. Presentación de los órdenes de Mammalia.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

En las clases teóricas el material didáctico será la presentación en Power Point, en la que se incluyen diagramas, textos, fotografías en color y blanco y negro.

En prácticas se presentan las mismas con Power Point, visualizándose en fotografías en color la totalidad de las especies estudiadas en el laboratorio, así como los caracteres más importantes para su distinción y su distribución geográfica. Después, el alumno dispone de un guión en cada práctica para estudiar los ejemplares conservados que se presentan. Se dispone así mismo de guías de identificación de cada uno de los grupos zoológicos estudiados.

En el caso de hacer prácticas de campo, en las mismas se dispone de material óptico y de identificación (guías de campo), así como de material especializado de captura científica y registro de datos.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación incluyen, un examen teórico con varias preguntas cortas y temas a desarrollar, así como un examen de visu práctico. Estos dos exámenes hacen media para la nota final. A dicha nota final se añaden las valoraciones correspondientes al rendimiento en las prácticas de campo, así como a la realización voluntaria de trabajos prácticos en grupos reducidos de no más de tres alumnos en campo o laboratorio y a la preparación y exposición pública de seminarios teóricos.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Los que aparecen en la guía académica de cada curso

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

b) Obras de carácter general:

Colbert, E. H. 1991. Evolution of the Vertebrates. A History of the Backbone Animals through Time. 4^o ed. Wiley, New York.

Grant, P. R. & Grant, B. R. 1992. Hybridization of Bird Species. Science, 256: 193-197.

Grasse, P.P. (1977-79). Zoología- Vertebrados. Tomos II, III y IV. Toray- masson, Barcelona.

Hanken, J. & Hall, B.K. 1983. Evolution of the Skeleton. Natural History, 4: 28-39.

Hogarth, P.J. 1976. Viviparity. Arnold, London.

Holmes, E.B. 1985. Are lungfishes the sister group of tetrapods?. Biol. J. Linn. Soc., 25: 379-397.

Janvier, P., Tassy, P. & Thomas, H. 1980. Le cladisme. La Recherche n^o 117 (11): 1396-1406

Jameson, E.W. 1981. Patterns of Vertebrate Biology. Springer, Berlin.

Jefferies, R.P.S. 1986. The ancestry of the vertebrates. British Museum (Natural History), London.

Jessop, S. 1996. Zoología. Vertebrados. 5^a ed.. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.

- King, G.M. & Custance, D.R.N. 1983. Slide Atlas of Vertebrate Anatomy and dissection. Bolsover Press, London. (obra de utilidad también en prácticas).
- Lovtrup, S. 1977. The phylogeny of Vertebrata. Wiley, London.
- Mayr, E. 1970. Populations, Species and Evolution. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- McNeill, R. 1979. The Chordates. Cambridge University Press, Cambridge
- McNeill, R. 1982. Locomotion of Animals. Blackie, Glasgow.
- Nadal, J. 2001. Vertebrados. Univ. Barcelona-Omega ed.
- Nelson, J.S. 1987. The next 25 years: vertebrate systematics. Can, J. Zool., 65:779-785.
- Parker, T.J. & Haswell, W.A. 1987 (Zoología-Cordados, vol. 2. Reverté, Barcelona.
- Pearson, R. & Ball, J. 1991. Lecture notes on Vertebrate Zoology. Blackwell, Oxford.
- Peters, R. H. 1993. The ecological implications of body size. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pough, F.H.; Heiser, J.B. & McFarland, W.N. 5ª ed., 1999. Vertebrate Life. MacMillan, New York.
- Starck, D. 1988-92. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere (auf evolutionsbiologischer Grundlage). 3 volúmenes, Springer, Berlin.
- Sibley C. G. & Ahlquist, J. E. 1990. Phylogeny and Classification of Birds. A study in Molecular Evolution. Yale University Press. New Haven.
- Stanley, S.M. 1987. Extinction. Scientific American Library, New York.
- Tellería, J.L. Zoología evolutiva de los vertebrados. Síntesis, Madrid.
- Wake, D. B. & Roth, G. eds. 1989. Complex Organismal Functions: Integration and Evolution in Vertebrates. Wiley, New York.
- Webb, J.E., Wallwork, J.A. & Elgood, J.H. 1979-81. Guide to Living: Reptiles, Birds, Mammals, Fishes & Amphibians. MacMillan Press, London.
- Un total de 4 volúmenes.
- Weichert, Ch. & Presch, W. 3ª ed. 1981. Elementos de Anatomía de los Cordados. McGraw-Hill, México.
- Yapp, W.B. 1965. Vertebrates. Their Structure and Life. Oxford University Press, New York.
- Ziswiler, V. 1978-80. Vertebrados. 2 tomos, Omega, Barcelona.

b) Obras sobre grandes grupos, empleadas en las clases teóricas:

Procordados:

Barrington, E.C. & Jefferies, R. 1975. Protochordata. Academic Press, London.

Agnados y Peces:

Hardisty, M.W. 1979. The biology of the Cyclostomes. Chapman & Hall, London.

Lagler, K. et al. 1977. Ichthyology. Wiley, New York.

Nelson, J. S. 1984. Fishes of the world. Wiley, New York.

Anfibios y Reptiles:

Avery, R.A. 1979. Lizards. A study in Thermoregulation, Arnold, London.

Duellman, W.E. & Trueb, L. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill, New York.

Bellairs, A. 1969. The Life of Reptiles. 2 vols. Weldenfeld & Nicolson, London.

Gans, C.; Billett, F. & Madeson, P.F.A. eds. (1972-1985). Biology of the Reptilia. Wiley, New York. Hasta la fecha se han publicado 15 volúmenes.

Goin, C. & Goin, O. 1971. Introduction to Herpetology. Freeman, San Francisco.

Seigel, R.A.; Collins, J.T. & Novak, S.S. 1987. Snakes. Ecology & Evolutionary Biology. MacMillan, New York.

Aves:

Berthold, P.; Bezzel, E. & Thielcke, G. 1980. Praktische Vogelkunde, Kilda, Greven.

- Campbell, B. & Lack, E. 1985. A dictionary of Birds. Poyser, Calton.
 Diamond, A.W. & Fillion, F.L. 1987. The value of Birds. ICBP Tech. Publ. n° 6., Norwich.
 Farmer, D.S. & King, J.R. 1971-1985. Avian Biology. Academic Press, New York.
 Feduccia, A. 1980. The age of birds. Harvard University Press, Cambridge.
 Gill, F.B. 1990. Ornithology. Freeman, New York.
 Harrison, C.J.O. 1978. Bird families of the world. Phaidon, Oxford.
 Power, D.M. & Johnston, R.F. (eds.). 1983 -1990. Current Ornithology. vols.1-6. Plenum, New York.
 Van Tyne, D. & Berger, A.J. 1976. Fundamentals of Ornithology. Wiley, New York.
 Welty, J. C. & Baptista, L. 1988. The Life of Birds (4º edición). Saunders College Publ. New York.

Mamíferos:

- Campbell, B. 1986. Human Evolution. An introduction to man's adaptations. Aldine, Chicago. Existen tres ediciones.
 Corbett, G. 1980. Checklist of mammals of the world. Natural History Museum, London.
 Gunderson, H.L. 1976. Mammalogy. McGraw-Hill, New York.
 Delany, M.J. 1982. Mammal Ecology. Blackie, Glasgow.
 Matthews, L.H. 1971. The Life of Mammals. 2 vols. Weidenfeld & Nicolson, London.
 Kowalski, K. 1981. Los mamíferos. Blume, Madrid.
 Vaughan, T.A. 1986. Mammalogy, Saunders, Philadelphia.
 Thorne, A. & Wolpoff, M. 1992. Conflict over Modern Human Origins. Search 22 (5): 175-177.
 Ver también Niethammer & Krapp (1978-) y Holcik, J. (1989-), citados en las referencias para prácticas y que ofrecen información útil para las clases teóricas dedicadas a los agnados, peces y mamíferos.

Bibliografía para las prácticas de Cordados:

- Antunez, A., Blasco, M., García, J.E. & Vargas, J.M. 1978. Clave para la identificación de los condroictios de Andalucía. Publ. Univ. Málaga.
 Antunez, A., Blasco, M., García, J.E. & Vargas, J.M. 1980. Clave para la identificación de los peces óseos de Andalucía. Publ. Univ. Málaga.
 Arnold, E.N., Burton, J.A. Overden, D.W. 1976 (1º ed. original). Guía de campo de los Anfibios y Reptiles de Europa. Omega, Barcelona.
 Bauchot, M.L. & Pras, A. 1982. Guía de los Peces de Mar. Omega, Barcelona.
 Corbet, G. & Ovenden, D. 1980 (1º ed. original). Guía de campo de los mamíferos de España Y Europa. Omega, Barcelona.
 Gállego, L. 1978-87. Vertebrados Ibéricos 10 vols. Bilbilis, Sevilla- Palma.
 Heinzel, H.; Fitter, R. & Parlow, J. 1972 (1º ed. original). Las aves de Europa, norte de África y Medio Oriente. Omega, Barcelona.
 Maitland, P.S. & Lisell, K. 1980. Guía de los Peces de Agua Dulce de Europa. Omega, Barcelona.
 Peterson, R.; Mountfort, G. & Hollom, P.A.D. 1967 (1º ed. en español). Guía de campo de las aves de España y demás países de Europa. Omega, Barcelona.
 Wheeler, A. Key to the Fishes of Northern Europe. 1978. Warne, London.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Obviamente, haber superado la asignatura de Zoología general del primer ciclo y es también recomendable que los alumnos que cursen Cordados cursen también en el segundo cuatrimestre la asignatura optativa de Manejo y Conservación de Vertebrados, que complementa los contenidos de Cordados con los aspectos aplicados de dicha disciplina.

EVOLUCIÓN

Fecha de actualización: Mayo de 2005

PROGRAMA**INTRODUCCIÓN:**

TEMA 1.- El concepto de Evolución. El proceso de la evolución como componente del objeto formal de la ciencia Genética.

TEMA 2.- ¿Qué es la vida?. Exposición y análisis crítico de las más relevantes hipótesis explicativas relativas al problema del origen de la vida: creación especial, vitalismo, panspermia, mecanicismo, materialismo.

HISTORIA DE LAS TEORÍAS EVOLUTIVAS:

TEMA 3. – Prelamarckismo.

TEMA 4. – Lamarckismo.

TEMA 5. – Darwinismo.

TEMA 6. – Mutacionismo. Neodarwinismo.

TEMA 7. – Teoría sintética. Neutralismo. Teoría de los equilibrios puntuados.

¿CÓMO SE PRODUCE LA EVOLUCIÓN?:

TEMA 8. – Mutación: proceso accidental, no dirigido o aleatorio. Variabilidad. Diversidad. La mutación como proceso evolutivamente necesario en tanto que acontecer no singular y recurrente.

TEMA 9.- Migración: interacción de uno y otro proceso migratorio.

TEMA 10. – Selección. Teorema fundamental de la selección natural. Modelo general relativo a la existencia de un gradiente de aptitud.

Diferentes niveles biológicos de la acción selectiva: acción conjunta.

TEMA 11.- Acción conjunta de los procesos de mutación y selección.

MECANISMOS DE CLADOGÉNESIS:

TEMA 12. – La especie biológica. Concepto genético de especie. Concepto evolucionista de especie.

TEMA 13. – Anagénesis y cladogénesis. Mecanismos de aislamiento reproductor. Origen evolutivo del aislamiento reproductor.

TEMA 14. – Especiación. Concepto de especiación. Diferencias entre la especiación animal y vegetal. Modelo general de especiación.

Análisis de los diferentes modelos de especiación.

FILOSOFÍA DEL PROCESO EVOLUTIVO:

TEMA 15.- Evolucionismo (causalismo neodarwinista). Consideración de las diferentes y más importantes corrientes. Finalismo: teleología del proceso evolutivo.

BIBLIOGRAFÍA

Ayala, F.J. (1982). Population and devolutionary genetic. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

Ayala, F.J. and T. Dobzhansky, eds.(1974). Studies in the philosophy of Biology. Mac-Millan, London and University of California Press.

Crow, J.F. (1986). Basic concepts in population, quantitative and evolutionary genetics. W.H. Freeman and Company.

Darwin, C. (1845). The voyage of the Beagle. 1962 ed. Garden City, N.Y.: Doubleday.

- Darwin, C.(1859). The origin of species by means of natural selection or the preservation of favored races in the struggle for life. London: John Murray.
- Dobzhansky, T. (1937) Genetics and the origin of species. N.Y., Columbia University Press.
- Dobzhansky, T. F.J.Ayala. G.L. Stebbins. J.W.Valentine (1980).Evolución. Ediciones Omega, S.A.
- Eldredge, N., and S.J. Gould (1972). Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In Models in Paleobiology, edited by T. Schopf, 85-115. San Francisco: Freeman.
- Fisher, R.A. (1930). The genetical theory of natural selection. Clarendon Press. Oxford.
- Ford, E.B. (1975). Ecological genetics. 4th ed. London: Chapman and Hall.
- Futuyma, D.J. (1986). Evolutionary Biology. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates.
- Futuyma, D.J. (1995). The case for evolution. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates.
- Haldane, J.B.S. (1932). The causes of evolution. New York: Harper& Row.
- Huxley, J. (1942) Evolution: The modern synthesis. Harper, N.Y.
- Kimura, M.(1985). The neutral theory of molecular Evolution. N.Y.: Cambridge University Press.
- Lamarck, J.B.(1809). Zoological Philosophy. The University of Chicago Press (1984).
- Li, C.C. (1972). Population Genetics. The University of Chicago Press.
- Maynard Smith, J. (1989). Evolutionary Genetics. Oxford: Oxford University Press.
- Maynard Smith, J. and E. Szathmary (1995). The major transitions in evolution. W. H. Freeman / Spektrum.
- Mettler, L.E., T.G. Gregg and H.E. Schaffer (1988). Population genetics and evolution. 2d.ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Ridley, M. (1993). Evolution. Blackwell Scientific Pub.
- Stanley, S. (1981) The new evolutionary timetable. New York, Basic Books.
- Strickberger, M.W.(1993). Evolución. Ediciones Omega.
- Theilhard de Chardin, P. (1959). The phenomenon of man. Harper. New York.
- Wallace, B. (1981). Basic population genetics. New York.: Columbia University Press.
- Wright, S. (1968). Evolution and the genetics of populations: a treatise. 4 vols. Chicago: University of Chicago Press.

PRÁCTICAS DE EVOLUCIÓN

Prácticas de Campo: por razones fundamentalmente económicas, el viaje de prácticas de campo se llevará cabo a lo largo del primer cuatrimestre, conjuntamente con los alumnos de la asignatura Genética de Poblaciones, en fecha aún por determinar.

Prácticas de pizarra: miércoles de 17 a 19 horas.

ECOLOGÍA DE SISTEMAS

Fecha de actualización: Mayo de 2005

Profesor responsable: José Antonio García Rodríguez

OBJETIVOS

Conocer la estructura y funcionamiento de los sistemas ecológicos pertenecientes a los niveles más complejos de organización: las comunidades y los ecosistemas. Aplicar los modelos teóricos aprendidos en la ecología general al análisis comparativo de distintos ecosistemas de la

biosfera. Dedicar una especial atención a los patrones locales, regionales y paisajísticos de biodiversidad. Analizar la respuesta a las perturbaciones y las posibilidades de restauración de sistemas ecológicos representativos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

BLOQUES TEÓRICOS:

1. INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA DE SISTEMAS. Teoría general de sistemas y ecología. El enfoque sistémico. Modelización en ecología. Los sistemas complejos adaptativos.
2. EL ECOSISTEMA Y LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS. Síntesis de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Comparativa de ecosistemas acuáticos y terrestres. Delimitación y clasificación de comunidades y ecosistemas.
3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE PATRONES DE BIODIVERSIDAD. Aplicación espacio-temporal de modelos de diversidad ecológica. Diversidad local, regional y paisajística. Comparativa de ecosistemas. Diversidad y funcionalidad de los ecosistemas. Modelos y teorías.
4. LOS SISTEMAS FORESTALES. Ecología forestal. Sistemas forestales tropicales, mediterráneos, templados y boreales. Estructura, función, productividad, manejo y restauración. Modelos y análisis comparativo. Ecología detallada de sistemas forestales del entorno geográfico próximo. Respuesta a las perturbaciones.
5. LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS EN CONDICIONES EXTREMAS. Sistemas áridos y semiáridos. Modelos de competencia herbáceas-leñosas. Aplicaciones al manejo y restauración de ecosistemas. Los ecosistemas de altitud. Fragilidad y conservación.
6. LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS DE LOS HUMEDALES. Los humedales como sistemas de transición. Caracterización y modelos. Los criptohumedales. Funcionamiento. Tipología de humedales ibéricos. Perturbaciones, conservación.
7. EL PAISAJE COMO SISTEMA ECOLÓGICO. Modelos cuantitativos para el análisis ecológico del paisaje. Modelos estructurales y funcionales. Fragmentación y aislamiento. Restauración.

PRÁCTICAS:

Respuesta personalizada a un cuestionario sobre tres publicaciones acerca de sistemas ecológicos que los alumnos leen durante el curso: un trabajo experimental concreto publicado en una revista de impacto en la especialidad, un trabajo de revisión actualizada en alguno de los temas del programa, publicado también en alguna revista de prestigio, y un trabajo de alta divulgación que aborde la relación entre la ecología científica y los problemas de conservación de los sistemas ecológicos.

Práctica de campo de cuatro o cinco días de duración durante el mes de Marzo o Abril, en la que se visitará un espacio natural y se analizará detenidamente el funcionamiento de sus sistemas ecológicos aplicando los conocimientos obtenidos en las clases teóricas.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas: Copia de publicaciones científicas originales sobre las que se elaborará un cuestionario. Infraestructura para el viaje de prácticas de campo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El cuestionario sobre las publicaciones científicas es obligatorio para poder presentarse al examen final, pero su evaluación, si destaca sobre la normalidad, sólo puede ser positiva pudiendo incrementar hasta en 1.25 puntos la nota final.

Examen final con dos partes: un test y algunas cuestiones a desarrollar.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

R. Margalef (1991) Teoría de los sistemas ecológicos. Publicaciones de la Universidad de Barcelona. Barcelona.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- Blanco, E. (1997) Los bosques ibéricos. Planeta. Barcelona.
Capra, F. (1998) La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Anagrama. Barcelona.
Suarez Cardona (1991) Las estepas ibéricas. MOPU. Madrid.
Pineda, F.D. (Coord) (2002) La diversidad biológica de España. Prentice Hall. Madrid.
Terradas, J. (2002) Ecología de la vegetación. Omega. Barcelona.
Walter, H. (1977) Zonas de vegetación y clima. Omega. Barcelona.
Wilson, E.O. (1994) La diversidad de la vida. Drakontos-Crítica. Madrid.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos en el medio natural y haber cursado con eficiencia la ecología general.

ENTOMOLOGÍA Y CONTROL BIOLÓGICO

Fecha de actualización: 6-IV-2006

Profesor responsable: José Tormos Ferrando. Extensión: 4463. e-mail: tormos@usal.es
Departamento: Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola

OBJETIVOS

a) Ofrecer una visión general de la morfología funcional de los insectos, haciendo hincapié en aquellos aspectos de interés en control biológico; b) Comprender y evaluar la estructura poblacional, así como los factores que intervienen en su regulación, y su aplicación al control biológico; c) Conocer: 1) los diferentes métodos de control biológico, 2) la identidad de los principales taxones, de diferente nivel, tanto productores de plagas como beneficiosos.

Contenido del programa formativo con las prácticas asignadas:

Parte teórica: 30 horas Unidades temáticas de la asignatura:

UNIDAD TEMÁTICA I. LOS HEXÁPODOS: CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA AGROFORESTAL. Objetivos: a) conocer las bases del sistema de clasificación de los hexápodos; b) conocer los órdenes de hexápodos con importancia agroforestal, así como los aspectos bionómicos de las principales familias.

UNIDAD TEMÁTICA II. MORFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LOS HEXÁPODOS. Objetivos: Ofrecer una visión general de la morfología funcional. – adaptaciones a la pérdida hídrica. – obtención y tratamiento de los nutrientes. – intercambio gaseoso. – eliminación de productos metabólicos de desecho. – efecto de la temperatura.

UNIDAD TEMÁTICA III. REPRODUCCIÓN Y COMUNICACIÓN EN LOS HEXÁPODOS. Objetivos: Incidir en dos aspectos de gran interés para el control de plagas: a) reproducción, b) comunicación química. – morfología del aparato reproductor. – tipos de reproducción: sus ventajas e inconvenientes. – tipos de feromonas: características de su acción; su empleo en el control de plagas.

UNIDAD TEMÁTICA IV. DESARROLLO Y METAMORFOSIS DE LOS HEXÁPODOS. Objetivos: Profundizar en el conocimiento de las diferentes fases y estados del ciclo biológico de los hexápodos, destacando la importancia que presenta su manipulación en el control de plagas. – tipos de desarrollo. – tipos de larvas y pupas. – hormonas de la muda y juvenil. – diapausa y quiescencia.

UNIDAD TEMÁTICA V. PROTECCIÓN DE LAS MASAS AGROFORESTALES: CONTROL BIOLÓGICO. Objetivos: a) Ofrecer una idea clara del concepto, significado e importancia de la protección de las masas agroforestales; b) introducción de los términos depredador, parásito, parasitoide, competencia...c) identificar los principales hexápodos tanto causantes de plagas, como entomófagos; d) mencionar los diferentes métodos de control, haciendo hincapié en la lucha biológica; e) dar una visión actualizada de la importancia del control biológico y sus posibilidades. – factores del potencial biótico. – resistencia del medio. – equilibrio biológico y fenómeno plaga. – plagas de hexápodos en las masas agroforestales españolas. – plagas agroforestales y sus métodos de control. – enemigos de las masas agroforestales. – métodos de control. – control biológico: definiciones, b) tipos de enemigos naturales de los hexápodos: depredadores, parasitoides y patógenos, c) métodos de actuación: prioridades, introducción de enemigos naturales, d) métodos de control biológico clásico: búsqueda, cuarentena, cría, ensayo y establecimiento de enemigos naturales, e) conservación, incremento y evaluación de los enemigos naturales, f) auxiliares entomófagos: tipos, g) noción de complejo parasitario, h) características de un buen entomófago, i) biología de los parasitoides, j) tipos de parasitoidismo, k) especies parasitoides representativas de Hymenoptera y Diptera, l) características de los depredadores: especies representativas de Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera y Diptera, ll) entomopatógenos: bacterias, hongos, virus y nematodos, m) situación actual y futuro del control biológico

UNIDAD TEMÁTICA VI. HEXÁPODOS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA. Objetivos: Conocer la morfología externa, biología, ubicación taxonómica, daños que producen, así como los enemigos naturales (insectos) de los principales hexápodos causantes de plagas en la agricultura española. – Orden Orthoptera: langostas: gregarismo, teoría de las fases. Langosta marroquí: *Docostaurus maroccanus*. Alacrán cebollero: *Gryllotalpa gryllotalpa*. – Orden Hemiptera. Suborden Heteroptera: morfología y biología. Familias de interés agrícola. Suborden Homoptera (I). Principales familias de Auchenorrhyncha. Suborden Homoptera (II). Principales especies de interés agrícola. La mosca blanca de los invernaderos: *Trialeurodes vaporariorum*. La mosca blanca de los cítricos: *Aleurothrixus floccosus*. Suborden Homoptera (III). Superfamilia Aphidoidea: morfología, biología y ecología. Clasificación. La filoxera de la vid: *Daktulosphaira vitifoliae*. Suborden Homoptera (IV). Superfamilia Coccoidea. Biología. Familia Coccidae: caparreta negra (*Saissetia oleae*); caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis*). Familia Diaspididae. Biología. Especies representativas. Suborden Homoptera (V). Superfamilia Coccoidea. Familia Pseudococcidae: cotonet (*Planococcus citri*). Familia Margarodidae: cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*). – Orden Thysanoptera. Características morfológicas. Clasificación. Biología. Familia Thripidae: trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*). Otras especies representativas. – Orden Coleoptera. Características morfológicas. Biología. Clasificación. Familias de interés agrícola. Especies representativas de las familias Carabidae, Scarabaeidae y Elateridae. Especies representativas de las familias Buprestidae, Cerambycidae y Chrysomelidae. Especies representativas de las familias Coccinellidae, Curculionidae y Scolytidae. Especies que atacan a productos almacenados. – Orden Lepidoptera. Morfología. Biología. Clasificación. Familias de interés agrícola. Especies representativas de las familias Pieridae, Cossidae, Zygaenidae, Lasiocampidae y Lymantriidae. Especies representativas de las familias Noctuidae, Pyralidae, Gracillariidae y Tortricidae. Polillas de productos almacenados. – Orden Diptera. Morfología. Biología. Clasificación. Familias de interés agrícola. Especies representativas de Nematocera y Brachycera de interés agrícola.

UNIDAD TEMÁTICA VII. HEXÁPODOS DE IMPORTANCIA FORESTAL. Objetivos: Conocer, a través de dos especies muy significativas, la importancia de los hexápodos causantes de plagas en las masas forestales españolas. – Estudio de una especie representativa de insectos defoliadores. Orden Lepidoptera: *Thaumetopoea pityocampa*. Descripción. Ciclo biológico y costumbres. Distribución. Parasitoides y depredadores. – Estudio de una especie representativa de insectos perforadores. Orden Coleoptera: *Pissodes notatus*. Descripción. Ciclo biológico y costumbres. Distribución. Parasitoides y depredadores.

Parte práctica: 15 horas.

- 1.– Introducción a la diversidad de hexápodos. Conservación de imagos. Conservación de estados larvarios. Clave de órdenes.
2. Hexápodos de importancia agroforestal. Familias con representantes productores de plagas.

3. Hexápodos de importancia agroforestal. Familias con representantes entomófagos: parasitoides y depredadores.
4. Fases y estados larvarios de insectos. Utilización de claves para su determinación.
5. Métodos experimentales de evaluación de eficacia: adición y exclusión.

Las prácticas servirán para que el alumno se familiarice con: a) las herramientas de trabajo y metodología básica utilizada, tanto en el campo como en el laboratorio, en control biológico; b) los caracteres más sobresalientes de los taxones, de diferente nivel, en el que se encuadrarán tanto los insectos productores de plagas como beneficiosos. Para ello, se utilizará tanto material seco como vivo.

Estas prácticas se complementarán con la realización de ejercicios prácticos de evaluación de eficacia, así como con una visita a un centro de cría de parasitoides.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

– Diapositivas. – Presentaciones en power-point. – Transparencias. – Guiones. – Estudio, en las prácticas de laboratorio, de material vivo, preparaciones microscópicas, material en alcohol y material seco e incluido en metacrilato. – Visita a un centro de cría de parasitoides.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen final, con preguntas a desarrollar, de lo impartido en teoría (oral o escrito, según la preferencia del alumno)

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Debido a que no existe ningún manual, ni monografía, que se adapte al programa propuesto, no se recomienda ningún libro en concreto. Por tanto, el alumno deberá seguir las explicaciones del profesor, o consultar los diferentes libros propuestos en la guía académica.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- a) Samways, M.J. 1990. Control biológico de plagas y malas hierbas. Oikos-tau. Barcelona
- b) Debach, P. y Rosen D. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. New York.
- c) Domínguez, F. 1989. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Mundi-Prensa. Madrid.
- d) Bosch, van den R, Messenger, P.S. y Gutiérrez, A. P. 1982. An Introduction to biological Control. Plenum Press. New York.
- e) Avilla Hernández, J.; Caballero Murillo, P. & Jacas Miret, J. A. (eds.). 2005. El control biológico de plagas y enfermedades. La sostenibilidad de la agricultura mediterránea. Universidades de Navarra, Castellón y Lérida. Colección Medi Ambient.

GENÉTICA VEGETAL Y MEJORA GENÉTICA

Fecha de actualización: 16-5-2005

Profesor responsable: José María Díaz Mínguez

Otro profesorado: Ernesto Pérez Benito

OBJETIVOS

- a) Estudio de los sistemas de reproducción en los vegetales y la fertilización.
- b) Genomas vegetales. Poliploidía y genomas de orgánulos

- c) Análisis genético de caracteres cuantitativos y cualitativos. Estructura genética de las poblaciones.
- d) Mejora de plantas autóгамas: fundamentos y procedimientos de selección.
- e) Mejora de plantas alogamas: fundamentos y procedimientos de selección. Variedades sintéticas e híbridos.
- f) Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades (stress biótico) y a condiciones ambientales adversas (stress abiótico).
- h) Genómica y marcadores moleculares. Aplicación en la Mejora moderna de las nuevas técnicas moleculares de análisis de genomas. Consecuencias de su aplicación. Biotecnología.
- i) Los recursos fitogenéticos y su conservación. Bancos de germoplasma. Mejora de conservación y registro de nuevas variedades.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El Programa Teórico de la asignatura es el siguiente:

TEMA 1. Introducción e historia. El nacimiento de la agricultura. Domesticación de plantas silvestres. Presiones selectivas durante la domesticación. Agricultura y Mejora. Las revoluciones agrícolas. Una nueva agricultura y una nueva Mejora.

TEMA 2. Sistemas de reproducción de los vegetales. Reproducción sexual y asexual. Recombinación, híbridos y cruzamientos.

TEMA 3. Mecanismos de regulación de la fertilización. Dioecia. Incompatibilidad. Androesterilidad. Apomixis. Híbridos interespecíficos.

TEMA 4. Genomas vegetales. Características específicas de los genomas vegetales. Secuenciación de genomas vegetales. Sintonía. Genomas de mitocondrias y cloroplastos.

TEMA 5. Análisis genético de caracteres cuantitativos. Caracteres cuantitativos. Poligenes. Herramientas de análisis de los caracteres cuantitativos. Heredabilidad. Análisis de QTLs.

TEMA 6. Los genes en las poblaciones. Poblaciones de especies autóгамas, alogamas, con alogamia parcial y de reproducción vegetativa. Equilibrio Hardy-Weinberg. Factores que afectan el equilibrio.

TEMA 7. Análisis genético de caracteres cualitativos. Cruzamientos complementarios. Retrocruzamiento. Tamaño de familias. Selección en etapas. Evaluación de la descendencia.

TEMA 8. Mejora de plantas autóгамas. Poblaciones y líneas puras. Variedades locales y cultivares. Selección sin cruzamientos: selección masal e individual. Selección con cruzamientos: métodos masal, genealógico y de descendiente único. Variedades multilíneas.

TEMA 9. Mejora de plantas alogamas I. Selección masal. Métodos de selección masal: selección individual, evaluación de la descendencia y selección familiar. Selección para varios caracteres. Mejora en especies parcialmente alogamas.

TEMA 10. Mejora de plantas alogamas II. Consanguinidad y obtención de líneas puras. Evaluación de las líneas puras: aptitud combinatoria general y aptitud combinatoria específica.

TEMA 11. Variedades sintéticas y variedades híbridas. Variedades sintéticas: características y obtención. Variedades híbridas: vigor híbrido y heterosis. Obtención de variedades híbridas. Tipos de híbridos.

TEMA 12. Mejora de plantas de multiplicación vegetativa. Mejora de plantas de reproducción asexual. Mejora de plantas apomíticas.

TEMA 13. Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades. Mecanismos de resistencia y base genética de la resistencia. Interacción gen a gen. Resistencias horizontal y vertical. Duración de la resistencia. Fuentes de resistencia.

TEMA 14. Mejora de la resistencia a condiciones adversas. Estrés abiótico. Rendimiento potencial. Factores que afectan al rendimiento. Manipulación de factores para mejorar la resistencia a estrés abiótico. Mejora para resistencia a sequía.

TEMA 15. Mejora asistida por marcadores. Marcadores moleculares: tipos y utilización en vegetales. Aplicación de los marcadores moleculares en programas de mejora.

TEMA 16. Biodiversidad y recursos genéticos. Los recursos fitogenéticos y su conservación. Colecciones de material vegetal. Conservación, registro y protección de variedades.

TEMA 17. Aplicaciones biotecnológicas. Cultivos de tejidos y su regeneración. Cultivo de embriones, anteras y meristemas. Variación somaclonal. Obtención de plantas transgénicas y su utilidad.

Las prácticas constituyen una introducción a algunos de los modernos procedimientos experimentales en Mejora Genética.

El programa de prácticas consta de varias sesiones de laboratorio en las cuales el alumno se familiariza con la utilización de marcadores moleculares en la moderna Mejora Genética. En particular la detección de marcadores moleculares amplificados mediante PCR para rastrear genes de resistencia a enfermedades. Asimismo, se realizan simulaciones informáticas de programas de Mejora, evitando así el problema que plantea la realización práctica de procesos de Mejora en un curso de este tipo (falta de invernaderos, extraordinaria duración temporal, etc.). Finalmente, se realiza una visita al Servicio de Investigaciones Agrarias de la Junta de Castilla y León, para comprobar in situ como se desarrollan distintos programas de Mejora en nuestra Comunidad.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Los recursos didácticos son: presentaciones de ordenador realizadas con figuras estáticas y animaciones; transparencias; Internet como fuente de información; manuales y textos de Genética General y Mejora Genética; revistas especializadas (sobre todo para la consulta de revisiones sobre temas de actualidad).

Prácticas: Material de laboratorio requerido para el aislamiento de ADN vegetal. Material para la realización de reacciones en cadena de la polimerasa (PCR). Material para la electroforesis en geles de agarosa y visualización de fragmentos de ADN. Ordenadores y programas informáticos para la navegación en Internet. Programas especializados para la realización de simulaciones de programas de mejora, tanto para plantas autógamas como alógamas y bajo distintos supuestos.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son el dominio de la asignatura, la capacidad para la realización de trabajos originales, la asistencia a clases teóricas y prácticas.

La metodología empleada para evaluar el dominio de la asignatura es la realización de un examen final que consta de dos partes: A) preguntas de carácter general para comprobar la capacidad sintética y descriptiva del alumno; tiene carácter eliminatorio por debajo de cierta nota; B) realización de un supuesto de Mejora; tiene carácter eliminatorio por debajo de cierta nota.

