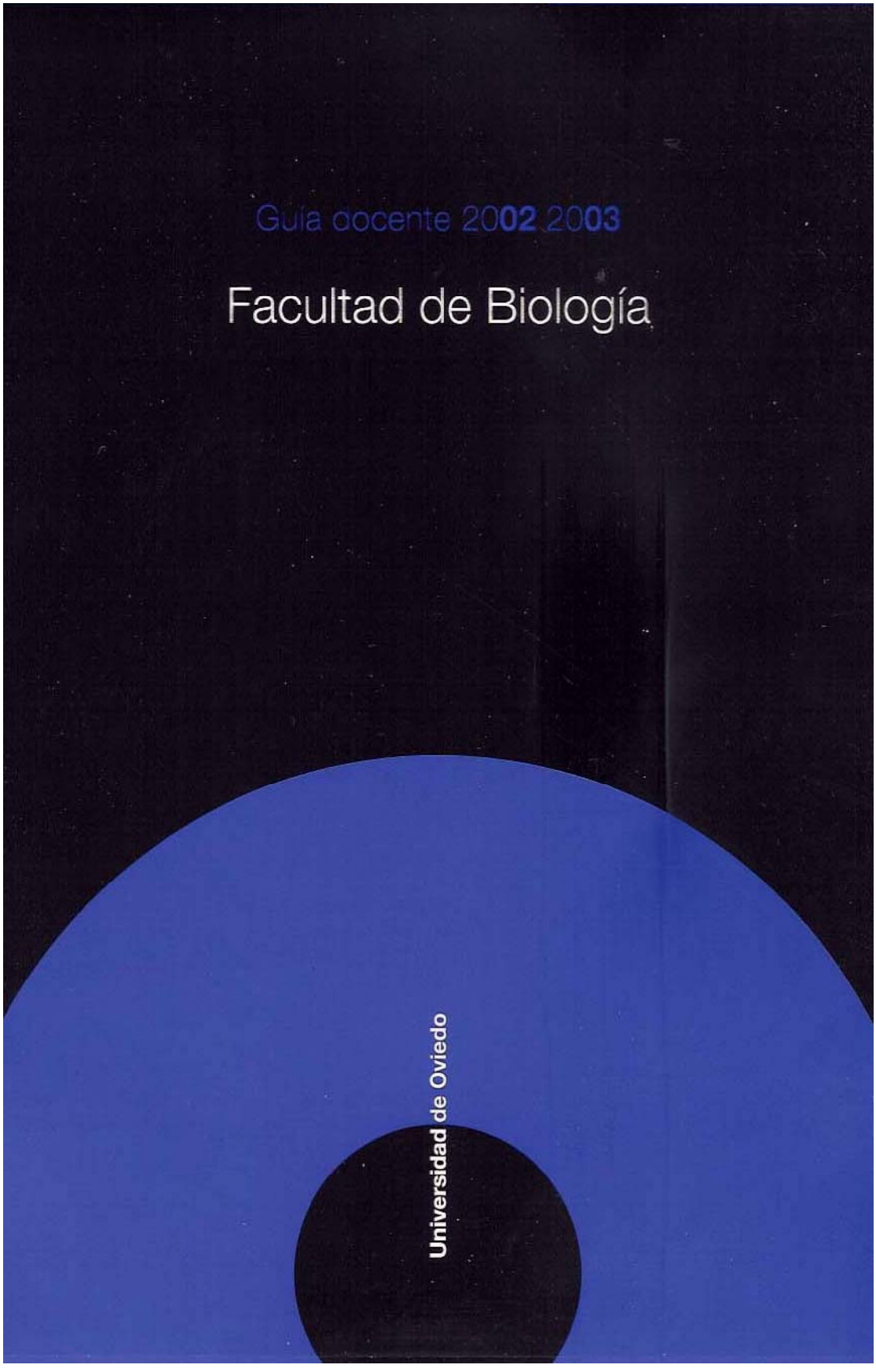
Guía docente 2002 2003

# Facultad de Biología



Universidad de Oviedo

# INDICE

**1 Organización general ..... 1**
1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo y órganos de gobierno .... 1
1.2 Breve reseña de la Facultad de Biología ..... 2

**2 Información general del centro ..... 3**
2.1 Datos generales ..... 3
2.1.1 Dirección ..... 3
2.1.2 Equipo directivo ..... 3
2.1.3 Servicios y horarios ..... 3
2.1.4 Estudios impartidos en el centro ..... 3
2.2 Proceso administrativo ..... 4
2.2.1 Límite de admisión : ..... 4
2.3 Recursos e instalaciones ..... 4
2.3.1 Aulas de informática ..... 4

**3 Organización docente ..... 5**
3.1 Calendario escolar ..... 5
3.2 Plan de estudios ..... 8
3.3 Horarios ..... 10
3.4 Calendario de exámenes ..... 14

**4 Programas de asignaturas ..... 21**
4.1 Primer curso ..... 21
4.2 Segundo curso ..... 37
4.3 Tercer curso ..... 52
4.4 Cuarto curso (Plan 94) ..... 67

# 1 Organización general

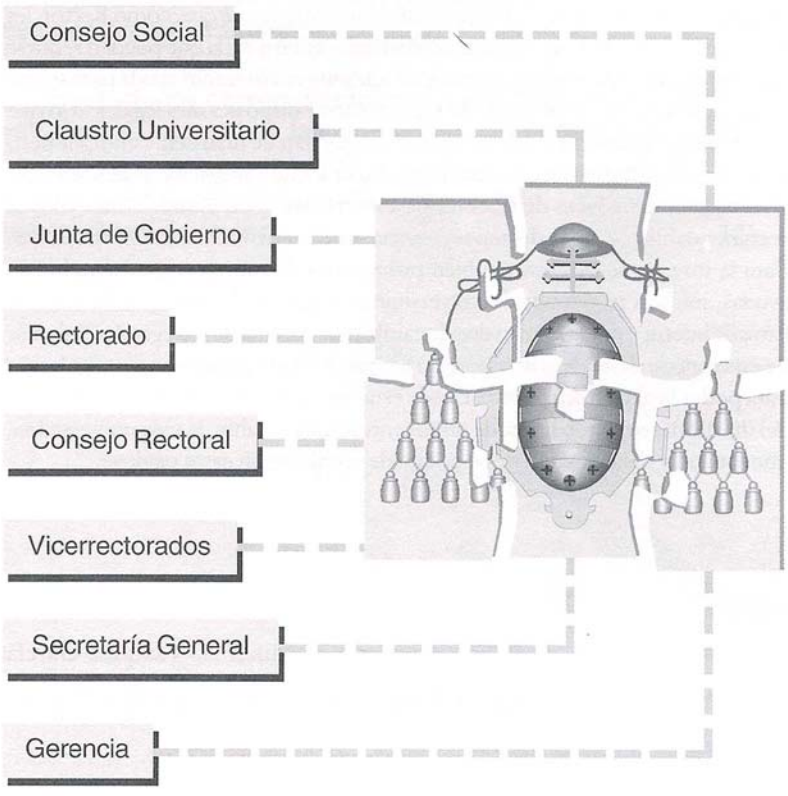
## 1.1 Breve reseña histórica de la Universidad de Oviedo y órganos de gobierno

### *Historia*

Fundada en 1579, tras la aprobación del Papa Gregorio XIII y del Rey Felipe III en 1604, inició su actividad social el 21 de septiembre de 1608, con las enseñanzas de Teología, Cánones, Leyes y Artes, siendo su primer Rector Alonso Marañón de Espinosa.

Había transcurrido casi media centuria desde que Fernando de Valdés Salas, Arzobispo de Sevilla, Regente del Reino e Inquisidor General había dejado en su testamento (1565) una considerable suma en Reales juros para que se erigiese una Universidad de estudio general en Oviedo.

En la actualidad, siendo su Rector Magnífico el Dr. Juan Vázquez, posee Campus en Oviedo, Gijón y Mieres.




**Órganos de gobierno**

## 1.2 Breve reseña de la Facultad de Biología

La Licenciatura en Biología se creó en la Universidad de Oviedo en el año 1967, dentro de lo que entonces era la Facultad de Ciencias, y hasta el año 1993 compartió edificio e instalaciones con la Licenciatura en Geología en el Campus de Llamaquique.

Desde octubre de 1993 la Facultad de Biología cuenta con un edificio propio en el Campus del Cristo, en el que los alumnos y profesores disponen de todas las instalaciones y medios necesarios, como aulas para las clases teóricas, aulas de informática, Aula de Grados, biblioteca, unidad administrativa, sala de alumnos, sala de representantes de alumnos y cafetería.

Actualmente se imparten simultáneamente dos planes de estudios: el Plan 94 (de 4 años de duración) del que todavía están en vigor el 3º y 4º cursos de 2º ciclo, y el nuevo Plan 00 ( de 5 años de duración) del que en este curso 01-02 ya se van a impartir el 1º y 2º cursos de primer ciclo.

La Facultad de Biología mantiene convenios de intercambio de alumnos con universidades europeas dentro del programa Erasmus, y con otras universidades españolas dentro del convenio InterBio y el programa Séneca. También existen convenios con distintas empresas e instituciones para que los alumnos de último curso puedan realizar prácticas en empresa.

# 2 Información general del centro

## 2.1 Datos generales

### 2.1.1 Dirección

Facultad de Biología
Campus El Cristo
Calle Catedrático Rodrigo Uria, s/n
Código postal 33006
Ciudad Oviedo
Teléfono : 9851048/50/09/08/07/06
Fax : 985104809

### 2.1.2 Equipo directivo

Decano: Manuel Martínez Esteban
Vicedecana: María Jesús Cañal Villanueva
Secretario: José Manuel García Fernández

### 2.1.3 Servicios y horarios

Decanato: 12,00 a 14, 00
Conserjería: 8,30 a 21,00
Secretaría: 9,30 a 13,30
Biblioteca: 9,00 a 20,45
Cafetería : 9,00 a 20,00

### 2.1.4 Estudios impartidos en el centro

Licenciado en Biología

## 2.2 Proceso administrativo

### 2.2.1 Límite de admisión :

180 plazas

## 2.3 Recursos e instalaciones

### 2.3.1 Aulas de informática

En la Facultad existen 2 Aulas de Informática equipadas con 20 ordenadores cada una. Una de ellas se destina exclusivamente a prácticas y la otra está a disposición de los alumnos salvo cuando sea necesario el uso simultáneo de ambas salas para impartir prácticas.

# 3 Organización docente

## 3.1 Calendario escolar

El Curso Académico 2002/03 será inaugurado por el Excmo. Sr. Rector el día 30 de septiembre, y la actividad docente se desarrollará entre los días 1 de octubre de 2002 y 6 de junio del 2003, con excepción de los días festivos que, además de los domingos, son los que se relacionan a continuación:

**Fiestas Nacionales y Regionales.**

| | |
|---|---|
| 12 de octubre | Nuestra Sra. del Pilar. |
| 1 de noviembre | Todos los Santos. |
| 6 de diciembre | Día de la Constitución Española. |
| 9 de diciembre | Inmaculada. |
| 17 y 18 de abril | Jueves Santo y Viernes Santo. |
| 1 de mayo | Fiesta del Trabajo. |
| 15 de agosto | Asunción de Nuestra Señora. |
| 8 de septiembre | Nuestra Señora de Covadonga. Día de Asturias. |

**Fiestas Locales.**

Oviedo

| | |
|---|---|
| 10 de junio | Martes de Campo |
| 21 de septiembre | San Mateo |

Gijón

| | |
|---|---|
| 29 de septiembre | San Miguel (ó 13 de junio San Antonio, según decida el Excmo. Ayto de la localidad) |

Mieres

| | |
|---|---|
| 24 de junio | San Juan |
| 27 de septiembre | Mártires de Valdecuna |

**Fiestas Universitarias, o de ámbito Universitario.**

| | |
|---|---|
| 25 de noviembre | Santa Catalina de Alejandría, Patrona de la Universidad. |
| 28 de enero | Santo Tomás de Aquino. |
| 4 de marzo | Carnaval. |

**Fiestas de Facultades y Escuelas.**

| | |
|---|---|
| 18 de octubre | F. Medicina (S. Lucas) |
| 15 de noviembre | F. Química, F. Biología, F.Geología, F. Ciencias (S. Alberto Magno) |
| 27 de noviembre | E.U. Formación del profesorado de E.G.B. (S. José de Calasanz) |
| 4 de diciembre | E.T.S.I.M.O. , E.U.I.T.M.(Mieres) (Sta. Bárbara) |
| 17 de diciembre | E.U.Enfermería y Fisioterapia (S. Lázaro) |
| 7 de enero | F.Derecho (S. Raimundo de Peñafort) |
| 19 de enero | E.U.I.T.Informática de Oviedo(S. Abaco) |
| 28 de enero | E.U.Empresariales (Oviedo y Gijón) (Sto. Tomás de Aquino) |
| 9 de febrero | E.U.Estomatología (Sta. Apolonia) |
| 24 de febrero | F.Psicología (Huarte de San Juan) |
| 8 de marzo | E.U.Enfermería y Fisioterapia (S. Juan de Dios) |
| 10 de marzo | E.T.S.I. Informática de Gijón(S. Abaco) |
| 19 de marzo | E.T.S.I.I de Gijón y E.U.I.T.I. de Gijón (S. José) |
| 5 de abril | F. de Económicas y Empresariales (S. Vicente Ferrer) |
| 14 de abril | E.S. Marina Civil (S. Telmo) |
| 26 de abril | F. Filosofía, F. Ciencias de la Educación, F. Filología, F. Geografía e Historia, E.U.I.T. |

| | |
|---|---|
| | Topográfica (S. Isidoro) |
| 1 de mayo | E.U. Relaciones Laborales y CC. del Trabajo (Fiesta del Trabajo) |
| 15 de mayo | I.T. Forestales (S.Isidro) |
| 29 de septiembre | Ingenieros de Telecomunicaciones (S.Gabriel) |

Se recomienda que las fiestas de centros sean trasladadas al último día laborable de la semana, salvo si caen en lunes.

**Vacaciones de Navidad:**

Entre los días 21 de diciembre de 2002 y 7 de enero del 2003, ambos inclusive.

**Vacaciones de Semana Santa:**

Entre los días 11 y 21 de abril, ambos inclusive.

**Periodo lectivo y exámenes:**

El periodo lectivo de finalización del curso es el habitual para los planes antiguos (31 de mayo finalización de las clases y mes de junio para exámenes), en tanto que para los nuevos planes de estudio el periodo lectivo de clases finalizará el 6 de junio abarcando desde esa fecha hasta el 5 de julio el periodo de exámenes .

Asimismo para las asignaturas cuatrimestrales, el periodo lectivo del primer cuatrimestre sería: 1 de octubre a 31 de enero, para el segundo cuatrimestre: 19 de febrero a 6 de junio y los periodos de exámenes serian: 1 de febrero a 18 de febrero y 9 de junio a 5 de julio respectivamente.

El periodo comprendido entre el 1 y el 18 de febrero se considerará no lectivo en todos los Centros, salvo en aquellos en los que la Junta de Facultad/Escuela decida modifcar estas fechas garantizando, en todo caso, la misma duración del periodo lectivo.

Las fechas para realizar los exámenes de septiembre serán del 1 al 13.

Cuando un alumno se matricule de una asignatura por primera vez, dispondrá de la convocatoria ordinaria y de la extraordinaria de Septiembre, excepto cuando la asignatura sea del primer cuatrimestre, en cuyo caso la convocatoria extraordinaria de Septiembre podrá adelantarla a Junio.

La convocatoria extraordinaria de exámenes de febrero autorizada por la Junta de Gobierno de 3 de noviembre del 88 para los alumnos con asignaturas repetidas, se trate de enseñanzas renovadas o no renovadas, que se celebren en cualquier Centro se realizará dentro del periodo comprendido entre los día 1 al 18 de febrero.

En cuanto a los estudios del Tercer Ciclo, se recuerda que la Junta de Gobierno de esta Universidad, en su sesión de 24 de junio de 1998, aprobó considerar como periodo lectivo hasta el 31 de julio para Lectura de Tesis Doctorales, Proyectos Fin de Carrera, Tesinas de Licenciatura y Trabajos de Investigación.

Se recuerda que el mes de agosto es no lectivo a todos los efectos.

# CALENDARIO ESCOLAR 2002 – 2003

**OCTUBRE**

| 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 | | | |

**NOVIEMBRE**

| 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 | |

**DICIEMBRE**

| 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**

| 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**

| 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 | | |

**MARZO**

| 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**

| 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 | | | | |

**MAYO**

| 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 | |

**JUNIO**

| 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 | | | | | | |

**JULIO**

| 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 | | | |

**AGOSTO**

| 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 |

**SEPTIEMBRE**

| 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 | | | | | |

Días no lectivos Fiestas Locales y Universitarias Fiesta del Centro Exámenes

## 3.2 Plan de estudios

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA PLAN DE 2000**

### PRIMER CURSO

| Código | Asignatura | Tipo | Periodo de docencia | Créditos Teor. | Prac. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Matemáticas | Troncal | Cuatrimestral | 4 | 2,5 |
| 4 | Botánica | Troncal | Cuatrimestral | 6 | 4 |
| 5 | Citología e Histología | Troncal | Cuatrimestral | 6 | 4 |
| 7 | Física de los Procesos Biologic. | Troncal | Cuatrimestral | 4 | 2,5 |
| 9 | Química | Troncal | Cuatrimestral | 4 | 3,5 |
| 10 | Zoología | Troncal | Cuatrimestral | 6 | 4 |
| 11 | Informática Aplicada | Obligatoria | Cuatrimestral | 2 | 2,5 |
| 13 | Organografía Animal Comparada | Obligatoria | Cuatrimestral | 4 | 3 |

### SEGUNDO CURSO

| Código | Asignatura | Tipo | Periodo de docencia | Créditos Teor. | Prac. |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Bioestadística | Troncal | Cuatrimestral | 3 | 2,5 |
| 8 | Bioquímica | Troncal | Cuatrimestral | 7 | 3 |
| 16 | Diversidad y Evolución Animal | Obligatoria | Cuatrimestral | 4 | 3 |
| 12 | Organografía y Taxono.Vegetal | Obligatoria | Cuatrimestral | 4 | 3 |
| 2 | Genética | Troncal | Cuatrimestral | 6 | 5 |
| 15 | Diseño Experimental | Obligatoria | Cuatrimestral | 1,5 | 3 |
| 14 | Embriología | Obligatoria | Cuatrimestral | 4 | 3 |
| 3 | Microbiología | Troncal | Cuatrimestral | 7 | 3 |

### TERCER CURSO

| Código | Asignatura | Tipo | Periodo de docencia | Créditos Teor. | Prac. |
|---|---|---|---|---|---|
| 12604 | Diversidad en Procariotas | Obligatoria | Cuatrimestral | 4 | 3 |
| 12601 | Fisiología Animal | Troncal | Cuatrimestral | 6 | 4 |
| 12602 | Fisiología Vegetal | Troncal | cuatrimestral | 6 | 4 |
| 12600 | Ecología | Troncal | cuatrimestral | 6 | 5 |
| 12605 | Antropología | Obligatoria | cuatrimestral | 4 | 2 |
| 12603 | Inmunología | Obligatoria | cuatrimestral | 4 | 2 |

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA PLAN DE 1994**

### CUARTO CURSO-Plan94

| Código | Asignatura | Tipo | Periodo de docencia | Créditos Teor. | Prac. |
|---|---|---|---|---|---|
| 242 | Neurofisiología y Endocrinolog | Troncal | cuatrimestral | 6 | 4 |
| 260 | Antropología | Obligatoria | cuatrimestral | 4 | 2 |