La asistencia a clases teóricas no se comprueba sistemáticamente, pero se valora positivamente para la nota final. Sin embargo, la asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas constituye requisito imprescindible para superar la asignatura

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

J.I. Cubero. *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Segunda Edición. Ediciones MundiPrensa, Madrid. 2002

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

J.I. Cubero. *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Segunda Edición. Ediciones MundiPrensa, Madrid. 2002

M. J. Chrispeels and D. E. Sadava. *Plant, Genes and Crop Biotechnology*. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers. Boston, Toronto, London, Singapore. 2002

R.W. Allard. *Principles of Plant Breeding*. Second Edition. John Wiley and Sons Inc. New York. 1999

J.M: Poehlman, D.A. Sleper. *Breeding Field Crops*. Fourth Edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1995

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Es necesaria la superación de un curso de Genética General (por ejemplo Genética de 2º curso de la Licenciatura en Biología)

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

Fecha de actualización: 08-05-2005

Profesor responsable:

Purificación Corchete Sánchez, ext. 4531, e-mail: corchpu@usal.es, Departamento: Fisiología Vegetal

Otro profesorado:

Hilario Guerra Fernández, ext. 4531, e-mail: hilgue@usal.es, Departamento: Fisiología Vegetal

Jorge Fernández Tárrago, ext. 4531, e-mail: xurxo@usal.es, Departamento: Fisiología Vegetal

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno conozca las bases teóricas y prácticas de las diferentes técnicas de cultivo "in vitro" y su utilización en procesos biotecnológicos aplicados a las plantas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**PROGRAMA TEÓRICO**

Tema 1: Introducción a la Biotecnología Vegetal. Evolución histórica del cultivo "in vitro" de plantas.

Tema 2: Principios generales de la morfogénesis. Totipotencia, polaridad, determinación, regeneración.

TÉCNICAS BÁSICAS DEL CULTIVO "IN VITRO"

Tema 3: Equipamiento del laboratorio. Explantos. Asepsia. Medios de cultivo. Condiciones físicas.

Tema 4: Inducción y mantenimiento de callos. Establecimiento y mantenimiento de suspensiones celulares. Organogénesis.

Tema 5: Variabilidad: variación genética, heterogeneidad de los explantos, variación somaclonal.

Tema 6: Micropropagación. Cultivo de meristemos, ápices y yemas.

Tema 7: Embriogénesis. Medios. Cultivo de embriones. Semillas artificiales.

Tema 8: Protoplastos: aislamiento y cultivo.

Tema 9: Obtención de haploides: cultivo de anteras, polen, ovarios y óvulos.

Tema 10: Conservación de material vegetal: crioconservación y crioprotección.

TÉCNICAS ESPECIALIZADAS Y APLICACIONES

Tema 11: Fusión de protoplastos. Hibridación somática y citoplásmica.

Tema 12: Transformación genética: métodos y aplicaciones.

Tema 13: Selección de líneas celulares. Resistencia a herbicidas. Tolerancia a estrés. Resistencia a patógenos.

Tema 14: Aislamiento de mutantes en cultivos celulares: resistencia a aminoácidos, bases nitrogenadas y antibióticos. Mutantes auxotróficos.

Tema 15: Producción de compuestos de interés farmacéutico en cultivos. Selección de líneas productivas. Sistemas de producción a gran escala.

Tema 16: Optimización de la producción de compuestos. Elicitores. Biotransformación. Sistemas alternativos: inmovilización y cultivo de órganos.

PROGRAMA PRÁCTICO

Preparación de medios, asepsia y siembra de explantos.

Inducción de callo, organogénesis y embriogénesis.
 Micropropagación.
 Aislamiento y cultivo de protoplastos.
 Suspensiones celulares: selección de células resistentes a herbicidas.
 Suspensiones celulares: producción de metabolitos secundarios.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará evaluación continuada de las prácticas y un examen final escrito de la teoría.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DEL DEPARTAMENTO

Reinert S. and Yeoman M.M. -1982- Plant Cell and Tissue Culture, A laboratory Manual. Springer-Verlag.
 Dodds J.H. and Roberts L.W. -1982- Experiments in Plant Tissue Culture. Cambridge University Press.
 Evans D.A., Sharp W.R. and Amirato P.V. (eds.) -1986- Handbook of Plant Cell Culture, Vol. 4, Techniques and Applications. Macmillan.
 Robins R.S. and Rhodes M.S.C. -1988- Manipulating Secondary Metabolism in Culture. Cambridge University Press.
 Dixon R.A. and Gonzales R.A. -1994- Plant Cell Culture: A Practical Approach. Oxford.
 Shargool P.D. and Ngo T.T. (eds.) -1995- Biotechnological Applications of Plant Cultures. CRC Press.

VIROLOGÍA

Profesor responsable: Fernando Leal Sánchez
 Prof. Titular del Dpto. de Microbiología y Genética
 Edificio Departamental de Biología Lab. 218. Tfno: 923-294732 (Ibercom 1947). E-Mail: fleal@usal.es
 URL: <http://imb.usal.es/formacion/docencia/virologia/menu.htm>

Profesora responsable de las Prácticas: Margarita Díaz Martínez
 Profesora contratada doctor del Dpto. de Microbiología y Genética
 Edificio Departamental de Biología Lab. 214. Tfno: 923-294732 (Ibercom 1947). E-Mail: mardí@usal.es

OBJETIVOS

Utilizando sistemas modelo de infecciones víricas, tanto por virus de eucariotas como de procariotas, se pretende que el alumno se familiarice con las características estructurales de las partículas víricas y con el funcionamiento de las etapas básicas del ciclo de multiplicación vírica en diferentes células y organismos hospedadores. Se intenta correlacionar estrechamente los datos teóricos con el proceso experimental que condujo a su establecimiento.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Programa Teórico:

BLOQUE I: GENERALIDADES SOBRE LOS VIRUS Y SU CICLO REPLICATIVO

Objetivos: Que el alumno comprenda la estructura de los viriones y su relación con la multiplicación intracelular.

La Naturaleza de los virus: Introducción histórica. Composición y multiplicación. Morfología y estructura del Virión
Nomenclatura y Clasificación de los virus (ICTV). Tipos de Hospedadores

BLOQUE II: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE VIRUS DE PROCARIOTAS

Objetivos: Que el alumno descubra las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los bacteriófagos para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores bacterianos.

Bacteriófagos ssRNA+ (Fam. *Leviviridae*)

Bacteriófagos ssDNA (Fam. *Inoviridae* y *Microviridae*)

Bacteriófagos dsDNA - (Fagos T7 y T4)

Lisogenia (fago Lambda)

Ensamblaje de cápsidas víricas

BLOQUE III: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE VIRUS DE EUCARIOTAS

Objetivos: Que el alumno descubra las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los virus para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores eucarióticos, evadiendo sus sistemas defensivos.

Virus animales ssRNA+ desnudos. (Fam. *Picornaviridae*). Patogenia

Virus animales ssRNA+ envueltos (Fam. *Flaviviridae*, *Togaviridae* y *Coronaviridae*) Patogenia

Virus animales ssRNA- envueltos (Fam. *Rhabdoviridae*, *Filoviridae* y *Paramyxoviridae*) Patogenia

Virus animales ssRNA- envueltos con genoma segmentado (Fam. *Arenaviridae*, *Bunyaviridae* y *Orthomyxoviridae*) Patogenia

Virus animales ssRNA + con intermediario de DNA en replicación (Fam. *Retroviridae*) No transformantes. Retrovirus Transformantes agudos. Transformantes crónicos y productores de inmunodeficiencias

Virus animales dsDNA con intermediario RNA en replicación (Fam. *Hepadnaviridae*)

Hepatitis víricas

Virus animales ssDNA (Fam. *Parvoviridae*)

Virus animales dsDNA envueltos (Fam. *Herpesviridae*)

Virus animales dsDNA desnudos (Fam. *Papovaviridae* y *Adenoviridae*) Transformantes

Nuevos agentes infecciosos (Viroides, virus satélites, (Priones)

Programa de Prácticas: (Siempre dependiente de las disponibilidades de tiempo y espacios)

1. Titulación de bacteriófagos.
2. Determinación de la cinética de multiplicación de bacteriófagos.
3. Purificación de bacteriófagos mediante centrifugación diferencial.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, presentaciones Power_Point, cañón de proyección, Página WEB

Prácticas: Cultivos en medio sólido y líquido, Centrifugación diferencial. Incubadores, estufas. Espectrofotómetro.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de Febrero: Examen final de toda la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Voyles, B.A. 2ª Ed *The Biology of Viruses*, McGraw-Hill, 2002.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Cann, A.J. 3ª Ed *Principles of Molecular Virology*, London:Academic Press, 2001.

Flint, S.J. et al. *Principles of Virology; Molecular biology, pathogenesis and control* ASM Press, 2000

Para preparación de Seminario o consultas específicas muy recientes se recomienda la consulta de las revistas especializadas que se reciben en la Hemeroteca de la planta baja del Edificio Departamental de Biología. Entre ellas: Annual Review of Microbiology; A.R. of Genetics; A.R. of Immunology; A.R. of Phytopathology; Trends in Microbiology; Trends in Genetics; Immunology Today; Current Opinions in Biology; Journal of General Virology; Journal of Virology; Cell; Nature; Science; Mundo Científico e Investigación y Ciencia

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Biología celular y molecular, Microbiología, Fisiología e Inmunología.

CONSERVACIÓN DE SUELOS: EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN

Fecha de actualización: 06/05/2005

Profesor responsable: María Isabel González Hernández. Extensión : 4527. e-mail: mimg@usal.es
Departamento: Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola

OBJETIVOS

Conocido el progresivo deterioro del Medio Natural por el mal uso de los Recursos Naturales y el progresivo aumento en la producción de residuos con mayor o menor índice de toxicidad para el Medio Ambiente, se pretende que el alumno se introduzca en el conocimiento de los distintos factores que desencadenan la degradación del suelo, como uno de los compartimentos esenciales del Medio Ambiente, para una vez conocidos, poder evaluarlos, planificar y disponer de las técnicas de manejo adecuadas del mismo, de manera que permita evitar su actual deterioro y asegurar su Conservación para las generaciones futuras.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

El programa se ha elaborado en función de la naturaleza de la asignatura por lo que consta de dos unidades fundamentales precedidas de una introducción que se considera necesaria, ya que los alumnos llegan a esta asignatura optativa, con conocimientos geológicos y edáficos previos muy heterogéneos, y en algunos casos nulo. Se finaliza con un análisis exhaustivo de las distintas técnicas empleadas para el mantenimiento de unas condiciones aceptables en la Calidad del Suelo tanto desde la recuperación de las condiciones óptimas perdidas como del mantenimiento de las mismas si estas son aceptables.

INTRODUCCIÓN

Condiciones generales de Calidad del Suelo. Ruptura del equilibrio edáfico: consecuencias .

DEGRADACIÓN DEL SUELO:

Erosión del suelo

Análisis de los distintos agentes que originan el proceso de erosión, cuales son las causas la mecánica, y las consecuencias de la misma.

Métodos utilizados para el estudio de la erosión y técnicas utilizadas para su previsión, control y restauración.

Contaminación de suelos

Respuestas del suelo ante la presencia de contaminantes, en función de sus características edáficas.

Tipos de contaminantes que llegan al suelo. Origen, caracterización de los mismos. Dinámica que presentan en el medio edáfico e impacto que producen en el Medio Ambiente

RECUPERACIÓN DE SUELOS

Recuperación de los suelos contaminados mediante la utilización de técnicas muy variadas en función de la naturaleza del contaminante, y la cantidad existente en el mismo. Necesidad de la Conservación del Suelo y medidas para conseguirla.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

En la didáctica de la teoría, se utilizará fundamentalmente la exposición de los temas en clase ayudándonos del cañón de proyección, transparencias etc., sin olvidar los medios tradicionales para la exposición de la materia, tales como la pizarra.

Para la enseñanza práctica se prevé una estancia en el laboratorio donde se conocerán técnicas sencillas de determinación de parámetros químicos y químico-físicos del suelo y sus contaminantes, imprescindibles para el diagnóstico, evaluación y seguimiento de los distintos procesos estudiados, tanto de degradación como de recuperación de suelos.

Se programa una salida al campo donde se podrán ver "in situ" distintas muestras de degradación del suelo, conociendo y discutiendo cuales han sido las causas que las ha originado.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Dado que es una asignatura en la cual no se matriculan muchos alumnos, la evaluación es continuada conseguida esta, mediante los comentarios y las pequeñas discusiones que se mantienen en el aula, y por supuesto, en las horas dedicadas a la enseñanza práctica. Siempre que el número lo permita, se realizan trabajos bibliográficos sobre distintos temas de interés para el alumno. Además, al final del periodo lectivo, se realiza un examen escrito donde se pretende que se refleje el trabajo personal del alumno mediante los conocimientos adquiridos.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Jaime Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Carlos Roquero de Laburu. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa, 2003.

Xavier Doménech. *Química del suelo: el impacto de los contaminantes*. Madrid: Miraguano, 1995.

Compilado por M. J. Kiekby y R. P. C. Morgan. *Erosión de suelos*. Málaga: Servicio de Publicaciones e Intercambio de la Universidad de Málaga, D.L. 199

Mariano Seoánez Calvo; con la colaboración de Alejandro José Chacón Auge, Ana Gutiérrez de Ojesto, Irene Angulo Aguado. *Contaminación del suelo: estudios, tratamiento y gestión*. Madrid: Mundi-Prensa, 1999.

S. Navarro García...[et al.]. *Persistencia de los plaguicidas en los suelos agrícolas: procesos y factores condicionantes*. Murcia: Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones, 1992.

Juana B. Eweis... [et al.]; traducción y revisión técnica, Iñaki Tejero Monzón, Juan José Amieva Del Val. *Principios de biorrecuperación: (bioremediation): tratamientos para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y fisico-químico*. Madrid: McGraw Hill, D.L. 2000.

QUÍMICA AMBIENTAL

Fecha de actualización: 20/04/2007

Profesor responsable: Dr. D. Jesús María Rodríguez Sánchez

OBJETIVOS

Desarrollar los conocimientos básicos necesarios que permitan al alumno detectar, cuantificar y minimizar los problemas ambientales ocasionados, principalmente, por la acción humana, y que le permitan una buena comprensión y desarrollo de los problemas que deriven en el ejercicio de la profesión.

Se pretende reunir los conocimientos referentes a los distintos campos que abarca la contaminación ambiental. Es indudable que los problemas de contaminación de los diferentes medios constituyentes de la biosfera están íntimamente relacionados, y que los ocasionados en uno de ellos tendría necesariamente su reflejo en los otros. Por ello, el alumno debe comenzar por entender correctamente las perturbaciones que la contaminación ocasiona en uno u otro medio (aire, agua y suelo), y sea capaz, posteriormente, de interrelacionar unos fenómenos con otros y conocer las incidencias que un comportamiento inadecuado en un determinado ámbito de la biosfera puede ocasionar en los demás. También es importante que el alumno comprenda que cualquier método de tratamiento de un problema de contaminación va a originar a su vez un nuevo fenómeno con incidencia medioambiental.

En definitiva, se pretende que el alumno adquiera una idea correcta del porqué de los problemas ambientales, de la forma de cuantificarlos, de la manera de minimizarlos, de las consecuencias que se derivarán al optar por determinadas soluciones, etc... de tal manera que le capacite para abordar los problemas de la contaminación desde perspectivas y enfoques globales.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Conceptos generales. -La hidrosfera: características físicas y químicas de las aguas. Contaminación. -La atmósfera: naturaleza, composición, evolución y procesos químicos. Contaminación atmosférica. -La geosfera: características físicas y químicas de los suelos. Contaminación. -Recursos naturales. -Residuos urbanos e industriales. -Toxicología e higiene ambiental.

Programa:

- Tema 1. Conceptos generales: Introducción. Contaminación. Legislación.
- Tema 2. Hidrosfera: Propiedades del agua. Tipos de aguas. Composición de aguas naturales. Calidad de aguas.
- Tema 3. Contaminación de aguas: Tipos de contaminación de aguas. Naturaleza y orígenes de los contaminantes de las aguas. Tratamientos descontaminadores de aguas: físico, químicos y biológicos.
- Tema 4. La atmósfera: Composición y estructura. Fundamentos de la química atmosférica.
- Tema 5. Contaminación atmosférica: Emisión e inmisión. Tipos de contaminación atmosférica. Naturaleza, orígenes y fuentes de contaminantes atmosféricos.
- Tema 6. Componentes y contaminantes gaseosos en el aire: Origen y efectos. Técnicas de depuración.
- Tema 7. Contaminación atmosférica por partículas: Naturaleza, fuentes y efectos. Técnicas de depuración.
- Tema 8. La geosfera: Caracterización de suelos. Tipos de suelos. Naturaleza y tipos de contaminantes.
- Tema 9. Medidas preventivas y correctoras de contaminación de los suelos.

Tema 10. Recursos naturales: Combustibles fósiles. Fuentes alternativas de producción energética.

Tema 11. Residuos sólidos e industriales: Naturaleza, origen y gestión.

Tema 12. Toxicología e higiene ambiental.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Se hará mediante lecciones magistrales y clases practicas en forma de seminarios, sin descartar la posibilidad de realizar algunas clases prácticas, de campo y/o de laboratorio, dependiendo de las disponibilidades personales y de medios.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Mediante los exámenes programados en el Centro, así como cuantos trabajos, problemas, proyectos y actividades, si llegara el caso, se les mandara realizar a lo largo del curso.

RECOMENDADOS PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Orozco Barrenetxea, Carmen y colaboradores, «Contaminación Ambiental. Una visión desde la química», Editorial Paraninfo, España 2003.

Spiro, Thomas G. & Stigliani, William M. "Química Medioambiental", 2ª edición, Prentice Hall, Madrid, 2004.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Degremont. «Manual técnico del agua». Edit. Degremont. 4ª ed. 1979.

Baird, Colin, «Química Ambiental», Editorial Reverté S.-A., Barcelona, 2001.

Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. «Contaminación e ingeniería ambiental: principios generales y actividades contaminantes». Edit. FICYT. 1997.

Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. «Contaminación e ingeniería ambiental: contaminación atmosférica». Edit. FICYT. 1997.

Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. «Contaminación e ingeniería ambiental: contaminación de las aguas». Edit. FICYT. 1997.

Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. «Contaminación e ingeniería ambiental: degradación del suelo y tratamiento de residuos». Edit. FICYT. 1997.

Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. «Contaminación e ingeniería ambiental: gestión de la contaminación». Edit. FICYT. 1997.

De Lora, F y Miró, J. «Técnicas de defensa del medio ambiente». Edit. Labor, S.A. 1978.

Domènech, Xavier y Peral, José, "Química Ambiental de sistemas terrestres". Edit. Reverté, S. A. Barcelona,2006.

García, E. «Residuos tóxicos y peligrosos: Tratamiento y eliminación». Edit. M.O.P.T. 1991.

Glynn Henry, J. & Gary W. Heinke, «Ingeniería Ambiental», 2ª edición, Prentice Hall, Mexico, 1999.

Kiely, G., «Ingeniería Ambiental», Editorial McGraw-Hill, Madrid, 1999.

Lund, H.F. «Manual para el control de la contaminación industrial». Edit. I.E.A.L. 1974.

Noel de Nevers. «Ingeniería de control de la contaminación del aire». Edit. McGraw-Hill. 1997.

Orozco Barrenetxea, Carmen y colaboradores, «Problemas Resueltos de Contaminación Ambiental. Cuestiones y Problemas Resueltos», Editorial Paraninfo, España 2003.

Otero, L. «Residuos sólidos urbanos». Edit. M.O.P.U. 1988.

Ramalho, R.S. «Tratamiento de aguas residuales». Edit. Reverté, S.A. 1993.

Rodríguez, J.J., Irabien, A. «Los residuos peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión». Edit. Síntesis. 1999.

Spedding, D.J. «Contaminación atmosférica». Edit. Reverté, S.A. 1981.

Wark, K., Warner, C.F. «Contaminación del aire. Origen y control». Edit. Limusa. 1998.

HISTORIA DE LA BIOLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo de 2010

Profesor responsable: José Antonio de la Fuente Freyre

OBJETIVOS

- En principio esta disciplina no es informativa, sino formativa y pretende contribuir a la formación del alumno transmitiéndole:
1. Como se han estructurado a lo largo del tiempo las teorías biológicas
 2. Los autores, sus obras, la trascendencia e importancia de sus aportaciones las repercusiones que estas han tenido, relaciones entre distintas hipótesis y sus influencias mutuas. El contexto como condicionante .

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO

BLOQUE I : Introducción y primeros conocimientos biológicos. Tema 1.– Introducción. Exposición de objetivos y metodología. Tema 2.– Los primeros conocimientos biológicos. Tema 3.– La biología en el mundo clásico.

BLOQUE II : La aplicación del método científico. Aparición de la Ciencia. Tema 4.– El Renacimiento. La Biología renacentista. Tema 5.– Anatomía y Fisiología renacentistas. Tema 6.– El Nuevo Mundo. Historia Natural de las Indias.

BLOQUE III : La formulación de las teorías biológicas. Tema 7.– Nuevos Universos. Aplicación del microscopio al estudio de la Naturaleza. Tema 8.– El origen de los seres vivos. Teoría de la generación espontánea. Preformación y epigénesis. Tema 9.– La ilustración su impacto en las ciencias de la vida. Museos, Gabinetes de Historia Natural, Jardines Botánicos. Tema 10.– Aplicaciones de la Biología. Tema 11.– Biodiversidad. Sistemática. Tema 12.– Teoría celular. Tema 13.– El transformismo. La “scala naturae”. Lamarckismo. Tema 14.– La época de Wallace y Darwin. Elaboración del darwinismo. Tema 15.– La influencia del darwinismo. Tema 16.– La ciencia del desarrollo. Embriología experimental. Tema 17.– Herencia y evolución. Tema 18.– Los fundamentos químicos de la vida. Tema 19.– Bioquímica. Tema 20.– Biología molecular.

METODOLOGÍA

Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección, videos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de febrero: Examen final de la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de licenciatura: Examen final de la asignatura.

En ambos casos el examen será oral y se tendrá en cuenta las intervenciones de los alumnos durante el curso y los trabajos que hayan realizado.

Las prácticas de campo evaluables estarán condicionadas al número de alumnos matriculados y a los condicionamientos específicos de las áreas de trabajo y sus objetivos.

LIBROS RECOMENDADOS

Historia General de la Ciencia. Ed. Destino. Barcelona

CROMBIE, A. C., 1959 (ed. Española 1974) Historia de la Ciencia. Alianza. Madrid

FUENTE FREYRE, J. A de la, 2002, La Biología en la Antigüedad y la Edad Media Ed. Univ. Salamanca
JAHN, I.,LÖTHER, R. Y SENGLAUB, K., 1990 Historia de la Biología. Labor, Barcelona
LAÍN ENTRALGO, P.,1972-75, Historia Universal de la Medicina, Salvat, Barcelona
NORDENSKIÖLD E., 1949 Evolución histórica de las ciencias biológicas. Espasa y Calpe. Buenos Aires
SARTON, G., 1927-48 , Introduction to the History of Science. Baltimore
SINGER, C., 1947 Historia de la Biología Espasa y Calpe, Buenos Aires
VERNET GINES, J., 1975 Historia de la ciencia española. Ins. España, Madrid

MANEJO Y CONSERVACIÓN DE VERTEBRADOS

Fecha de actualización: Mayo 2008

Profesor responsable: Salvador J. Peris. Extensión: 4596. e-mail: peris@usal.es Departamento: Área Zoología

Otro profesorado: Manuel E. Ortiz Santaliestra. Extensión 1521. e-mail: meortiz@usal.es Área de Zoología

OBJETIVOS

Conocer métodos de trabajo –en campo y laboratorio– factibles de realizar con los diferentes grupos de vertebrados silvestres.

Se intenta que la asignatura tenga un componente práctico, de acuerdo con la investigación vigente en dicho curso por el profesor responsable.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1.– Tipos de muestreo en campo: Óptica adecuada. Equipo de trampeo y anillamiento: principales tipos de trampas para aves con fines de recolección y marcaje científico. Aspectos básicos del anillamiento en aves y principales datos a tomar.

2.– Tipos de marcaje en aves. Métodos de captura y recaptura para evaluar las poblaciones de estudio. Técnicas de estudio para la reproducción de aves silvestres: Cajas anideras. Tipos de observación. Principales datos a recoger durante la reproducción. Fichas nido.

3.– Estudio de la dieta en aves: Ligazón cervical. Egragrópilas. restos en nido. Análisis estomacales. Exposición de los resultados. Preservación de colecciones: individuos, huevos y nidos. Parásitos: su recolección y preservación.

4.– Estudio de poblaciones: censos de aves y estudios de distribución. Los Atlas: metodología. Importancia de los Atlas para valorar dinámica de poblaciones y estrategias de conservación.

5.– Diseño de los censos de aves: metodología básica y principales errores. Métodos de mapeo del territorio en campo e interpretación de los resultados.

6.– Métodos de censo indirecto: el transecto ; metodología e interpretación de los resultados. Puntos de escucha: metodología y análisis de los resultados.

7.– El censo de especies concretas: aves acuáticas y Rapaces. Especies nocturnas. Los censos de bandos mixtos: métodos generales. Descripción y formas de medir el hábitat de las aves en estudio sobre poblaciones.

- 8.– Diferentes enfoques de estudios zoológicos en medios neotropicales:
- 9.– Criterios para selección de áreas de conservación: riqueza y diversidad de especies. Prioridades de conservación. Biodiversidad y Conservación. Valoración económica de la Biodiversidad faunística.
- 10.– Vertebrados como bioindicadoras de la agroecología. Cambios en las poblaciones. Aspectos aplicados. Vertebrados como bioindicadores: Ecotoxicología
- 11.– Los Estudios de Impacto Ambiental (EIAs): breve historia y desarrollo. Aspectos socio-culturales en los EIAs: educación ambiental. Protocolo de trabajo en los EIAs. Evaluación de los estudios de Impacto Ambiental (IAs) con la fauna: ventajas e inconvenientes. Definición de la situación e identificación de alteraciones en aguas continentales y carreteras. Previsión y posibles correcciones
- 13.– Previsiones de impacto sobre la fauna en tendidos eléctricos y parques eólicos. Métodos de trabajo y medidas correctoras.
- Temario práctico:* 1– Análisis de dieta y biometría de vertebrados en laboratorio, 2-Trabajo en campo de censos y evaluación infraestructuras sobre la fauna y 3– elaboración de datos con resultados de campo o inéditos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Se imparten clases teóricas en aula de Biología, en la de Informática, de laboratorio– un mínimo de tres– y de campo. Hasta la fecha, cada alumno ha tenido la oportunidad de un mínimo de 1-3 días de campo.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Dos métodos sirven para la calificación a elección del alumnado: 1) examen teórico / práctico con criterio de nota de 0 -10 y 2) redacción de un pequeño trabajo de investigación realizado por 1-2 personas, bajo la tutela del Profesor. Este último método es – hasta la fecha– el preferido por el alumnado. El criterio de nota está en: seguimiento método científico y mínima elaboración de la presentación; con independencia de la materia. La calificación de las prácticas de campo, laboratorio e informática serán puntuables para la nota final.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 2º ed. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Todos los genéricos sobre Atlas y poblaciones de vertebrados silvestres (Aves, Mamíferos, Anfibios & Reptiles, Peces).

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber cursado Cordados previamente en el 1º cuatrimestre puede ser una ventaja, pero no un limitante. Conocimientos básicos de vertebrados o ecología de poblaciones, para lo cual, ES MUY RECOMENDABLE estar cursando o haber cursado la asignatura de Métodos y Técnicas de Zoología de 5º curso. Disponer de 1-2 días para trabajo de campo en Abril-Mayo.

FITOGEOGRAFÍA

Fecha de actualización: Mayo 2011

Profesores responsables: Francisco Amich García. Extensión: 923 294 469. e-mail: amich@usal.es. Departamento: Botánica

Enrique Rico Hernández. Extensión: 923 294 469. e-mail: erico@usal.es. Departamento: Botánica

OBJETIVOS

Conocer los aspectos más importantes de la distribución, tanto pretérita como actual, de los vegetales, así como las causas y los factores que explican esa distribución. Analizar y valorar los conceptos fundamentales en que se fundamentan los modelos de sectorización biogeográfica del Globo.

Aplicar estos conocimientos en diferentes aspectos relacionados con la conservación de la biodiversidad.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA**

I. ESTUDIO DE LAS ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN Y TIPOS DE ÁREAS. Objetivos: estudiar los diferentes tipos de áreas existentes en estos momentos en nuestro planeta, así como los métodos de delimitación (representación) de las mismas. Este apartado se divide en el estudio de: – Clasificación y tipos de áreas. – Áreas cosmopolitas, subcosmopolitas y circunterrestres. – Áreas disyuntas, relictas y vicariantes. – Áreas endémicas. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: – Análisis de ejemplos de distribución. – Modelos de delimitación de áreas. – PRÁCTICAS DE CAMPO.

II. CAUSAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS Y EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN. Objetivos: estudio de los factores que influyen en la extensión y retracción de las áreas y factores internos y externos como causa de la distribución actual de las plantas. Este apartado se divide en el estudio de: – Capacidad de propagación, amplitud ecológica y potencial evolutivo de los vegetales. – Centros de origen, dispersión y diversificación. Estos aspectos teóricos se complementarán con las siguientes prácticas: – Análisis de diferentes ejemplos. – PRÁCTICAS DE CAMPO.

III. PALEOFITOGEOGRAFÍA E HISTORIA DE LA FLORA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA. Objetivos: conocer la distribución antigua de los vegetales y desarrollo histórico de la flora en la Península Ibérica. Este apartado se divide en el estudio de: – Estudio de la deriva de los continentes, desplazamiento de los polos. – Efecto de diversos acontecimientos paleohistóricos en la flora peninsular (desecación del Mediterráneo, glaciaciones cuaternarias, etc.). Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: – Análisis de diferentes ejemplos. – PRÁCTICAS DE CAMPO.

IV. SECTORIZACIÓN FITOGEOGRÁFICA. Objetivos: conocer los conceptos en que se basan las diferentes modelizaciones de sectorización y analizar las sectorizaciones más importantes que se han propuesto. Este apartado se divide en el estudio de: – Jerarquía y rangos fitogeográficos. – Noción de territorio florístico, riqueza florística, elemento fitogeográfico. – Reinos florales y regiones florísticas, con especial mención de las presentes en la cuenca mediterránea. – Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. – Sectorización fitogeográfica del centro-occidente ibérico. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: – Análisis de ejemplos ibéricos y castellano-leoneses. – PRÁCTICAS DE CAMPO.

V. DATOS FITOGEOGRÁFICOS Y CONSERVACIÓN VEGETAL. Objetivos: aplicación de los datos fitogeográficos en la conservación del patrimonio vegetal. Este apartado se divide en el estudio de: – Concepto de flora endémica y amenazada. – Categoría UICN de plantas amenazadas. – Estrategias de conservación. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: – Análisis de ejemplos. – PRÁCTICAS DE CAMPO.

(En las Prácticas de Campo se analizarán y ensayarán, sobre el terreno, los ejemplos y modelos que se han ido exponiendo en las clases teóricas).
Fechas previstas para las prácticas de campo: Práctica de campo en Andalucía, 4 ó 5 días a finales de abril. Práctica de campo en la Cuenca del río Duratón, 1 ó 2 días a finales de mayo o principios de junio.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección.

Prácticas: Laboratorios dotados de: pizarra, lupas binoculares.

Prácticas de campo: guías, mapas, etc.

Seminarios.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será formativa: Participación activa en las clases teóricas, valoración de los seminarios impartidos por los estudiantes y valoración de la asistencia y participación activa en las prácticas de campo, a través del análisis del entorno natural.

Para aquellos alumnos que no hayan realizado las anteriores actividades (asistencia a clases teóricas y prácticas de campo, impartición de seminarios) se realizará al final de curso un examen escrito sobre cuestiones fundamentales teórico prácticas de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS O EN LA DEL DEPARTAMENTO

BLANCO, E. et al. Los bosques ibéricos. Ed. Planeta. 1997.

BROWN, J.H. & LOMOLINO, M.V. Biogeography. Sinauer ed. 2TM ed. 1998.

DAHL, E. The phytogeography of Northern Europe. Cambridge. 1998.

EHRENDORFER, F. Geobotánica. Strasburger et al.. Tratado de Botánica, 8TM ed. Marín. 1994.

GOOD, R. The Geography of the flowering plants. 2TM ed. Longmans, Green & co. 1953.

HUGUET DEL VILLAR, E. Geobotánica. Labor. 1929.

LACOSTE, A. & SALANON, R. Biogeografía. Oikos Tau. 1973.

LEMEE, G. Precis de Biogeographie. Masson. 1967.

OZENDA, P. Les vegetaux dans la Biosphere. Doin & cia. 1982.

PEINADO LORCA, M & RIVAS MARTINEZ, S. (Ed.) La vegetación de España. Colección Aula Abierta. 1987.

POLUNIN, N. Elements de Geographie botanique. Gauthier-Villar. 1965.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. et al. North American Boreal and western temperate forest vegetation. Itinera Geobotanica 12. 1999.

SAINZ OLLERO, H. & HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica e islas Baleares: la contribución de su endemoflora como criterio de semejanza. Candollea 40(2): 485-508 (1985).

TAKHTAJAN, A. Floristics regions of the world. Univ. California. 1986

BAÑARES, A. et al. Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Ed. Ministerio Medio Ambiente. 2003-2008.

CRISCI, J.V. et al. Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica. Ed. Soc. Argentina de Botánica. 2000.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. Los árboles y arbustos de la Península ibérica. Ed. Mundi Prensa. 2001.