## OPTATIVAS DE CICLO-Plan94

| Código | Asignatura | Tipo | Periodo de docencia | Créditos Teor. | Prac. |
|---|---|---|---|---|---|
| 269 | Biolog.Celu. Sist. Endoc. Nerv. | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 270 | Biotecnología Vegetal | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 273 | Fisiología Ambiental y Conobi. | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 274 | Fitopatología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 275 | Genética del Comportamiento | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 276 | Genética del Desarrollo | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 277 | Mejora Genética | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 279 | Microbiología Industrial | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 281 | Biología Aplicada de Vertebra. | Optativa | cuatrimestral | 1,5 | 2 |
| 284 | Biología de Vertebrados | Optativa | cuatrimestral | 3 | 1 |
| 285 | Biología Marina | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 287 | Entomología General Aplicada | Optativa | cuatrimestral | 4,5 | 3,5 |
| 288 | Fitogeografía | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 289 | Fitosociología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 291 | Paleontología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 1 |
| 292 | Parasitología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 1 |
| 293 | Patología de Peces | Optativa | cuatrimestral | 1,5 | 1,5 |
| 294 | Biodemografía de Pobla.Huma. | Optativa | cuatrimestral | 1,5 | 1,5 |
| 296 | Biología de Vertebrados | Optativa | cuatrimestral | 3 | 1 |
| 297 | Biología Marina | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 298 | Climatología e Hidrología | Optativa | cuatrimestral | 1,5 | 2,5 |
| 300 | Ecología Sistemas Acuaticos | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 301 | Ecología Sistemas Terrestres | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 302 | Fitosociología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 304 | Impact.Ambient.Conserv. MaR | Optativa | cuatrimestral | 1,5 | 4,5 |
| 307 | Epidemiología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 308 | Farmacología | Optativa | cuatrimestral | 3 | 2 |
| 311 | Microbiolg.Higiene Alimentos | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 312 | Microbiología Sanitaria | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 314 | Nutrición | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 316 | Patología Celular Histopatolog | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |
| 317 | Patología Molecu.Bioq.Clínica | Optativa | cuatrimestral | 3 | 3 |

## RESUMEN DE CREDITOS A CURSAR

| Curso | Troncales | Obligatorias | Optativas | Libre Configuración |
|---|---|---|---|---|
| 1º | 41,5 | 11,5 | | |
| 2º | 36,5 | 25,5 | | |
| 3º | 31 | 19 | | 10 |
| 4º | 10 | 6 | 161,5 | 31 |
| **TOTAL** | | | | |

## 3.3 Horarios

**LICENCIADO EN BIOLOGIA**

### PRIMER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : A | | Aula : F | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Física | Física | Física | Problemas Físic | |
| 16-17 | Química | Problem. Química | Química | Química | |
| 17-18 | Matemáticas | Matemáticas | Prob.Matemati. | Matemáticas | |
| 18-19 | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit-Hist.Veg.A. | |

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : B | | Aula : H | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Química | Prob. Química | Química | Química | |
| 16-17 | Matemáticas | Matemáticas | Prob.Matemat. | Matemáticas | |
| 17-18 | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | |
| 18-19 | Física | Física | Física | Problemas Físi | |

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : C | | Aula : J | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | Cit.Hist.Veg.A. | |
| 16-17 | Física | Física | Física | Proble. Física | |
| 17-18 | Química | Prob. Química | Química | Química | |
| 18-19 | Matemáticas | Matemáticas | Prob.Matemat. | Matemáticas | |

### PRIMER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : A | | Aula : F | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Botánica | Botánica | Botánica | Botánica | |
| 16-17 | Zoología | Zoología | Zoología | Zoología | |
| 17-18 | Orga.Ani.Comp | Informat. Aplicad. | Informat. Aplicad. | Seminario | |
| 18-19 | | Org.Animal.Comp. | Org.Animal Comp. | Zool. (aula A) | |

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : B | | Aula : H | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Org.Animal Comp. | Org.Animal Comp. | Org.Animal Comp. | Zoología | |
| 16-17 | Botánica | Botánica | Botánica | Botánica | |
| 17-18 | Zoología | Zoología | Zoología | Seminario | |
| 18-19 | | Informat. Aplicada | Informat. Aplicada | Zool.Aula A | |

| Curso : 1º Plan 2000 | | Grupo : C | | Aula : J | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | | Informat. Aplicada | Informat.Aplicada | Seminario | |
| 16-17 | Org.Animal Comp. | Org.Animal Comp | Org.Animal Comp | Zoología | |
| 17-18 | Botánica | Botánica | Botánica | Botánica | |
| 18-19 | Zoología | Zoología | Zoología | Zoología | |

## SEGUNDO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : A | Aula : A | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | |
| 10-11 | Org.Tax.Veg. | Or.Tax.Veg. | Org.Tax.Veg. | Bioquímica | |
| 11-12 | Bioestadística | Bioestadíestica | Prob.Bioestadística | Prob.Bioestadísti | |
| 12-13 | Diver.Evol.Animal | Diver.Evol.Animal | Diver.Evol.Animal | | |

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : B | Aula : H | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Org.Tax.Veg. | Org.Tax.Veg. | Org.Tax.Veg. | | |
| 10-11 | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | |
| 11-12 | Diver.Evol.animal | Diver.Evol.Animal | Diver.Evol.Animal | Bioquímica | |
| 12-13 | Bioestadística | Bioestadística | Prob.Bioestadist. | Prob.Bioestadist. | |

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : C | Aula : L | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Bioestadística | Bioestadísitca | Prob.Bioestadist. | Probl.Bioestadíst | |
| 10-11 | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | Bioquímica | |
| 11-12 | Diver. Evol. Animal | Diver. Evol. Animal | Diver. Evol. Animal | Bioquímica | |
| 12-13 | Org.Tax.Veg. | Org.Tax.Veg. | Org.Tax.Veg. | | |

## SEGUNDO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : A | Aula : A | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Microbiología | Microbiología | Microbiología | Microbiología | |
| 10-11 | Embriología | Embriología | Embriología | Diseño Exptal | |
| 11-12 | Genética | Genética | Genética | Genética | |
| 12-13 | Problemas Genética | Problemas Genética | Microbiología | | |

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : B | Aula : H | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Microbiología | Microbiología | Microbiología | Microbiología | |
| 10-11 | Genética | Genética | Genética | Genética | |
| 11-12 | Embriología | Embriología | Embriología | Diseño Exptal. | |
| 12-13 | Problemas Genética | Problemas Genética | Microbiología | | |

| Curso : 2º Plan 2000 | | Grupo : C | Aula : L | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Problemas Genética | Problemas Genética | | Diseño Exptal. | |
| 10-11 | Microbiología | Microbiología | Microbiología | Microbiología | |
| 11-12 | Genética | Genética | Genética | Genética | |
| 12-13 | Embriología | Embriología | Embriología | Microbiología | |

## TERCER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

| Curso : 3º plan 2000 | | Grupo : A | | Aula : A | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Divers. Procariotas | Divers. Procariotas | Divers. Procariotas | Semin. Fisiol.Veg. | |
| 16-17 | Fisiología Animal | Fisiología Animal | Fisiología Animal | Fisiología Animal | |
| 17-18 | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | |

| Curso : 3º Plan 2000 | | Grupo : B | | Aula : B | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | Fisiología Vegetal | |
| 16-17 | Divers. Procariotas | Divers. Procariotas | Divers. Procariotas | Semin. Fisiol.Veg. | |
| 17-18 | Fisiología Animal | Fisiología Animal | Fisiología Animal | Fisiología Animal | |

## TERCER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

| Curso : 3º plan 2000 | | Grupo : A | | Aula : A | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Inmunología | Inmunología | Inmunología | Semin. Ecología | |
| 16-17 | Antropología | Antropología | Antropología | Ecología | |
| 17-18 | Ecología | Ecología | Ecología | | |

| Curso : 3º Plan 2000 | | Grupo : B | | Aula : B | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 15-16 | Ecología | Ecología | Ecología | Ecología | |
| 16-17 | Inmunología | Inmunología | Inmunología | Semin. Ecología | |
| 17-18 | Antropología | Antropología | Antropología | | |

## CUARTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)

| Curso : 4º Plan 1994 | | Grupo : A | | Aula : F (Asignaturas comunes) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | |
| 10-11 | Antropología | Antropología | | Antropología | |

| Curso : 4º Plan 1994 | | Grupo : B | | Aula : B (Asignaturas comunes) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Antropología | Antropología | | Antropología | |
| 10-11 | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | |

| Curso : 4º Plan 1994 | | Grupo : C Aula : J (Asignaturas comunes) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Antropología | Antropología | | Antropología | |
| 10-11 | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | Neurofisiología y Endrocrinología | |

| Asignaturas Optativas: Opciones: *Biología Ambiental y Biología de Organismos* | | | | Aula F | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 11-12 | Biología Marina | Fitogeografía | Biología Marina | Fitogeografía | |
| 12-13 | Biología de Vertebrados | | Biología de Vertebrados | | |

| Asignaturas Optativas: Opciones: *Biología Fundamental y Biotecnología y Biología Sanitaria* | | | | Aula B | |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 11-12 | Nutrición | Biol.Celular de los Sist. | Biotecnología Vegetal | Nutrición | Biol.Celular de los |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Endrocrino y Nervioso | | | Sist. Endrocrino y Nervioso |
| 12-13 | Microbiología Sanitaria | Genética del Desarrollo | Microbiología Sanitaria | Genética del Desarrollo | Biotecnología Vegetal |

## CUARTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)

| **Asignaturas Optativas: Opciones:** *Biología Ambiental y Biología de Organismos*- | | | | | **Aula F** |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Ecología de Sistemas Terrestres | Biodemog. Pobl. Hum.* Climatología e ** Hidrología | Climatología e ** Hidrología | Ecología de Sistemas Terrestres | **Biodemog. Pobl. * Humanas** |
| 10-11 | Ecología de Sistemas Acuaticos | Biología Aplicada Vertebrados | Fitosociología | Ecología de Sistemas Acuaticos | Fitosociología |
| 11-12 | Entomología General y Aplicada | Parasitología * Patología de Peces ** | Entomología General y Aplicada | Entomología General y Aplicada | Parasitología * Patología de Peces** |
| 12-13 | Paleontología | Impacto Ambiental | Biología Aplicada Vertebrados | Seminario Ecología Sistemas Acuaticos | Paleontología |
| 13-14 | Seminario Ecología Sistemas Terrestres | | | Seminario Impacto Ambiental | |

*marzo y abril

** finales abril-mayo y junio

| **Asignaturas Optativas: Opciones:** *Biología Fundamental y Biotecnología y Biología Sanitaria* | | | | | **Aula B** |
|---|---|---|---|---|---|
| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
| 9-10 | Patología Molecular y Bioquímica Clínica | Epidemiología | Microbiología e Higiene de los Alimentos | Patología Molecular y Bioquímica Clínica | Epidemiología |
| 10-11 | Farmacología | Microbiología e Higiene de los Alimentos | Patología Celular e Histopatología | Farmacología | Patología Celular e Histopatología |
| 11-12 | Fisiología Ambiental y Cronobiología | Mejora Genética | Microbiología Industrial | Mejora Genética | Microbiología Industrial |
| 12-13 | Fitopatología | Fisiología Ambiental y Cronobiología | Genética del Comportamiento | Fitopatología | Genética del Comportamiento |
| 13-14 | | | | Problemas Mejora Genética | |