- RIVAS MARTÍNEZ, S. Avances en Geobotánica. Discurso de la Academia de Farmacia. 2005
- WILLIS, K.J. & J.C. MCELWAIN. The evolution of plants. Ed. Oxford Univ. Press. 2002.
- WEISS, S. & N. FERRAND (eds.). Phylogeography of Southern European Refugia. Springer. 2007.
- MORRONG, J. J. Evolutionary biogeography. Columbia Univ. Press. 2009.
- SITTE, P. E. W., WEILER, J. W., KADEREIT, A, BRESINSKY & C. KÖRNER. Strasburger. «Tratado de Botánica». Ed. Omega. 2004.
- THOMPSON, J. D. «Plant evolution in the Mediterranean». Oxford University Press. 2005.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Botánica

FITOCENOLOGÍA

Profesor responsable: Juan Antonio Sánchez Rodríguez

Otro profesorado: María Jesús Elías Rivas

OBJETIVOS

- Percepción de la diversidad geográfica, geológica, edafológica y climática de la Península Ibérica, Islas Baleares y Archipiélago de las Canarias, y de su influencia sobre las comunidades vegetales, en función de los cambios en el medio físico, y, dinámica de éstas fitocenosis, sometidas también a las alteraciones antrópicas.
- Formación para el reconocimiento y valoración de las comunidades vegetales (fitocenosis) presentes en estas áreas, aspecto básico para abordar temas de impacto ambiental.
- Reconocimiento del paisaje y de la diversidad paisajística de estos territorios españoles.
- Establecimiento de patrones predictivos sobre los posibles cambios que pueda experimentar la vegetación de un determinado entorno, en función de los tipos de presión ambiental que sufra.
- Conocidos los fundamentos para reconocer, interpretar y sistematizar las unidades básicas de vegetación, se abordaran los rudimentos para la representación cartográfica de la misma.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

I. PLANTEAMIENTO CONCEPTUAL E INTRODUCTORIO. Objetivos: Mostrar los grandes hitos de la historia geológica de la Península Ibérica. Introducción a los términos, nociones y unidades sobre Fitosociología, Bioclimatología y Biogeografía. Atención especial a las últimas

propuestas para la interpretación climática de la España peninsular y archipiélagos, así como la sectorialización biogeográfica de estos territorios. TEMA 1. Fitocenología: concepto y objetivos. Geomorfología y tectónica de la Península Ibérica. TEMA 2. Bioclimatología. Pisos y horizontes bioclimáticos de la Península Ibérica e Islas Canarias. Correspondencia entre los pisos bioclimáticos y pisos de vegetación. Pisos de vegetación eurosiberianos y mediterráneos. Disposición vertical de la vegetación en los principales sistemas montañosos. TEMA 3. Biogeografía. Apuntes sobre biogeografía mundial. Biogeografía peninsular. Estos conocimientos teóricos se complementarán con prácticas que incidirán en: – La percepción en el campo de los cambios geológicos: su repercusión en lo edafológico y en la vegetación. – Reconocimiento de los Pisos Bioclimáticos en la Península: Visión de los mismos a través de los cambios experimentados por la vegetación y/o los fitoindicadores.

II. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN. EL MÉTODO FITOSOCIOLÓGICO. Objetivos: Conocer los diferentes métodos utilizados para el estudio de las comunidades vegetales, centrándose en el más extendido y utilizado en Europa: el método fitosociológico. Establecimiento de las nociones necesarias para el levantamiento de inventarios de vegetación según el mencionado método. Aprendizaje de las bases de la nomenclatura utilizada por la metodología fitosociológica; su jerarquización y sistemática. TEMA 4. Métodos de estudio de la vegetación. Método fisiognómico. Métodos dinámicos: mención de los métodos corológicos, ecológicos, florístico-estadísticos y de las teorías del continuum. Estudio del paisaje vegetal por medios geográficos. TEMA 5. El método fitosociológico. Antecedentes. Concepto de asociación vegetal. Especies características. Toma de inventarios. Tablas fitosociológicas. Código de nomenclatura fitosociológica. Principales sintaxones y rangos suplementarios. Mención de las clases fitosociológicas con representación Ibérica. Estos conocimientos teóricos se complementarán durante el desarrollo de las prácticas con: – La ejecución de inventarios fitosociológicos .

III. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES FITOSOCIOLÓGICAS PRESENTES EN LOS TERRITORIOS ESPAÑOLES DISTRIBUIDAS EN 11 GRANDES GRUPOS ECOLÓGICOS. Objetivos: Identificar correcta y de forma precisa las clases fitosociológicas y los rangos jerárquicos inferiores de orden y alianza, alcanzando el rango sintaxonómico de asociación, al menos en aquellos casos en que la asociación coincida con una Serie de Vegetación. I.– FITOCENOSIS ACUÁTICAS FLOTANTES O ENRAIZADAS INMERSAS. Objetivos: Conocer las comunidades de los medios leníticos y marinos, representados por un reducido elenco de táxones que dan lugar a poblaciones o asociaciones integradas por un número reducido de especies. TEMA 6. Vegetación acuática flotante, sumergida o enraizada. Vegetación de aguas dulces: 1, Charetea fragilis; 2, Lemnetaea; 3, Potametea. Vegetación inmersa marina y de aguas saladas: Halodulo wrightii-Thalassietea testudinum; 5, Posidonietea; 6, Rupietea; 7, Zosteretea marinae. II.– COMUNIDADES VEGETALES ANFIBIAS DE AGUAS DULCES, MANANTIALES, LAGOS Y CIÉNAGAS. Objetivos: Acercamiento a la interpretación de la vegetación de márgenes de cursos de agua, pocetas y charcos, albercas, lagunas de montaña, así como zonas de turberas y trampales. Fitocenosis estas de gran relevancia ecológica y con especies y asociaciones de comprometida supervivencia. TEMA 7. Fitocenosis pioneras efímeras: 8, Bidentetea tripartiti; 9, Isoeto-Nanojuncetea. Vegetación dulceacuícola de lagos de montaña, fontinal, anfibia y de turberas: 10, IsoetoLittorelletea; 11, Montio-Cardaminetea; 12, Phragmito-Magnocaricetea; 13, Oxycooco-Sphagnetea; 14, Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae; 15, Utricularietea intermedio-minoris. III.– VEGETACIÓN DE DUNAS Y ZONAS SALINAS COSTERAS Y CONTINENTALES. Objetivos: Conocer las principales asociaciones de los distintos sistemas dunares, interpretar la su estructura, dinamismo y fragilidad. Otorgar la importancia que merecen los ambientes endorreicos de interior, con su vegetación adaptada a las zonas salinas, salmueros o saladares asociados, así como los marjales y roquedos donde se desarrollan las comunidades bajo la influencia de la maresía. TEMA 8. Dunas litorales: 16, Ammophiletea; 17, Cakiletea maritimae; 18, Honckenyo-Leymteea arenarii *. Ambientes halófilos costeros rocosos, marismas, esteros y pastizales salinos próximos al mar o del interior: 19, Crithmo-Limonietea; 20, Juncetea maritimi; 21, Puccinellio-Salicornietea*; 22, Saginetea maritimae; 23, Sarcocornietea fruticosae; 24, Spartinetea maritimae; 25, Thero-Salicornietea. IV. FITOCENOSIS CASMOFÍTICAS, GLERÍCOLAS Y EPIFÍTICAS. Objetivos: Conocimiento de ambientes extremos surgidos por accidentes topográficos, muy frecuentes en áreas de montaña (espeleznos, roquedos, lapiares, gleras, muros, ...), que propician la aparición de comunidades ricas en ende-

mismos que elevan el interés de esta agrupación de clases fitosociológicas. TEMA 9. Comunidades vegetales propias de fisuras estrechas de roquedos y eifíticas: 26, *Adiantetea*, 27, *Asplenietea trichomanis*; 28, *Parietarietea*; 29, *Petrocoptido pyrenaicae-Sarcocapneteae enneaphyllae*. Asociaciones de grietas anchas de roquedos y también epífitas sobre la capa muscinal que se desarrolla sobre los troncos y horcajos de algunos árboles: 30, *Anomodonto-Polypodietea*; 31, *Greenovio-Aeonietea*; 32, *Phagnalo-Rumicetea indurati*; 33, *Thlaspietea rotundifolii*. V. COMUNIDADES DE BIOTOPOS ANTROPIZADOS, LINDEROS DE BOSQUE Y MEGAFÓRBICAS. Va. VEGETACIÓN SINANTRÓPICA. Objetivos: Estudio de comunidades que en su mayoría se desarrollan bajo la acción humana. TEMA 10. Agrupaciones vegetales pioneras y ruderales, integradas por grandes hemcriptófitos herbáceos o hierbas bianuales: 34, *Artemisietea vulgaris*; 35, *Epilobietea angustifoliae*. Malas hierbas de arrozales: 36, *Oryzetea sativae*. Fitocenosis subarbutivas halonitrófilas de un cierto carácter estepario: 37, *Pegano-Salsoletea*. Asociaciones en lo esencial anuales, pioneras, de biotopos pisoteados rurales y urbanos: 38, *Polygono-Poetea annuae*. Comunidades que acompañan a diferentes tipos de cultivos y de neto carácter terofítico, nitrófilo y seminitrófilo: 39, *Stellarietea mediae*. Vb. VEGETACIÓN ORLÍCOLA Y MEGAFÓRBICA. TEMA 11. Vegetación ombrófila y esciófila propia de suelos ricos en nutrientes orgánicos, propia de zonas Holárticas o mediterráneas lluviosas y boreales, integrada por grandes hemcriptófitos herbáceos y trepadoras de gran talla: 40, *Galio-Urticetea*. Anuales efímeras: 41, *Cardamino hirsutae-Geranietea purpurei*. Megafórbicas: 42, *Mulgedio-Aconietea*. Orlicola: 43, *Trifolio-Geranietea*. VI. COMUNIDADES SOBRE EL CINTURON DE VEGETACIÓN LEÑOSA DE SUELOS CRIÓFILOS GELITURBADOS. Objetivos: Conocimiento de las fitocenosis que, aunque herbáceas, constituyen la vegetación climática en las áreas quizá más sensibles: Las cumbres de los sistemas montañosos. Vla. VEGETACIÓN CIRCUMÁRTICA Y EUROSIBERIANA. TEMA 12. Asociaciones graminoides Holárticas criotemperadas, oroboreales y mesopolares que llegan a Pirineos y otras zonas de la alta montaña europea: 44, *Carici rupestris-Kobresietea Miosuroidis*; 45, *Kobresio myosuroidis-Seslerietalia caeruleae*; 46, *Caricetalia curvulae*. Subarbutivas: 47, *Loiseleurio-Vaccinetea*; 48, *Salicetea herbaceae*. Vlb. VEGETACIÓN SILICÍCOLA ORÓFILA DEL OCCIDENTE MEDITERRÁNEO. 49, *Festucetea indigestae*. VII. PASTIZALES Y PRADERAS. Objetivos: Percibir la enorme diversidad e importancia de las comunidades que los integran. Vila. PASTIZALES TEROFÍTICOS. TEMA 13. Pastizales anuales agostantes: 50, *Tuberarietea guttatae*. Vllb. PASTIZALES VIVACES XEROFÍTICOS Y MESOFÍTICOS. Graminoides: 51, *Festuco-Brometea*. Graminoides ricos en caméfitos pulviniformes, propios de áreas con cobertura nival efímera o afectados por frecuentes fenómenos de crioturbación: 52, *Festuco hystricis-Ononidetea striatae*. 53, Graminoides y ricos en terófitos efímeros: 54, *Koelerio-Corynephoretea*. Majadales: 54, *Poetea bulbosae*. 55, Agrupaciones pascícolas abiertas, ricas en suculentas perennes (*Crassulaceae*): 55, *Sedo-Scleranthetea*. Espartales o atochares: 56, *Lygeo-Stipetea*; Berceales: 57, *Stipo gigantae-Agrostietea castellanae*. 58, *Violetea calaminiariae* *. VIII. PRADERAS Y PASTIZALES QUIÓNÓFILOS. Objetivos: Prestar una atención especial para conocer la diversidad y riqueza de fitocenosis, que concurren en estas dos clases. TEMA 14. Praderas y pastos húmedos: 59, *Molinio-Arrhenatheretea*. Cervunales: 60, *Nardetea strictae*. IX. BREZALES, JARALES Y ROMERALES. Objetivos: Conocer las alianzas más importantes de estas tres clases presentes en la Península, con especial atención a su distribución y participación en las etapas de recuperación o de degradación de las etapas maduras de los ecosistemas. TEMA 15. Brezales: 61, *Calluno-Ulicetea*. Jarales: 62, *Cisto-Lavanduletea*. TEMA 16. Romerales, tomillares y aulagares: 63, *Rosmarinetea*. 67, *Cisto-Micromerietalia* *. X. ESCOBONALES, RETAMARES, CODESALES Y ZARZALES. Objetivos: Incidir de forma especial en las especies que caracterizan estas fitocenosis y destacar los aspectos más importantes de su carácter serial, su dinamismo en el seno de las diferentes Series de Vegetación en las que se integran. TEMA 17. Escobonales, retamares y codesales: 65, *Cytisetea scopario-striati*. Zarzales (s. l.): 66, *Rhamno-Prunetea*. 67, *Lonicero-Rubietea plicati* *. XI. BOSQUES Y VEGETACIÓN NATURAL POTENCIAL DESÉRTICA Y SEMIDESÉRTICA. Objetivos: Destacar las asociaciones de que son consideradas cabezas de Serie. Xla. VEGETACIÓN DE PANTANOS, QUIÓNÓFILA CLIMÁTICA, BOSCOsa Y ARBUSTIVA PIONERA Y CLIMÁTICA. TEMA 18. Dos clases con escasa representación: 68: *Alnetea glutinosae*; y 69, *Betulo carpaticae-Alnetea viridis*. Adelfares y tarayales: 70, *Nerio-Tamaricetea*. Saucedas, alisedas, choperas y pobedas: 71, *Salici purpureae-Populetea nigrae*. 72, *Erico-Pinetea* *. Xlb. VEGETACIÓN CLIMÁTICA NATURAL Y POTENCIAL EUROSIBERIANA Y MEDITERRÁNEA. Laurisilva canaria: 73, *Lauro azoricae-Juniperetea brevi-*

foliae. Pinares y sabinares: 74, Junipero sabiniae-Pinetum sylvestris. TEMA 19. Alcornoques, encinares, coscojares, quejigales, lentiscales, acebuchales, sabinares, camarinales y enebrales costeros: 75, Quercetea ilicis. TEMA 20. Hayedos, melojares, robledales, acerales, etc.: 76, Querceto-Fagetea. Xlc. VEGETACIÓN POTENCIAL CANARIA. TEMA 21. Clases: 78, Chamaecytiso-Pinetea canariensis; 79, Kleinio-Euphorbietea canariensis; 80, Rhamno crenulatae-Oleetea crassiformis; 81, Polycarpeo niveae-Traganetea moquini; y, 82, Pruno hixae-Lauretea novocanariensis.

IV. CARTOGRAFÍA. TEMA 22. Nociones básicas sobre cartografía de la vegetación. Clase europea sin representación en el territorio. Estos conocimientos teóricos se complementarán durante el desarrollo de las prácticas: – En dos ocasiones, durante el desarrollo del curso, se realizarán salidas de larga duración a diversas regiones españolas para el estudio de las comunidades más relevantes y su aplicación en la valoración paisajística, ambiental y cartográfica. Se dedicarán cinco días, entre el inicio de abril y comienzos de mayo, para realizar observaciones en diversos entornos geográficos en los que se seleccionarán fitocenosis significativas sobre las que realizaremos estudios de campo, con levantamiento de inventarios y recogida de material en la mitad sur de la Península Ibérica. Ya en los inicios de Junio se realizará otra práctica de campo de dos jornadas para conocer las comunidades más importantes del Cañón del río Duratón.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

- Teoría: Pizarra, transparencias, diapositivas, cañón de proyección
- Prácticas: Dos de campo. Una a la mitad su peninsular de cinco días de duración y una segunda de dos días al Cañón del Duratón.
- Seminarios impartidos por los alumnos sobre temas relacionados con el temario.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación continuada a lo largo del curso, con valoración de los seminarios impartidos por el alumnado. Especial consideración tendrán las asistencias a la prácticas de campo.

LIBROS RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

- BRAUN BLANQUET, J. 1951. Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde. (tr. española de Lalucat Jo. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid. 1979).
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA. Madrid.
- VALLE, Francisco (Ed.). 2003. Mapa de Series de Vegetación de Andalucía. Ed. Rueda, S.L. Alcorcón (Madrid).

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

O EN LA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Libros:

- ASEGUNOLAZA IPARAGUIRRE, C. et. Al. 1989. Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- BELLOT, F. 1978. El tapiz vegetal de la península Ibérica. H. Blume Ed.
- BLANCO CASTRO et. al. 1997. Los bosques ibéricos. Ed. Planeta. Barcelona.
- BRAUN BLANQUET, J. & O. BOLÓS. 1987. Las comunidades vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo. Delegación de Medio Ambiente. Zaragoza.
- CEBALLOS, L. & L. ORTUÑO. 1976. Estudio sobre la Vegetación y Flora forestal de las Canarias Occidentales. Excmo. Cabildo Insular. Santa Cruz de Tenerife.

- CIRUJANO BRACAMONTE, S. 1990. Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete. Excelentísima Diputación de Albacete.
- CIRUJANO BRACAMONTE, S. y L. MEDINA DOMINGO, 2002. Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha. Real Jardín Botánico, CSIC. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid.
- ESTEVE CHUECA, F. 1972. Vegetación y Flora de las Regiones Central y Meridional de la Provincia de Murcia. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura.
- FERRERAS CHASCO, C. & AROZENA CONCEPCIÓN, M. E. 1987. Guía Física de España, 2. Los bosques. Ed. Alianza Editorial
- FOLCH. R., T. FRANQUESA & J. M. CAMARASA. 1984. VEGETACIÓ. Historia Natural del Països Catalans. Encicl. Catalana, S.A. Barcelona.
- GUINOCHET, M. 1973. Phytosociologie. Masson & Cie. Eds.
- IZCO, J. 1980. Madrid Verde. Min. de Agric. Pesca y Alimentación. Comunidad de Madrid.
- LORIENTE ESCALADA, E. 1974. Vegetación y Flora de las Playas y Dunas de la provincia de Santander. Diputación Provincial de Santander.
- PEINADO, M. & S. RIVAS MARTÍNEZ (Edits.). 1987. La vegetación de España. Serv. Publ. Univ. Alcalá de Henares. Madrid.
- RIGUAL MAGALLÓN, A. 1972. Flora y Vegetación de la provincia de Alicante. Instituto de Estudios Alicantinos.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. et. al. 1984. La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. León.
- SUAREZ CARDONA, F. et. al. 1992. Las estepas ibéricas. M.O.P.T. Madrid.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS O EN LA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Revistas: Para la preparación de seminarios, cuestiones de tipo nomenclatural, o consultas referentes a determinados entornos geográficos, se recomienda la consulta de revistas especializadas que se encuentran en las bibliotecas del Departamento de Botánica. Destacamos algunas como: Acta Botanica Malacitana, Anal. Inst. Bot. Cavanilles, Anal. Jard. Bot. Madrid, Botanica Complutensis, Collectanea Botanica, Documents Phytosociologiques, Itinera Geobotanica, Lazaroa, Opuscula Botánica Pharmaciae Complutensis, Ruizia y Stvdia Botanica.

Revistas: Para la preparación de seminarios, cuestiones de tipo nomenclatural, o consultas referentes a determinados entornos geográficos, se recomienda la consulta de revistas especializadas que se encuentran en las bibliotecas del Departamento de Botánica. Destacamos algunas como: Acta Botanica Malacitana, Anal. Inst. Bot. Cavanilles, Anal. Jard. Bot. Madrid, Botanica Complutensis, Collectanea Botanica, Documents Phytosociologiques, Itinera Geobotanica, Lazaroa, Opuscula Botánica Pharmaciae Complutensis, Ruizia y Stvdia Botanica.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de botánica y biología general.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Fecha de actualización: 5 – abril – 2006

Profesores responsables: Sonia Mediavilla Gregorio (ecomedv@usal.es), Alfonso Escudero Berión (ecoescu@usal.es). Extensión: 4464
Departamento: Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología (Área de Ecología)

OBJETIVOS

El objetivo global es que el alumno tome conciencia del impacto de la actividad humana sobre el medio ambiente y que conozca la metodología necesaria para identificar y valorar los impactos y, en función de esta valoración, proponer las medidas preventivas y correctoras

necesarias. En concreto, se intentará que los alumnos conozcan la normativa y metodología propuesta oficialmente para los estudios de impacto ambiental y que sean capaces de aplicarlas a casos concretos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA:

Marco conceptual

Objetivos: estudiar los principales conceptos relacionados con los impactos ambientales y su evaluación. Se incluye la definición de impacto ambiental, la tipología de los impactos, su naturaleza y atributos, la definición de Evaluación de Impacto Ambiental y la tipología de las evaluaciones según su alcance y contenido

Marco legal e institucional

Objetivos: estudiar las principales normas legales que regulan los procedimientos de evaluación y los casos en que debe aplicarse. Se incluye el estudio de las principales directivas europeas, las leyes del estado español y la legislación autonómica.

Metodología

Objetivos: detallar los principales pasos de la metodología oficial establecida para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y para el proceso completo de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se estructura en los siguientes apartados:

Consideraciones previas acerca de la generalidad de la metodología propuesta.

El inventario ambiental

Identificación y valoración de impactos

Prevención: medidas protectoras, correctoras y compensatorias

Vigilancia ambiental

Comunicación de los impactos: informe final o documento de síntesis

Evaluación del Impacto Ambiental: problemática y perspectivas

Objetivos: discutir con los alumnos las dificultades y limitaciones del proceso de Evaluación del Impacto Ambiental.

Las clases teóricas se complementarán con clases prácticas consistentes en el análisis de algunos ejemplos de Evaluación de Impacto Ambiental tomados de la realidad o de propuestas realizadas por los propios alumnos acerca de ambientes conocidos por ellos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, cañón de proyección.

Prácticas: Proyectos previamente elaborados, mapas, bibliografía.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de junio: Examen final de toda la asignatura.

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá temas y/o preguntas cortas a desarrollar. Se exigirá la participación en la parte práctica de la asignatura.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Gómez Orea (1999). Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill, Madrid.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Conesa (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Mundiprensa, Madrid.
Henry & Heinke (1999). Ingeniería Ambiental. Prentice Hall, México.
Kiely (1999). Ingeniería Ambiental. McGraw Hill, Madrid.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos en ecología.

ECOLOGÍA MICROBIANA

Fecha de Actualización: Mayo 2008

Profesor responsable: Pedro Miguel Coll Fresno

OBJETIVOS

Que el alumno descubra la presencia microbiana en el entorno y desarrolle las habilidades necesarias para conocer como son y como funcionan las comunidades microbianas y cuales son las consecuencias de su actividad sobre el medio ambiente.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**PROGRAMA TEÓRICO:***Sección I: Introducción*

Objetivos: Que el alumno recuerde la versatilidad metabólica de los microorganismos y su capacidad de adaptación a condiciones extremas, así como las interacciones que pueden establecer entre sí o con otros micro o macroorganismos.

– Introducción. Concepto de Ecología microbiana. El nacimiento de la ecología microbiana como parte de la Microbiología. Los microorganismos en la naturaleza.

– Diversidad metabólica de los microorganismos. Diversidad metabólica entre los microorganismos. Concepto de anabolismo y catabolismo. Clasificación de los microorganismos según su fuente de energía y de carbono. Organismos fototróficos: fotosíntesis. Organismos litotróficos. Organismos organotrofos. Organismos autotróficos y heterotrofos. Asimilación de nitrógeno, azufre y fósforo.

Interacciones entre poblaciones microbianas. Dentro de la misma población. Entre poblaciones distintas: Neutralismo, comensalismo, sinergismo, mutualismo, competencia, amensalismo, parasitismo y depredación. Ecología fisiológica de los microorganismos: adaptaciones a las condiciones ambientales. Limitaciones abióticas del crecimiento microbiano. Determinantes ambientales: temperatura, radiación, presión, salinidad, actividad del agua, movimiento, concentración de hidrógeno, potencial Redox, fuerza magnética, compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos.

Sección II: Participación de los microorganismos en los ciclos geoquímicos.

Objetivos: Que el alumno comprenda que el mantenimiento de las condiciones fisicoquímicas del sistema Tierra dependen de la actividad microbiana y valore las consecuencias de la alteración del equilibrio existente.

– El ciclo del Carbono. El ciclo del carbono en la naturaleza: Oxidación y reducción. Bacterias metanotrofas y metanogénicas. Organismos fototróficos-autotróficos. Ecología de las bacterias fotosintéticas. Significación ecológica de los distintos pigmentos fotosintéticos.

- El ciclo del nitrógeno. El ciclo del nitrógeno en la naturaleza. Desnitrificación. Nitrificación. Fijación de nitrógeno. Genética y bioquímica de la fijación del nitrógeno
- Ciclos del azufre, del hierro y de otros metales. Ciclo del azufre. Reducción microbiana del azufre. Bacterias que oxidan azufre. El sulfídrico como fuente de poder reductor y su significación ecológica. El papel de los microorganismos en la oxidación del hierro en la naturaleza. Lixiviación microbiana.
- El ciclo del Fósforo. El ciclo del Fósforo en la naturaleza.

Sección III: Ecosistemas microbianos.

Objetivos: Que el alumno identifique los microorganismos existentes en un determinado hábitat y comprenda las consecuencias de su actividad funcional en dicho hábitat.

- Ecosistemas microbianos I. Ecosistemas acuáticos. Características generales del medio acuático. Ecosistemas microbianos oceánicos. Microbiología de los lagos y ríos. Ecología de las profundidades marinas.
- Ecosistemas microbianos II. Ecosistemas terrestres: Características generales. El suelo como ecosistema microbiano. Tapices microbianos. Interacciones entre los microorganismos del suelo:
 - Ecosistemas microbianos extremos. Las arqueobacterias como habitantes de ambientes extremos. Halobacterias y ambientes hipersalinos. Solfataras y fuentes hidrotermales. Ecosistemas a bajas temperaturas. Ecosistemas microbianos en los desiertos.

PROGRAMA DE PRACTICAS

Dependiendo del número de alumnos el curso tendrá un alto contenido práctico que se simultaneará con la teoría de forma integrada. Por ello es indispensable la asistencia continuada a las prácticas a lo largo de todo el curso.

Experiencia 1: Estudio fisicoquímico y microbiológico de un microcosmos acuático. Desarrollo de biofilms, aislamiento y observación de microorganismos integrantes de biofilms. Cultivo y observación de heterótrofos y autótrofos (algas y cianobacterias) acuáticos.

Experiencia 2: Estudio de los procesos de descomposición en los ciclos biogeoquímicos. Aislamiento y observación de microorganismos productores de actividades hidrolíticas exocelulares (proteasas, celulasas y amilasas) Siembras por réplica y determinación de las actividades enzimáticas citadas.

Experiencia 3. Estudio fisicoquímico y microbiológico del ecosistema de un sedimento lacustre mediante el desarrollo de columnas de Winogradsky. Observación aislamiento y caracterización de bacterias fotosintéticas anoxigénicas (rojas y verdes del azufre y no del azufre) y de bacterias oxidadoras de sulfuros.

Las tres experiencias se utilizarán para la elaboración en grupos de cuatro alumnos, de un trabajo de investigación en formato de publicación en revista científica.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, presentaciones Power_Point, cañón de proyección.

Prácticas: Cultivos en medio sólido y líquido en condiciones óxicas o anóxicas. Incubadores, estufas. Espectrofotómetro. Microscopía óptica y de Fluorescencia. Microfotografía

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de Junio: Presentación de trabajo escrito y Examen final de toda la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado. La calificación final se obtendrá valorando 1/3 el examen escrito, 1/3 el trabajo y 1/3 la asistencia y actividad en las clases de laboratorio.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Madigan et al. Brock, (2003) Biología de los microorganismos 10ª ed. Pearson Prentice Hall.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Atlas, R.M. y Bartha, R. (2001) Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Pearson educación. Madrid

Maier, R. et al. (2000) Environmental Microbiology Academic Press. New York

Prescott et al. (2004) Microbiología 5ª Ed. McGraw-Hill.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Química, Microbiología y Ecología.

FISIOPATOLOGÍA

Fecha de actualización: abril 2006

PROFESORES RESPONSABLES:

Fernando Pérez Barriocanal. Extensión: 4472. e-mail: fpbarrio@usal.es. Departamento: Fisiología y Farmacología

José Juan García Marín. Extensión: 4674. e-mail: jjgmarin@usal.es. Departamento: Fisiología y Farmacología

María Jesús Monte Río. Extensión: 4674. e-mail: mjmonte@usal.es. Departamento: Fisiología y Farmacología

OTRO PROFESORADO:

Alejandro Esteller Pérez, Rafael Jiménez Fernández, Gloria Rodríguez-Villanueva García. M. Yehia El-Mir El Halak

OBJETIVOS

El estudiante deberá adquirir conocimientos básicos sobre la etiopatogenia de las principales alteraciones de las funciones del organismo, de los mecanismos fisiopatológicos que tratan de compensarlas, así como de las diferentes entidades patológicas a las que conducen estos procesos.

Mediante las clases prácticas, el alumno profundizará en aspectos concretos de la etiopatogenia y la fisiopatología de algunos de los síndromes más generales y frecuentes.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS*Programa Teórico*

Tema 1.- Introducción a la Fisiopatología. Tema 2.- Fisiopatología del crecimiento y de la diferenciación celular. Cáncer. Tema 3.- Fisiopatología de la hemostasia. Tema 4.- Fisiopatología del sistema eritrocitario. Tema 5.- Fisiopatología leucocitaria y de la función inmunitaria. Tema 6.- Fisiopatología neuromuscular y del control motor. Tema 7.- Fisiopatología de la somestesia y de los quimiorreceptores. Tema 8.- Fisiopatología del ojo. Tema 9.- Fisiopatología del oído y del equilibrio. Tema 10.- Fisiopatología de la función vegetativa. Tema 11.- Fisiopa-

tología del estado de vigilia. Tema 12.– Fisiopatología del estado de ánimo y de la conducta. Tema 13.– Fisiopatología de la presión arterial. Tema 14.– Fisiopatología vascular. Tema 15.– Fisiopatología coronaria. Tema 16.– Alteración del ritmo cardiaco. Tema 17.– Insuficiencia cardiocirculatoria. Tema 18.– Trastornos de la ventilación y del control de la respiración. Tema 19.– Trastornos del intercambio gaseoso y de la perfusión pulmonar. Tema 20.– Fisiopatología cutánea. Tema 21.– Nefropatías glomerulares. Tema 22.– Nefropatías tubulares. Tema 23.– Insuficiencia renal. Tema 24.– Alteraciones del equilibrio ácido-base. Tema 25.– Trastornos de la motilidad del tubo digestivo. Tema 26.– Alteraciones de las secreciones digestivas y de la absorción intestinal. Tema 27.– Fisiopatología hepática. Tema 28.– Fisiopatología biliar. Tema 29.– Fisiopatología del grupo hemo. Tema 30.– Fisiopatología hipotalámica-hipofisaria. Tema 31.– Fisiopatología tiroidea Tema 32.– Fisiopatología de las glándulas suprarrenales. Tema 33.– Alteraciones de la homeostasis fosfocálcica. Fisiopatología ósea y articular. Tema 34.– Fisiopatología del páncreas endocrino. Tema 35.– Fisiopatología gonadal y de la fecundación. Tema 36.– Fisiopatología de la gestación y el parto.

Programa Práctico

Práctica 1: Fisiopatología de la sangre. I. Práctica multimedia. Práctica 2: Fisiopatología de la sangre. II. Práctica multimedia. Práctica 3: Electrocardiografía. Registros normales y patológicos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: el normal de un aula

Prácticas: Aulas de informática. Material multimedia

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno podrá realizar actividades voluntarias de evaluación como son:

La preparación, en grupos reducidos de revisiones bibliográficas sobre temas de especial actualidad, en cuya elaboración contarán con la supervisión de los profesores de la asignatura.

El alumno tendrá que cursar las prácticas de la asignatura y el examen final correspondiente que constará de preguntas tipo test y preguntas de desarrollo.

La calificación final será el resultado de la valoración de las actividades comentadas.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

ESTELLER, A. CORDERO, M. –2000– Fundamentos de Fisiopatología. McGraw-Hill Interamericana.

CASTRO DEL POZO, S. –2006– Manual de Patología General. Masson.

LASO, F.J. –2004– Patología General: Introducción a la medicina clínica. Masson.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

El alumno deberá tener conocimientos de Fisiología.

3

Licenciatura en Bioquímica Segundo ciclo



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

1. Extinción del plan de estudios

EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA (PLAN 2002)

El calendario de cese de la docencia en las asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Bioquímica (Plan 2002) es el que se describe en las tablas siguientes. Para los estudiantes que habiendo iniciado sus estudios en dicho plan no los hayan concluido en los plazos de finalización de la docencia según el citado plan, habrá dos convocatorias de exámenes en los dos cursos académicos siguientes para cada una de las asignaturas de dicho curso. Una vez finalizadas esas convocatorias, el estudiante podrá solicitar hasta otras dos convocatorias en el curso académico siguiente.