## 3.4 Calendario de exámenes

**Calendario de examenes - Curso 2002/03 - Plan 2000**

| Primer Curso | Examen Parcial | | | Examen Final | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1er Cuatrimestre | Fecha | Hora | Aula | Fecha | Hora | Aula |
| Citología e Histol. Animal y Vegetal | 22-nov-02 | 10-14h | A,L,D,J | 05-feb-03 | 16-20h | A,B,L,F,H,M |
| Física | | | | 14-feb-03 | 10-14h | A,B,L,F,H,M |
| Matemáticas | | | | 10-feb-03 | 16-20h | A,B,L,F,H,M |
| Química | | | | 19-feb-03 | 16-20h | A,B,L,F,H,M |

| Primer Curso 2º cuatrimestre | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Botánica | 9-may-03 | 16-20h | A,B,L,D,G | 01-jul-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Botánica (Práctico) | | | | 26 y 27-jun-03 | Dpto, 9:30-14 y 15-20h | |
| Informática Aplicada | | | | 04-jul-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Organografía Animal Comparada | 25-abr-03 | 16-20h | A,B,L,D,G | 18-jun-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Zoología | 16-may-03 | 16-20h | A,L,D,F, H | 25-jun-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |

| Segundo Curso | Examen Parcial | | | Examen Final | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1er Cuatrimestre | Fecha | Hora | Aula | Fecha | Hora | Aula |
| Bioestadística | | | | 03-feb-03 | 16-20h | A,B,L,F,H |
| Div. y Evol. Animal | 29-nov-02 | 10-14h | A,L,D,J,H,M | 12-feb-03 | 10-14h | A,B,L,F,H,M |
| Bioquímica | 10-ene-03 | 10-14h | A,L,D,J,G,H | 21-feb-03 | 10-14h | A,B,L,F,H,M |
| Organografía, Tax. Veg. | 13-dic-02 | 10-14h | A,L,D,J,F,H | 18-feb-03 | 10-14h | A,B,L,F,H,M |
| Organog., Tax. Veg. (Práctico) | | | | 13-feb-03 | Dpto, 10-14 y 15-20h | |

| Segundo Curso 2º cuatrimestre | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diseño Experimental | | | | 23-jun-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Examen práctico Diseño Exp. | | | | Ultima semana de prácticas | | Sala de ordenadores |
| Embriología | 25-abr-03 | 10-14h | A,B,L,D,G | 17-jun-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Genética | | | | 02-jul-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |
| Microbiología | 02-may-03 | 10-14h | A,B,L,D,G | 27-jun-03 | 10-14h | A,B,L,F,H |

| Tercer Curso | Examen Parcial | | | Examen Final | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1er Cuatrimestre | Fecha | Hora | Aula | Fecha | Hora | Aula |
| Diversidad en Procariotas | | | | 05-feb-03 | 10-14h | A,B,L,D,G, |
| Fisiología Animal | | | | 10-feb-03 | 10-14h | A,B,L,D,G |
| Fisiología Vegetal | | | | 17-feb-03 | 10-14h | A,B,L,D,G |

| Tercer curso 2º cuatrimestre | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inmunología | | | | 26-jun-03 | 10-14h | A,B,L,D,G |
| Antropología | 16-mayo-03 | 16-20 h | A,L,D,G,F,H | 20-jun-03 | 10-14h | A,B,L,D,G |
| Ecología | 9-mayo-03 | 10-14 h | A,L,D,F,H | 03-jul-03 | 16-20h | A,B,L,D,G |

| Cuarto Curso | Examen Parcial | | | ExamenFinal | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1er Cuatrimestre | Fecha | Hora | Aula | Fecha | Hora | Aula |
| Antropología | 20-dic-02 | 16-20 | A,L,D,J,F,H | 12-feb-03 | 16-20h | A,B,L,F,H |
| Neurofisiología y Endocrinología | 29-nov-02 | 16-20 | A,B,L,D,J | 03-feb-03 | 10-14h | A,B,L,F,H,M |
| Biol. Cel. Sistemas Endocrino y Nervioso | | | | 07-feb-03 | 16-20h | A,L |
| Biología de Vertebrados | | | | 07-feb-03 | 16-20h | B |
| Biología Marina | | | | 20-feb-03 | 16-20h | A |
| Biotecnología Vegetal | | | | 21-feb-03 | 16-20h | L |
| Fitogeografía | | | | 14-feb-03 | 16-20h | A |
| Genética del Desarrollo | | | | 18-feb-03 | 16-20h | L,D |
| Microbiología Sanitaria | | | | 20-feb-03 | 10-14h | A,B |
| Nutrición | | | | 14-feb-03 | 16-20h | B,L |

| Cuarto Curso | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2º Cuatrimestre | | | | | | |
| Biodemografía de Poblaciones Humanas | | | | 30-abril-03 | 10-14h | D |
| Climatología e Hidrología | | | | 23-jun-03 | 16-20h | A |
| Impacto Amb., Conserv. y Manejo de Rec. | | | | 07-jul-03 | 10-14h | M |
| Ecología de Sistemas Acuáticos | | | | 18-jun-03 | 16-20h | L |
| Ecología de Sistemas Terrestres | | | | 27-jun-03 | 16-20h | B |
| Fitosociología | | | | 30-jun-03 | 16-20h | L |
| Entomología General y Aplicada | | | | 04-jul-03 | 16-20h | B |
| Biología Aplicada de Vertebrados | | | | 20-jun-03 | 16-20h | B |
| Paleontología | | | | 25-jun-03 | 16-20h | B |
| Parasitología | | | | 08-may-03 | 10-14h | D |
| Patología de Peces | | | | 16-jun-03 | 16-20h | L |
| Fisiología Ambiental y Cronobiología | | | | 25-jun-03 | 16-20h | A |
| Fitopatología | | | | 20-jun-03 | 16-20h | A |
| Genética del Comportamiento | | | | 07-jul-03 | 10-14h | A |
| Mejora Genética | | | | 01-jul-03 | 10-14h | D,K |
| Microbiología Industrial | | | | 16-jun-03 | 16-20h | A,B |
| Epidemiología | | | | 30-jun-03 | 16-20h | A |
| Farmacología | | | | 23-jun-03 | 16-20h | B,L |
| Microbiología e Higiene de los Alimentos | | | | 27-jun-03 | 16-20h | A,L |
| Patología Celular e Histopatología | | | | 03-jul-03 | 10-14h | A,B |
| Patología Molecular y Bioq. Clínica | | | | 18-jun-03 | 16-20h | A,B |

## Convocatoria Extraordinaria de Febrero

| Asignaturas | Fecha | Hora | Aula |
|---|---|---|---|
| **1º Curso (plan 2000)** | | | |
| Botánica | 12 de marzo | 10-14 | D,G |
| Práctico Botánica | 7 de marzo | 15-20 | Dpto. |
| Organografía Animal Comparada | 7 de marzo | 10-14 | A |
| Zoología | 3 de marzo | 10-14 | A |
| Informática Aplicada | 17 de marzo | 10-14 | Aula Inf. |
| **2º Curso (plan 2000)** | | | |
| Diseño Experimental | 5 de marzo | 10-14 | M,J |
| Práctico diseño Experimental | 5 de marzo | 15-20 | Aula inf. |
| Embriología | 21 de marzo | 10-14 | D, G |
| Genética | 14 de marzo | 10-14 | D, G |
| Microbiología | 18 de marzo | 10-14 | D, G |
| **3º Curso (plan 94)** | | | |
| *A EXTINGUIR* | | | |
| **4º Curso (plan 94)** | | | |
| Biodemografía de Poblac. Hum. | 20 de marzo | 16-20 | M |
| Climatología e Hidrología | 17 de marzo | 16-20 | D |
| Impacto Amb., Conserv. y Manejo Rec. | 6 de marzo | 10-14 | M |
| Ecología de Sistemas Acuáticos | 3 de marzo | 16-20 | G |
| Ecología de Sistemas Terrestres | 21 de marzo | 16-20 | D |
| Fitosociología | 13 de marzo | 16-20 | G |
| Entomología General y Aplicada | 14 de marzo | 16-20 | G |
| Biología Aplicada de Vertebrados | 12 de marzo | 16-20 | D |
| Paleontología | 10 de marzo | 16-20 | D |
| Parasitología | 6 de marzo | 16-20 | G |
| Patología de Peces | 19 de marzo | 16-20 | D |
| Fisiol. Ambiental y Cronobiología | 21 de marzo | 16-20 | G |
| Fitopatología | 14 de marzo | 16-20 | D |
| Genética del Comportamiento | 6 de marzo | 16-20 | D |
| Mejora Genética | 17 de marzo | 16-20 | G |
| Microbiología Industrial | 10 de marzo | 16-20 | G |
| Epidemiología | 17 de marzo | 10-14 | G |
| Farmacología | 13 de marzo | 16-20 | D |
| Microbiol. e Higiene de Alimentos | 19 de marzo | 16-20 | G |
| Patología Cel. e Histopatología | 3 de marzo | 16-20 | D |
| Patología Mol. y Bioq. Clínica | 12 de marzo | 16-20 | G |