CURSO (Plan 2002)	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
1º	Exámenes	Extinguido	Extinguido	Extinguido
2º	Exámenes	Exámenes	Extinguido	Extinguido

CURSO (Plan 2002)	Último año de docencia	Exámenes (2 convocatorias por curso)	Convocatorias extraordinarias adicionales (2)
1º	2009/10	2010/11 y 2011/12	2012/13
2º	2010/11	2011/12 y 2012/13	2013/14

4

Licenciatura en Biotecnología Plan 2006



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

1. Extinción del plan de estudios
2. Plan de estudios
3. Relación de asignaturas y departamentos encargados de su impartición
4. Tabla de equivalencias entre asignaturas del Grado en Biotecnología y el Plan de estudios 2006 de Licenciado en Biotecnología
5. Perfil de egreso
6. Salidas profesionales
7. Listado de asignaturas de la licenciatura en Biotecnología ordenadas alfabéticamente
8. Programas

EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA (PLAN 2002)

El calendario de cese de la docencia en las asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biotecnología (Plan 2006) es el que se describe en las tablas siguientes. Para los estudiantes que habiendo iniciado sus estudios en dicho plan no los hayan concluido en los plazos de finalización de la docencia según el citado plan, habrá dos convocatorias de exámenes en los dos cursos académicos siguientes para cada una de las asignaturas de dicho curso. Una vez finalizadas esas convocatorias, el estudiante podrá solicitar hasta otras dos convocatorias en el curso académico siguiente, tras lo cual deberá proceder a la adaptación al Grado en Biotecnología para proseguir o finalizar sus estudios.

CURSO (Plan 2006)	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
1º	Extinguido	Extinguido	Extinguido	Extinguido
2º	Exámenes	Extinguido	Extinguido	Extinguido
3º	Exámenes	Exámenes	Extinguido	Extinguido
4º	Docencia	Exámenes	Exámenes	Extinguido
5º	Docencia	Docencia	Exámenes	Exámenes

CURSO (Plan 2006)	Último año de docencia	Exámenes (2 convocatorias por curso)	Convocatorias extraordinarias adicionales (2)
1º	2008/09	2009/10 y 2010/11	2011/12
2º	2009/10	2010/11 y 2011/12	2012/13
3º	2010/11	2011/12 y 2012/13	2013/14
4º	2011/12	2012/13 y 2013/14	2014/15
5º	2012/13	2013/14 y 2014/15	Pendiente de prórroga

MUY IMPORTANTE

Como consecuencia de la progresiva extinción del plan de Licenciado en Biotecnología se informa a todos los estudiantes de esta titulación que la normativa general de Planes de Estudios de la Universidad de Salamanca establece para los alumnos de titulaciones en proceso de extinción la imposibilidad de matricular por primera vez asignaturas sin docencia.

 PLAN DE ESTUDIOS 2006

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

AVISO IMPORTANTE:

Las asignaturas 1º, 2º y 3º curso del plan del 2006 serán materias sin docencia al entrar en vigor el Grado en Biotecnología.

CUARTO CURSO		CT/CP/TC
ANUALES		
17218	BIORREACTORES	6/3/9
PRIMER CUATRIMESTRE		
17217	BIOINFORMÁTICA	3/3/6
17219	INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR	3/3/6
17233	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA	4,5/1,5/6
OPTATIVAS PRIMER CUATRIMESTRE (Elegir una)		
17238	BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA	3/1.5/4,5
17239	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	3/1.5/4,5
17243	DISEÑO DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS	3/1.5/4,5
17245	FILOGENIA MOLECULAR DE PLANTAS	3/1.5/4,5
SEGUNDO CUATRIMESTRE		
17220	INMUNOLOGÍA	4,5/1,5/6
17221	PROTEÓMICA	4,5/1,5/6
17222	TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS	3/3/6
OPTATIVAS SEGUNDO CUATRIMESTRE (Elegir una)		
17240	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA	3/1.5/4,5
17246	FITOPATOLOGÍA MOLECULAR	3/1.5/4,5

LIBRE DISPOSICIÓN: el alumno deberá cursar **6** créditos de libre elección en cuarto.

QUINTO CURSO**CT/CP/TC****ANUALES**

17225	PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	6/3/9
-------	--------------------------------------	-------

PRIMER CUATRIMESTRE

17224	CULTIVOS CELULARES	3/3/6
17227	VIROLOGÍA	4,5/1,5/6
17235	VACUNAS	4,5/1,5/6

OPTATIVAS PRIMER CUATRIMESTRE (Elegir una)

17249	OBTENCIÓN DE SUSTANCIAS ÚTILES DE ORIGEN BIOLÓGICO	3/1,5/4,5
17250	OPTIMIZACIÓN EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS DE DATOS	3/1,5/4,5
17251	PLANTAS TRANSGÉNICAS	3/1,5/4,5

SEGUNDO CUATRIMESTRE

17223	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	4,5/1,5/6
17226	QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	4,5/1,5/6
17234	CONTROL DE CALIDAD	4,5/1,5/6

OPTATIVAS SEGUNDO CUATRIMESTRE (Elegir una)

17252	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA BIOTECNOLOGÍA Y LA BIOINFORMÁTICA	3/1,5/4,5
17255	TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN MEDICINA	3/1,5/4,5
17256	TECNOLOGÍA DE SEMILLAS	3/1,5/4,5
17257	TERAPIA GÉNICA	3/1,5/4,5

LIBRE DISPOSICIÓN: el alumno deberá cursar **6** créditos de libre elección en quinto.

TABLA ADAPTACIONES DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA (Plan 2006) AL GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

Los estudiantes de la actual titulación de Licenciatura en Biotecnología (plan 2006) que quieran adaptarse al nuevo plan de Grado podrán hacerlo según la tabla de equivalencias entre las asignaturas del nuevo título de Grado en Biología y las asignaturas del plan de estudios de la licenciatura en Biotecnología plan 2006 que se muestra a continuación:

Grado en Biología	Ctos.	Licenciatura en Biología (plan 2002)	Ctos.
Bioestadística	4.5	Estadística	4.5
Métodos numéricos	4.5	Métodos numéricos	6
Álgebra y cálculo	6	Álgebra y cálculo	6
Informática	6	Informática	6
Física	6	Física	6
Química general	6	Química general	6
Química orgánica	6	Química orgánica	6
Termodinámica y cinética química	6	Termodinámica y cinética química	6
Técnicas instrumentales básicas	6	Técnicas instrumentales básicas	6
Biología Celular y Tisular	9	Biología celular	9
Bioquímica	9	Bioquímica	9
Fundamentos de ingeniería bioquímica	9	Fundamentos de ingeniería bioquímica	12
Evaluación y formulación de fármacos biotecnológicos	4.5	Evaluación y formulación de fármacos biotecnológicos	6
Farmacología	4.5	Farmacología aplicada a la Biotecnología	6
Microbiología y virología	9	Microbiología Virología	9 6
Genética	6	Genética	6
Fisiología animal	6	Fisiología animal	6
Fisiología vegetal	6	Fisiología vegetal	6
Técnicas instrumentales avanzadas y cultivos celulares	6	Técnicas instrumentales avanzadas Cultivos celulares	6 6
Biorreactores	9	Biorreactores	9
Ingeniería genética	9	Ingeniería genética molecular Genética molecular	6 6
Proteómica	4.5	Proteómica	6
Química e ingeniería de proteínas	4.5	Química e ingeniería de proteínas	6
Biotecnología vegetal	9	Biotecnología agrícola	9

Grado en Biología	Ctos.	Licenciatura en Biología (plan 2002)	Ctos.
Inmunología	6	Inmunología	6
Medicina molecular y vacunas	6	Medicina molecular Vacunas	6 6
Bioinformática	6	Bioinformática	6
Microbiología industrial	6	Microbiología aplicada	6
Trabajo fin de Grado	12		
Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	6	Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	6
Procesos y productos biotecnológicos	6	Procesos y productos biotecnológicos	9
Economía y gestión de la industria biotecnológica	6	Economía y gestión de la industria biotecnológica	6
Control de calidad	6	Control de calidad	6
Prácticas en empresas	12/6		
Fitopatología Molecular	6	Fitopatología Molecular	4.5
Biotecnología alimentaria	6	Biotecnología alimentaria	4.5
Procesos en la industria alimentaria	6		
Desarrollo y diferenciación animal	6		
Metabolitos secundarios	6	Metabolitos secundarios	4.5
Obtención de sustancias bioactivas de origen biológico	6	Obtención de sustancias útiles de origen biológico	4.5
Biotecnología microbiana	6	Biotecnología microbiana	4.5
Biotecnología parasitaria	6	Biotecnología parasitaria	4.5
Biodiversidad	6	Biodiversidad	4.5
Biotecnología Ambiental	6	Biotecnología Ambiental	4.5
Diseño de proyectos biotecnológicos	6	Diseño de proyectos biotecnológicos	4.5
Bioseparaciones	6		
Química bioinorgánica	6	Química bioinorgánica	4.5
Biomateriales	6	Biomateriales	4.5

Siempre que sea necesario, la comisión académica analizará y resolverá las incidencias y situaciones personales que no se ajusten a las descritas anteriormente.

PERFIL EGRESADOS BIOTECNOLOGÍA

Quienes alcancen la graduación en Biotecnología tendrán los conocimientos teóricos y prácticos que les permitan afrontar diversas trayectorias profesionales tales como educadores académicos y/o científicos (tanto en entornos académicos como industriales); investigación (Universidades, Industria, Empresas); diferentes aspectos profesionales relacionados con la industria (industria alimenticia, química, farmacéutica y sanitaria, desarrollo de procesos de fermentación industriales, desarrollo de biocatalizadores, diseño de biorreactores, control analítico de los procesos industriales); desarrollo de aplicaciones y asesoramiento en bioinformática; biotecnología ambiental. Asimismo, pueden ejercer como responsables de toma de decisiones en negocios biotecnológicos, directores de equipos en instituciones gubernamentales o privadas, bioemprendedores y miembros y líderes de organizaciones públicas, privadas y aquellas sin ánimo de lucro, que tienen que ver con los aspectos sociales, legales y éticos de la Biotecnología. Finalmente, debido a su extenso conocimiento de las diferentes facetas de la Biotecnología, los egresados de este Grado se espera que cubran un nicho ecológico específico en la industria, basándose en sus conocimientos y en su habilidad para servir de interfase y vehículo de comunicación entre los diversos grupos funcionales existentes en cualquier organización.

SALIDAS PROFESIONALES EGRESADOS

Las salidas profesionales abarcan una gran variedad de sectores y dedicaciones:

- Desarrollo e investigación industrial: industria farmacéutica, industria química, industria alimentaria, agricultura
- Dirección y gestión de empresas biotecnológicas
- Investigación en microbiología, genética, hematología, biorremediación, diagnóstico molecular, inmunología, desarrollo de cultivos, control de plagas, producción animal, biología molecular e ingeniería de proteínas
- Investigación médica: hospitales, institutos de investigación médica, universidades
- Diseño de proyectos de protección medioambiental: instituciones públicas, universidades, asesorías
- Universidades (docencia, investigación)
- Industrias:
 - Agroalimentarias (productos lácteos, embutidos, vitaminas, alimentos funcionales, etc)
 - biomédicas
 - mejora vegetal (obtención de semillas, nuevas variedades transgénicas)
 - mejora animal (piscifactorías, granjas)
 - piensos y aditivos
 - cosméticas
 - farmacéuticas (antibióticos, hormonas, vitaminas, diagnóstico)
 - química (biopolímeros, biodegradación de residuos, biogás, biosensores, biocatalizadores).
- Empresas de servicios:
 - laboratorios analíticos y de diagnóstico
 - protección medio-ambiental (bioensayos de toxicidad, descontaminación)
 - asesorías biotecnológicas, bioinformática
- Administraciones públicas
 - sectores sanitarios, alimentario y ambiental

RELACIÓN DE ASIGNATURAS Y DEPARTAMENTOS ENCARGADOS DE SU IMPARTICIÓN

DPTO. DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA

- * Economía y Gestión de la Industria Biotecnológica

DPTO. DE BIOLOGÍA ANIMAL, PARASITOLOGÍA, ECOLOGÍA, EDAFOLOGIA Y QUÍMICA AGRÍCOLA

- * Vacunas

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

- * Biotecnología Alimentaria

DEPARTAMENTO DE DERECHO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y PROCESAL

- * Aspectos legales y sociales de la Biotecnología

DEPARTAMENTO DE DERECHO PRIVADO

- * Aspectos legales y sociales de la Biotecnología
- * Propiedad industrial y propiedad intelectual de la Biotecnología y la Bioinformática

DEPARTAMENTO DE FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA

- * Evaluación y Formulación de Fármacos Biotecnológicos

DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA

- * Cultivos Celulares

DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA VEGETAL

- * Biotecnología Aplicada
- * Cultivos Celulares
- * Filogenia Molecular de Plantas
- * Fitopatología Molecular
- * Plantas transgénicas
- * Tecnología de semillas

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

- * Bioinformática

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

- * Biorreactores
- * Biotecnología Ambiental
- * Procesos y Productos Biotecnológicos
- * Diseño de Proyectos Biotecnológicos

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

- * Técnicas de diagnóstico en Medicina
- * Terapia Génica

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

- * Biotecnología Microbiana
- * Ingeniería Genética Molecular
- * Inmunología
- * Virología

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

- * Control de calidad

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA

- * Técnicas Instrumentales Avanzadas
- * Optimización experimental y análisis de datos

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

- * Obtención de sustancias útiles de origen biológico
- * Técnicas Instrumentales Avanzadas

PROGRAMAS

CUARTO CURSO

BIORREACTORES

Código: 17218 Plan: 2002 ECTS: 9
Carácter: OBLIGATORIA Curso: 4º Periodicidad: ANUAL
Área: INGENIERÍA QUÍMICA
Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

1. DATOS DEL PROFESORADO

Profesor Coordinador: JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ ÁLVAREZ Grupo / s
Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
Área: INGENIERÍA QUÍMICA
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Despacho: B-3505-PLANTA SEGUNDA
Horario de tutorías: J-V. DE 9:00 A 11:00 HORAS (PRIMER SEMESTRE)
L-M DE 17:00 A 19:00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)
E-mail: chemasal@usal.es Teléfono: 923 29 44 79

Otro profesorado: FRANCISCO JAVIER BRAVO DÍAZ Grupo / s
Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
Área: INGENIERÍA QUÍMICA
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Despacho: B-3504-SEGUNDA PLANTA
Horario de tutorías: M DE 15: 30 A 17:30 Y DE 19:30 A 20:30 (PRIMER SEMESTRE)
V DE 17: 30 A 20: 30 (PRIMER SEMESTRE)
L-M DE 19: 00 A 20: 00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)
X-J DE 18: 00 A 20: 00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)
E-mail: fbravo@usal.es Teléfono: 923 29 44 79

Otro Profesorado: LUÍS FERNANDO MEDINA SÁNCHEZ Grupo / s
Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
Área: INGENIERÍA QUÍMICA
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Despacho: B-3504-SEGUNDA PLANTA

Horario de tutorías: X-J de 19:00 a 20:00 HORAS (PRIMER SEMESTRE)

V de 16:00 a 20:00 HORAS (PRIMER SEMESTRE)

X de 19:00 a 20:00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)

J DE 18:30 a 19:30 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)

V DE 16:00 a 20.00 HORAS (SEGUNDO SEMESTRE)

E-mail: lfmedina@usal.es Teléfono: 923 29 44 79

2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Materia Principal

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Esta asignatura permitirá familiarizarse al biotecnólogo con los procesos industriales y, sobre todo, saber dimensionar y conocer el funcionamiento de los Biorreactores

PERFIL PROFESIONAL.

La asignatura de Biorreactores permitirá adquirir conocimientos que harán al alumno un profesional competitivo en las industrias biotecnológicas

3. RECOMENDACIONES PREVIAS

Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de Matemáticas, Química, Física y Microbiología Industrial.

Como requisito previo, es necesario que el alumno tenga aprobada la asignatura Fundamentos de Ingeniería Química.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- a) Aprender a diseñar y ejecutar un protocolo completo para la obtención de productos biotecnológicos en un biorreactor.
- b) Conocer los sistemas de control y esterilización que lleva un fermentador industrial

5. CONTENIDOS

Los contenidos están enfocados al conocimiento de la cinética microbiana y enzimática, diseño y funcionamiento de fermentadores, reactores enzimáticos homogéneos y heterogéneos y elementos de control empleados en los procesos de fermentación.

Contenido del programa formativo:

Tema 1.- Introducción al diseño de biorreactores. Estequiometría y termodinámica de las reacciones microbianas.

Tema 2.- Cinética de los procesos biológicos; Modelos de crecimiento microbiano: estructurados y no estructurados. Cinética enzimática

Tema 3.- Diseño de biorreactores homogéneos ideales (Batch, tanque agitado, tubular).

Tema 4.- Biorreactores homogéneos no ideales Desviación del flujo ideal.

Tema 5.- Reactores heterogéneos. Transferencia de masa en sistemas heterogéneos

Tema 6 - Escalado de fermentadores

Tema 7.- Esterilización.

Tema 8.- Introducción al control de biorreactores.

6. COMPETENCIAS A ADQUIRIR

BÁSICAS/GENERALES.

- Diseñar y ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones de operación y dimensionado óptimos. (Competencia 6)
- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.(competencia 3)

TRANSVERSALES.

- Interpretación y análisis de la bibliografía más reciente (competencia 12)
- Utilización de datos experimentales bibliográficos para la resolución de problemas (competencia 3)

7. METODOLOGÍAS DOCENTES

1. Presentación mediante clases magistrales de los conceptos y contenidos de la materia
2. Practicas de laboratorio donde el estudiante aprenda a tomar y procesar datos experimentales obtenidos en distinto tipos de biorreactores.
3. Sesiones de resolución de ejercicios y problemas
4. Tutorías individualizadas de resolución de las dudas planteadas por los estudiantes respecto a conceptos o contenidos, problemas o trabajos personal
5. Preparación de trabajos relacionadas con la asignatura

8. PREVISIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DOCENTES

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	60		70	130
En aula	12			
En el laboratorio	12		20	32
Prácticas				
En aula de informática				
De campo				
De visualización (visu)				
Seminarios			25	37
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	90		135	225

9. RECURSOS

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Nielsen J., Villadsen J., Lidén G.; *Biorreaction Engineering Principles* Kluwer Academix 2ª edición (2002)

Atkinson, B.; Mavituna F.; *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook*. Macmillan Publishers Ltd. Second Edition (1991)

10. EVALUACIÓN

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

CONSIDERACIONES GENERALES

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen por escrito; Cada una de las pruebas escritas tendrá un peso del 25 % de la nota final

Ejercicios, y trabajo (15 %)

Asistencia y evaluación de las prácticas (10%)

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. La realización de las prácticas es condición necesaria para superar la asignatura. En dichas prácticas se evaluarán; el desarrollo de las mismas, informe personal donde se analicen los resultados obtenidos en ellas. En el examen escrito podrán incluirse cuestiones relativas a las prácticas.
2. Se evaluarán la presentación de trabajos y ejercicios propuestos.
3. Se hará tres pruebas escritas a lo largo del curso para evaluar la asimilación de conceptos por el alumno Para eliminar la materia de cada control será necesaria la superación de una nota mínima que se especificará en la convocatoria del examen; si no se supera, deberá repetirse la prueba al final del curso. Será necesario superar todas las pruebas.

RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

Resolución de todos los ejercicios propuestos durante el curso.

RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Realización de nuevos problemas teniendo en cuenta : tipo de biorreactor empleado y sus ecuaciones de diseño

ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA

Fecha de actualización: 7-6-07

PROGRAMA

TEMA 1. Introducción a la empresa

- TEMA 2. Administración y dirección de empresas
- TEMA 3. La función de producción
- TEMA 4. La función de comercialización
- TEMA 5. La función financiera
- TEMA 6. Dirección estratégica
- TEMA 7. Estructuras de mercado
- TEMA 8. El sector industrial

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- BUENO, E. (2004): *Curso Básico de Economía de la Empresa. Un Enfoque de Organización*, Pirámide, Madrid.
- CASTILLO, A.M. (2006): *Introducción a la Economía y Administración de Empresas*, Pirámide, Madrid.
- CLAVER, E.; LLOPIS, J.; LLORET, M.; MOLINA, H. (2000): *Manual de Administración de Empresas*, Civitas, Madrid.
- CUERVO, A. (2005): *Introducción a la Administración de Empresas*, Civitas, Madrid.
- GARCÍA-TENORIO, R.; GARCÍA, M.T.; PÉREZ, M.J.; SÁNCHEZ, I.; SANTOS, M.V. (2006): *Organización y Dirección de Empresas*, Thomson, Madrid.
- IBORRA, M.; DASÍ, A.; DOLZ, C.; FERRER, C. (2007): *Fundamentos de Dirección de Empresas. Conceptos y Habilidades Directivas*, Thomson, Madrid.
- SUÁREZ, A. (2003): *Curso de Economía de la Empresa*, Pirámide, Madrid.

INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR

Fecha de actualización: 06/05/2008

Profesor responsable: Enrique A. Iturriaga Urbondodo. Extensión: 1936. e-mail: iturri@usal.es. Departamento: Microbiología y Genética

OBJETIVOS

Que el alumno conozca las técnicas básicas utilizadas para la manipulación genética de organismos y su base molecular. Que analice algunos ejemplos básicos en Agricultura, Ganadería, o Medicina, y que tome una posición personal acerca de los pros y los contras de la utilización de estas técnicas en general, y particularmente en la vida diaria de los humanos.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR (17219)

Parte Primera: Introducción

Tema 1. El desarrollo de la Genética a lo largo del siglo XX: Establecimiento del papel de los genes. El ADN como material genético. Elementos de control de la expresión génica en procariotas y eucariotas.

Parte Segunda: Manipulación Genética

Tema 2. Manipulación Genética. Los problemas básicos. Las soluciones: Técnicas de "Ingeniería Genética". Sistemas de modificación-restricción. Enzimas de restricción.

- Tema 3. Enzimas implicadas en el metabolismo del ADN. Aislamiento y purificación de enzimas.
Tema 4. Manipulación de ácidos nucleicos. Monitorización. Hibridación. Secuenciación.
Tema 5. Vectores de clonación y creación de moléculas recombinantes. Sistemas de transformación.
Tema 6. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Fundamento y aplicaciones.

Parte Tercera: Clonación y análisis de genes clonados

- Tema 7. Aislamiento de genes. Genotecas: Fundamento, construcción y escrutinio. La fuente de ADN. Vectores. Sondas.
Tema 8. Análisis de genes clonados. (I) Análisis estructural: Mapas de restricción y secuenciación. Búsqueda de secuencias reguladoras. Bioinformática.
Tema 9. Análisis de genes clonados. (II) Análisis funcional: Estudios de regulación de la expresión génica: northern y vectores "chivatos". Mutagénesis dirigida. Mutantes nulos y mutantes sobreexpresores. Análisis de secuencias reguladoras: análisis del promotor. Búsqueda de genes reguladores: análisis de "un híbrido" y "dos híbridos".

Parte Cuarta: Ingeniería Genética aplicada

- Tema 10. Ingeniería Genética y Medicina. Diagnóstico. Farmacología.
Tema 11. Ingeniería Genética en Agricultura y Ganadería.
Tema 12. Ingeniería Genética y Biotecnología.

Parte Quinta: Aspectos Éticos, Sociales y Legislativos

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Actividades presenciales, prácticas, tutorías, etc.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Seguimiento de la labor del alumno a lo largo de la asignatura, y de las prácticas. Parte de la nota final estará condicionada por las prácticas y/o las clases de problemas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Cualquiera relacionado con Ingeniería Genética y Biología Molecular de las Células

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Todos los relacionados con la asignatura

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Haber cursado una Genética General, y, a ser posible, una Genética Molecular.

BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Fecha de actualización: 22 Mayo 2007

Profesor responsable: M^a Teresa Escribano Bailón. Extensión: 4537 / 3647. e-mail: escriban@usal.es.
Departamento: Construcción y Agronomía (Área Tecnología de los Alimentos)

OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno conocimientos sobre la aplicación de la biotecnología a la producción, transformación y conservación de alimentos así como a la producción de aditivos y coadyuvantes empleados en las industrias alimentarias.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. Introducción. Concepto de Biotecnología. Aspectos económicos y técnicos de la biotecnología alimentaria. Perspectivas.
2. Inmovilización de biocatalizadores. Métodos de inmovilización. Aplicaciones de los biocatalizadores inmovilizados a la industria alimentaria.
3. Producción biotecnológica de edulcorantes. Introducción. Edulcorantes glucídicos. Edulcorantes no glucídicos.
4. Aplicaciones de las enzimas en la fabricación de zumos de frutas y otras bebidas. Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas pectolíticas. Aplicaciones de otras enzimas en la fabricación de zumos cítricos, vino y cerveza.
5. Aplicaciones de las enzimas en el procesado de carne y pescado. Proteasas. Producción y extracción de proteasas.
6. Aplicaciones de las enzimas en las industrias lácteas. Tratamiento y conservación de la leche. Hidrólisis enzimática de la lactosa; uso de lactasa inmovilizada. Enzimas en la producción de quesos. Maduración y conservación.
7. Producción de aditivos alimentarios. Aplicaciones de los aditivos en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizados en la producción de aditivos alimentarios.
8. Aplicaciones de las enzimas en el procesado de grasas y aceites. Lipasas. Producción enzimática de ácidos grasos
9. Biotecnología de nuevos alimentos y componentes alimentarios. Aplicación de la biotecnología en la obtención de alimentos funcionales. Perspectivas.
10. Aspectos biotecnológicos del análisis de alimentos. Biosensores. Aplicaciones.
11. Aspectos legales y éticos de la biotecnología alimentaria. Normativa legal.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Pizarra, transparencias, presentaciones Power Point, páginas web especializadas, eudored

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación final de la asignatura vendrá dada por:

- a) Resultado de un examen escrito que incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas para desarrollar
- b) Participación en seminarios y realización y presentación de trabajos bibliográficos.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

M. García Garibay y otros "Biotecnología alimentaria". Edit Limusa, México (1993)

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

- R.G. Berger "Biotechnology of aroma compounds" Edit Springer, Berlín (1997)
J. Pedauyé y otros "Alimentos transgénicos: una revolución verde" Edit McGraw-Hill (2000).
Byong H. Lee "Fundamentos de biotecnología de los alimentos" Edit Acribia, Zaragoza (2000).
JC Chefel "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos" Edit Acribia, Zaragoza, 1999.
J. Riechmann Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?, ¿cuáles son los riesgos para la salud humana?, ¿para qué se producen? Edit RBA libros, Barcelona (2002).

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Química Orgánica y Bioquímica. Se recomienda haber cursado previamente la asignatura "Microbiología Aplicada"

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

Fecha de actualización: 22 mayo 2007

Profesor responsable: Carlos Costa. Extensión 4479. e-mail ccosta@usal.es. Departamento Ingeniería Química y Textil

OBJETIVOS

Conocer los procesos biotecnológicos utilizados para resolver los problemas ambientales de contaminación.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

- 1-ESTEQUIOMETRÍA Y ENERGÍA. 1.1-Reacciones y estequiometría. 1.2-Energía de reacciones. 1.3-Crecimiento bacteriano y energía.
2-CINÉTICA MICROBIANA. 2.1-Expresiones básicas. 2.2-Balances de materia. 2.3-Biomasa activa. 2.4-Inhibición.
3-REACTORES. 3.1-Tipos de reactores. 3.2-Reactor discontinuo. 3.3-Reactor de mezcla completa. 3.4-Reactor de flujo pistón. 3.5-Combinación de reactores.
4-SISTEMAS DE PELÍCULA FIJA. 4.1-Película fija ideal. 4.2-Película fija en estado estacionario. 4.3-Valores paramétricos.
5-LOCOS ACTIVOS. 5.1-Características y configuraciones. 5.2-Criterios de diseño. 5.3-Aireación. 5.4-Diseño de sedimentadores.
6-LAGUNAS. 6.1-Tipos de lagunas. 6.2-Lagunas aerobias. 6.3-Lagunas facultativas.
7-TRATAMIENTO ANAEROBIO. 7.1-Tipos de reactores y configuraciones. 7.2-Desarrollo del proceso anaerobio. 7.3-Cinética. 7.4-Factores de diseño.
8-ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES. 8.1-Nitrificación. 8.2-Desnitrificación. 8.3-Eliminación de fósforo.
9-CORRECCIÓN BIOLÓGICA DE PRODUCTOS TÓXICOS. 9.1-Detergentes, pesticidas y otros compuestos. 9.2-Estrategia de ingeniería de corrección biológica. 9.3-Evaluación de la corrección biológica. Prácticas pendientes de asignar.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases de pizarra, transparencias y ordenador.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen y elaboración de trabajos.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Rittmann B.E. y McCarty P.L.(2001): "Biotecnología del Medio Ambiente". Ed. McGraw Hill, 1ª edición. Madrid.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Eweis J.B., Ergas S.J., Chang D.P.Y. y Schroeder E.D. (2000): "Principios de biorrecuperación". Ed. McGraw Hill, 1ª edición. Madrid.

Henry J.G. y Heinke G.W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.

Spiro T.G.; Stigliani W.M. (2004): "Química Medioambiental". Ed. Pearson Educación, S.A.. Madrid.

Kiely G. (1999): "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Bailey J.E. y Ollis D.F. (1986): "Biochemical Engineering Fundamentals". Ed. McGraw-Hill, 2ª edición. Singapur.

Scragg A. (1996): "Biotecnología para Ingenieros". Ed. Limusa, 1ª edición. Mexico.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

El seguimiento diario de la asignatura y la resolución de problemas es fundamental para cursar adecuadamente la asignatura.

DISEÑO DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor responsable:

Ramón Martín Sánchez. e-mail: ramonmarsan@usal.es. Departamento *Ingeniería Química y Textil*

OBJETIVOS

Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en el Diseño de Proyectos; que permitan a los alumnos la comprensión y realización de las diferentes partes que constituyen un proyecto industrial biotecnológico.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PARTE 1: Planificación y gestión de proyectos. 1.-1 Definición de proyecto. Dirección y ejecución. Planificación, ingeniería, construcción, puesta en marcha y operación. Legislación en proyectos. 1.-2 Planeamiento y desarrollo de un proyecto. Viabilidad del proyecto. Estudio de mercado, localización, tamaño de proyecto. Ingeniería de proyecto: Básica y de desarrollo. Evaluación económica.

PARTE 2 Estructura del proyecto. 2.-1 Memoria. 2.-2 Anejos. 2.-3 Planos; proceso, ingeniería, implantación y servicios. 2.-4 Pliego de condiciones. 2.-5 Presupuesto.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Las clases se realizarán mediante las correspondientes clases teóricas y seminarios prácticos. Asimismo, durante el curso se propondrán a los alumnos diversos trabajos que afianzaran los conocimientos adquiridos.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Esta asignatura se evaluará mediante los exámenes programados en el Centro y mediante una evaluación continua consistente en trabajos, problemas y exposiciones a realizar a lo largo del curso.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

M. del Cos Castillo. "Teoría general del Proyecto" Editorial Síntesis. Madrid, 1998

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

W. D. Baasel "*Preliminary chemical engineering plant design*" Elsevier, New York (1977)

J. R. Backhurst, J. H. Harker "*Process plant design*" Heinemann., London, (1973)

M. S. Peters, K. D. Timmerhaus "*Plant design and economics for chemical engineers*" McGraw-Hill, Boston (2003)

R. Escola. "Seguridad en los Proyectos de Ingeniería". Bernardo Martín Fernández, Bilbao, (1989)

FILOGENIA MOLECULAR DE PLANTAS

Profesor responsable: Prof^a Dr^a Juana-Ana Elena-Rosselló jaer@usal.es

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos conozcan los diferentes tipos de marcadores genéticos y técnicas moleculares, utilizados en Sistemática y Biología evolutiva. Se trata de introducir al alumno en los principales conceptos de la evolución molecular y análisis filogenético y las relaciones que se establecen entre ambos estudios en el campo de la Sistemática Molecular.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Para alcanzar los objetivos planteados, se ha dividido el curso en los siguientes bloques:

1. LOS MARCADORES GENÉTICOS

– Los diferentes tipos de marcadores genéticos y su empleo a lo largo de la historia: ISOENZIMAS, RFLPs, Marcadores basados en PCR, AP-PCR, RAPDs, AFLPs, SSRs o Microsatélites, Inter-microsatélites (ISSRs), Minisatélites y SNPs. Microsatélites cloroplastidiales y mitocondriales, Genes ribosómicos (ITS, IGS), SCARs, CAPs.

- Definición, tipo de variabilidad que detectan, tipo de herencia.
- Comparación de las ventajas e inconvenientes de cada uno de los marcadores moleculares analizados.
- ANÁLISIS DE SECUENCIAS: Ácidos nucleicos y Proteínas. Comparación de secuencias. Alineamiento. Alineamientos múltiples. Análisis evolutivo de las secuencias.

Práctica: Interpretación de patrones obtenidos con diferentes tipos de marcadores moleculares. Búsqueda de secuencias utilizando los programas informáticos adecuados. Lectura de artículos científicos relacionados con el tema y discusión de los resultados.

2. CUANTIFICACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA

- MEDIDAS DE VARIACIÓN DENTRO DE UNA POBLACIÓN: Frecuencias alélicas, porcentaje de loci polimórficos, riqueza alélica, número efectivo de alelos por locus, heterocigosidad observada y esperada de un locus y de una población.
- MEDIDAS DE VARIACIÓN ENTRE POBLACIONES: Homogeneidad de frecuencias alélicas. Parámetros de Nei: Diversidad genética total, diversidad genética media dentro de las poblaciones y diversidad genética entre poblaciones. Coeficiente de diferenciación genética. Flujo génico.

Práctica: Empleo de programas informáticos para cálculo de los parámetros de diversidad genética. Lectura de artículos científicos relacionados con el tema y discusión de los resultados.

3. ESTABLECIMIENTO DE FILOGENIAS

- CONCEPTOS DE ESPECIE
- METODOLOGÍAS PARA LA INTERPRETACIÓN DE CARACTERES: Filogenias basadas en la morfología. Filogenias genéticas.
- CONSTRUCCIÓN DE ÁRBOLES FILOGENÉTICOS: Conceptos básicos de cladística. Métodos basados en distancias (UPGMA y NJ). Métodos basados en caracteres (MP, ML y métodos bayesianos). Contraste de hipótesis. Modelos de evolución.