## Calendario de Exámenes - Curso 2002/03 - Plan 1994, a extinguir

| Primer Curso | FEBRERO | | JUNIO | | SEPTIEMBRE | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1er Cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
| Citología e Histol. Animal y Vegetal | 5 de feb. | M, 16-20 h | 19 de mayo | D, G 10-14 | 9 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Física | 14 de feb. | M, 10-14 h | 27 de mayo | D,G 10-14 | 11 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Matemáticas | 10 de feb. | M, 16-20 h | 11 de jun. | D, J 10-14 | 1 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Química | 19 de feb. | M, 16-20 h | 4 de jun. | D, J 10-14 | 3 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Zoología | 3 de marzo | M , 10-14 h | 25 de jun. | M, 10-14 | 4 de sept. | A,B, 10-14 h |

| Primer Curso 2º cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bioquímica | 22 de febrero. | G, J 10-14 h | 6 de jun. | M, 10-14 | 9 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Botánica | 12 de marzo. | J, 10-14 h | 1 de jul. | M, 10-14 | 12 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Botánica (Práctico) | 7 de marzo. | Dpto, 15-20 | 26-27 de jun. | Dpto., 9:30-14 y 15-20 | 11 de sept. | Dpto, 15-20 h. |
| Genética | 14 de marzo. | J, 10-14 h | 2 de jul. | M, 10-14 | 2 de sept. | A,B, 10-14 h |
| Organografía Animal Comparada | 7 de marzo. | A, 10-14 h | 18 de jul. | M, 10-14 | 10 de sept. | A,B, 10-14 h |

| Segundo Curso 1º cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bioestadística | 3 de febrero | A,B,I.,F,H, 16-20 h | 13 de jun. | M, 16-20 | 1 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Fisiología Vegetal | 17 de febrero | F, 10-14 h | 22 de mayo | M, 10-14 | 15 de sept. | G,J, 10-14 h |
| Inmunología | 6 de feb. | A, 16-20 h | 28 de mayo | D, G 10-14 | 5 de sept. | L,G, 10-14 h |
| Microbiología | 25 de febrero | A,B,L, 10-14 h | 27 de jun. | M, 10-14 | 5 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Org. Tax. Veg. Y Pali. | 18 de febrero | M 10-14 h | 9 de jun. | G,M 16-20 | 10 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Org. Tax. Veg. Y Pali.(práctico) | 13 de febrero | Dpto. 10-14 h | 5 de jun. | Dpto. 10-14 | 10 de sept. | Dpto 10-14 |

| Segundo Curso 2º cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diseño Exp. e Inf. Aplicada | 5 de marzo | G, 10-14 h | 23 de jun. | M, 10-14 h | 3 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Diseño Exp. e Inf. Aplicada (práctico) | 5 de marzo | Sala de inf. 15-20 h | 24 de jun. | Sala inf. 10-14 h | 4 de sept. | Sala inf. 10-14 h |
| Diversidad y Evol Anim. | 12 de febrero | G, 10-14 h | 30 de mayo. | M 10-14 h | 15 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Ecología | 6 de marzo. | D, J, 10-14 h | 3 de julio | M, 16-20 h | 10 de sept. | D,L, 10-14 h |
| Fisio. Animal | 10 de febrero. | F,H 10-14 h | 3 de jun. | M, 10-14 h | 12 de sept. | M, 10-14 h |
| Taxonomía Bacteriana | 10 de marzo. | D, G 10-14 h | 23 de mayo. | J, 10-14 h | 2 de sept. | A,B, 16-20 h |

| Tercer Curso 1º cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ecología Energética y Evolutiva | 4 de febrero | A, 10-14 h | 30 de mayo | D,J 10-14 h | 12 de sept. | L,F, 10-14 h |
| Embriología | 21 de marzo | G, 10-14 h | 17 de junio | M, 10-14 h | 12 de sept. | A,B, 16-20 h |
| Gene´tica Molecular | 13 de febrero | A, 10-14 h | 29 de mayo | D,G, 10-14 h | 5 de sept. | L,F 10-14 h |
| Biología de Talófitos | 10 de febrero | G, 16-20 h | 23 de mayo | M, 19-14 h | 11 de sept. | H, 16-20 h |
| Biología de Talófitos (Práctico) | 7 de febr. | Dpto. 10-14 h | 27 de mayo | Dpto. 16-20 h | 10 de sept. | Dpto. 16-20 h |
| Citogenética | 24 de febr. | D, 10-14 h | 21 de mayo | D, 16-20 h | 4 de sept. | F, 16-20 h |
| Ecología de Poblaciones y Com. | 19 de febr. | B, 10-14 h | 23 de mayo | D,G 16-20 h | 9 de sept. | F, 10-14 h |
| Enzimología | 17 de febr. | F, 16-20 h | 27 de mayo | M, 10-14 h | 11 de sept. | F, 16-20 h |
| Fisiología Humana | 3 de febr. | M, 16-20 h | 23 de mayo | J, 10-14 h | 11 de sept. | H, 10-14 h |
| Genética Humana | 19 de febr. | A, 10-14 h | 20 de mayo | M, 16-20 h | 9 de sept. | H, 10-14 h |
| Geomorfología y Suelos | 14 de febr. | G, 10-14 h | 21 de mayo | D, 10-14 h | 3 de sept. | H, 16-20 h |
| Invertebrados | 7 de febr. | B, 10-14 h | 20 de mayo | D, 10-14 h | 9 de sept. | F, 10-14 h |
| Modelado Matemat. Sistemas Ecológicos | 24 de febr. | G, 10-14 h | 26 de mayo | D, 10-14 h | 9 de sept. | F, 10-14 h |

| Tercer Curso 2º cuatrimestre | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora | Fecha | Aula y hora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fisiología Vegetal Aplicada | 18 de marzo | J, 10-14 h | 2 de jun. | J, 10-14 h | 3 de sept. | L, 10-14 h |
| Genética de Poblaciones y Evolutiva | 5 de marzo | D, 10-14 h | 22 de mayo | M, 16-20 h | 15 de sept. | L,F, 10-14 h |
| Tecnología del DNA Recombinante | 11 de marzo | D,G, 10-14 h | 24 de jun. | A,B,L, 10-14 h | 1 de sept. | L,F, 10-14 h |
| Biología de Cormófitos | 20 de marzo | M, 10-14 h | 13 de jun. | M, 10-14 h | 2 de sept. | H, 10- 14 h |
| Biología de Cormófitos (Práctico) | 18 de marzo | Dpto. 16-20 h | 12 de jun. | Dpto. 10-14 h | 3 de sept. | Dpto. 16-20 h |
| Cordados | 7 de marzo | M, 16-20 h | 1 de julio | A, 16-20 h | 4 de sept. | H, 10-14 h |
| Metabolismo | 13 de marzo | M, 10-14 h | 13 de jun. | J, 10-14 h | 12 de sept. | M, 16-20 h |
| Microbiología Ambiental | 19 de marzo | D, 10-14 h | 9 de jun. | J, 10-14 h | 4 de sept. | H, 16-20 h |
| Mutagénesis | 19 de marzo | G, 10-14 h | 3 de jun. | M, 10-14 h | 3 de sept. | F, 16-20 h |
| Parasitología Humana | 3 de marzo | G, 10-14 h | 9 de jun. | M, 10-14 h | 4 de sept. | F, 10-14 h |
| Virología | 7 de marzo | B, 16-20 h | 19 de jun. | M, 10-14 h | 2 de sept. | F, 10-14 h |

## Convocatoria extraordinaria de Junio/ Septiembre (*)

Convocatoria de Sept. adelantada a Junio para asignaturas de 1º cuatrimestre

| | JUNIO | | | SEPTIEMBRE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Día** | **Hora** | **Aula** | **Día** | **Hora** | **Aula** |
| **Primer Curso 1er cuatrimestre.** | | | | | | |
| Citología e Histología | 18 de mayo | 10-14 | D,G | 9 de sept. | 10-14 | A,B |
| Física | 27 de mayo | 10-14 | D,G | 11 de sept. | 10-14 | A,B |
| Matemáticas | 11 de junio | 10-14 | D,J | 1 de sept. | 10-14 | A,B |
| Química | 4 de junio | 10-14 | D,G | 3 de sept. | 10-14 | A,B |
| **Primer Curso 2º cuatrimestre.** | | | | | | |
| Botánica | | | | 12 de sept. | 10-14 | A,B |
| Botánica (Práctico) | | | | 11 de sept. | 16-20 | Dpto. |
| Informática Aplicada | | | | 5 de sept. | 10-14 | Aula infor. |
| Organografía Animal Comparada | | | | 10 de sept. | 10-14 | A,B |
| Zoología | | | | 4 de sept. | 10-14 | A,B |
| **Segundo Curso 1er cuatrimestre.** | | | | | | |
| Bioestadística | 13 de junio | 16-20 | A,B,L | 1 de sept. | 16-20 | A,B |
| Div. y Evol. Animal | 30 de mayo | 10-14 | A | 15 de sept. | 16-20 | A,B |
| Bioquímica | 6 de junio | 10-14 | A,L | 9 de sept. | 16-20 | A,B |
| Organografía, Taxon. Veg. | 9 de junio | 16-20 | G,M | 10 de sept. | 16-20 | A,B |
| Práctico de Org., Tax. Veg. | 5 de junio | 10-14 | Dpto. | 10 de sept. | 10-14 | Dpto. |
| **Segundo Curso 2º cuatrimestre.** | | | | | | |
| Diseño Experimental | | | | 3 de sept. | 16-20 | A,B |
| Embriología | | | | 12 de sept. | 16-20 | A,B |
| Microbiología | | | | 5 de sept. | 16-20 | A,B |
| Genética | | | | 2 de sept. | 10-14 | A,B |
| **Tercer Curso 1er cuatrimestre.** | | | | | | |
| Diversidad en Procariotas | 29 de mayo | 16-20 | L,D,G | 1 de sept. | 10-14 | G,J |
| Fisiología Animal | 3 de junio | 16-20 | L | 12 de sept. | 10-14 | G,J |
| Fisiología Vegetal | 22 de mayo | 10-14 | D, J | 15 de sept. | 10-14 | A,B |
| **Tercer Curso 2º cuatrimestre.** | | | | | | |
| Inmunología | | | | 5 de sept. | 10-14 | G,J |
| Antropología | | | | 3 de sept. | 10-14 | G,J |
| Ecología | | | | 10 de sept. | 10-14 | G,J |