Práctica: Establecimiento de relaciones filogenéticas con diferentes tipos de marcadores y de programas informáticos. Lectura de artículos científicos relacionados con el tema y discusión de los resultados.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICA)

- Los conceptos teóricos básicos del programa se expondrán mediante lecciones magistrales, con ayuda de pizarra, proyecciones, videos.
- Los alumnos de forma individual o en grupo (máximo 3), realizarán un seminario sobre algún aspecto del programa. En la elaboración de los seminarios se deberán llevar a cabo todas las tareas inherentes a una investigación: búsqueda bibliográfica, (de artículos de investigación o libros), lectura comprensiva y análisis de los textos recopilados, síntesis de toda la información, presentación escrita y exposición oral de la misma.
- Mediante la lectura de artículos y, en su caso, la utilización de programas informáticos, se tratarán de resolver en las clases prácticas, casos concretos relacionados con los conceptos teóricos previamente expuestos.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo de forma continua a lo largo del curso. Se tendrá en cuenta la asistencia a clase de teoría, la asistencia y participación en tutorías y la presentación de seminarios.

Los alumnos podrán optar por la realización de un examen final escrito de contenidos teórico-prácticos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Gottlieb, Leslie D. & Subodh K. Jain. *Plant Evolutionary Biology* (1988) Chapman & Hall, London, New York.

Grant, Verne. *Especiación Vegetal*. (1989) Editorial Limusa, S.A. México, DF.

Hancock, James F. K. *Plant Evolution and the origin of crop species*, second edition (2006) CABI Publishing, Oxon, Cambridge.

- Henry, Robert J. *Practical Applications of Plant Molecular Biology*. (1997) Chapman & Hall, London.
- Hillis, David M., Craig Moritz & Barbara K. Mable. *Molecular Systematics*, 2ª edición (1996) Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, USA.
- Lowe, Andrew, Stephen Harris & Paul Ashton. *Ecological Genetics; Design, Analysis and Application*. (2005) Blackwell Publishing, Oxford.
- Phillips, Ronald L. & Indra K. Vasil. *DNA-Based Markers in Plants* (1994) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Sottis, Douglas E. & Pamela S. Sottis. *Isozymes in Plant Biology*. (1990) Chapman & Hall, London.

INMUNOLOGÍA

Profesor responsable: Manuel Fuentes

Otros Profesores: Alberto Orfao de Matos, Julia Almeida Parra, Martín Pérez Andrés, María Aránzazu Rodríguez Caballero

OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos de la enseñanza teórica de la asignatura "Inmunología" a alcanzar por el alumno de la Licenciatura en Biotecnología engloban: 1) conocimiento de los elementos básicos de la respuesta inmune y los mecanismos de la respuesta inmune inespecífica y adaptativa (específica); 2) Estructura, función e interacción de los componentes del sistema inmune (biomoléculas y células); 3) regulación del sistema inmune. 4) grupos de enfermedades más frecuentes del sistema inmune; 5) Conocimientos de las técnicas inmunológicas para su aplicación en sistemas de detección (biomédico y/o medioambiental) así como en farmacología. Por su parte, la formación práctica pretende que el alumno adquiera conocimiento, destreza práctica y capacidad de interpretación de técnicas inmunológicas de uso habitual en la actualidad y utilidad multidisciplinaria, así como sus principales aplicaciones en las diversas áreas biomédicas.

PROGRAMA TEÓRICO

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA INMUNOLOGÍA

TEMA 1: Introducción a la Inmunología. Conceptos generales. Funciones del sistema inmune. Inmunidad innata (inespecífica) y adaptativa (específica): concepto y características generales. Enumeración de las células y moléculas que participan en ambas fases de la respuesta inmune.

UNIDAD II: ELEMENTOS BÁSICOS DE LA RESPUESTA INMUNE

TEMA 2: Antígenos. Concepto de antígeno, inmunógeno, hapteno, determinante antigénico y epítipo. Inmunogenicidad del antígeno. Tipos de antígenos.

TEMA 3: Inmunoglobulinas y receptores de inmunoglobulinas. Estructura típica de una molécula de inmunoglobulina. Funciones de las inmunoglobulinas. Receptores para inmunoglobulinas y su distribución celular.

TEMA 4: Citocinas y sus receptores. Moléculas de membrana. Concepto de citocina. Clasificación de las citocinas por patrones de secreción y sus principales funciones. Receptores de citocinas. Clasificación y características generales de las moléculas de membrana de relevancia en la respuesta inmune.

UNIDAD III: MECANISMOS INESPECÍFICOS DE RESPUESTA INMUNE

TEMA 5: Barreras físicas y químicas. Interferones antivirales. Barreras físicas y químicas. Lisozima, lactoferrina y otras proteínas de la respuesta innata. Interferones antivirales: tipos, fuentes celulares y mecanismos de acción antiviral.

TEMA 6: Sistema del complemento Proteínas activadoras del sistema del complemento y vías de activación. Funciones del complemento. Receptores del complemento. Proteínas reguladoras del sistema del complemento.

TEMA 7: Elementos celulares de la respuesta inmune innata: fagocitos y células NK. Fagocitos: monocito-macrófago, neutrófilo y eosinófilo. Receptores de membrana de los fagocitos que reconocen al agente extraño. Mastocitos y basófilos. Células "natural killer" (NK), sus receptores y funciones efectoras.

TEMA 8: Inflamación. Características generales. Fases de la inflamación. Iniciación de la inflamación. Mediadores de la inflamación. Llegada de moléculas y células al foco inflamatorio.

UNIDAD IV: PRESENTACIÓN ANTIGÉNICA

TEMA 9: Elementos clave en la presentación antigénica. Moléculas involucradas en la presentación de antígenos. Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad. Estructura y función de las moléculas de histocompatibilidad, herencia y distribución celular.

TEMA 10: Elementos clave en la presentación antigénica. Células presentadoras de antígeno. Células presentadoras de antígeno. Captación, procesamiento y presentación del antígeno. Concepto de restricción MHC.

UNIDAD V: RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA. MADURACIÓN DE LOS LINFOCITOS

TEMA 11: Órganos linfoides primarios. Clasificación de los linfocitos. Estructura y función de los órganos linfoides primarios. Aspectos inmunes de la hematopoyesis. Clasificación de los linfocitos.

TEMA 12: Estructura y función de los receptores específicos para antígeno. Estructura y función del receptor específico para antígeno de los linfocitos B. Estructura y función del receptor específico para antígeno de los linfocitos T.

TEMA 13: Maduración de los linfocitos. Diferenciación B. Diferenciación B antígeno-independiente. Procesos de selección positiva y negativa en la médula ósea.

TEMA 14: Maduración de los linfocitos. Diferenciación T. Diferenciación T antígeno-independiente. Procesos de selección positiva y negativa en el timo. Células y factores solubles del estroma tímico.

TEMA 15: Mecanismos de generación de diversidad de los receptores para antígeno (BCR y TCR). Bases moleculares del reordenamiento de los genes de las inmunoglobulinas. Concepto de exclusión alélica. Otros mecanismos de generación de diversidad. Peculiaridades de la generación de diversidad en el receptor de célula T.

UNIDAD VI: LA RESPUESTA INMUNE EN ACCIÓN. MECANISMOS EFECTORES DE LA RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA

TEMA 16: Órganos linfoides secundarios. Estructura y función de los órganos linfoides secundarios. "Homing" y recirculación linfocitaria.

TEMA 17: Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células B. Reconocimiento del antígeno y activación de la célula B. Respuesta B timo-dependiente. Cambio de isotipo y maduración de afinidad. Síntesis de anticuerpos. Memoria inmunológica B. Respuesta B timo-independiente.

TEMA 18: Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células T. Activación T. Estimulación macrófaga. Bases moleculares de la activación de los linfocitos T. Señales intracelulares. Fosforilación de proteínas. Activación transcripcional y expresión génica. Estimulación macrófaga por linfocitos Th1.

TEMA 19: Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células T. Citotoxicidad. Generación de linfocitos T citotóxicos. Etapas y mecanismos de la citotoxicidad mediada por linfocitos T. Receptores inhibidores de la citotoxicidad. Memoria inmunológica T.

UNIDAD VII: REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE e INMUNOPATOLOGIA

TEMA 20: Regulación de la respuesta inmune. Mecanismos de control e inhibición de la respuesta inmune dependientes del antígeno y del sistema inmune. El eje neuro-endocrino como modulador de la respuesta inmune. Tolerancia inmunológica. Mecanismos centrales y periféricos de generación de tolerancia inmunológica.

- TEMA 21: Evaluación y monitorización de la respuesta inmune* Técnicas para la evaluación de respuesta inmune específica e inespecífica.
- TEMA 22: Modelos de enfermedad del sistema inmune* Respuesta inmune inadecuada: autoinmunidad y alergia. Respuesta inmune deficiente: inmunodeficiencias. Aloinmunidad. Rechazo de trasplantes.
- TEMA 23: Vacunación y potenciación de la respuesta inmune* Manipulación (potenciación) de la respuesta inmune. Respuesta inmune frente a tumores. Mecanismos de escape tumoral. Inmunoterapia antitumoral.
- TEMA 24: Aloinmunidad. Rechazo de trasplantes.* Concepto de aloinmunidad. Bases moleculares y celulares de rechazo del injerto. Tipos anatómo-clínicos de rechazo. Relación inmunológica materno-fetal.
- TEMA 25: Fármacos inmunomoduladores* Agentes inmunosupresores. Inmunostimulantes. Inmunoglobulinas como agentes terapéuticos.

UNIDAD IX: TÉCNICAS INMUNOLÓGICAS

- TEMA 26: Técnicas inmunológicas.* Principios generales y clasificación.
- TEMA 27: Técnicas inmunológicas.* Técnicas de separación e identificación celular.
- TEMA 28: Citometría de Flujo.* Principios generales. Técnica multiparamétrica. Diagnóstico y separación celular.
- TEMA 29: Inmunoglobulinas.* Modificación química y estructural de inmunoglobulinas. Manipulación genética. Producción de anticuerpos monoclonales. Técnicas del hibridoma.
- TEMA 30: Técnicas inmunofluorescencia.* Inmunofluorescencia directa e indirecta. Modelos de fluorocromos y sondas fluorescentes en inmunología.
- TEMA 31: Técnicas recombinantes de producción de proteínas del sistema inmune.*
- TEMA 32: Bionanotecnología.* Inmunobiosensores. Arrays de anticuerpos y otras proteínas.

PROGRAMA PRÁCTICO

- Separación e identificación de células inmunes.
- Técnicas de inmunofluorescencia directa.
- Técnicas funcionales: detección intracitoplasmática de producción de citocinas.
- Estudio de ciclo celular mediante citometría de flujo.
- Identificación inmunológica de productos celulares solubles mediante técnica de enzimoanálisis.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. *Inmunología Celular y Molecular*. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid. 2004.
- Goldsby RA, Kindt TJ, Osborne BA, Kuby J. *Inmunología*. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México D.F. 2003.
- <http://www.whfreeman.com/immunology5e>
- Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik MJ. *INMUNOBIOLOGÍA: el sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad*. Editorial MASSON S.A. Barcelona. 2005.
- Peña Martínez J. *Inmunología en línea*. <http://inmunologiaenlinea.com>
- Regueiro JR, López Larea C, González Rodríguez S, Martínez Naves E. *Inmunología. Biología y patología del sistema inmune*. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 2003.
- Roitt IM, Delves PJ J. *Inmunología. Fundamentos*. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid. 2003.
- Male D, Brostoff J, Roth DB, Roitt I. *Inmunología*. Editorial Elsevier Mosby. Madrid.

PROTEÓMICA

Código: 17221 Plan: 2006 ECTS:
Carácter: OBLIGATORIA Curso: 4º Periodicidad: Cuatrimestral
Área: PROTEÓMICA

1. DATOS DEL PROFESORADO

Profesor Coordinador: Nieves Ibarrola de Andrés Grupo / s 1
Departamento:
Área: Proteómica
Centro: Facultad de Biología
Despacho:
Horario de tutorías: 7-8 pm MJ
URL Web: <https://moodle.usal.es/>
E-mail: nibarrola@usal.es Teléfono: 923 29 47 20 Ext: 1904

2. SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA
Proteómica

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Proporcionar al alumno las bases teóricas y prácticas esenciales para el uso de la Proteómica en el área de Biotecnología

PERFIL PROFESIONAL.

Biotecnólogo

3. RECOMENDACIONES PREVIAS

Conocimiento básico de bioquímica de proteínas y técnicas instrumentales bioquímicas. Familiaridad con el uso de Windows PC y conocimiento básico de técnicas de separación.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Introducir a la proteómica y sus aplicaciones en el campo de la Biotecnología
- Dar a conocer las técnicas de separación y analíticas utilizadas en proteómica
- Mejorar de las habilidades de lectura, escritura y pensamiento críticos de la literatura en el área de proteómica

5. CONTENIDOS

Los principales bloques temáticos serán los siguientes:

1. **Introducción a la Biología de sistemas y Proteómica.** Tipos de análisis proteómicos
2. **Técnicas de separación:**
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Fundamentos de la electroforesis
 - 2.2.1. Isoelectroenfoque y electroforesis en gel
 - 2.2.2. Electroforesis bidimensional
 - 2.2.2.1. Preparación de la muestra
 - 2.2.2.2. Instrumentación y procedimiento
 - 2.2.2.3. Visualización y adquisición de imagen
 - 2.2.3. Proteómica diferencial basada en geles: metodología DIGE
 - 2.2.4. Análisis de imagen y datos
 - 2.3. Otros tipos de separaciones
 - 2.4. Cromatografía líquida
 - 2.4.1. Introducción y fundamentos
 - 2.4.2. Instrumentación
 - 2.4.3. Tipos y aplicaciones en Proteómica
3. **Espectrometría de masas:**
 - 3.1. Introducción y fundamentos
 - 3.2. Principios físicos detrás de la ionización de MS, ionization por láser asistida por matriz MALDI y electrospray.
 - 3.3. Analizadores de masa y detectores
 - 3.4. Espectrometría de masas en tándem
 - 3.5. Preparación de la muestra y cromatografía
 - 3.6. Análisis de datos de espectrometría de masas
4. **Tipos de análisis proteómicos y aplicaciones de la espectrometría de masas**
 - 4.1. Análisis de modificaciones postraduccionales
 - 4.2. Espectrometría de masas cuantitativa y análisis diferencial
 - 4.3. Proteómica de interacciones
 - 4.4. Otras aplicaciones
5. **Proteómica basada en arrays**

CONTENIDO PRÁCTICO:

- Análisis de imagen de geles bidimensionales
- Manejo y preparación de muestras proteicas para su análisis por espectrometría de masas
- Análisis de huella peptídica obtenida por MALDI-TOF
- Interpretación de espectros de fragmentación MS/MS
- Análisis de datos obtenidos por LC-MS/MS

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

6. COMPETENCIAS A ADQUIRIR

ESPECÍFICAS.

- Conocimiento las tecnologías y metodologías experimentales utilizados en el análisis proteómico y herramientas bioinformáticas
- Capacidad de interpretación de los resultados de los diferentes tipos de análisis por espectrometría de masas: huella peptídica y fragmentación.
- Capacidad de aprovechar las metodologías proteómicas para dar respuestas a problemas biológicos.
- Conocimiento de las limitaciones de la información proporcionada por los diferentes análisis proteómicos y capacidad de análisis crítico de ésta

TRANSVERSALES.

- Desarrollo de habilidades de lectura, síntesis y exposición de información científica
- Capacidad de diseño de experimentos de biología de sistemas
- Desarrollo de habilidades bioinformáticas

7. METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones magistrales sobre los distintos temas
- Prácticas en el aula de informática sobre el uso de programas de análisis de datos obtenidos mediante tecnologías proteómicas
- Prácticas en el aula para aprender la interpretación de espectros de espectrometría de masas en tándem y resolver las dudas sobre los ejercicios propuestos
- Exposiciones de los trabajos asignados
- Debates de los trabajos asignados
- Prácticas de visualización de las partes y funcionamiento del equipamiento analítico utilizado en proteómica
- Prácticas en laboratorios donde se aprenderá el manejo y preparación de muestras proteicas para su análisis por espectrometría de masas

8. PREVISIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DOCENTES

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo	HORAS
	Horas presenciales.	Horas no presenciales	autónomo	TOTALES
Sesiones magistrales	30	6		36
En aula	3			3
En el laboratorio	4		1	5
Prácticas				
En aula de informática	10		2	12
De campo				
De visualización (visu)	1			1

Seminarios	9		18	27
Exposiciones y debates	7		7	14
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1	4	20	25
Otras actividades (detallar) ejercicios prácticos y cuestionario de autoevaluación	2		20	22
Exámenes	3			3
TOTAL				150

9. RECURSOS

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

- Principles of Proteomics. RM Twyman. Bios Advanced Text. 2004 Ed. Taylor and Francis.
- Proteins and Proteomics. A Laboratory Manual. Richard J. Simpson. 2003 Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Mass spectrometry. Principles and Applications. de Hoffmann and Stroobant. 3rd Ed Ed. Wiley.

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

- Studium Campus Virtual

10. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Evaluación de las prácticas mediante un cuestionario y ejercicios relacionados con éstas
- Evaluación de un trabajo en grupo realizado teniendo en cuenta la claridad de los conceptos expuestos, la extensión y profundidad de la discusión del tema desarrollado y la exposición.
- Evaluación teórica mediante un examen en el que se evaluará el grado de conocimiento de los principios de las tecnologías utilizadas en Proteómica y sus aplicaciones

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Asistencia obligatoria a prácticas de laboratorio y a sesiones en el aula de informática.
- Evaluación de un cuestionario relacionado con las clases teóricas y prácticas
- Evaluación de los ejercicios asignados
- Evaluación de los trabajos asignados y su exposición
- Examen final escrito.

TECNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS

Fecha de actualización: Mayo de 2008

Profesor responsable (*Parte I*): MARGARITA VALERO JUAN. Extensión: 4523. e-mail: MVALERO@USAL.ES
Departamento: QUÍMICA FÍSICA (Facultad de Farmacia)

Profesor responsable (*Parte II*): MANUEL GRANDE BENITO. Extensión: 1528. e-mail: MGRANDE@USAL.ES
Departamento: QUÍMICA ORGÁNICA (Facultad de Ciencias Químicas)

DESCRIPCIÓN

El contenido abarca el estudio de algunos Métodos Instrumentales Físicoquímicos de determinación cuantitativa y estructural con aplicación a la investigación del comportamiento biofísico de sistemas de interés biológico.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**PROGRAMA TEÓRICO****PARTE I**

- 1.- Espectroscopía. Absorción y emisión de radiación. Láseres.
- 2.- Dispersión de luz. Aplicación a la medida de propiedades de macromoléculas en disolución y partículas en suspensión. Dispersión Raman. Identificación estructural.
- 3.- Métodos de difracción. Difracción de rayos X. Difracción de electrones y neutrones.
- 4.- Absorción y emisión molecular de radiación visible-ultravioleta. Fluorescencia y fosforescencia.

PARTE II

- 5.- Resonancia Magnética Nuclear. Principios generales. RMN de protón, carbono-13 y otros núcleos. Desplazamiento químico. Acoplamientos spin-spin y efecto nOe. Espectros mono- y multidimensionales.
- 6.- Dicroísmo Circular. Introducción. Compuestos carbonílicos. Otros cromóforos. Quiralidad del excitón. Estructura secundaria de biopolímeros.

PROGRAMA PRÁCTICO**PARTE I**

- 1.- Absorción en la región del visible-ultravioleta.
- 2.- Emisión de Fluorescencia.

PARTE II

- 3.- Interpretación de espectros de RMN (mono- y multidimensionales) y de DC: Determinación estructural y análisis conformacional.

COMPETENCIAS

El alumno deberá adquirir el conocimiento necesario del fundamento, manejo e interpretación de los datos obtenidos con estas técnicas. También deberá adquirir la capacidad de seleccionar la técnica más adecuada, en función de la estructura del sistema objeto de estudio y de la información que pretende obtener del mismo.

Se fomentará la adquisición de todas las competencias instrumentales básicas imprescindibles para el manejo en laboratorios químicos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría

Pizarra, transparencias, cañón de proyección.

Prácticas

Espectrofotómetros de ultravioleta-visible. Espectrofluorímetro. Espectrómetros de RMN. Dicrografo.

Ordenadores: ajuste de datos mediante hojas de calculo "Excel". Estructuras moleculares 2D y 3D.

Materiales básicos de laboratorio necesarios para el desarrollo de las prácticas como pH-metros, balanzas, ..etc.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará:

- Un trabajo de un tema de cada una de las partes del temario, elegido por el alumno.
- Las prácticas: tanto desarrollo de las mismas como el informe que el alumno presentará de las mismas.
- La realización de controles y ejercicios propuestos.
- Examen escrito.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

D. FREIFELDER, Técnicas de Bioquímica y Biología molecular, Reverté

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

D.A. SKOOG, F.J. HOLLER, T.A. NIEMAN, Principios de Análisis Instrumental, McGraw-Hill.

C.R. CANTOR, P. R. SCHIMMEL, Biophysical Chemistry, Freeman & Co.

B. NOLTING, Methods in Modern Biophysics, Springer

D. EISENBERG, D. CROTHERS, Physical Chemistry with applications to the Life Sciences, Benjamin-Cummings Pub. Co.

K.E. VAN HOLDE, W.C. JOHNSON, P.S. HO, Principles of physical Biochemistry, Prentice-Hall.

D. FREIFELDER, Physical Chemistry for students of Biology and Chemistry, Science Books Int.

H. FRIEBOLIN, Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy. Wiley-VCH. 4-Ed. 2005

K. NAKANISHI, N. BEROVA, R.W. WOODY, Circular Dichroism: Principles and Applications. WILEY-VCH. 2-ED. 2000.

G. D. FASMAN. Circular Dichroism and the Conformational Analysis of Biomolecules. Springer. 2007.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos de Físicoquímica y de Química Orgánica.

BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Fecha de actualización: 29 Mayo 2007

Profesor responsable: Ángel Domínguez Olavarri. Extensión 1949. e-mail ado@usal.es. Departamento Microbiología y Genética

OBJETIVOS

Que los alumnos conozcan las tecnologías al uso para la producción de sustancias por microorganismos de interés en todos los campos del conocimiento en general e industrial, alimentario y biofarmacéutico en particular.

La *biotecnología* es la tecnología basada en la biología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, ciencias forestales y medicina. Probablemente el primero que usó este término fue Karl Ereky, ingeniero húngaro, en 1919. Se podría definir como «toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos» (Convenio sobre la Diversidad Biológica. Artículo 2. PNUD 1992).

La Sociedad Española de Biotecnología la define como «la utilización de organismos vivos, o partes de los mismos, para obtener o modificar productos, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para objetivos específicos».

Por ello una posible definición de *Biotecnología Microbiana* sería «la utilización o el desarrollo de microorganismos para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos» (Ángel Domínguez)

Nuestro curso versará sobre aquellos microorganismos procariontes y eucariontes que se utilizan para los fines anteriormente mencionados.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Clase Teóricas 3 Créditos (30 horas)

Organismos modelo utilizados en Biotecnología Microbiana. Bacterias Gram positivas (*Bacillus*) y Gram negativos (*Escherichia*, *Pseudomonas*), etc. Levaduras (*Saccharomyces*, *Pichia*, *Yarrowia*), etc. Hongos (*Aspergillus*), etc. Vectores de expresión, secreción, Purificación del producto rendimientos. Patentes. Nuevas posibilidades: Metagenómica.

Clases Prácticas. 1,5 Créditos (15 horas). Una semana de Lunes a Viernes (de 9 a 12 horas). Sistemas de transformación. Vectores. Producción de proteínas, localización intracelular frente a secreción.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases presenciales en aula. Exposición del contenido mediante presentaciones PowerPoint y uso extensivo de la pizarra.

Seminario actualizado de un tema de la asignatura a asignar por el profesor e impartir por los alumnos durante la primera semana de clase.

Las clases prácticas de laboratorio utilizarán materiales biológicos esencialmente cepas de bacterias y de levaduras con estatus **GRAS** (*Generally Recognized As Safe*). Experimentación sobre transformaciones y producción heteróloga de sustancias de interés Biofarmacéutico.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación estará orientada a dar una calificación final a los conocimientos, destrezas y habilidades que el alumno haya logrado en el periodo docente. Los métodos de evaluación serán tres, uno continuo que se realizará mediante la observación individualizada de la trayectoria de cada alumno a lo largo del curso y mediante la realización de trabajos, otro la valoración de las clases prácticas y el tercero que consistirá en la realización del examen correspondiente en las convocatorias de Junio y Septiembre. La evaluación general consistirá en una prueba escrita en la que se valorará los conocimientos adquiridos. El alumno para superarla deberá demostrar haber alcanzado los conocimientos necesarios que cubran los objetivos del programa.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Ninguno

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Glazer, B.R, and Pasternak, J.J. (1998). *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA*. ASM Press.
Primrose, S. B. , Twyman, R. M., and Old, R. W. *Principles of Gene Manipulation. An introduction to Genetic Engineering. (2001)*. Blackwell Science.

Gellissen, G. (Ed.). (2005). *Production of recombinant proteins*. WILEY-VCH.
(Wolf , K., Breunig, K., and Barth, G eds.). (2003). *Non-conventional yeasts in Genetics, Biochemistry and Biotechnology*. SPRINGER-VERLAG BERLIN KARGER HEILDERBERG.

DOMINGUEZ, A. "Heterologous protein expression and secretion in nonconventional yeast". En: *Microorganisms for health care, food and enzyme production* (Barredo, J.L. ed.). EDITORIAL: RESEARCH SINGPOST. Pp 187-200. 2003.

ARTÍCULOS RELACIONADOS CON LA BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA Y APARECIDOS EN LAS REVISTAS

Biotechnology Annual Review. *Nature Biotechnology*. *Trends in Biotechnology*.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos de Microbiología, Genética, Bioquímica, Biología Celular, Biología Molecular, Bioinformática.

FITOPATOLOGÍA MOLECULAR

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor responsable: Dr. Oscar Lorenzo Sánchez. Extensión: 923 29 45 00. Ext 5117. e-mail: oslo@usal.es Departamento: Fisiología Vegetal. Centro Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE). Lab. 7

Otro profesorado: Dr. Gregorio Nicolás Rodrigo. Extensión: 923 29 44 71. e-mail: gnr@usal.es Departamento: Fisiología Vegetal

OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y prácticos adecuados sobre los aspectos moleculares de las interacciones planta-patógeno que le permitan su posterior aplicación biotecnológica.

Introducción conceptual al estudio de las interacciones moleculares entre planta-patógeno. Reconocimiento específico planta-patógeno. Respuesta Hipersensible, Resistencia Sistémica Adquirida y Resistencia Sistémica Inducida. Moléculas señalizadoras y rutas de transducción de señales. Interacciones entre rutas de transducción de señales.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

PROGRAMA TEÓRICO dividido en las siguientes unidades temáticas:

Tema 1.- Introducción al estudio de las interacciones moleculares entre planta-patógeno.

Tema 2.- Arabidopsis como sistema modelo. Aproximaciones experimentales.

Tema 3.- Mecanismos de ataque por agentes fitopatógenos: virus (y viroides), bacterias, hongos y nematodos.

Tema 4.- Reconocimiento específico planta-patógeno. Inmunidad innata: "host" y "non-host". – Otros sistemas de reconocimiento no específicos.

Tema 5.- Mecanismos generales de defensa de las plantas frente a patógenos. – Defensas físicas y químicas. – Respuestas de defensa local y sistémica. – Respuesta hipersensible. Activación del proceso molecular por formas activas de oxígeno y óxido nítrico. – Resistencia sistémica adquirida (SAR) y Resistencia sistémica inducida (ISR).

Tema 6.- Síntesis de las moléculas señalizadoras: ácido salicílico (SA), ácido jasmónico (JA) y etileno (ET).

Tema 7.- Rutas de transducción de señales en la respuesta de defensa de la planta. – Señalización de ácido salicílico (SA). – Señalización de ácido jasmónico (JA) y etileno (ET)

Tema 8.- Interacciones entre rutas de transducción de señales (crosstalk positivo y negativo). Papel de ERF1 (Ethylene-response-Factor1) en estas interacciones.

Tema 9.- Función de los productos finales en la relación planta-patógeno. – Ácidos nucleicos, proteínas y polisacáridos. – Toxinas y fitoalexinas.

Tema 10.- Aplicación de la Biotecnología Vegetal y mejora clásica de la resistencia a enfermedades. – Mejora genética. Necesidad de sistemas inducibles.

PROGRAMA PRÁCTICO. Estudiará los diferentes aspectos de la Fitopatología Molecular en ensayos de laboratorio que tienen como objetivo la manipulación de material biológico y el empleo de técnicas apropiadas como:

- Utilización de mutantes tanto deficientes como insensibles a ABA, SA, JA y ET. Análisis fenotípicos en las distintas hormonas.
- Utilización de patógenos biotrofos y necrotrofos. Cultivo e infección de plantas de Arabidopsis. Estudio de la infección a nivel molecular mediante el uso de genes reportadores (GUS: β -glucuronidasa, GFP: *green fluorescent protein*).
- Tinción con Trypan Blue y análisis de susceptibilidad en plantas de tipo silvestre y mutantes afectados en distintas rutas de señalización.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases presenciales en el aula a modo de seminarios acerca de la materia explicada. Utilización de pizarra, transparencias y cañón de proyección. Se proporcionará al alumno copia de las proyecciones utilizadas.

Las clases prácticas se realizarán en laboratorios dotados del equipamiento y material adecuado para el desarrollo de las mismas. Para ello, el CIALE cuenta con toda la infraestructura necesaria.

Visita al Departamento de Genética Molecular de Plantas del Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), Madrid. <http://www.cnb.uam.es/>

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno será, por una parte, de forma continua valorando su aportación crítica a lo largo del desarrollo del curso.

Por otra parte, la evaluación general consistirá en una prueba final escrita en la que se valorarán los conocimientos adquiridos.

La calificación global tendrá en cuenta la evaluación conjunta de los contenidos teóricos, prácticos y la participación activa en seminarios.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Plant Pathology, 5ª Ed. 2005. Agrios, G. N. Academic Press.

Molecular Aspects of Plant Disease Resistance. 2008. Parker, J. Wiley-Blackwell.

Herramientas Biotecnológicas en Fitopatología. 2008. Pallás, V. Escobar, C. Rodríguez-Palenzuela, P. and Marcos J.F. Sociedad Española de Fitopatología y Ediciones Mundi-Prensa.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Molecular Plant Pathology. 2003. Dickinson, M. Bios Scientific Publishers.

Introduction to Plant Pathology. 2003. Strange, R. John Wiley & Sons, LTD.

Biochemistry & Molecular Biology of Plants. 2000. B.B. Buchanan, W. Gruissem, R.L. Jones. American Society of Plant Physiologists.

Plant Physiology 4ª ed. (2006). L. Taiz & E. Zeiger. Sinauer Associates Inc. Publishers. <http://www.plantphys.net/index.php>

Fisiología Vegetal. (2001). J. Barceló, G. Nicolás, B. Sabater, R. Sánchez-Tamés.

Fundamentos de Fisiología Vegetal. (2000). J. Azcón-Bieto, M. Talón.

Resúmenes de Fisiología Vegetal. (2004). M. Pineda.

Encyclopedia of Applied Plant Sciences (3 vols). (2003). B. Thomas, D.J. Murphy, B.G. Murray. Elsevier Academic Press.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Se recomienda a los alumnos que se matriculen en esta asignatura que tengan conocimientos previos de Fisiología Vegetal y Biotecnología Agrícola.

QUINTO CURSO

PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesores responsables: Luis Simón Rubio
Jose María Ayuso (1 grupo de prácticas).
Ramón Martín Sánchez (2 grupos de prácticas).

OBJETIVOS

La asignatura continúa donde terminó la asignatura "Biorreactores" de 4º curso, con los procesos de "downstream" utilizados para purificar los compuestos biotecnológicos producidos en los biorreactores.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Ejemplo de una industria biotecnológica donde los procesos "downstream" son fundamentales: la industria farmacéutica y biofarmacéutica.

- Plantas de producción de biofármacos.
- «Upstream»: medios de producción.
- Relevancia de los procesos "downstream".
- Procesos de transferencia de materia.
- Homogeneización y lisado.
- Sedimentación y centrifugación.
- Precipitación.
- Filtración.
- Separación a través de membranas.
- Adsorción.
- Cromatografía.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases teóricas asistidas por transparencias y material publicado en Internet.
Clases dedicadas a la resolución de problemas.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales y final.
Corrección de problemas.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Gosh, Raja, Principles of Bioseparation Engineering, World Scientific Publishing, 2006.
Walsh, Gary, Biopharmaceuticals, Biochemistry and Biotechnology, 2nd edition, Wiley, 2003.

CULTIVOS CELULARES

Fecha de actualización: 5 de Mayo 2008

Profesores responsables Cultivos celulares animales: Rocío I. Rodríguez Macías. Extensión: 4674. e-mail: rociorm@usal.es
Departamento: Fisiología y Farmacología

Mónica García Benito. Extensión: 1941. e-mail: monicagb@usal.es
Departamento: Fisiología y Farmacología

Jorge Fernández Tárrago. Extensión: 4531. e-mail: xurxo@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal

OBJETIVOS

- El estudiante deberá adquirir conocimientos básicos sobre las técnicas para el aislamiento de células y el mantenimiento de cultivos de células animales; asimismo deberá adquirir nociones sobre las principales aplicaciones científicas, diagnósticas y terapéuticas de las técnicas de cultivos celulares.
- Conocerá también las técnicas básicas de iniciación, mantenimiento y caracterización de cultivos celulares vegetales y sus aplicaciones biotecnológicas y a técnicas más especializadas que permiten el poder llevar a escala semiindustrial este tipo de cultivos.
- Mediante las clases prácticas, el alumno conocerá el equipamiento básico de un laboratorio de cultivos celulares, y se iniciará en los procedimientos para la manipulación aséptica y la obtención de cultivos de células animales y vegetales.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Preparación de material y medios de cultivo. Esterilización. Utilización de los diferentes aparatos de un laboratorio de cultivo. Preparación y manejo de cultivos en laboratorio.

Características generales de las células vegetales en suspensión. Clonaje celular. Inmovilización de células vegetales. Crecimiento celular y producción de metabolitos secundarios. Elicitación. Utilización de bioreactores para el cultivo de células vegetales.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Los fundamentos de los métodos y técnicas se expondrán por los profesores de la asignatura en clases de teoría. Para la impartición de las clases teóricas se utilizará el cañón de proyección y la pizarra y se proporcionará a los alumnos los esquemas más representativos de los temas.

Prácticas: Laboratorios dotados de todo el material y equipamiento necesarios para el aislamiento, cultivo y observación de células. En las clases prácticas se proporcionará los protocolos a desarrollar y todo el material necesario para su ejecución.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará un examen final de la asignatura. También se tendrá en cuenta la asistencia y grado de participación del alumno en las clases prácticas.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de: Células y tejidos animales. Relación estructura y función de tejidos animales. Metabolismo. Actividad enzimática. Fisiología

VIROLOGÍA

Fecha de actualización: 26 de Mayo 2008

Profesor responsable: Fernando Leal Sánchez. Prof. Titular del Dpto. de Microbiología y Genética
Edificio Departamental de Biología Lab. 218. Tfno: 923-294732 (Ibercom 1947). E-Mail: fleal@usal.es
URL: <http://imb.usal.es/formacion/docencia/virologia/menu.htm>

Profesora responsable de las Prácticas: Margarita Díaz Martínez. Profesora Contratada Doctor del Dpto. de Microbiología y Genética
Edificio Departamental de Biología Lab. 214. Tfno: 923-294732 (Ibercom 1947). E-Mail: mardí@usal.es

OBJETIVOS

Utilizando sistemas modelo de infecciones víricas, tanto por virus de eucariotas como de procariotas, se pretende que el alumno se familiarice con las características estructurales de las partículas víricas y con el funcionamiento de las etapas básicas del ciclo de multiplicación vírica en diferentes células y organismos hospedadores. Se intenta correlacionar estrechamente los datos teóricos con el proceso experimental que condujo a su establecimiento.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**PROGRAMA TEÓRICO:****BLOQUE I: GENERALIDADES SOBRE LOS VIRUS Y SU CICLO REPLICATIVO**

Objetivos: Que el alumno comprenda la estructura de los viriones y su relación con la multiplicación intracelular.
La Naturaleza de los virus: Introducción histórica. Composición y multiplicación. Morfología y estructura del Virión
Nomenclatura y Clasificación de los virus (ICTV). Tipos de Hospedadores

BLOQUE II: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE VIRUS DE PROCARIOTAS

Objetivos: Que el alumno descubra las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los bacteriófagos para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores bacterianos.

Bacteriófagos ssRNA+ (Fam. *Leviviridae*)
Bacteriófagos ssDNA (Fam. *Inoviridae* y *Microviridae*)
Bacteriófagos dsDNA - (Fagos T7 y T4)

Lisogenia (fago Lambda)
Ensamblaje de cápsidas víricas

BLOQUE III: ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE VIRUS DE EUCARIOTAS

Objetivos: Que el alumno descubra las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los virus para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores eucarióticos, evadiendo sus sistemas defensivos.

- Virus animales ssRNA+ desnudos. (Fam. *Picornaviridae*). Patogenia
- Virus animales ssRNA+ envueltos (Fam. *Flaviviridae*, *Togaviridae* y *Coronaviridae*) Patogenia
- Virus animales ssRNA- envueltos (Fam. *Rhabdoviridae*, *Filoviridae* y *Paramyxoviridae*) Patogenia
- Virus animales ssRNA- envueltos con genoma segmentado (Fam. *Arenaviridae*, *Bunyaviridae* y *Orthomyxoviridae*) Patogenia
- Virus animales ssRNA + con intermediario de DNA en replicación (Fam. *Retroviridae*) No transformantes. Retrovirus Transformantes agudos. Transformantes crónicos y productores de inmunodeficiencias
- Virus animales dsDNA con intermediario RNA en replicación (Fam. *Hepadnaviridae*)
Hepatitis víricas
- Virus animales ssDNA (Fam. *Parvoviridae*)
- Virus animales dsDNA envueltos (Fam. *Herpesviridae*)
- Virus animales dsDNA desnudos (Fam. *Papovaviridae* y *Adenoviridae*) Transformantes
- Nuevos agentes infecciosos (Viroides, virus satélites, (Priones)

PROGRAMA DE PRÁCTICAS: (SIEMPRE DEPENDIENTE DE LAS DISPONIBILIDADES DE TIEMPO Y ESPACIOS)

1. Titulación de bacteriófagos.
2. Determinación de la cinética de multiplicación de bacteriófagos.
3. Purificación de bacteriófagos mediante centrifugación diferencial.
4. Elaboración de un seminario a partir de la consulta de artículos y revisiones en Virología.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, transparencias, presentaciones Power_Point, cañón de proyección, Página WEB

Prácticas: Cultivos en medio sólido y líquido, Centrifugación diferencial. Incubadores, estufas. Espectrofotómetro.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria de Febrero: Examen final de toda la asignatura

Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura.

En todos los casos la prueba será escrita e incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Voyles, B.A. 2ª Ed *The Biology of Viruses*, McGraw-Hill, 2002.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Cann, A.J. 3ª Ed *Principles of Molecular Virology*, London:Academic Press, 2001.

Flint, S.J. et al. *Principles of Virology; Molecular biology, pathogenesis and control* ASM Press, 2000

Para preparación de Seminario o consultas específicas muy recientes se recomienda la consulta de las revistas especializadas que se reciben en la Hemeroteca de la planta baja del Edificio Departamental de Biología. Entre ellas: Annual Review of Microbiology; A.R. of

Genetics, A.R. of Immunology, A.R. of Phytopathology; Trends in Microbiology; Trends in Genetics; Immunology Today; Current Opinions in Biology; Journal of General Virology; Journal of Virology; Cell; Nature; Science; Mundo Científico e Investigación y Ciencia

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Biología celular y molecular, Microbiología, Fisiología e Inmunología.

VACUNAS

Fecha de actualización: 29 de Abril de 2008

Profesore responsable: Antonio Muro Álvarez, Julio López Abán. Extensión: 4535. e-mail: ama@usal.es
Departamento: Biología animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola

OBJETIVOS

En la docencia teórica

- Señalar los componentes principales de una vacuna.
- Describir las ventajas e inconvenientes de las vacunas frente a la quimioterapia u otros tratamientos.
- Señalar los mecanismos efectores frente a los distintos agentes infecciosos y en patologías no infecciosas.
- Conocer las diferentes estrategias de evasión del agente infeccioso.
- Definir los tipos de vacunas atendiendo a su componente activo.
- Indicar las características de los adyuvantes empleados en la elaboración de vacunas.
- Citar nuevos inmunomoduladores en pleados en el desarrollo de vacunas.
- Conocer las dianas sobre las que puedan actuar vacunas ya desarrolladas y nuevas vacunas.
- Indicar el estado actual de las vacunas frente a enfermedades infecciosas y no infecciosas.
- Conocer los problemas que surgen en cada caso para el desarrollo de vacunas.
- Describir las vacunas disponibles comercialmente y las que están en fases de ensayo avanzadas.

En lo que respecta a la docencia práctica los objetivos intermedios son:

- Diseñar esquemas de vacunación.
- Realizar pautas de inmunización.
- Realizar infecciones experimentales con determinados agentes infecciosos.
- Conocer y realizar los métodos de valoración de la efectividad de una vacuna en modelos experimentales.
- Realizar e interpretar métodos serológicos para control del proceso vacunal.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

ESTRUCTURACIÓN DE LA DOCENCIA TEÓRICA

1. Concepto de vacuna. Historia de las vacunas. Componentes generales de una vacuna. Efecto neto de una vacuna. Ventajas e inconvenientes de las vacunas.

2. Aspectos generales de la respuesta inmunológica frente a parásitos, bacterias y virus. Estudio de los mecanismos efectores que actúan contra los mismos.
3. Estrategias de evasión de agentes infecciosos I: Tácticas de evitación, disimulación, diversión y conmutación antigénica.
4. Estrategias de evasión de agentes infecciosos II: Tácticas de interferencia con los mecanismos inmunológicos del hospedador.
5. Tipos de vacunas basadas en su componente activo: Atenuadas, inactivadas, subunitarias, sintéticas, recombinantes.
6. Estudio de otros componentes vacunales: Adyuvantes e inmunomoduladores empleados en el desarrollo de vacunas.
7. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a virus. Mecanismos inmunológicos específicos en la defensa antiviral.
8. Vacunas frente a virus I: vacunas vivas atenuadas. Varicela, Sarampión, Poliomieltitis, Fiebre Amarilla.
9. Vacunas frente a virus II: vacunas inactivadas. Hepatitis, Gripe.
10. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a bacterias. Mecanismos inmunológicos específicos en la defensa antibacteriana.
11. Vacunas frente a bacterias I: vacunas vivas atenuadas. Tuberculosis.
12. Vacunas frente a bacterias II: vacunas inactivadas. Tifus, Neumonía, Meningitis.
13. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a protozoos. Mecanismos inmunológicos específicos en la defensa antiprotozoaria.
14. Vacunas frente a protozoos del subphylum Sarcodina. Desarrollo de una vacuna contra la amebosis.
15. Vacunas frente a protozoos del subphylum Mastigophora. Desarrollo de una vacuna contra enteroparásitos y parásitos de las vías genitales: giardiosis y trichomonosis. Problemas para el desarrollo de una vacuna contra protozoos hemotísulares: tripanosomosis y leishmaniosis.
16. Vacunas frente a protozoos del Phylum Apicomplexa. Vacuna contra la toxoplasmosis. Estado actual de la vacuna frente al paludismo.
17. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a helmintos. Mecanismos inmunológicos específicos en la defensa antihelmíntica.
18. Vacunas frente a parásitos del Phylum Plathelminthes. Clase Digenea: desarrollo de vacunas frente a esquistosomosis y fasciolosis. Clase Cestoda: estado actual de las vacunas contra la cisticercosis e hidatidosis.
19. Vacunas frente a parásitos del Phylum Nematoda. Estado actual y perspectivas futuras.
20. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a ectoparásitos transmisores de otros patógenos. Mecanismos inmunológicos específicos en la defensa contra ectoparásitos.
21. Algunos ejemplos de vacunas contra ectoparásitos.

ESTRUCTURACIÓN DE LA DOCENCIA PRÁCTICA

Las prácticas se realizarán en 4 sesiones de 4 horas cada una, y se distribuyen en:

1. Diseño de experimentos de vacunación I: Marcaje de animales, extracciones de sangre, inmunizaciones.
2. Diseño de experimentos de vacunación II: Extracciones de sangre, infecciones.
3. Estudio de parámetros parasitológicos: Recuentos de vermes, cuantificación de huevos, lesiones, etc.
4. Estudio serológico para determinación del desarrollo del proceso vacunal.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Se facilitará a los alumnos revisiones y artículos sobre vacunas en desarrollo

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calificación práctica

Asistencia: 10 puntos

Valoración global del experimento de protección : 15 puntos

2. Calificación teórica

Pruebas de elección múltiple: Valor 75: Preguntas de elección múltiple

Pregunta acertada + 1

Pregunta errónea - 0,25

Pregunta no respondida 0

Este sistema disminuye la posibilidad de azar en las respuestas, respeta la proporcionalidad del número de aciertos y “prepara” al alumno para evaluaciones del periodo de postgrado

La nota será expresada de 0-10

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No hay libro que recoja esta temática ya que se trata fundamentalmente de vacunas en desarrollo

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos de inmunología, microbiología y parasitología

OBTENCIÓN DE SUSTANCIAS ÚTILES DE ORIGEN BIOLÓGICO

Fecha de actualización: Mayo 2010

Profesores: Pilar Puebla Ibáñez y Esther Caballero Salvador
(Dpto. Química Farmacéutica. Facultad de Farmacia)

OBJETIVO

Se pretende analizar las fuentes y las metodologías de obtención de sustancias bioactivas de uso directo como fármacos y de materias primas de origen natural, así como las vías de transformación de estas últimas en compuestos de uso o interés terapéutico y agroindustrial.

Se insistirá en el manejo de bibliografía especializada y de diferentes bases de datos. Resolución de cuestiones relacionadas con cada tema.

PLAN DE TRABAJO

Las clases teóricas (2 horas semanales) consistirán en la exposición por parte del profesor de los temas correspondientes, que podrá completar con seminarios relacionados con ellos.

EVALUACION

Un examen final. En función del número de estudiantes matriculados en la asignatura, se planteará la posibilidad de sustituir el examen por la preparación y exposición oral de un trabajo por parte del estudiante. Resolución de cuestiones relacionadas con cada tema.

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

Tema 1.- Introducción. Generalidades sobre los productos químicos agroindustriales y farmacéuticos.

- Tema 2.-** Metodologías de obtención, extracción, separación y purificación de sustancias bioactivas y de interés industrial.
- Tema 3.-** Fármacos enantioméricamente puros. Estrategias químicas y biotecnológicas para su obtención.
- Tema 4.-** Materias primas e intermedios de origen biológico. Transformaciones de los mismos.
- Tema 5.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de utilidad relacionados con estructuras lipídicas naturales. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 6.-** Obtención de fármacos y otros compuestos útiles de naturaleza terpenoide. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 7.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de interés de naturaleza alcaloide. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 8.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de interés derivados de aminoácidos. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 9.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de interés basados en carbohidratos. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 10.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de interés relacionados con bases nucleicas. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 11.-** Obtención de fármacos y otros compuestos de interés de naturaleza bencenoide, fenólica y polifenólica. Fuentes, aislamiento y derivados.
- Tema 12.-** Productos de origen biológico útiles en el control de plagas y tratamientos fitopatológicos.

PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS

- Manejo de fuentes bibliográficas sobre obtención de fármacos y bases de datos.
- Preparación de compuestos de interés farmacéutico.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- A. Delgado, C. Minguillón, J. Joglar. *Introducción a la Síntesis de Fármacos*. Síntesis. Madrid. 2002.
- H. J. Roth, A. Kleemann. *Pharmaceutical Chemistry. Vol. 1. Drug Synthesis*. John Wiley & Sons. New York. 1988.
- A. Kleemann, J. Engel. *Pharmaceutical Substances. Syntheses. Patents. Applications*. Thieme. New York. 1999.
- J.J. Li, D.S. Johnson, D.R. Sliskovic, B.D. Roth. *Contemporary Drug Synthesis*. John Wiley- & Sons. New Jersey. 2004.
- S. Wrigley, M. Hayes, R. Thomas, E. Chrystal. *Phytochemical Diversity. A Source of New Industrial Products*. The Royal Society Chemistry. Cambridge. 1997
- F. G. Ramawat, J. M. Merillon. *Biotechnology Secondary Metabolites*. Science Publishers. Plymouth. 1999.
- O. Kayser, R. H. Müller. *Pharmaceutical Biotechnology. Drugs Discovery and Clinical Applications*. Wiley. 2004.

OPTIMIZACIÓN EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS DE DATOS

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesores responsables: Fco. Javier Burguillo Muñoz. Extensión: 1833. e-mail: burgui@usal.es
Departamento: Química Física

OBJETIVOS

Familiarizar al alumno con las metodologías de investigación necesarias para hacer búsquedas bibliográficas, diseñar experimentos, analizar datos y presentar resultados en forma de publicación escrita y disertación oral.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Módulo 1 : Diseño de un proyecto de investigación.

Tema 1. Revisión bibliográfica, bases de datos, generación de hipótesis.

Tema 2. Diseño de experimentos, tamaño de muestra, número y espaciado de puntos experimentales, simulaciones por ordenador.

Módulo 2: Obtención de resultados y análisis de datos.

Tema 3. Protocolos de trabajo, manejo de muestras, referencias, réplicas, calibración y predicción inversa.

Tema 4. Exploración de datos, correlación de variables.

Tema 5. Aplicación de tests estadísticos a resultados habituales de laboratorio.

Tema 6. Ajuste de curvas por regresión lineal y no lineal.

Tema 7. Modelización de sistemas : curvas de crecimiento, unión de ligandos, cinética enzimática, sistemas dinámicos en ecuaciones diferenciales.

Tema 8. Introducción a las técnicas multivariantes: análisis de clusters, componentes principales, análisis discriminante, aplicaciones en los análisis de chips de ADN.

Módulo 3: Presentación de un trabajo de investigación

Tema 9. Publicación en formato revista: Resumen, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Referencias.

Tema 10. Presentación como disertación oral: Programas para presentaciones, diseño de platillas, diseño de diapositivas, notas de orador.

Prácticas:

Se harán prácticas sobre los diferentes temas del programa, las cuales estarán intercaladas con las clases teóricas. Se podrían citar las siguientes: *Búsquedas bibliográficas en PubMed, tamaños de muestra, simulación de experimentos, exploración de datos con presiones arteriales de ancianos, calibrado para análisis de fosfato y predicción inversa, cálculo de la masa de un tumor a partir de variables clínicas, modelización en unión de ligandos y cinética enzimática, curva de crecimiento de la levadura Yarrowia lipolytica, ajuste de ecuaciones diferenciales, análisis de conglomerados en chips de ADN.*

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

1. Las clases teóricas estarán basadas en presentaciones orales del profesor mediante diapositivas y demostraciones por ordenador. Las clases prácticas serán individuales en aula de informática o con los portátiles personales.

2. Los alumnos elegirán al comienzo del curso un tema de investigación, sobre el que realizarán parte de las prácticas y presentarán al final su proyecto o trabajo de investigación.

3. Cada alumno tendrá 2 tutorías personales con el profesor, con el fin de tratar sobre el tema de investigación elegido.

Se recomienda a cada alumno traer su propio portátil a las clases prácticas.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al terminar el semestre, cada alumno (o grupo de 2 alumnos), presentará los resultados de la investigación realizada en formato de publicación escrita y disertación oral. Este trabajo y la asistencia a las clases será la base de la evaluación final.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No es necesario. Se utilizarán principalmente manuales y tutoriales disponibles en Internet.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Ninguna en particular

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

No se requieren conocimientos previos al margen de los ya cursados en la Licenciatura. Sería deseable, aunque no necesario, que los alumnos pudieran disponer de su propio ordenador portátil.

PLANTAS TRANSGÉNICAS

Fecha de actualización: 10 de Mayo 2008

Profesores responsables: Berta Dopico Rivela. Extensión: 1951. e-mail: bdr@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal.

OBJETIVOS

En esta asignatura los alumnos aprenderán a diseñar un proceso de mejora basado en la construcción de plantas transgénicas, utilizando como ejemplo la construcción de plantas transgénicas resistentes a estrés biótico. Por otra parte se analizarán todos los aspectos en los que la construcción de plantas transgénicas pueden mejorar o aumentar los rendimientos de la producción agrícola y las aplicaciones industriales de estas plantas modificadas genéticamente. Finalizará el curso con la discusión de los aspectos éticos, legales, médicos y ecológicos de la siembra y utilización de estas plantas modificadas genéticamente.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS**PROGRAMA TEÓRICO**

- Tema 1. Diseño de una planta transgénica con resistencia biótica.
- Tema 2. Plantas transgénicas resistentes a estrés abiótico: sequía, frío, salinidad.
- Tema 3. Plantas transgénicas con mayores rendimientos de la cosecha.
- Tema 4. Plantas transgénicas con propiedades nutricionales y organolépticas mejoradas.
- Tema 5. Plantas transgénicas de interés en floricultura.
- Tema 6. Plantas transgénicas para obtención de sustancias de interés farmacéutico.
- Tema 7. Plantas transgénicas para obtención de sustancias de interés industrial.
- Tema 8. Plantas transgénicas con mayores rendimientos para la obtención de biocombustibles
- Tema 9. Plantas transgénicas en fitorremediación
- Tema 10. Aspectos sociales de las plantas transgénicas

PROGRAMA PRÁCTICO (EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE ALUMNOS)

- Construcción de un plásmido binario para transformación de plantas
- Transformación de *Agrobacterium tumefaciens* con el plásmido recombinante
- Análisis de plantas transgénicas por PCR
- Análisis de plantas transgénicas por GUS

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

La parte teórica consistirá en clases magistrales y exposición y debate de los seminarios preparados por los alumnos. En esta parte se usará la pizarra y el cañón de proyección.

En clases prácticas se les proporcionará los protocolos a desarrollar y todo el material necesario para su ejecución.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizará en función del número de alumnos

En principio se realizará un examen final de la asignatura, que corresponderá a un 50% de la calificación final. Este examen podrá ser oral o escrito y puede contener supuestos prácticos. Un 40% se obtendrá por la preparación, presentación y discusión de los seminarios que realizarán los alumnos y un 10% corresponderá a la realización de las prácticas y evaluación de la memoria de prácticas.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

<http://web.usal.es/~angelpoveda/web%20biologia/art%EDculos%20monogr%E1ficos.htm>

An introduction to genetic engineering. DST Nicholl. Cambridge University press. 1994.

Principles of gene manipulation. An introduction to genetic engineering. 4ª ed. RW Old & SB Primrose. Blackwell. 1989.

Los transgénicos: conózcalos a fondo. R. Tamames.

Profiles on Biotecnology. Ed. Villa y Abalde

Ingeniería genética y transferencia génica. M. Izquierdo Rojo.

Genómica y Mejora Vegetal. Ed. Nuez, Carrillo y Lozano.

Los genes que comemos. D. Ramón. Ed. Algar. 1999.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA**DEL DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA VEGETAL**

Principles of Plant Biotechnology. An introduction to genetic engineering in plants. SH Mantell, JA Matthews & RA McKee. Ed. Blackwell. 1985.

Plant Molecular Biology. 2º Ed. D Grierson & SN Covey. Ed. Blackie. 1988.

Plant genetic transformation and gene expression. A laboratory manual. J. Draper, R. Scott, P. Armitage, R. Walden (eds.). Blackwell. 1988.

Plant genetic engineering. D Grierson ed. Ed. Blackie. 1991

The encyclopedia of molecular biology. J. Kendrew (ed.). Blackwell Sci. 1994.

Transgenic plants. E. Galun, A. Breiman. Imperial college press. 1997.

Engineering crop plants for industrial end uses. PR Shewry, JA Napier, PJ Davis. Portland Press Proceedings. 1998.

Transgenic plant research. K. Lindsey (ed.). Harwood acad. pub. 1998.

Molecular biotechnology for plant food production. O. Paredes-López (ed.). Technomic Pub. 1999.

Functions of plant secondary metabolites and their exploitation in biotechnology. M. Wink. 1999.

Plant Biotechnology. Hammond, McGarvey y Yusibov. 2000.

Introducción a la mejor genética vegetal. Temas 15. 17 y 18. J.I. Cubero. Ed. Mundi-Prensa. 1999.

Plant, genes and crop biotechnology. Jones y Bartlett. 1999.

Annuals Reviews of Plant Biology (anual)

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de(en su caso)

ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesores responsables: M^a Mercedes Curto Polo. Extensión: 1687. e-mail: curtopom@usal.es
Departamento: Derecho Privado

Juan José Rostrallo Suárez
Departamento: Derecho Administrativo, financiero y procesal

OBJETIVOS

Conocimiento de las principales normas que regulan la investigación en materia biotecnológica

En relación con la parte correspondiente al estudio de las patentes, se pretende que el alumno que curse esta asignatura al finalizar sus estudios en Biotecnología posea los conocimientos necesarios para valorar la conveniencia de proteger adecuadamente los resultados de su investigación. Las patentes constituyen el modo más eficaz de asegurar una adecuada retribución por el esfuerzo realizado gracias a la concesión de un derecho de uso en exclusiva de la invención patentada durante un tiempo determinado. Pese a las vacilaciones iniciales, también son consideradas como la forma de protección más adecuada de las invenciones biotecnológicas, si bien las especialidades que presenta el objeto de la invención, en cuanto que materia viva, han obligado a adaptar las normas existentes pensadas para la protección de otro tipo de invenciones técnicas. Como objetivos específicos, se pretende que el alumno conozca cuáles son sus derechos en relación con una invención desarrollada por él, sea capaz de redactar correctamente una solicitud de patente, así como de interpretar los términos de un contrato de licencia o de cesión de patente.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. Objeto de las patentes. Las invenciones técnicas. La materia viva como invención patentable.
2. Requisitos de patentabilidad
3. Procedimientos de concesión de la patente.
4. Efectos de la patente.
5. Los contratos de licencia y cesión de la patente.
6. La extinción de la patente: Nulidad y caducidad

I. Introducción a la intervención del Derecho en la Biotecnología. Aspectos generales sobre el Derecho y la Administración Pública.

II. La organización Administrativa relativa a la Biotecnología

III El régimen jurídico-administrativo de la Biotecnología: Normas aplicables y técnicas administrativas de intervención

IV Biotecnología humana: Régimen jurídico-administrativo

V. El régimen administrativo de la Bioseguridad

VII Biotecnología y medio ambiente: Aspectos jurídico-administrativos.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Clases teóricas y prácticas.

Se proporcionará a los alumnos distintos materiales en relación solicitud y protección de las patentes.

Se distribuirá una selección de temas entre los alumnos para que trabajen en grupos sobre un tema específico a fin de su defensa en clase.

Exposición oral.

Comentario textos

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen teórico de la asignatura

Redacción de una solicitud de patente

Defensa en clase de un trabajo específico desarrollado en grupos de dos o tres personas

Comentario escrito sobre aspectos de la actualidad

Se evaluará la extensión y claridad del comentario, así como la capacidad para manejar información legal y aplicarla a la descripción crítica de la realidad.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO A., *La nueva Ley de Patentes*, Madrid, 1986

FERNÁNDEZ-NOVOA C., GÓMEZ SEGADE J.A., *La modernización del Derecho Español de Patentes*, Madrid, 1984

SALVADOR JOVANÍ C., *El ámbito de protección de la patente*, Valencia, 2002

VIDAL-QUADRAS TRIAS DE BES M., *Estudio sobre los requisitos de patentabilidad, el alcance y la violación del derecho de patentes*, Barcelona, 2005

QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

Fecha de actualización: Mayo 2009

Profesor responsable: Dr Enrique Villar Ledesma. Extensión: 4465. e-mail: evillar@usal.es
Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

Otro profesorado: Dr^a. M^a Isabel Muñoz Barroso. Extensión: 4465. e-mail: imunbar@usal.es
Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

Dr. Angel Hernández Hernández. Extensión: 4465. e-mail: angelhh@usal.es
Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

OBJETIVOS

Objetivos: Ofrecer una visión global e integrada de la estructura y función de las proteínas, así como de la ingeniería que puede realizarse con ellas. Los estudiantes aprenderán cómo están estructuradas las proteínas, cómo su estructura afecta su función, y cómo, por qué y para qué se realiza la ingeniería de proteínas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las características fisicoquímicas de los aminoácidos
- Conocer la estructura del enlace peptídico.

- Conocer los diferentes niveles estructurales de las proteínas.
- Conocer los procesos de plegamiento de las proteínas.
- Conocer las modificaciones post-traduccionales que pueden sufrir las proteínas.
- Conocer las bases moleculares de las interacciones proteína-ligando.
- Conocer la evolución de las proteínas.
- Conocer las bases de la predicción, ingeniería y diseño estructural de las proteínas.
- Reconocer los diferentes niveles jerárquicos de las proteínas.
- Conocer la relación estructura-función de las principales proteínas celulares.
- Buscar en Internet e interpretar información sobre estructura de proteínas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. AMINOÁCIDOS Y ENLACE PEPTÍDICO

Objetivos: Instruir al alumno en los fundamentos fisicoquímicos avanzados más importantes de la estructura de los aminoácidos que intervienen en las proteínas y en las características y propiedades del enlace peptídico.

- Características estructurales de los aminoácidos proteinógenos.
- Enlaces químicos importantes en la estructura de las proteínas.
- El enlace peptídico. Características estructurales.
- Ángulos de torsión alrededor del enlace peptídico.

2. NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE PROTEÍNAS.

Objetivos: Estudiar en profundidad la disposición tridimensional de las proteínas y los enlaces químicos que la mantienen.

- Conformación proteica. Concepto. Las proteínas como polímeros.
- La cadena polipeptídica: secuencia de aminoácidos o estructura primaria.
- Estructuras secundarias; conformaciones regulares. Hélice alfa; disposición en beta; otras disposiciones alfa; vueltas y giros. Estructuras supersecundarias.
- Preferencias conformacionales de los aminoácidos.
- Estructura terciaria. Empaquetamiento de las estructuras secundarias. Fuerzas moleculares implicadas en la adquisición de la estructura terciaria. Dominios y motivos estructurales. Proteínas multifuncionales. Complejos multiproteína.
- Estructura cuaternaria. Proteínas multiméricas.
- Relaciones estructura-función. Concepto de estructura nativa y desnaturalizada.
- Estabilidad de las proteínas.
- Proteínas globulares y proteínas fibrosas.
- Propiedades fisicoquímicas de las proteínas. Propiedades hidrodinámicas, espectrales y químicas.

3. PLEGAMIENTO Y MODIFICACIONES POST-TRADUCCIONALES.

Objetivos: Estudio de los mecanismos por los que las cadenas polipeptídicas adquieren la disposición tridimensional que posibilita su función.

- Estructura primaria y plegamiento.
- Patrones de plegamiento. Proteínas necesarias en el plegamiento: chaperonas y chaperoninas. Estabilidad de las conformaciones plegadas.
- Cinética del plegamiento. Estados intermedios en el plegamiento: glóbulos fundidos.
- Modificaciones postraduccionales de las proteínas: glicosilación, fosforilación, acetilación, proteólisis.

4. INTERACCIONES PROTEÍNA LIGANDO Y EVOLUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

Objetivos: Estudio de los mecanismos de reconocimiento de ligandos, imprescindible para que las proteínas puedan desarrollar su función.

- Noción de ligando.
- Flexibilidad de la estructura de las proteínas y su papel en la función.
- Reconocimiento molecular: sitios de unión. Interacciones específicas.
- Tipos de interacciones en el reconocimiento y unión del ligando.
- Ejemplos de interacción proteína-ligando.
- Evolución de proteínas. Evolución convergente y evolución divergente.
- Homología y modelado.
- Relación secuencia-función.

5. INGENIERÍA DE PROTEÍNAS

Objetivos: Estudio de los mecanismos moleculares implicados en la función de las proteínas mediante la interacción proteína-ligando.

- Predicción de estructuras y funciones.
- Mutagénesis dirigida y métodos combinatorios.
- Diseño de proteínas más estables. El papel de los puentes disulfuro.
- Papel contrapuesto de glicina y prolina en la estructura proteica.
- Estabilización de dipolos en las hélices alfa.
- Diseño de proteínas con propiedades mejoradas.

Los aspectos prácticos de la asignatura se cubrirán mediante la realización de prácticas en aula de informática (prácticas “*in silico*”) y en el laboratorio (prácticas “*in vitro*”).

Las prácticas “*in silico*” consistirán en el manejo e interpretación de información proveniente de bases de datos, utilizando *software* de modelado molecular y de tratamiento de secuencias de proteínas.

Las prácticas “*in vitro*” consistirán en el estudio experimental de la estructura y función de proteínas modelo y sus dominios funcionales, utilizando proteínas silvestres y mutadas mediante ingeniería genética.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Uso de pizarra y cañón de proyección en el aula.

Prácticas: Desarrollo del programa práctico en prácticas de ordenador en aula de informática y en un laboratorio de bioquímica equipado con el material y aparatos específicos, manejados personalmente por los alumnos.

Página Moodle de la asignatura: <http://darwin.usal.es/cursosbiologia/>

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación de la asignatura: Un único examen final, en convocatorias de mayo y junio, mediante prueba escrita que incluirá preguntas de tipo test y preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado. En el examen escrito se incluirán preguntas sobre los conceptos tratados durante el curso, tanto en las clases teóricas como en las prácticas.

Evaluación de las clases prácticas: Serán obligatorias para todos los alumnos matriculados. La asistencia a las mismas será controlada por los profesores de la asignatura y tanto la asistencia como el aprovechamiento del alumno serán tenidos en cuenta a la hora de la calificación final. La evaluación del rendimiento del alumno en las clases prácticas se tendrá también en cuenta a la hora de la calificación final.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

BRANDEN, CARL, *Introduction to protein structure* / Carl Branden, John Tooze, New York ; London, Garland, cop. 1999.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Estructura de Proteínas". C.Gómez-Moreno & J.Sáncho Sanz. Ed Ariel Ciencia, Barcelona 2003

Introduction to Protein Architecture"Arthur M.Lesk. Ed Oxford University Press 2003

Proteins. Structure and Function D.Whitford. Ed. Wiley 2005

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

El alumno debería haber cursado previamente las asignaturas Química General, Química Orgánica y Bioquímica.

CONTROL DE CALIDAD

Fecha de actualización: 26 de Mayo 2008

Profesores responsables: M^a Inmaculada González Martín. Extensión: 1532. e-mail: inmaglez@usal.es

Departamento: Química Analítica, Nutrición y Bromatología

OBJETIVOS

- Se pretende suministrar al alumno conocimientos básicos sobre la calidad que le permita en primer lugar adoptar procedimientos de garantía de calidad en el laboratorio de ensayo y en segundo lugar su aplicación a procesos industriales biotecnológicos.
- Conocimiento de los requisitos relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Desarrollar e implantar sistemas de gestión relacionados con la biología.
- Formación teórica y práctica del control estadístico de la calidad.
- Diseñar experimentos, obtener información e interpretar los resultados.
- Formación teórica y práctica de los factores relacionados con la metodología analítica y muestreo de aceptación.
- Proporcionar el conocimiento de normas de calidad en los laboratorios y gestión medioambiental.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

Primer bloque: Conceptos básicos. Evaluación de la conformidad. Herramientas básicas de gestión. Fiabilidad. Diseño de experimentos. Problemas y ejercicios prácticos.