| | JUNIO | | | SEPTIEMBRE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Día** | **Hora** | **Aula** | **Día** | **Hora** | **Aula** |
| **Cuarto curso. 1er cuatrimestre.** | | | | | | |
| Neurofisiología y Endocrinología | 22 de mayo | 16-20 | D, G,L | 2 de sept. | 16-20 | L, F |
| Antropología | 5 de junio | 16-20 | D, G | 9 de sept. | 16-20 | L |
| Biología Marina | 11 de junio | 16-20 | G | 4 de sept. | 16-20 | H |
| Biología de Vertebrados | 26 de mayo | 16-20 | G | 10 de sept. | 16-20 | H |
| Fitogeografía | 19 de mayo | 16-20 | G | 10 de sept. | 10-14 | H |
| Biotecnología Vegetal | 12 de junio | 16-20 | D | 1 de sept. | 16-20 | F |
| Genética del Desarrollo | 19 de mayo | 16-20 | D | 15 de sept. | 10-14 | H |
| Biol. Cel. de los Sist. Endocrino y Nervioso | 28 de mayo | 16-20 | D | 11 de sept. | 10-14 | D |
| Nutrición | 11 de junio | 16-20 | D | 10 de sept. | 16-20 | F |
| Microbiología Sanitaria | 26 de mayo | 16-20 | D | 12 de sept. | 16-20 | F |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cuarto curso. 2º cuatrimestre.** | | | | | | |
| Biodemografía de Poblaciones Humanas | | | | 15 de sept. | 10-14 | D |
| Climatología e Hidrología | | | | 1 de sept. | 16-20 | H |
| Impacto Amb., Conservación y Manejo Rec. | | | | 12 de sept. | 16-20 | D |
| Ecología de Sistemas Acuáticos | | | | 1 de sept. | 16-20 | D |
| Ecología de Sistemas Terrestres | | | | 3 de sept. | 10-14 | F |
| Fitosociología | | | | 11 de sept. | 10-14 | J |
| Entomología General y Aplicada | | | | 15 de sept. | 16-20 | H |
| Biología Aplicada de Vertebrados | | | | 12 de sept. | 10-14 | D |
| Paleontología | | | | 5 de sept. | 10-14 | H |
| Parasitología | | | | 5 de sept. | 16-20 | F |
| Patología de Peces | | | | 4 de sept. | 10-14 | D |
| Fisiología Ambiental y Cronobiología | | | | 1 de sept. | 10-14 | H |
| Fitopatología | | | | 4 de sept. | 16-20 | D |
| Genética del Comportamiento | | | | 5 de sept. | 16-20 | H |
| Mejora Genética | | | | 15 de sept. | 16-20 | F |
| Microbiología Industrial | | | | 4 de sept. | 10-14 | L |
| Epidemiología | | | | 10 de sept. | 10-14 | F |
| Farmacología | | | | 12 de sept. | 10-14 | H |
| Microbiología e Higiene de Alimentos | | | | 3 de sept. | 10-14 | H |
| Patología Celular e Histopatología | | | | 5 de sept. | 10-14 | D |
| Patología Molec. y Bioquímica Clínica | | | | 3 de sept. | 16-20 | D |

**(*) Para los alumnos que tengan pendientes asignaturas del primer cuatrimestre existen dos situaciones:**

**1) *Alumnos de primera matrícula*: deberán elegir entre examinarse de las mismas en junio o examinarse en septiembre, pero no en las dos, independientemente de que se hubieran presentado en febrero.**

**2) *Alumnos en segunda matrícula y posteriores*: si se han presentado en febrero, deben elegir entre junio y septiembre (sólo una convocatoria). Si no se presentaron en febrero, pueden presentarse tanto en junio como en septiembre.**

# 4 Programas de asignaturas

## 4.1 Primer curso

### Citología e Histología Animal y Vegetal

| | | |
|---|---|---|
| Código 5 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 18-19 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 17-18 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 15-16 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | José Manuel López García<br>Delio Tolivia Fernández<br>Isaac Antolín González<br>Ana Coto Montes | | Lunes, Martes y Miércoles, 12-14 h<br>Lunes, Martes y Miércoles, 12-14 h<br>Lunes, Miércoles y Jueves, 12-14 h |
| Teléfono | 985 10 30 64<br>985 10 36 09 | e-mail: | jmlopez@correo.uniovi.es<br>deltofe@hotmail.com |
| Departamento | Morfología y Biología Celular | | |
| Area | Biología Celular | Despacho | 8-6<br>8-4 |

OBJETIVOS

- Interpretar la estructura de la célula en su conjunto, describir los procesos celulares que desarrolla y localizarlos en los distintos compartimentos celulares.
- Explicar el ciclo vital de las células, tanto animales como vegetales.
- Estimar e interpretar que la asociación e integración de células en un tejido representa un modelo capaz de potenciar la propia actividad celular en un principio de colaboración.
- Enumerar e identificar las características estructurales y funcionales de los tejidos más importantes, tanto en animales como en vegetales.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Teoría celular**. Niveles de organización en los seres vivos. La célula: concepto, teoría celular.
**2. Métodos de estudio**. Tipos de microscopios. Procesado del material. Métodos citológicos y citoquímicos.
**3. La membrana plasmática**: características morfofuncionales. Transporte a través de membrana. Especializaciones de membrana.
**4. El citoesqueleto**: concepto y distribución. Microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios. Cilios y flagelos. Centriolo y corpúsculo basal.
**5. El núcleo**. Caracteres generales. La envoltura nuclear. Cromatina. Nucleolo.
**6. Hialoplasma y compartimentación citoplasmática.** Inclusiones. El ribososma.
**7. El retículo endoplásmico**: concepto y patrones ultraestructurales. Retículo endoplásmico rugoso (RER). Retículo endoplásmico liso (REL).
**8. El aparato de Golgi**: morfología y función. Lisosomas y orgánulos afines.
**9. Orgánulos semiautónomos**. La mitocondria: estructura y función. El cloroplasto: características morfofuncionales
**10. El ciclo de división celular**: concepto. La mitosis, esquema general del proceso. Mitosis atípicas
**11. La meiosis**: concepto. Esquema general del proceso. Significado biológico de la meiosis.
**12. Concepto de tejido en animales**. Tejido epitelial. Epitelios de revestimiento: clasificación.
**13. Tejido epitelial glandular**. Concepto de glándula: clasificación

**14. El tejido conjuntivo**: substancia fundamental, fibras y células. El tejido adiposo: concepto y tipos.
**15. La sangre**: concepto y composición. Hemolinfa y células hemolinfáticas.
**16. Médula ósea**. Esquema general de la hematopoyesis.
**17. Biología celular del sistema inmune**. Tipos celulares y características morfofuncionales de los mismos.
**18. El tejido cartilaginoso**: concepto e histogénesis del cartílago.
**19. El tejido óseo**: concepto. Características morfofuncionales del tejido óseo. Histogénesis.
**20. Osificación** intramembranosa o desmal. Osificación endocondrial. Remodelación de los huesos.
**21. El tejido muscular**: concepto y clasificación. Histogénesis del tejido muscular. Tejido muscular liso. Las células mioepiteliales.
**22. El tejido muscular estriado**: concepto y tipos. La fibra muscular esquelética: características. La fibra muscular cardíaca.
**23. El tejido nervioso**: caracteres generales. La neurona: características morfofuncionales. Tipos neuronales.
**24. Las células gliales**: Estructura y función.
**25. Estructura de las fibras nerviosas**. Fibras mielínicas y amielínicas. Estructura de los haces nerviosos. Sinápsis: tipos y estructura.
**26. La célula vegetal**. La pared celular. Comunicaciones intercelulares: los plasmodesmos. Puntea-duras. Los plastos.
**27. Meristemos:** características y tipos. Diferenciación: tipos de tejidos vegetales.
**28. El parénquima**: concepto. Morfología y distribución de las células parenquimáticas
**29. Estereoma**: concepto y características generales. Colénquima. Esclerénquima.
**30. La epidermis**: estructura y variedades. Estomas.
La peridermis: concepto y organización tisular. Las lenticelas.
**31. El xilema**: bases histofisiológicas. Elementos del xilema. Xilema primario. Xilema secundario.
**32. El floema**: bases histofisiológicas. Elementos del floema. Floema primario. Floema secundario.
**33. Células y tejidos secretores**. Estructuras secretoras externas. Estructuras secretoras internas.
**34. La raíz**: Organización general. El tallo: Organización general. La hoja: Organización general.

**Prácticas**
1. Microscopio y metodologías de observación.
2. Preparación del material y métodos de coloración.
3. Diferencias morfológicas entre células vegetales y animales.
4. Estudio "in vivo" de células animales.
5. Estudio "in vivo" de células vegetales. Observación de plastos.
6. Orgánulos celulares y citoesqueleto.
7. Núcleo y nucleolo.
8. División celular.
9 Tejido epitelial. I
10. Tejido epitelial. II.
11. Tejido conjuntivo.
12. Tejido y formaciones linfoides.
13. Tejido cartilaginoso.
14. Tejido óseo.
15. Tejido muscular.
16. Tejido nervioso.
17. Células parenquimáticas.
18. Tejidos de sostén: estereoma.
19. Epidermis y peridermis.
20. Tejidos conductores I. Xilema.
21. Tejidos conductores II. Floema.
22. Organización histológica :raíz, tallo y hoja.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas magistrales apoyadas por medios audiovisuales. Clases Prácticas de laboratorio orientadas al conocimiento de los tipos de células y tejidos animales y vegetales.

EVALUACIÓN

Un examen parcial y examen final de teoría y un examen de prácticas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**
CITOLOGIA
Alberts y otros. *Biología Molecular de la Célula.* Ed Omega, 1986.
Berkaloff y otros. *Biología y fisiología celular.* Ed. Omega, 1981
HISTOLOGIA VEGETAL
Fahn, A. *Anatomía vegetal.* Ed. Pirámide, 1985.
Cortés, F. *Cuadernos de Histología Vegetal.* Ed. Marbán,1986.
HISTOLOGIA ANIMAL
Bloom y Fawcet. *Tratado de Histología.* Ed. Interamericana,1987.
Welsch y Storch,.*Estudio comparado de la Citología e Histología animal.* Ed. Urmo S.A., 1976.

**Prácticas**
Román, B. *Tejidos Vegetales.* Ed.Bruño. 1971.
Krommenhoek, W. y cols. *Atlas de Histología Vegetal.* Ed. Marbán. 1986.
Bracegirdle, B. y P.H. Miles. *Atlas de estructura vegetal.* Ed. Paraninfo, 1975.
K.hne, W. *Atlas de Citología y anatomía microscópica.* Ed. Omega, 1982.