Segundo bloque: Control de procesos. Gráficos de control. Muestreo de aceptación. Problemas y ejercicios prácticos

Tercer bloque: Metodología analítica y calidad. Problemas y ejercicios prácticos

Cuarto bloque: Evaluación de la calidad en un laboratorio de ensayo. Problemas y ejercicios prácticos

Quinto bloque: Norma ISO 17025. Normativa de gestión medioambiental. Manual de calidad. Ejercicios prácticos

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Cañon para proyección, retroproyector.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se evaluará la **participación activa** en seminarios, debates. Este apartado contribuye un 5% a la nota final.
- Se evaluarán **actividades dirigidas**, como resolución de ejercicios propuestos en los seminarios o en tutorías. Este apartado contribuye un 15 % a la nota final.
- Por último, se realizará una **prueba escrita** para evaluar la asimilación de conocimientos su calificación contribuirá a la nota global en un 80 %. La prueba constará de una parte de preguntas teóricas y otra parte de resolución de problemas y ejercicios similares a los trabajados durante el curso. Se debe de superar tanto la parte teórica como la de problemas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos. Compañó Beltrán, Ramón / Ríos Castro, Ángel. Editorial Síntesis.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Manual Práctico de calidad en los laboratorios. Enfoque 17025, Salvador Sagrado, Emilio Bonet, María José Medina, Yolanda Martín. AENOR. 2004.

Manual de Control de calidad. Juran, J.M., Gryna, F.M. 4ª. Ed. Volúmenes I y II. McGraw-Hill. 1993.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Los alumnos deben tener los conocimientos de Química y estadística elemental.

PROPIEDAD INDUSTRIAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA BIOTECNOLOGÍA Y LA BIOINFORMÁTICA

Fecha de actualización: 8 de Mayo 2008

Profesores responsables: M^a MERCEDES CURTO POLO. Extensión: 1687. e-mail: curtopom@usal.es
Departamento: Derecho Privado (Derecho Mercantil)

JUAN PABLO APARICIO VAQUERO. Extensión: 1636. e-mail: jpav@usal.es
Departamento: Derecho Privado (Derecho Civil)

ALFREDO BATUECAS CALETRO. Extensión: 1636. e-mail: batu@usal.es
Departamento: Derecho Privado (Derecho Civil)

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno que curse esta asignatura durante el último curso de la Licenciatura en Biotecnología adquiriera las destrezas necesarias en orden a asegurar una adecuada protección de los datos (personales y técnicos) relacionados con su actividad, así como las habilidades suficientes para discernir acerca de la oportunidad de pretender la protección de los resultados de su investigación mediante formas alternativas a las patentes (secreto industrial, títulos de obtención vegetal).

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

7. Introducción al derecho de la propiedad intelectual

8. La protección jurídica de las bases de datos a través del derecho de la propiedad intelectual.
9. La protección de datos personales
10. El secreto empresarial como forma de protección de las invenciones biotecnológicas
11. Los títulos de obtención vegetal
12. La protección de las invenciones biotecnológicas y su relación con la biodiversidad

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Esta asignatura tendrá el carácter de semipresencial. En consecuencia, durante las clases presenciales se realizará una introducción a los bloques de materias que integran la asignatura, proporcionando las guías necesarias para el estudio de los materiales que se pondrán semanalmente a disposición de los alumnos a través de la plataforma Eudored, y se resolverán las cuestiones dudosas que puedan presentarse.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen teórico de la asignatura
Entrega de las tareas que periódicamente se exigirán a los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO R., *Manual de Propiedad Intelectual*, Valencia, última edición
DAVARA RODRÍGUEZ M.A., *Manual de Derecho informático*, Pamplona, última edición
GÓMEZ SEGADE J.A., *El secreto industrial*, Madrid, 1974
AMAT LLOMBART P. (coord.), *La propiedad industrial sobre obtenciones vegetales y organismos transgénicos*, Valencia, 2007.

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN MEDICINA

Fecha de actualización: Mayo 2008

Profesores responsables: Rogelio González Sarmiento. Extensión: 4553. e-mail: gonzalez@usal.es
Departamento: Medicina

Otros profesores:

Francisco Javier Cabrero Fraile. Departamento de Física, Ingeniería y Radiología Médica. (cabrero@usal.es)
Jesús María Hernández Rivas. Servicio de Hematología. Hospital Universitario de Salamanca. Departamento de Medicina. (jmer@usal.es)
Juan Luis Muñoz Bellido. Servicio de Microbiología. Hospital Universitario de Salamanca.
Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología Médica. (jmubel@usal.es)
María Isidoro García. Servicio de Bioquímica. Hospital Universitario de Salamanca. Departamento de Medicina. (misidoro@usal.es)
Antonio Rodríguez Pérez. Servicio de Aparato Digestivo. Hospital Universitario de Salamanca. Departamento de Medicina.

OBJETIVOS

Conocer los métodos habituales empleados en el diagnóstico de enfermedades humanas en el medio hospitalario haciendo hincapié en las bases del método diagnóstico y su futuro desarrollo en el campo de la biotecnología.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

1. Introducción
2. Fundamentos de Radiología convencional
3. Técnicas especiales en radiodiagnóstico convencional
4. Radiología digital
5. Tomografía computerizada
6. Resonancia magnética
7. Fundamentos de ultrasonografía
8. Fundamentos de Medicina Nuclear
9. Diagnóstico endoscópico
10. Diagnóstico anatomopatológico
11. Fundamentos y técnicas del análisis Bioquímico 1
12. Fundamentos y técnicas del análisis Bioquímico 2
13. Diagnóstico microbiológico 1
14. Diagnóstico microbiológico 2
15. Diagnóstico molecular 1
16. Diagnóstico molecular 2
17. Diagnóstico citogenético 1
18. Diagnóstico citogenético 2
19. Microarrays
20. Proteómica

Se realizarán prácticas en los diferentes servicios hospitalarios implicados en la asignatura

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Los temas se desarrollarán mediante seminarios de 1 hora que se acompañarán de lectura crítica de textos que se repartirán durante las clases.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación continuada durante el curso. Examen final tipo test de 50 preguntas y dos preguntas corta para desarrollar.

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Estudiantes de licenciaturas relacionadas con ciencias de la salud (Biotecnología, Biología, Bioquímica, Farmacia, Medicina)

TECNOLOGÍA DE SEMILLAS

Fecha de actualización: 29 de Abril de 2008

Profesores responsables: Nieves Villalobos Juárez. Extensión: 923294471. e-mail: crta@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal

Hilario Guerra Fernández Extensión: 923294531. e-mail: hilgue@usal.es
Departamento: Fisiología Vegetal

OBJETIVOS

Lograr una visión más completa de las semillas: aspectos estructurales, bioquímicos, fisiológicos y tecnológicos.
Reconocimiento de distintos tipos de semillas y su importancia en la Biotecnología
Empleo de técnicas de análisis y conservación de semillas.

CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO CON LAS PRÁCTICAS ASIGNADAS

UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

Parte I.- Introducción a la tecnología de semillas.

Objetivos: Explicar en que va a consistir la asignatura e introducir los conocimientos básicos para comprender los distintos aspectos de la biotecnología actual y la importancia de las semillas en su desarrollo.

Se estudiará: -Que es la Biotecnología; -Campos de Biotecnología y -Semillas como base para la Biotecnología.

Parte II.- Fisiología y Bioquímica de semillas.

Objetivos: Estudiar la estructura y fisiología de las semillas como base esencial para su aplicación en los distintos aspectos de la tecnología.

Se estudiará: -Las semillas: estructura y composición; -Desarrollo y Maduración; -Germinación; -Dormición.

Estos aspectos teóricos se complementarán con las practicas de: - Importancia de la integridad de la cubierta seminal de las semillas; - Capacidad de imbibición de las semillas; - Capacidad y respuesta germinativa; - Variaciones en la composición química de las semillas.

Parte III.- Aplicación tecnológica de las semillas.

Objetivos: Estudiar los distintos aspectos de la producción de semillas. Analizar las tecnologías de recolección, conservación, mantenimiento, transformación de productos y obtención de nuevas semillas.

Se estudiará: -Productividad y producción; -Recolección; -Conservación (Banco de semillas); -Utilidad: Granos y semillas, Derivados y metabolitos secundarios; -Nuevas semillas: Híbridos y variedades, Semillas artificiales.

Estos aspectos teóricos se complementarán con las practicas de: - Reconocimiento de semillas; - Análisis de calidad: semillas individuales y lotes; - Cultivo *in vitro*; - Semillas artificiales; -Obtención de productos derivados de semillas: jabones, leche, aceite, almidón y harinas.

De forma voluntaria los alumnos prepararán, bajo la tutoría del profesor, temas estrechamente relacionados con el programa de la asignatura.

METODOLOGÍA (MATERIAL DIDÁCTICO EN TEORÍA Y PRÁCTICAS)

Teoría: Pizarra, Transparencias, fotocopias, cañón de proyección, interpretación de gráficas.

Prácticas: Laboratorios dotados de pizarra, balanza, pHmetros, baños termostatzados, centrifugas, espectrofotómetros, autoclave, rotavapor, cámaras de flujo laminar, lámpara de ultravioleta, cámaras de germinación, cubetas de cromatografía, pipetas automáticas y otros materiales fungibles necesarios para el desarrollo de las prácticas.

MÉTODOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación del trabajo bibliográfico realizado, teniendo en cuenta tanto el contenido como la exposición oral.

Tanto en junio como en septiembre se realizará un examen final, por escrito, de toda la asignatura. En las pruebas escritas se podrá incluir cuestiones tipo problema con base en las explicaciones teóricas y prácticas.

Aunque las prácticas son voluntarias, se valorarán los razonamientos empleados para contestar las distintas cuestiones relacionadas con las prácticas.

LIBRO RECOMENDADO PARA ADQUISICIÓN DE LOS ALUMNOS

No se recomendará ningún libro porque no hay ninguno asequible que se ajuste al programa.

OTRA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA DISPONIBLE EN LA BIBLIOTECA DE ALUMNOS

Black M., Bewley D. Plenum Press (1994)

Black M., Bewley D. CRC Press LLC (2000)

Desai BB. 2ª Ed. (M. Dekker ed.) ISBN (2004)

RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA MATERIA

Conocimientos previos de Botánica, Bioquímica, Citología y Fisiología Vegetal.

TERAPIA GÉNICA

Código: 17257 Plan: 2006 ECTS: 6

Carácter: OPTATIVA Curso: 5º Periodicidad: 2.º Cuatrimestral

Área: BIOMEDICINA

Departamento: MEDICINA

1. DATOS DEL PROFESORADO

Profesor Coordinador: Manuel A. Sánchez-Martín Grupo / s

Departamento: Medicina

Área: Medicina

Centro: Facultad de Biología

Despacho: Laboratorio de Transgénesis, Animalario OMG

Horario de tutorías: A concretar con los alumnos

URL Web: <http://www.usal.es/~serv.ea/OMG/index.htm>

E-mail: adolsan@usal.es Teléfono: 3015

2. SENTIDO DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Materia Optativa de 4º Curso de Grado

PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL BLOQUE FORMATIVO Y DEL PLAN DE ESTUDIOS.

La asignatura proporcionará al alumno una visión global de esta esperanzadora aproximación terapéutica, que nace como consecuencia de los avances producidos en el campo de la virología, la genética y la biología molecular, materias de las cuales el alumno debe tener conocimientos adquiridos en los cursos previos dentro del grado. El conocimiento de las bases moleculares de las enfermedades y los continuos avances en el campo de las células madre, reprogramación, ingeniería genética, y en especial la transgénesis y uso de modelos animales son los pilares básicos de esta estrategia terapéutica. El objetivo principal es que el futuro biotecnólogo sea capaz de integrar los conocimientos de los pilares citados anteriormente para **plantear estrategias genéticas con el objeto de solucionar un problema biomédico**.

PERFIL PROFESIONAL.

La asignatura de Terapia Génica está orientada a dotar al profesional de la biotecnología de los conocimientos básicos sobre la metodología y las estrategias genéticas y celulares para abordar un problema biomédico con fondo genético.

Su aprendizaje es importante especialmente para aquellos perfiles profesionales del biotecnólogo que desarrollen su actividad en los campos de la biotecnología biosanitaria o de la investigación.

3. RECOMENDACIONES PREVIAS

La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es muy recomendable que el estudiante haya cursado y superado de forma notable las asignaturas de genética y medicina molecular.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

1. Diseñar estrategias mediante modificación genética de animales (especialmente ratones) para comprender y conocer las bases moleculares de las enfermedades humanas.
2. Conocer la metodología actual para modificar específicamente el genoma de la célula animal.
3. Conocer las principales estrategias de terapia génica actuales, sus aplicabilidades y limitaciones (éticas y metodológicas). Ser capaz de diseñar una estrategia de terapia génica para solucionar un problema biomédico.
4. Desarrollar habilidades básicas en la resolución de problemas biomédicos que impliquen la aplicación de conceptos genéticos

5. CONTENIDOS

PROGRAMA TEÓRICO DE LA ASIGNATURA TERAPIA GÉNICA

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA TERAPIA GÉNICA

TEMA 1: Introducción a la Terapia Génica (TG): De las bases moleculares de las enfermedades a la TG. Mendel y las bases de la herencia, del descubrimiento del DNA a la ingeniería genética, hitos en el desarrollo de la biología molecular. De los primeros organismos transgénicos a la oveja Dolly. Primeros ensayos de TG. Actualidad de los ensayos de TG, recursos en la red.

UNIDAD II: MODALIDADES DE TERAPIA GÉNICA

TEMA 2: Condiciones de aplicabilidad de la TG: Tipos y patrones de herencia. Tipos de mutaciones. El control de la expresión y el tamaño del transgén. Introducción a los vectores.

TEMA 3: Tipos de TG: TG somática y germinal. Eugenesia y el superhombre. TG "in vivo" y "ex vivo". Primer fracaso en el déficit de ornitín-transcarbamilasa.

TEMA 4: Modalidades de TG I: encendido y corrección Terapia de encendido. Inserción de un nuevo carácter. Inserción génica. Corrección dirigida. Recombinación homóloga. Resultados en el ratón. Introducción a la reprogramación celular.

TEMA 5: Modalidades de TG II: apagado: Terapia de apagado. Genes suicidas. Estimulación de la RI. Inhibición de la transcripción. Ensayos con microRNAs. Inhibición de la traducción. Ensayos con la RNAsa P. Ensayos con modelos animales. Inserción de genes supresores

TEMA 6: Aplicaciones de la TG: Categorías clínicas en los protocolos de TG. Procedimiento general de un ensayo de TG. Complicaciones y Dificultades. Perspectivas de la TG. Introducción a las células madre como diana de la TG

UNIDAD III: VECTORES Y TRANSGENES

TEMA 7: Vectores Virales y sus aplicaciones en TG: Retrovirus. Adenovirus. Lentivirus. Virus adeno-asociados. Herpesvirus. Bioseguridad

TEMA 8: Vectores no virales: DNA desnudo: Complejos liposómico. Co-polímeros de DNA. DNA recubierto de metales.

TEMA 9: Transgenes, genes reporteros y secuencias IRES: Tipos de transgenes. Genes reporteros fluorescentes. Genes reporteros de resistencia antibiótica. Proteínas de membrana como genes reporteros. Genes de bioseguridad. La traducción CAP-dependiente e independiente: la secuencia IRES

UNIDAD IV: GENERACIÓN DE MODELOS ANIMALES EN BIOMEDICINA Y ESTANDARIZACIÓN GENÉTICA

TEMA 10: Los sistemas modelos en el conocimiento de la biología humana: El club de los sistemas modelo. Historia. El ratón como protagonista en la investigación biomédica.

TEMA 11: Modificación genética de ratones: Generación de ratones transgénicos y sus aplicaciones. Generación de modelos condicionales y aplicaciones. Generación de modelos knock-out, knock-in y knock-down y aplicaciones. Nuevas estrategias: las recombinasas. Genes trapecios y consorcios internacionales. Modelos Animales y cáncer.

TEMA 12: Estandarización genética: Tipos de animales en base a su información genética. Justificación de la estandarización genética. Ventajas de las cepas consanguíneas en investigación biomédica. Técnicas reproductivas que ayudan a la estandarización genética. Marcadores fenotípicos y genotípicos

UNIDAD V: TERAPIA GENICA EN ENFERMEDADES HEREDITARIAS MONOGÉNICAS

TEMA 13: TG en Hereditarias I: Inmunodeficiencias, hemoglobinopatías, hemofilias: Origen de las inmunodeficiencias combinadas severas. Deficiencia en ADA y ligada al X: éxitos y fracasos. Hemofilias y modelos animales. Talasemias, anemia falciforme y modelos animales. Enfermedad granulomatosa crónica.

TEMA 14: TG en Hereditarias II: otras enfermedades raras: Síndrome de Lesch-Nyhan y episomas. Enfermedad de Gaucher y modelos de ratón. Fibrosis quística. Déficit de α -1 antitripsina. Distrofias musculares. Adrenoleucodistrofia. Enfermedades metabólicas

UNIDAD VI: TERAPIA CELULAR.

TEMA 15: Células madre: Características, tipos y nichos. Rutas que regulan la identidad y biología de las células madre. Diferenciación, identidad celular y epigenética. Obtención y aplicaciones terapéuticas. Células madre embrionarias y diagnóstico preimplantacional.

TEMA 16: Reprogramación celular: Reprogramación por transferencia nuclear. Pluripotencia inducida (células iPS) y su potencial terapéutico

UNIDAD VII: TERAPIA GÉNICA/CELULAR EN ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.

TEMA 17: Terapia génica de enfermedades cardiovasculares: Vasculogénesis y angiogénesis. Patologías. Terapia celular de las patologías vasculares. Terapia génica de las patologías vasculares. Desarrollo cardíaco. Terapias regenerativas y modelos animales. Ensayos clínicos.

UNIDAD VIII: TERAPIA GENICA/CELULAR EN ENFERMEDADES POLIGENICAS

TEMA 18: Terapia Génica en el sistema nervioso. Dificultades y “Delivery” en el SNC. ELA, fisiopatología, modelos animales SOD1 y VEGF, ensayos clínicos. Parkinson, fisiopatología, modelos animales, ensayos con células madre. Alzheimer, fisiopatología, modelos animales transgénicos y knock-out. Inducción de la regeneración axónica

TEMA 19: Terapia Génica en oftalmología: Dificultades y “Delivery”. Maculopatía degenerativa, Retinopatía diabética y Glaucoma. TG con factores neurotróficos y anti-angiogénicos. TC con células madre, ensayos con modelos animales. Tratamiento de la amaurosis (ceguera) congénita de Leber.

TEMA 20: Terapia Génica en la Diabetes. Etiopatogenia de la Diabetes, tipos. Trasplante alogénico de células beta. Generación de células beta de novo o “beta-like” a partir de células ES embrionarias. Ensayos en modelos animales. Generación de células ES “de novo” a partir de células adultas y posterior diferenciación a células *beta-like*. Generación de células “beta-like” a partir de células stem adultas no pancreáticas.

TEMA 21: Terapia Génica en enfermedades infecciosas: SIDA. Diferentes niveles de acción de la TG en el SIDA. CCR5 como target y VRX496 antisense.

UNIDAD IX: TERAPIA GÉNICA/CELULAR EN CÁNCER

TEMA 22: Estrategias de TG para la eliminación de tipos celulares específicos: El cáncer como proceso multifásico. Inconvenientes de las terapias antitumorales actuales. ¿Qué ofrece la terapia génica en el tratamiento del cáncer?. Estrategias de terapia antitumoral

TEMA 23: Estrategias que actúan sobre la célula tumoral. Justificación y desafíos. Ventajas y problemas. Actuación sobre los defectos génicos: genes supresores y oncogenes. “Bystander effect”. Destrucción directa y específica de células tumorales: virus oncolíticos, terapia suicida, modelos animales y uso de bacterias anaerobias. Aplicaciones ex vivo de la terapia suicida. Generación de vacunas antitumorales.

TEMA 24: Actuación indirecta sobre la célula tumoral: Destrucción de células cancerígenas mediante linfocitos T intratumorales (TILs). Generación de T-bodies o TCR quiméricos, transfección de linfocitos T ex vivo y reinfusión. Transfección de células dendríticas para incrementar su actividad presentadora de antígenos (CPA) ex vivo y reinfusión. Incrementar la resistencia de las células normales a la Quimioterapia: experimentos en ratón y ensayos clínicos. Terapia génica tumoral radiosensibilizante.

PROGRAMA PRÁCTICO DE LA ASIGNATURA TERAPIA GÉNICA

Programa Práctico De Terapia Génica

El laboratorio de modificación genética de ratones y el animalario OMG. Manejo del ratón.

Al término de la misma el alumno deberá conocer las precauciones básicas a guardar en el laboratorio cuando se manipulan productos biológicos de origen animal, las condiciones de bioseguridad de un Animalario con zona SPF así como su funcionamiento. Deberá conocer la diferencia entre ratones transgénicos y ratones knock-out/in, entre ratones “in-breed” y “out-breed”. Aprenderán el manejo e inmovilización del ratón. Conocerán el manejo reproductivo del ratón (manejo de colonias y sexado). Toma de muestras y su procesamiento para el genotipado. Marcaje de ratones. Administración de sustancias vía intra-peritoneal.

Obtención y cultivo de embriones de ratón. Obtención de embriones en estadios pre y post-implantacionales. Métodos eutanásicos admitidos.

A la finalidad de la práctica el alumno tendrá que haber adquirido la habilidad para aislar embriones al menos en el estadio de una célula. Asimismo, se impartirán las nociones básicas para el cultivo “in vitro” de embriones desde fase de una célula hasta la de blastocisto. Distinguir al microscopio óptico las diferentes fases embrionarias. Mantendrán los embriones vivos hasta el último día de prácticas.

Cultivo de células madre embrionarias de ratón.

Durante esta práctica se logrará que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para poder cultivar células madre embrionarias de ratón. En esta misma práctica se les mostrará el proceso de obtención de fibroblastos embrionarios. Esta práctica está condicionada a si hay células madre embrionarias disponibles en ese momento en el laboratorio OMG.

Obtención de muestras de sangre periférica, médula ósea, timo y bazo. Ensayo de trasplante de médula ósea en ratones. Obtención de esperma de ratón.

Al término de la práctica el alumno deberá haber adquirido las nociones básicas para el aislamiento de células de órganos hematopoyéticos primarios y secundarios. Ensayo de trasplante de médula ósea en el ratón (inyección en vena caudal). Realización de frotis de sangre periférica y médula ósea. Tinciones celulares. Se obtendrá esperma de los ratones sacrificados durante la práctica y se visualizará al microscopio. Introducción a la fecundación "in vitro".

Fecundación in vitro de óvulos de ratón y trasferecia embrionaria

Los alumnos en este último día aprenderán la técnica de fecundación in vitro y trasferecia embrionaria.

6. COMPETENCIAS A ADQUIRIR**ESPECÍFICAS.**

CE1. Reconocer el papel primordial del campo de la ingeniería genética y biología molecular en el desarrollo de esta aproximación, asimilando e identificando los principales avances y descubrimientos tecnológicos, ordenándolos en el tiempo.

CE2. Conocer el desarrollo de la transgénesis animal, la metodología y su repercusión en el desarrollo de las estrategias de terapia génica. Reconocer las ventajas que nos ofrecen los modelos animales y en especial el ratón para aproximarnos a resolver problemas biológicos

CE3. Distinguir los factores que condicionan la aplicabilidad de la TG, las limitaciones éticas, los tipos de ensayos y modalidades de en función del problema biomédico al que nos enfrentamos.

CE4. Conocer las bases moleculares de las enfermedades candidatas a desarrollar en ellas estrategias de terapia génica.

CE5. Conocer que son las células madre, que características tienen, donde están y que tipos distinguimos así como sus posibles aplicaciones terapéuticas. Introducir al alumno en el campo de la reprogramación celular: cómo cambiar el destino y la identidad celular.

CE6. Conocer los principales ensayos de TG que se están llevando a cabo en la actualidad.

BÁSICAS/GENERALES.

CG1. Aplicar los conocimientos en el campo de la genética, virología y biología molecular para resolver problemas biomédicos.

TRANSVERSALES.

CT1. Diseñar experimentos y/o estrategias de modificación genética para resolver problemas biomédicos.

CT2. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación del genoma celular y de las células madre embrionarias.

CT3. Usar de manera correcta los recursos en la red disponibles (biológicos y bibliográficos) de interés en terapia génica y modificación genética de animales.

CT4. Comunicar contenidos científico-técnicos a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.

7. METODOLOGÍAS DOCENTES

1. Sesiones Magistrales. Lecciones expositivas de los contenidos de cada tema apoyadas en presentaciones. El material utilizado en clase, estará disponibles para los estudiantes al término de cada tema, en soporte informático accesible a través de la página web institucional "studim" (<https://moodle.usal.es/>).

2. Prácticas de Laboratorio. El programa práctico se ha estructurado en 5 clases prácticas, a impartir en el laboratorio de modificación genética de ratones y en el Animalario OMG de la Universidad de Salamanca. La duración aproximada de cada una de las prácticas será de 4 horas. Los grupos no superarán los 4-5 alumnos.

3. Seminarios. Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes. Estas sesiones se realizarán en grupos de trabajo de 4-5 alumnos y se expondrán al resto de la clase para su posterior debate.

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

5. Trabajo autónomo del alumno para estudiar, resolver problemas, buscar bibliografía y preparar trabajos para la discusión en seminarios.

6. Pruebas de evaluación.

Pruebas objetivas de tipo test

8. PREVISIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DOCENTES

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30	8	20	58
En aula				
En el laboratorio	20		15	35
Prácticas				
En aula de informática				
De campo				
De visualización (visu)				
Seminarios	12		6	18
Exposiciones y debates				
Tutorías		15		15
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	4		16	20
Otras actividades (detallar)				4
Exámenes				
TOTAL	66	23	62	150

9. RECURSOS

LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

Disponibles on-line (ver otras referencias)

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, ELECTRÓNICAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO.

Se incluyen manuales on-line gratuitos, enlazados en la página web institucional <https://moodle.usal.es/> (studium) en los que el alumno puede encontrar información general relacionada con la materia y que son de lectura recomendable y que incluyen desde archivos de lectura a archivos de audio y vídeo:

MEDLINEplus: Genes and Gene Therapy - Access news, information from the National Institutes of Health, clinical trials information, research, and more.

Recombinant DNA and Gene Transfer - National Institutes of Health Guidelines

Questions and Answers about Gene Therapy - A fact sheet from the National Cancer Institute.

Introduction to Gene Therapy - An overview by Access Excellence.

Gene Therapy and Children - From KidsHealth for Parents.

Pioneering gene treatment gives frail toddler a new lease of life

Genetic modification - An overview of gene therapy

How to Turn on a Gene - An article from *Wired* Magazine.

How Viruses Are Used in Gene Therapy - From *The DNA Files*, a series of radio programs from SoundVision Productions.

Human Gene Therapy: Present and Future - A *Human Genome News* article.

Ethical Issues in Human Gene Therapy - A *Human Genome News* article.

Virtual Library on Genetics: Gene Therapy

Gene Therapy - A NewsHour with Jim Lehrer transcript covering the death of gene therapy patient, Jesse Gelsinger (February 2, 2000).

Animations from the Tokyo Medical University Department of Pediatrics Genetics Study Group

Animations of Induction of Genes (Gene Therapy)

Animations of Problems in Gene Therapy

Gene Therapy Clinical Trials Worldwide: <http://www.wiley.co.uk/genetherapy/clinical/>

Gene therapy studies in ClinicalTrials: <http://clinicaltrials.gov/search/term=gene%2Btherapy>

American Society of Gene Therapy

Australasian Gene Therapy Society (AGTS)

European Society of Gene and Cell Therapy (ESGCT)

Gene therapy societies' listing from Gene Therapy Net

10. EVALUACIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen de contenidos teóricos 80% (Examen tipo multi-respuesta)

Preparación de seminarios: 10%

Actitud del alumno en sus prácticas: 10%

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. Las Clases prácticas de laboratorio se evaluarán de forma continua en el laboratorio donde se controlará el desarrollo de las mismas, contribuirá a la nota global en un 10 %.
2. Se evaluarán actividades dirigidas, como la preparación y exposición de los seminarios propuestos y la participación en los debates, contribuirá a la nota global en un 10 %.
3. Se realizará una prueba escrita para evaluar la asimilación de conocimientos teóricos cuya calificación contribuirá a la nota global en un 80 %. La prueba constará de una parte de preguntas multi-respuesta y otra de preguntas cortas.

RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN.

- Participación activa en las prácticas, seminarios y debates.
- Superación de la prueba escrita.

RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

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

5

Calendario de exámenes



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA (CURSO 2011/2012)

1.ª CONVOCATORIA

2.ª CONVOCATORIA

PRIMER CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2002)
Convocatorias extraordinarias 5.ª y 6.ª

PRIMER CUATRIMESTRE

BIOLOGIA GENERAL	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
GEOLOGIA	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
QUIMICA FISICA	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
QUIMICA	18 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
MATEMATICAS	23 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

CITOLOGIA	1 DE JUNIO	20 DE JUNIO
BIOQUIMICA	6 DE JUNIO	25 DE JUNIO
FISICA	30 DE MAYO	18 DE JUNIO
BIOESTADISTICA	6 DE JUNIO	27 DE JUNIO
QUIMICA ORGANICA	4 DE JUNIO	29 DE JUNIO
EL MEDIO NATURAL	4 DE JUNIO	29 DE JUNIO
CLIMATOLOGIA	4 DE JUNIO	29 DE JUNIO

SEGUNDO CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2002)
Convocatorias extraordinarias 3.ª y 4.ª

3.ª CONVOCATORIA

3.ª CONVOCATORIA

PRIMER CUATRIMESTRE

EMBRIOLOGIA	18 DE ENERO	5 DE SEPTIEMBRE
BROMATOLOGIA	18 DE ENERO	5 DE SEPTIEMBRE
ANATOMIA VEGETAL	18 DE ENERO	5 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

BOTANICA	31 DE MAYO	21 DE JUNIO
----------	------------	-------------

ZOOLOGIA	5 DE JUNIO	26 DE JUNIO
MICROBIOLOGIA	7 DE JUNIO	28 DE JUNIO
GENETICA	29 DE MAYO	19 DE JUNIO

TERCER CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2002)
Convocatorias extraordinarias 1.ª y 2.ª

	1.ª CONVOCATORIA	2.ª CONVOCATORIA
PRIMER CUATRIMESTRE		
PALEONTOLOGIA	25 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE
GENETICA DE POBLACIONES	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
EDAFOLOGIA	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
BIOLOGIA MOLECULAR	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
ORGANOGRAF. MICR. ANIMAL	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES		
ECOLOGÍA	28 DE MAYO	20 DE JUNIO
FISIOLOGÍA ANIMAL	6 DE JUNIO	25 DE JUNIO
FISIOLOGÍA VEGETAL	8 DE JUNIO	27 DE JUNIO
ANTROPOLOGIA	1 DE JUNIO	22 DE JUNIO

CUARTO CURSO

	1.ª CONVOCATORIA	2.ª CONVOCATORIA
PRIMER CUATRIMESTRE		
MET. EST. BIOLOGIA CELULAR Y TISULAR	31 DE ENERO	14 DE SEPTIEMBRE
MET.Y EXPERIMENTACION BIOQUIM.	24 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
MET.Y TECNICAS EXPERIM. GENETICA	3 DE FEBRERO	5 DE SEPTIEMBRE
REPRODUCCION VEGETAL** (últimas convocatorias)	1 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE
FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA	1 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE
INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA	1 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE
FARMACOGNOSIA	1 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE

METABOLISMO GLUCID. Y SU REGUL.	20 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
GENETICA MOLECULAR	26 DE ENERO	7 DE SEPTIEMBRE
CRIPTOGAMIA	20 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
MICOLOGIA	20 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
INVERTEBRADOS NO ARTROPODOS	26 DE ENERO	7 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

MET.Y TEC. EXPERIMENTACION FISILOGIA	5 DE JUNIO	22 DE JUNIO
MET.Y EXPERIMENTACION MICROBIOLOGIA	4 DE JUNIO	18 DE JUNIO
METABOL. LIPIDOS Y COMP. NITROGEN.	1 DE JUNIO	27 DE JUNIO
BIOLOGIA CELULAR	8 DE JUNIO	29 DE JUNIO
BASES DE LA SEÑALIZACION CELULAR	28 DE MAYO	20 DE JUNIO
FANEROGAMIA	1 DE JUNIO	27 DE JUNIO
ARTROPODOS	8 DE JUNIO	29 DE JUNIO
ECOLOGIA APLICADA	28 DE MAYO	20 DE JUNIO
FITOPATOLOGIA	1 DE JUNIO	27 DE JUNIO
BIOLOGIA MOLECULAR DE PLANTAS	28 DE MAYO	29 DE JUNIO
BACTERIOLOGIA Y VIROLOGIA	28 DE MAYO	20 DE JUNIO
TECNOLOGIA DE SEMILLAS	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
ANALISIS MULTIVARIANTE	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
BIOLOGIA DEL SUELO	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
TECNICAS ANALITICAS	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
PARASITOLOGIA	30 DE MAYO	25 DE JUNIO

QUINTO CURSO**1.ª CONVOCATORIA****2.ª CONVOCATORIA****PRIMER CUATRIMESTRE**

MET.Y EXPERIM. EN FISILOGÍA VEGETAL	27 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
ANALISIS AVANZADO DE DATOS	2 DE FEBRERO	3 DE SEPTIEMBRE
MET.Y TEC. DE ESTUDIO EN BOTANICA	1 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE
FISIOLOGIA CRECIM. Y DES. VEGETAL	30 DE ENERO	6 DE SEPTIEMBRE
NEUROBIOLOGIA	23 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
ENTOMOLOGIA Y CONTROL BIOLOGICO	23 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
VIROLOGIA	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
CONSERV. DE SUELOS: Erosión y contaminación	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
QUIMICA AMBIENTAL	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE

PALINOLOGIA ** (Últimas convocatorias)	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
HISTORIA DE LA BIOLOGIA	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
CORDADOS	30 DE ENERO	6 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

MET.Y TEC. EST. POBLAC.COM.Y ECOSIS.	5 DE JUNIO	28 DE JUNIO
MET. MUEST. CONS.Y ANALISIS ZOOLOGÍA	6 DE JUNIO	21 DE JUNIO
INMUNOLOGIA	7 DE JUNIO	26 DE JUNIO
DIFERENCIACIÓN Y DESARROLLO	29 DE MAYO	19 DE JUNIO
EVOLUCION	7 DE JUNIO	26 DE JUNIO
ECOLOGIA DE SISTEMAS	29 DE MAYO	19 DE JUNIO
GENETICA VEGETAL Y MEJORA GENETICA	7 DE JUNIO	26 DE JUNIO
BIOTECNOLOGIA VEGETAL	29 DE MAYO	19 DE JUNIO
MANEJO Y CONSERV. DE VERTEBRADOS	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
FITOGEOGRAFIA	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN** (Últimas convocatorias)	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
FITOCENOLOGÍA	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
ECOLOGIA MICROBIANA	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
LEGISLACION AMBIENTAL ** (Últimas convocatorias)	31 DE MAYO	25 DE JUNIO
FISIOPATOLOGIA	31 DE MAYO	22 DE JUNIO

LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA (CURSO 2011/2012)**1.ª CONVOCATORIA****2.ª CONVOCATORIA****PRIMER CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2002)****Convocatorias extraordinarias 3.ª y 4.ª****PRIMER CUATRIMESTRE**

BIOFISICA	20 DE ENERO	14 DE SEPTIEMBRE
COMPUTACIÓN APLICADA	25 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE
LAB. CLINICO EN PARASITOLOGIA	26 DE ENERO	6 DE SEPTIEMBRE
PRINCIPIOS DE QUIMICA ORGANICA	27 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
FISICOQ. DE LOS PROCESOS BIOLOGICOS	31 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
ZOOLOGIA	1 DE FEBRERO	10 DE SEPTIEMBRE

QUIMICA ANALITICA	2 DE FEBRERO	4 DE SEPTIEMBRE
GENETICA	19 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
MICROBIOLOGIA	18 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
CITOLOGIA	23 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

BIOLOGIA CELULAR	7 DE JUNIO	29 DE JUNIO
ESTRUCTURA DE MACROMOLECULAS	5 DE JUNIO	25 DE JUNIO
ENZIMOLOGIA	28 DE MAYO	27 DE JUNIO
INMUNOLOGIA	1 DE JUNIO	21 DE JUNIO
METODOLOGIA Y EXP. BIOQUIMICA I	29 DE MAYO	18 DE JUNIO

SEGUNDO CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2002)
Convocatorias extraordinarias 1.^a y 2.^a

3.^a CONVOCATORIA**3.^a CONVOCATORIA****PRIMER CUATRIMESTRE**

FISIOLOGIA VEGETAL	3 DE FEBRERO	11 DE SEPTIEMBRE
GENETICA MOLEC. E INGEN. GENETICA	23 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE
VIROLOGIA	19 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
BIOQUIMICA METABOLICA	25 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
BIOSINTESIS DE MACROMOLECULAS	30 DE ENERO	3 DE SEPTIEMBRE
TOXICOLOGIA	3 DE FEBRERO	12 DE SEPTIEMBRE
HISTOQUIMICA	24 DE ENERO	14 DE SEPTIEMBRE
METODOLOGIA Y EXP. BIOQUIMICA II	27 DE ENERO	7 DE SEPTIEMBRE
BIOTECNOLOGIA MICROBIANA.	1 DE FEBRERO	5 DE SEPTIEMBRE
NEUROBIOQUÍMICA	1 DE FEBRERO	5 DE SEPTIEMBRE
LABORATORIO CLÍNICO EN MICROBIOL.	1 DE FEBRERO	5 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

BIOQ. CLINICA Y PATOLOGIA MOL.	5 DE JUNIO	26 DE JUNIO
BIOQ. Y MICROBIOL. INDUSTRIALES	4 DE JUNIO	21 DE JUNIO
TECNICAS ANALITICAS	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
BIOTECNOLOGIA VEGETAL	30 DE MAYO	27 DE JUNIO
DIFERENCIACION Y DESARROLLO	29 DE MAYO	19 DE JUNIO
FISIOPATOLOGIA	31 DE MAYO	22 DE JUNIO

QUIMICA BIOINORGANICA	6 DE JUNIO	28 DE JUNIO
QUIMICA DE LOS ALIMENTOS	8 DE JUNIO	18 DE JUNIO
ENDOCRINOLOGIA MOLECULAR	7 DE JUNIO	20 DE JUNIO
BQ.Y BIOL. MOLECULAR DE PLANTAS	28 DE MAYO	29 DE JUNIO
FISIOLOGIA ANIMAL** (Últimas convocatorias)	30 DE MAYO	19 DE JUNIO

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA (CURSO 2011/2012)

1.ª CONVOCATORIA

2.ª CONVOCATORIA

PRIMER CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2006)

Convocatorias extraordinarias 5.ª y 6.ª

PRIMER CUATRIMESTRE

FÍSICA	3 DE FEBRERO	3 DE SEPTIEMBRE
QUÍMICA	18 DE ENERO	6 DE SEPTIEMBRE
BIODIVERSIDAD	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
BIOMATERIALES	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
RADIOTRAZADORES	30 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
INFORMÁTICA	23 DE ENERO	10 DE SEPTIEMBRE
ALGEBRA Y CÁLCULO	27 DE ENERO	14 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

MÉTODOS NUMÉRICOS	28 DE MAYO	18 DE JUNIO
QUÍMICA ORGÁNICA	31 DE MAYO	20 DE JUNIO
TEC. INSTRUMENTALES BÁS.	4 DE JUNIO	25 DE JUNIO
TERMODINÁMICA Y CINÉT. QUÍM.	7 DE JUNIO	28 DE JUNIO

SEGUNDO CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2006)

Convocatorias extraordinarias 3.ª y 4.ª

PRIMER CUATRIMESTRE

ESTADÍSTICA	24 DE ENERO	5 DE SEPTIEMBRE
GENÉTICA	19 DE ENERO	4 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

BIOLOGÍA CELULAR	4 DE JUNIO	21 DE JUNIO
BIOQUÍMICA	31 DE MAYO	20 DE JUNIO
MICROBIOLOGÍA	5 DE JUNIO	22 DE JUNIO
FISIOLOGÍA ANIMAL	30 DE MAYO	19 DE JUNIO
FISIOLOGÍA VEGETAL	29 DE MAYO	18 DE JUNIO
GENÉTICA MOLECULAR	6 DE JUNIO	25 DE JUNIO

TERCER CURSO: Asignaturas sin docencia (Plan 2006)
Convocatorias extraordinarias 1.^a y 2.^a

PRIMER CUATRIMESTRE

FARMACOLOGÍA APLICADA BIOTEC.	25 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE
MICROBIOLOGÍA APLICADA	26 DE ENERO	12 DE SEPTIEMBRE
CARCINOGENÉISIS	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
NEUROBIOLOGÍA	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
BIOTEC. PARASITARIA	31 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

BIOTEC. AGRÍCOLA	1 DE JUNIO	27 DE JUNIO
FUND. DE ING BIOQ.	29 DE MAYO	26 DE JUNIO
MEDICINA MOLECULAR	8 DE JUNIO	22 DE JUNIO
EVAL Y FORM DE FARMACOS	7 DE JUNIO	29 DE JUNIO
METABOLITOS SECUNDARIOS	6 DE JUNIO	28 DE JUNIO
QUÍMICA BIOINORGÁNICA	6 DE JUNIO	28 DE JUNIO

CUARTO CURSO**1.^a CONVOCATORIA****2.^a CONVOCATORIA****PRIMER CUATRIMESTRE**

INGENIERIA GENÉTICA MOLECULAR	27 DE ENERO	3 DE SEPTIEMBRE
ECONOMÍA Y GESTIÓN DE INDUST. BIOTECN.	1 DE FEBRERO	6 DE SEPTIEMBRE
BIOINFORMÁTICA	3 DE FEBRERO	10 DE SEPTIEMBRE
BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA	20 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	20 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
DISEÑO DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS	20 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE
FILOGENIA MOLECULAR DE PLANTAS	20 DE ENERO	13 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

BIORREACTORES	8 DE JUNIO	21 DE JUNIO
INMUNOLOGÍA	28 DE MAYO	27 DE JUNIO
TECNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS	31 DE MAYO	29 DE JUNIO
PROTEÓMICA	6 DE JUNIO	25 DE JUNIO
BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA	4 DE JUNIO	18 DE JUNIO
FITOPATOLOGÍA MOLECULAR	4 DE JUNIO	18 DE JUNIO

QUINTO CURSO**1.ª CONVOCATORIA****2.ª CONVOCATORIA****PRIMER CUATRIMESTRE**

PROCESOS Y PROD.BIOTECN.(Parcial)	23 DE ENERO	-
CULTIVOS CELULARES	18 DE ENERO	14 DE SEPTIEMBRE
VIROLOGÍA	2 DE FEBRERO	4 DE SEPTIEMBRE
VACUNAS	30 DE ENERO	7 DE SEPTIEMBRE
OBTENCIÓN SUST.ÚT.DE ORIGEN BIOLÓGICO	26 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE
OPTIMIZACIÓN EXP.Y ANÁLISIS DE DATOS	26 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE
PLANTAS TRANSGÉNICAS	26 DE ENERO	11 DE SEPTIEMBRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE/ANUALES

PROCESOS Y PROD.BIOTECN.	5 DE JUNIO	26 DE JUNIO
ASPECTOS LEGALES Y SOC.DE LA BIOTEC.	7 DE JUNIO	28 DE JUNIO
QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	28 DE MAYO	19 DE JUNIO
CONTROL DE CALIDAD	1 DE JUNIO	22 DE JUNIO
PROP. INDUST.Y PRO.INTELEC. BIOTEC.Y BIOINF.	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN MEDICINA	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
TECNOLOGÍA DE SEMILLAS	30 DE MAYO	25 DE JUNIO
TERAPIA GÉNICA	30 DE MAYO	25 DE JUNIO

6

Horarios



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA - CURSO 2011-2012

CURSO: CUARTO – Orientación: Fisiopatología Vegetal y Fitotecnología - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	GENÉTICA MOLECULAR (Aula F2)	GENÉTICA MOLECULAR (Aula F2)	GENÉTICA MOLECULAR (Aula F2)	INTROD. TECNOLOGÍA (Aula Sem 1)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	INTROD. TECNOLOGÍA (Aula Sem 1)	
11	MICOLOGÍA (Aula Sem3)			MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)
12	MICOLOGÍA (Aula Sem3)				FARMACOGNOSIA (Aula D3)
13		FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FARMACOGNOSIA (Aula D3)	

CURSO: CUARTO – Orientación Fisiopatología Vegetal y Fitotecnología - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	BIOL. DEL SUELO (Aula E2)/ TECN. ANALÍTICAS (Aula Sem4)	BIOL. MOLEC. PLANTAS (Aula Sem2)	BIOL. MOLEC. PLANTAS (Aula Sem2)	TECN. ANALÍTICAS (Aula Sem4)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	
11		BACTERIOL. Y VIROL. (Aula Sem4)	BACTERIOL. Y VIROL. (Aula Sem4)	ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2)	
12	BIOL. MOLEC. PLANTAS (Práct.) (Aula Sem2)	TECN.DE SEMILLAS (Aula Sem1)	TECN.SEMILLAS (Aula Sem1)	PARASITOLOGÍA (Aula A1)/ ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2)/ BIOL. DEL SUELO (Aula D1)	PARASITOLOGÍA (Aula A1)
13					
18	FITOPATOLOGÍA (Aula Sem1)				
19	FITOPATOLOGÍA (Aula Sem1)				

CURSO: CUARTO - Orientación: Biología Ambiental y de Sistemas - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8					
9		CRIPTOGAMIA Seminario (Aula F1)		INTROD. TECNOLOGIA (Aula Sem 1)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	INTROD. TECNOLOGIA (Aula Sem1)	
11	CRIPTOGAMIA (Aula F1)	INVERT. NO ARTROP. (Aula F1)	INVERT. NO ARTROP. (Aula F1)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)
12		CRIPTOGAMIA (Aula Magna I)	CRIPTOGAMIA (Aula Magna I)	INVERT. NO ARTROP. (Aula B2)	FARMACOGNOSIA (Aula D3)
13		FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FARMACOGNOSIA (Aula D3)	

CURSO: CUARTO - Orientación Biología Ambiental y de Sistemas - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	BIOL. DEL SUELO (Aula E2)/ TECN. ANALITICAS (Aula Sem4)	ARTROPODOS (Aula F2)	ARTROPODOS (Aula F2)	ARTROPODOS (Aula F2)/ TECN. ANALITICAS (Aula Sem4)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	
11	FANEROGAMIA (Aula A2)	FANEROGAMIA (Aula B2)	FANEROGAMIA (Aula B2)	ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2/)	
12	FANEROGAMIA (Seminario Grupo 1) (Aula A2)	TECN.SEMILLAS (Aula Sem1/)	FANEROGAMIA (Seminario Grupo 2)/(Aula A2)/ TECN.SEMILLAS (Aula Sem1)	PARASITOLOGIA (Aula A1)/ ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2) BIOL. DEL SUELO (Aula D1/)	PARASITOLOGIA (Aula A1)
13	ECOLOGIA APLICADA (Aula D1)	ECOLOGIA APLICADA (Aula D1)	ECOLOGIA APLICADA (Aula D1)		

CURSO: CUARTO – Orientación: Biología Fundamental y Biotecnología - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	GENETICA MOLECULAR (Aula F2)	GENETICA MOLECULAR (Aula F2)	GENETICA MOLECULAR (Aula F2)	INTROD. TECNOLOGIA (Aula Sem 1)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	INTROD. TECNOLOGIA (Aula Sem 1)	
11				MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)
12		METAB. GLUCIDICO (Aula F1)	METAB. GLUCIDICO (Aula F1)	METAB. GLUCIDICO (Aula F1)	FARMACOGNOSIA (Aula D3)
13		FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA (Aula D2)	FARMACOGNOSIA (Aula D3)	

CURSO: CUARTO – Orientación Biología Fundamental y Biotecnología - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	BIOL. DEL SUELO (Aula E2)/ TECN. ANALITICAS (Aula Sem4)			TECN. ANALITICAS (Aula Sem4)	
10	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	
11		BASES SEÑAL. CELULAR (Aula F1)	BASES SEÑAL. CELULAR (Aula F1)	ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2)/	
12	BIOLOGIA CELULAR (Aula F1)	BIOLOGIA CELULAR (Aula F1)/ TECN. SEMILLAS (Aula Sem1)	BIOLOGIA CELULAR (Aula F1)/ TECN. SEMILLAS (Aula Sem1)	PARASITOLOGIA (Aula A1)/ ANALIS. MULTIVA (Aula Informática2) BIOL. DEL SUELO (Aula D1)	PARASITOLOGIA (Aula A1)
13	METAB. LIPID. C. NITROG. (Aula F1)	METAB. LIPID. C. NITROG. (Aula F1)	METAB. LIPID. C. NITROG. (Aula F1)	METAB. LIPID. C. NITROG. (Aula F1)	

CURSO: QUINTO - Orientación: Biología Ambiental y de Sistemas - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9			VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
10					VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
11	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna II)	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna I)
12		CORDADOS (Aula Magna II)	CORDADOS (Aula Magna II)	CORDADOS (Aula Magna II)	
13	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	

CURSO: QUINTO - Orientación Biología Ambiental y de Sistemas - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8	EVOLUCION (Aula F2)	EVAL. IMP. AMBIENTAL (Aula Sem1)	EVOLUCION (Aula F2)		
9	ECOLOGIA DE SISTEMAS (Aula Dept)	EVAL. IMP. AMBIENTAL (Aula Sem1)	ECOLOGIA DE SISTEMAS (Aula Dept)	ECOLOGIA DE SISTEMAS (Aula Dept)	
10					
11	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	
12	MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (Prácticas) (Aula Sem3) FITO GEOGRAFIA (Aula A1)	FITOGEOGRAFIA (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula F1)/ ECOL. MICROB. (Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)	
13	MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (B1)Prácticas Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula F2) FITOGEOGRAFIA Seminario (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula D2)	ECOL. MICROB. (Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)/	

CURSO: QUINTO - Orientación: Biología Fundamental y Biotecnología - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9			VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
10	NEUROBIOLOGIA (Aula F1)		NEUROBIOLOGIA (Aula Magna II)	NEUROBIOLOGIA (Aula F1)	VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
11	METODOS (Aula Magna I)	METODOS (Aula Magna II)	METODOS (Aula Magna I)	METODOS (Aula Magna I)	METODOS (Aula Magna I)
12			FISIOL. CREC. DES. VEG (Aula F2)	FISIOL. CREC. DES. VEG (Aula F2)	FISIOL. CREC. DES. VEG. (Aula F2)
13	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	

CURSO: QUINTO - Orientación Biología Fundamental y Biotecnología - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8		EVAL. IMP. AMBIENT. (Aula Sem1)			
9	INMUNOLOGIA (Aula F1)	EVAL. IMP. AMBIENT. (Aula Sem1)			
10	INMUNOLOGIA (Aula F1)	INMUNOLOGIA (Aula F1)			
11	METODOS (Aula F2)	METODOS (Aula F2)	METODOS (Aula F2)	METODOS (Aula F2)	
12	DIFER. Y DESARROLLO (Aula F2)/ MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (Prácticas) (Aula Sem3) FITOGEOGRAFIA (Aula A1)	FITOGEOGRAFIA (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula F1)/ ECOL. MICROB. (Aula Sem3) / FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)	
13	DIFER. Y DESARROLLO (Aula F2)/ MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (B11Prácticas Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula F2) FITOGEOGRAFIA Seminario (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula D2)	ECOL. MICROB. (Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)	

CURSO: QUINTO - Orientación: Fisiopatología Vegetal y Fitotecnología - PRIMER CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8		ENTOMOL. Y CONTROL (Aula Sem 1)	ENTOMOL. Y CONTROL (Aula Sem 1)		
9			VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Aula Sem3)/ QCA. AMBIENTAL (Aula Sem 4)	VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
10					VIROLOGIA (Práct.) (Aula Sem3)
11	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna II)	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna I)	MÉTODOS (Aula Magna I)
12			FISIOL. CREC. DES. VEG. (Aula F2)	FISIOL. CREC. DES. VEG. (Aula F2)	FISIOL. CREC. DES. VEG. (Aula F2)
13	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	HISTORIA BIOLOGIA (Aula D1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	CONSERV. DE SUELOS (Aula Sem1)	

CURSO: QUINTO - Orientación Fisiopatología Vegetal y Fitotecnología - SEGUNDO CUATRIMESTRE

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8		EVAL. IMP. AMBIENTAL (Aula Sem1)			
9		EVAL. IMP. AMBIENTAL (Aula Sem1)	GENET. VEG. Y MEJORA (Aula Sem3)		
10	GENET. VEG. Y MEJORA (Aula Sem3)		BIOTECNOL. VEGETAL (Aula Sem1)	BIOTECNOL. VEGETAL (Aula Sem1)	
11	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	MÉTODOS (Aula F2)	
12	MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (Prácticas) (Aula Sem3) FITOGEOGRAFIA (Aula A1)	FITOGEOGRAFIA (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula F1) ECOL. MICROB. (Aula Sem3) / FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)	
13	MANEJO Y CONSERV. (Aula Sem4)	ECOL. MICROB. (B11Prácticas Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula F2)/ FITOGEOGRAFIA Seminario (Aula A1)	FITOCENOLOGIA (Aula D2)	ECOL. MICROB. (Aula Sem3)/ FISIOPATOLOGÍA (Aula D3)	

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA - CURSO 2011-2012

CURSO/AULA: CUARTO PRIMER CUATRIMESTRE (AULA C1)

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	BIORREACTORES	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA IND BIOTEC	INGENIERÍA GENÉTICA MOL	INGENIERÍA GENÉTICA MOL. (Problemas)	
10	BIOINFORMÁTICA	BIOTEC ALIMENT.(Aula Sem4)/ FIL. MOL.PLANTAS (Aula Sem3)	BIOTEC ALIMENT.(Sem4)/ FIL. MOL. PLANTAS (Sem3)		
11	INGENIERÍA GENÉTICA MOL	BIORREACTORES	BIOINFORMÁTICA		
12	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA IND BIOTEC	BIORREACTORES	BIOINFORMÁTICA Prácticas (Aula Inf. 2)		
13	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA IND BIOTEC	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA IND BIOTEC (Prácticas)	BIOINFORMÁTICA Prácticas (Aula Inf. 2)		
16	DIS. PROYEC BIOTEC (Aula Sem2)	BIOTEC AMB/ DIS. PROYEC BIOTEC (Aula Sem2)	BIOTEC AMB.		

CURSO/AULA CUARTO SEGUNDO CUATRIMESTRE (AULA C1)

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	TECNICAS INST. AVANZADAS (Parte II)	BIORREACTORES	BIORREACTORES	PROTEÓMICA	
10	PROTEÓMICA	BIOTEC. MICROBIANA	PROTEÓMICA	INMUNOLOGÍA	
11	INMUNOLOGÍA	TECNICA INST. AVANZADAS (Parte I; Prácticas Parte II)	INMUNOLOGÍA	BIOTEC. MICROBIANA	
12	FITOPATOLOGÍA MOLECULAR (Aula Sem3)	TECNICA INST. AVANZADAS (Prácticas Parte II)	TECNICA INST. AVANZADAS (Parte I y Parte II)	BIOTEC. MICROBIANA	
13	FITOPATOLOGÍA MOLECULAR (Aula Sem3)				

CURSO/AULA: QUINTO PRIMER CUATRIMESTRE (AULA E1)

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9	PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	CULTIVOS CELULARES	CULTIVOS CELULARES	
10	VACUNAS	VACUNAS	VACUNAS	VIROLOGÍA	
11	OBT.SUST. ORG.BIOL/ OPT.EXP.ANAL.DAT (Aula Sem4)	VIROLOGÍA	VIROLOGÍA	OPT.EXP.Y ANAL.DATOS (Aula Sem4)/ PLANTAS TRANSGÉNICAS (Aula Sem1)	
12			OBT.SUST.ORG.BIOL	PLANTAS TRANSGÉNICAS (Aula Sem1)/ OPT.EXP.Y ANAL.DATOS Prácticas (Aula Sem4)	

CURSO/AULA: QUINTO SEGUNDO CUATRIMESTRE (AULA E1)

HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8		ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	
9	CONTROL DE CALIDAD	PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	CONTROL DE CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD	
10	QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	TERAPIA GÉNICA/ PROP.IND. E INTEL.EN BIOTEC. Y BIOINF.(Aula Sem2)	TERAPIA GÉNICA	
11	PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	TÉC.DIAG.MED./ PROP.IND. E INTEL.EN BIOTEC. Y BIOINF. (Aula Sem2)	QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS		
12	TÉC.DIAG.MED.	TECN. SEMILLAS (Aula Sem1)	TECN. SEMILLAS (Aula Sem1)		

7

Calendario de clases prácticas



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**4º DE BIOLOGÍA 1º CUATRIMESTRE**

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
MÉTODOS BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR	Del 3 al 21 de octubre (semanas 2- 4)	Lunes y martes con Criptogamia e Invertebrados no Artrópodos
MÉTODOS BIOQUÍMICA	Del 24 de octubre al 22 de noviembre (semanas 5-9)	Lunes y martes con Criptogamia e Invertebrados no Artrópodos
MÉTODOS GENÉTICA	Del 30 de noviembre al 22 de diciembre (semanas 10-13)	Lunes y martes con Criptogamia e Invertebrados no Artrópodos. Metabolismo glucídico
FUNDAMENTAL		
METABOLISMO GLUCÍDICO	Del 28 de noviembre al 1 de diciembre (semana 10); 12 al 16 de diciembre (semana 12)	Métodos en Genética Farmacognosia
GENÉTICA MOLECULAR		
AMBIENTAL Y SISTEMAS		
CRIOGAMIA/INVERTEBRADOS NO ARTRÓPODOS	Lunes y martes del 3 de octubre al 20 de diciembre (semanas 2-13) <u>Prácticas de campo:</u> <u>Inv.no Artrópodos: 7 de octubre</u> <u>Criptogamia: 21 de octubre</u> <u>Conjunta: 25-29 de octubre</u>	Métodos
FISIOPATOLOGÍA VEGETAL		
MICOLOGÍA	24-27 octubre (semana 5) <u>Prácticas de campo:</u> <u>28 de octubre 4 y 18 de noviembre</u>	Métodos en Bioquímica
GENÉTICA MOLECULAR		
OPTATIVAS		
FISIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA	Del 12 al 16 de diciembre (semana 12); del 19-21 diciembre (semana 13).	Métodos en Genética y Metabolismo glucídico
INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA		
FARMACOGNOSIA	Del 23 al 29 de noviembre (semanas 9 y 10)	Metabolismo Glucídico

IMPORTANTE: Prácticas de Campo

- Inv.no Artrópodos: 7 de octubre
- Criptogamia: 21 de octubre
- Conjunta Inv.no Artrópodos/Criptogamia: 25-29 de octubre
- Micología: 28 de octubre; 4 y 18 de noviembre.

5º DE BIOLOGÍA 1º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
MÉTODOS FISIOLÓGIA VEGETAL	Del 31 de octubre al 4 de noviembre (semana 6).	
ANÁLISIS AVANZADO DE DATOS		
MÉTODOS TÉCNICAS ESTUDIO BOTÁNICA	<u>Práctica de campo: 30 de septiembre</u>	
FUNDAMENTAL		
FISIOLOGÍA CREC Y DESARROLLO VEGETAL	Del 17 al 28 de octubre; del 7 al 11 de noviembre; del 15 al 25 de noviembre (semanas 4, 5, 7, 8 y 9)	Neurobiología (semana 9)
NEUROBIOLOGÍA	Del 21 de noviembre al 2 de diciembre (semanas 9 y 10).	Fisiología del crecimiento y desarrollo vegetal (semana 9)
AMBIENTAL Y SISTEMAS		
CORDADOS	Del 3 al 14 de octubre (semanas 2 y 3)	
FISIOPATOLOGÍA VEGETAL		
ENTOMOLOGÍA	Coordina con los alumnos.	
FISIOLOGIA CREC Y DESARROLLO VEG	Del 17 al 28 de octubre; del 7 al 11 de noviembre; del 15 al 25 de noviembre (semanas 4, 5, 7, 8 y 9)	
OPTATIVAS		
<i>VIROLOGÍA</i>	Del 3 al 11 de noviembre (semanas 6 y 7) en horario de mañana.	
<i>CONSERV DE SUELOS</i>		
<i>QUÍMICA AMBIENTAL</i>		
<i>HISTORIA DE LA BIOLOGÍA</i>		

IMPORTANTE: Prácticas de Campo

- Métodos en Botánica (Troncal): 30 de septiembre

4º DE BIOTECNOLOGÍA 1º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
BIORREACTORES	En el 2º cuatrimestre	
BIOINFORMÁTICA	En horario	
INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR		
ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA INDUSTRIA		
BIOTECNOLÓGICA	En horaio	
OPTATIVAS		
<i>BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA</i>	Del 7 al 9 de noviembre (semana 7)	
<i>BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</i>		
<i>DISEÑO DE PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS</i>		
<i>FILOGENIA MOLECULAR DE PLANTAS</i>		

5º DE BIOTECNOLOGÍA 1º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
PROC. Y PRODUCTOS BIOTECN.		
CULTIVOS CELULARES	Del 8 al 10 y del 15 al 17 de noviembre (semanas 7 y 8)	
VIROLOGÍA	Del 20 al 28 de octubre y del 27 de octubre al 4 de noviembre (semanas 4-6) en horario de mañana.	
VACUNAS	11, 18 y 25 de noviembre; 2 de diciembre. Horario de mañana de 9 a 14 h.	
OPTATIVAS		
<i>OBT.SUST.ÚTILES ORG.BIOL</i>	Del 17 al 20 de octubre (semana 4)	
<i>OPT.EXP. Y ANÁLISIS DE DATOS</i>	Incluidas en el horario de clases teóricas	
<i>PLANTAS TRANSGÉNICAS</i>	Del 3 al 19 de octubre (semanas 2-4) en horario de mañana coordinado con los alumnos.	

4º DE BIOLOGÍA 2º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
MÉTODOS FISIOLÓGIA	20-22, 27-29 de febrero; 5-7 marzo (semanas 2-4)	Biología celular
MÉTODOS MICROBIOLOGÍA	24-26 abril; 2-4, 8-10, 15-17 de mayo (semanas 10-13)	
FUNDAMENTAL		
METABOLISMO DE LÍPIDOS	Del 19 de marzo al 3 de abril; 17 y 18 de abril (semanas 6-9)	Parasitología
BIOLOGÍA CELULAR	Del 20 al 23 de febrero; del 27 de febrero al 1 de marzo (semanas 2 y 3)	Métodos en Fisiología
BASES SEÑALIZACIÓN CELULAR	Del 12 al 16 de marzo (semana 5)	Tecnología de semillas
AMBIENTAL Y SISTEMAS		
FANEROGAMIA	Lunes y martes por la tarde desde el 5 de marzo (semanas 4-13) <u>Prácticas de campo:</u> <u>17 de marzo, 20 de abril, del 2-4 de mayo.</u>	
ARTRÓPODOS	Miércoles y jueves desde el 7 de marzo (semanas 4-13) <u>Prácticas de campo: 10-12 de mayo</u>	
ECOLOGÍA APLICADA	23 y 24 de febrero; 1 y 30 de marzo; 19 y 27 de abril <u>Prácticas de campo: 9 y 16 de marzo</u>	
FISIOPATOLOGÍA VEGETAL		
FITOPATOLOGÍA		
BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS		
BACTERIOLOGÍA Y VIROLOGÍA	Del 17 al 20 de abril (semana 9)	
OPTATIVAS		
TECNOLOGÍA DE SEMILLAS	Del 8 al 13 de marzo (semanas 4/5)	Bases de la señalización celular
ANÁLISIS		
MULTIVARIANTE		
BIOLOGÍA DEL SUELO		
TÉCNICAS ANALÍTICAS		
PARASITOLOGÍA	Del 19 al 23 de marzo (semana 6)	Metabolismo de lípidos y Obligatorias de Ambiental

IMPORTANTE: Prácticas de campo:

- **Fanerogamia:** 17 de marzo, 20 de abril, del 2-4 de mayo
- **Artrópodos:** 10-12 de mayo
- **Ecología Aplicada:** 9 y 16 de marzo

5º DE BIOLOGÍA 2º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
MÉTODOS ECOLOGÍA	Del 21-27 de marzo; 25-27 abril, 2-3 mayo (semanas 6, 7, 10 y 11). <i><u>Práctica de campo: 20 de abril</u></i>	Diferenciación y desarrollo. Inmunología el 2 y 3 de mayo
MÉTODOS ZOOLOGÍA	<i><u>Práctica de campo: 1 de marzo</u></i>	
FUNDAMENTAL		
DIFERENCIACIÓN Y DESARROLLO	Del 16 de marzo al 4 de abril (semanas 5-8)	Métodos en Ecología Ecología microbiana las semanas 7 y 8
INMUNOLOGÍA	Del 30 de abril al 18 de mayo (semanas 11-13)	Métodos en Ecología el 2 y 3 de mayo
AMBIENTAL Y SISTEMAS		
EVOLUCIÓN		
ECOLOGÍA DE SISTEMAS	<i><u>Práctica de campo: Del 28 al 31 de marzo (semana 7)</u></i>	
FISIOPATOLOGÍA VEGETAL		
GENÉTICA VEGETAL Y MEJORA		
BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	Del 5 al 9 de marzo (semana 4)	
OPTATIVAS		
MANEJO Y CONSERVACIÓN	<i><u>Práctica de campo: Del 28 al 31 de marzo (semana 7)</u></i>	
FITOGEOGRAFÍA	<i><u>Práctica de campo: Del 17 al 22 de abril (semana 9); 13 y 14 de junio</u></i>	
FITOCENOLOGÍA	<i><u>Práctica de campo: Del 17 al 22 de abril (semana 9); 13 y 14 de junio</u></i>	
EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL		
ECOLOGÍA MICROBIANA	Del 26 de marzo al 20 de abril (semanas 7, 8 y 9)	Diferenciación y desarrollo las semanas 7 y 8
FISIOPATOLOGÍA	Del 12 al 16 de marzo (semana 5)	

IMPORTANTE: Prácticas de campo

- Métodos en Ecología: 20 de abril
- Métodos en Zoología: 1 de marzo
- Ecología de Sistemas: 28 al 31 de marzo
- Fitogeografía y Fitocenología: 17-22 de abril; 13 y 14 de junio
- Manejo y conservación: 28 al 31 de marzo

4º DE BIOTECNOLOGÍA 2º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
BIORREACTORES	Del 13 al 24 de febrero (semanas 1 y 2)	
INMUNOLOGÍA	Del 5 al 16 de marzo (semanas 4 y 5)	
PROTEÓMICA		
TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS		
OPTATIVAS		
BIOTECNOLOGÍA		
MICROBIANA	Del 19 al 23 de marzo (semana 6)	
FITOPATOLOGÍA MOLECULAR	Del 26-28 de marzo; del 2-4 abril (semanas 7 y 8) Salida un viernes de marzo o abril	

5º DE BIOTECNOLOGÍA 2º CUATRIMESTRE

ASIGNATURA	FECHAS	ASIGNATURAS QUE COORDINAN
PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS		
ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA		
QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	Del 27 de febrero al 9 de marzo (semanas 3 y 4)	
CONTROL DE CALIDAD		
OPTATIVAS		
PROPIEDAD INDUSTRIAL Y PRPO. INTELECTUAL EN LABIOTEC. Y BIOINF.		
TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN MEDICINA		
TECNOLOGÍA DE SEMILLAS	Del 8 al 13 de marzo (semanas 4/5)	
TERAPIA GÉNICA		