# Física de los Procesos Biológicos

| | | |
|---|---|---|
| Código : 7 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 6,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biogía | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 15-16 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 18-19 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 16-17 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Honorino Rubio García<br>Mª Carmen Contreras Sanz<br>José luis Fernández Ruiz | | Miércoles, Jueves y Viernes, 11-13 h<br>Miércoles, Jueves y Viernes, 11-13 h<br>Lunes, Martes y Miércoles, 11-13 h |
| Teléfono | 985 10 3303<br>985 10 33 20<br>985 10 35 54 | e-mail: | rubio@correo.uniovi.es |
| Departamento | Física | | |
| Area | Física Aplicada | Despacho | |

OBJETIVOS

El objetivo fundamental será que el estudiante de ciencias de la vida llegue a entender las leyes básicas que gobiernan todo lo que existe en nuestro mundo, desde la escala subatómica a la escala cósmica. De este modo, aprenderá mucho sobre los mecanismos de todos aquellos fenómenos que serán importantes en su trabajo en las ciencias de la vida.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Mecánica.** Estática. Cinemática. Dinámica: Leyes de Newton. Las fuerzas: interacciones fundamentales y fuerzas fenomenológicas. Impulso y trabajo. Momento angular. Rotación. Conservación de la energía mecánica. Biomecánica.

**2. Oscilaciones y ondas.** Movimiento armónico. Energía. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas y resonancia. Propagación de ondas. Energía e intensidad. Principio de superposición de ondas. Interferencias. Ondas estacionarias. Reflexión, refracción y difracción. Efecto Doppler. Acústica.

**3. Elasticidad.** Esfuerzos. Compresión y tracción. Flexión. Esfuerzos tangenciales. Torsión. Diseño estructural de la Naturaleza. Leyes de escala.

**4. Mecánica de fluidos.** Estática de fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli. Viscosidad.

Ley de Poiseuille. Número de reynolds. Movimiento de cuerpos en fluidos. Fuerza de arrastre. Tensión superficial. Capilaridad. Ley de Laplace. Aplicaciones biológicas.
**5.Termodinámica.** Temperatura y calor. Primera ley de la Termodinámica. La segunda ley de la Termodinámica. Interpretación microscópica de la entropía. La segunda ley en Biología. Teoría cinética de los gases. Fenómenos de transporte: transporte de materia, de energía y de momentum. Introducción a la Termodinámica de los procesos irreversibles.
**6.Electricidad y electromagnetismo**. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Teorema de gauss. Potencial eléctrico. Dipolos eléctricos. Condensadores. Dieléctricos. Energía del campo eléctrico. Corriente, resistencia y fuerza electromotriz. Circuitos de corriente continua. Fuentes del campo magnético. Ley de Ampère. Inducción electromagnética. Corriente eléctrica.Campo magnético. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Energía del campo magnético. Coriientre alterna. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas. Efectos biológicos de las corrien-tes. Procesos físicos en las membranas biológicas.
**7. Optica.** Naturaleza de la luz. Indice de refracción. Principio de Huygens. Interferencias. Difracción. Reflexión y refracción. Polarización. Imágenes por reflexión sobre espejos. Imágenes por refracción. Lentes. Microscopios.
**8. Radiactividad.** La relación de Broglie. Energía de enlace. Fisión y fusión. Radiactividad a,b y y. Semivida de desintegración. Dosimetría física y biológica. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

**Prácticas**
1. **Análisis de errores.** Conceptos básicos sobre el tratamiento matemático de los datos experimentales.
2. **Mecánica.** Medida de longitudes, superficies y volúmenes utilizando el vernier y el calibre micrométrico. Medida de momentos de inercia.
3. **Elasticidad.** Determinación de coeficientes elásticos.
4. **Electromagnetismo.** Medida de las diferentes magnitudes eléctrica y magnéticas. Circuitos de corriente continua y corriente alterna. Determinación de longitudes pequeñas por métodos ópticos. Espectroscopia óptica

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases Teóricas: lección magistral
Clases Prácticas de Tablero: resolución de problemas
Clases Prácticas de Laboratorio: realización de prácticas experimentales.

EVALUACIÓN

Examen final: Teoría 3 cuestiones (50% del examen), Problemas 3 ejercicios (50% del examen). Nota mínima para compensar = 3.
Para aprobar es indispensable tener aprobadas las Prácticas de Laboratorio.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**
Alonso M. y Finn E.J. *Física.* Addison-Wesley, México, 1995
Alonso M. y Rojo O. *Física 1: Mecánica y Termodinámica.* Fondo Educativo Interamericano. México,1981.
Alonso M. y Rojo O. *Física 2: Campos y Ondas.* Fondo Educativo Interamericano. México,1981.
Cromer A. H. *Física para lsa Ciencias de la vida.* Reverté,1982.
Eisenger R.M. y Lerner L.S. *Física.* McGraw-Hill. Madrid, 1984.
Halliday D. Y Resnick R., *Física.* CECSA, méxico
Jou D., Llebor J.E. y Pérez C. *Física para las Ciencias de la vida.* . McGeaw-Hill. Madrid, 1994.
Kane S.W. y Sternheim M. M. *Física.* 2ª ed. Ed. Reverté. 1989.

**Prácticas**
Sánchez del Río C. *Análisis de Errores,* EUDEMA UNIVERSIDAD, Madrid, 1989.
Spiridonov V.P. y Lopatkin A.A. *Tratamiento Matemático de los Datos Físico-Químicos,* MIR, Moscú, 1973

# Matemáticas

| | | |
|---|---|---|
| Código : 1 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 6,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 17-18 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 16-17 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 18-19 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Ana Mª San Luis Fernández<br>Mª del Carmen Alonso López<br>Mª Antonia García Muñiz<br>Ángel Pérez Sotorrío | | Lunes y Miércoles, 9:30-12:30 h<br>Martes y Miércoles 19-20 h<br>Lunes 18-20 h<br>Martes, Miércoles y Viernes 10-12 h | |
| | | | | |
| Teléfono | 985 10 33 29 | e-mail: | Sanluis@orion.ciencias.uniovi.es | |
| Departamento | Matemáticas | | | |
| Area | Matemática Aplicada | | Despacho | 21 |

OBJETIVOS

Familiarizar al alumno con las herramientas matemáticas que pueden resultar útiles en la formación y desarrollo profesional de un biólogo.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Funciones reales de una variable real.** Continuidad. Derivabilidad. Representación gráfica de funciones. Funciones trigonométricas. Función exponencial y función logarítmica. Integración.

**2. Espacios vectoriales.** El espacio vectorial $R^n$. Sistemas de ecuaciones lineales.Matrices y determinantes. Vectores y valores propios. Diagonalización.

**3. Introducción a las ecuaciones difereciales y sus aplicaciones en Biología.** Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales de variables separadas. El Modelo Exponencial de Malthus. El Modelo de Verhulst. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Método de variación de parámetros. Método del factor integrante. Modelo de Bernuilli

**4. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior al primero.** Ecuaciones diferenciales homogéneas. Cálculo de las soluciones de la ecuación completa: método de variación de parámetros y método de los coeficientes indeterminados

**5. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.** Sistemas homogéneos. Cáculo de las soluciones del sistema completo: método de variación de parámetros y método de los coeficientes indeterminados. Conversión de ecuaciones en sistemas

**Prácticas**

**A) Prácticas de tablero**

Problemas de Matemáticas

**B) Prácticas de ordenador**

Se dedicarán 0,5 créditos a prácticas de ordenador .

**1**. Introducción al manejo de Matlab.

**2**. Cálculo diferencial e integral. Representaciones gráficas.

**3**. Resolución de ecuaciones diferenciales.

ORIENTACION METODOLOGICA

Para alcanzar los objetivos de la asignatura se siguen los tres métodos siguientes: clases magistrales de teoría, resolución de problemas prácticos y sesiones prácticas en el aula de informática.

EVALUACIÓN

Se realizará un examen final de la asignatura y en la calificación final se valorará la asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas de ordenador.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Bronson. *Ecuaciones diferenciales modernas*. Ed. McGraw-Hill.
Edwards; Penney. *Ecuaciones diferenciales Elementales*. Ed. Prentice Hall.
Martínez Calvo; Pérez de Vargas. *Métodos matemáticos en Biología*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces.
Martínez Calvo; Pérez de Vargas. *Problemas de Biomatemática*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces.
Thomas; Finney. *Cálculo con Geometría Analítica*. Ed. Addison-Wesley.

**Bibliografia complementaria**

Alexandrov; Kolmogorov; Laurentiev y otros. *Las Matemáticas: su contenido, métodos y significado*. Alianza Editorial.
Amelkin. *Ecuaciones diferenciales aplicadas a la práctica*. Ed. Mir.
Crowe; Crowe. *Mathematics for biologists*. Ed. Academic Press.
García y otros. *Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable*. Ed. Librería ICAI, Univ. Pontificia de Comillas.
García y otros. *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*. Ed. Librería ICAI, Univ.Pontificia de Comillas.

# Química

| | | |
|---|---|---|
| Código : 9 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 6,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 16-17 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 15-16 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 17-18 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | José Manuel González Díaz<br>Alfredo Ballesteros Gimeno | | Martes, Miércoles y Jueves, 11-13 h<br>Martes, Miércoles y Jueves, 11-13 h | |
| Teléfono | 985 10 29 80<br>985 10 35 06 | e-mail: | jmgd@quimica.uniovi.es<br>abg@sauron.quimica.uniovi.es | |
| Departamento | Química Orgánica e Inorgánica | | | |
| Area | Química Orgánica | | Despacho | 319<br>321 |

OBJETIVOS

Proporcionar una formación básica de química de acuerdo a los descriptores de la asignatura.
El curso aborda los principales fenómenos y equilibrios químicos que se producen en disolución acuosa, con énfasis en procesos que tienen lugar en los seres vivos y su implicación en el medio ambiente. Un gran bloque de temas introduce al alumno de forma sistemática en el estudio de las moléculas orgánicas y de sus principales transformaciones. Se remarca la importancia de los aspectos estructurales en relación con la función de las moléculas, en especial, la relación con su actividad biológica. Desde el punto de vista de la reactividad, se incide en transformaciones relacionadas con procesos biomiméticos.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Disoluciones.** El agua como disolvente. Disoluciones de gases en agua. Ósmosis y fenómenos de membrana. Disoluciones de electrolitos.
**2. Equilibrios químicos en el medio ambiente**. Equilibrios ácido-base. Regulación del pH en líquidos biológicos. Valoración ácido-base. Equilibrios de precipitación. Quelatos. Equilibrios redox. especies redox más importantes en el medio ambiente.
**3. Hidrocarburos**. Clasificación de los hidrocarburos. Nomenclatura. Formas de representar una molécula orgánica. Análisis conformacional en sistemas acíclicos y cíclicos: alcanos y cicloalcanos. Alquenos y alquinos: reacciones de adición. Estabilidad del benceno: aromaticidad. Hidrocarburos de interés biológico: terpenos, feromonas.

**4. Estereoquímica**. Isomería. Tipos de isomería. Quiralidad. Actividad óptica. Configuración absoluta: nomenclatura R/S. Moléculas con más de un centro quiral: diastereoisómeros y formas meso. Mezcla racémica; resolución.
**5. Compuestos con enlace sencillo C-X, C-O y C-S.** Nomenclatura. Halogenuros de alquilo: reacciones de sustitución nucleófila y reacciones de eliminación. Halogenuros orgánicos en el medio ambiente. Alcoholes: propiedades físicas y químicas. Fenoles. Éteres. Compuestos de azufre: formación y ruptura de enlaces S-S.
**6. Aldehidos, cetonas, hidratos de carbono**. Estructura y nomenclatura. Reacciones de adición al grupo carbonilo. Estructura cíclica de los monosacáridos. Glicósidos. Tautomería ceto-enólica. Reacciones de condensación en los seres vivos. Disacáridos y polisacáridos. Reacciones de oxidación-reducción.
**7. Acidos carboxílicos y sus derivados**. Estructura y nomenclatura. Acidez de los ácidos carboxílicos. Formación de sales: jabones. Esterificación. Hidrólisis de ésteres; saponificación. Amidas. Lípidos: clasificación y estructura.
**8. Aminas, aminoácidos y proteínas**. Estructura, nomenclatura y basicidad de las aminas. Reacción con ácidos. Heterociclos nitrogenados con interés biológico. Aminoácidos: estructura y propiedades ácido.base. Consideraciones sobre la estructura de las proteínas

**Prácticas**
**Prácticas de laboratorio**

1. Equilibrios ácido-base. Hidrólisis de sales. Volumetrías de neutralización.
2. Operaciones fundamentales: extracción, destilación, filtración, cristalización.
3. Síntesis de un compuesto con actividad biológica.

4. Productos naturales. Identificación de azúcares reductores y no reductores. Fundamentos para el aislamiento de productos naturales.
5. Fundamentos de cromatografía. Estereoquímica y su relación con la actividad biológica de las moléculas orgánicas.

**Prácticas de tablero**
Problemas de Química.

ORIENTACION METODOLOGICA

Las clases conllevan una exposición en la pizarra por parte del profesor de los aspectos esenciales que conforman el temario manteniendo un equilibrio entre la introducción de nuevos conceptos y la consolidación de los ya establecidos. Para conseguir estos objetivos se utilizan de forma racional diferentes medios audiovisuales y se apoya la exposición con el uso de modelos moleculares. La parte práctica de la asignatura se divide entre los seminarios en el aula encaminados a la resolución de cuestiones y ejercicios relevantes y la realización de prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

Examen final. La realización de las prácticas de laboratorio es indispensable para aprobar la asignatura

BIBLIOGRAFIA BASICA

Hart, H.; Hart, D. J.; Craine, L. E. (1995) "*Química Orgánica*" McGraw-Hill (9ª Ed.)
Whitten, K. W.; Gailey, K. D.; Davis, R. E. (1992) *"Química General*" McGraw-Hill (3ª Ed.)

# Botánica

| | | |
|---|---|---|
| Código : 4 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 15-16 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 16-17 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves, 17-18 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Tomás Emilio Díaz González<br>José Antonio Fernández Prieto<br>Mª Carmen Fernández-Carvajal | | Lunes, Martes, Miércoles, 10-12 h<br>Lunes, Martes, Miércoles, 16-18 h<br>Lunes, Martes, 10-13 h |
| Teléfono | 985 10 47 82<br>985 10 47 81/ 43 30<br>985 10 47 80 | e-mail: | tediaz@correo.uniovi.es<br>jafp@correo.uniovi.es<br>cfcarvaj@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Botánica | Despacho | |

OBJETIVOS

Aquisición de conocimientos sobre: la organización vegetal; principales tipos estructurales y ciclos de vida de los vegetales, diversidad vegetal y líneas filogenéticas; bases para la descripción de la vegetación.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Botánica**: concepto, objeto y división. Diversidad de los seres vivos y grandes grupos reconocidos. Sistemas de clasificación. Unidades taxonómicas. Concepto de especie.
**2. Procariotas:** caracteres generales. Bacterias. División *Cyanophyta*. División *Prochlorophyta*
**3. Origen y diversidad de los eucariotas.** Niveles morfológicos de organización: Protófitos, Talófitos, Briófitos y Cormófitos.
**4. Reproducción de los vegetales eucarióticos**. Multiplicación vegetativa. Reproducción asexual por células germinativas especiales. Reproducción sexual.
**5. Ciclos de vida en vegetales**. Noción de generación. Noción de alternancia de fases nucleares. Ciclos monogenéticos, digenéticos y trigenéticos.
**6. Algas eucarióticas**: caracteres generales y clasificación. Caracteres generales, diversidad y biología de las algas pertenecientes a las divisiones *Euglenophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta* y *Haptophyta.*
**7. Caracteres generales**, diversidad y biología de las algas pertenecientes a la división *Chlorophyta.*
**8. Caracteres generales**, diversidad y biología de algas de la división *Heterokontophyta* (*Chrysophyta*).
**9. Caracteres generales**, diversidad y biología de las algas pertenecientes a la división *Rhodophyta.*
**10. Protistas heterótrofos y hongos**: definición y caracteres generales. Diversidad y biología de los protistas heterótrofos
**11. Caracteres generales** y diversidad de los hongos s. str. (reino Fungi). Estudio de los hongos de las divisiones: *Zygomycota* y *Chytridiomycota*
**12. Caracteres generales**, diversidad y biología de los hongos de la división *Ascomycota.*
**13. Caracteres generales**, diversidad y biología de los hongos de la división *Basidiomycota.*
**14. Líquenes**. Caracteres generales. Morfología y anatomía del talo. Reproducción. Teorías sobre la simbiosis liquénica. Ecología.
**15. Caracteres generales de Embriófitos**. Caracteres generales de la división *Bryophyta.* Diversidad y biología de las clases *Anthoceropsida* y *Marchantiopsida* (hepáticas).
**16. Caracteres generales**, diversidad y biología de la clase *Bryopsida* (musgos).
**17. Generalidades de las plantas vasculares (cormófitos).** Colonización de la tierra firme por las plantas vasculares. El cormo (raíz, tallos y hojas).
**18**. Diversidad y biología de las divisiones *Rhyniphyta*, *Zosterophyllophyta*, *Trimerophyta* y *Psilophyta.*
**19.** Caracteres generales, diversidad y biología de la división *Lycopodiophyta* (licopodios) y *Sphenophyta* (colas de caballo).
**20.** Caracteres generales, diversidad y biología de la división *Pteridophyta* (helechos).

**21. Caracteres generales de espermatófitos** (plan-tas con semillas o fanerógamas). Filogenia. Caracteres generales, diversidad y biología de las divisiones *Coniferophyta* y *Ginkgophyta.*
**22.** Caracteres generales, diversidad y biología de las divisiones *Pteridospermophyta*, *Cycadophyta*, *Cycadeoidophyta* y *Gnetophyta.*
**23. Caracteres generales de la división *Anthophyta* (Angiospermas).** Organos vegetativos. Morfología floral. Inflorescencia. El tálamo floral. Perianto: cáliz y corola. Prefloración.
**24. El androceo**. Estambres. El gineceo. Placentación. Primordios seminales
**25. Ciclo de vida de las angiospermas**. Microsporogénesis y microgametogénesis. Megasporogénesis y megagametogénesis.
**26. Ciclo de vida de las angiospermas (cont.).** Polinización. Desarrollo del tubo polínico. Fecundación. Seminogénesis. Fenómenos apomícticos en angiospermas.
**27. Ciclo de vida de las angiospermas (cont.).** El fruto. Tipos de frutos. Diseminación de frutos y semillas. Germinación de la semilla.
**28. Diversidad y filogenia de las angiospermas**. Caracteres generales y diversidad de las clases *Magnoliopsida* (Dicotiledóneas) y *Liliopsida* (Monocotiledóneas).
**29. Distribución de las plantas**: factores condicionantes. Territorios florísticos.
**30. Concepto de vegetación**. Métodos de estudio. Principales tipos de vegetación del mundo.

**Prácticas**
**A) Prácticas de Laboratorio**
1. Algas de agua dulce: observación al microscopio y estudio de distintos tipos morfológicos.
2. Algas marinas: estudio morfológico y anatómico de talos de rodofíceas, feofíceas y clorofíceas. Estudio de algunas estructuras reproductoras.
3. Hongos: observación y estudio de estructuras macroscópicas y microscópicas.
4. Líquenes: estudio morfológico y anatómico de diversos tipos de talos y estructuras reproductoras.
5. Musgos y hepáticas: Estudio morfológico y anatómico de aparatos vegetativos y reproductores de algunos musgos y hepáticas talosas y foliosas.
6. Helechos y colas de caballo: Estudio macroscópico y microscópico de estructuras vegetativas (rizomas y frondes) y reproductoras (soros, esporangios y esporas).
7. Gimnospermas: estudio de diversas estructuras vegetativas (macroblastos, braquiblastos y hojas) y reproductoras (estróbilos y granos de polen).
8, 9 y 10. Angiospermas: estudio analítico de diversos órganos y estructuras vegetativos y reproductores
Manejo de claves para la determinación de angiospermas

**B) Prácticas de Campo**
1. Análisis del paisaje vegetal costero. Observación de las comunidades vegetales y de las plantas más significativas de estos medios. Recogida selectiva de material vegetal.
2. Análisis del paisaje vegetal de las zonas de valle y montaña. Observación de las comunidades vegetales y de las plantas más significativas de estos medios. Recogida selectiva de material vegetal.
Total de días de prácticas de campo: 6

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas magistrales.
Clases prácticas de laboratorio y de campo, coordinadas con las enseñanzas teóricas.

EVALUACIÓN

**Teoría**
a) Un examen parcial que versará sobre los temas explicados hasta dicha fecha y será liberatorio de materia para aquellos alumnos que obtengan una calificación de 5 o superior.
b) Un examen final que comprenderá una parte correspondiente al segundo parcial, que versará sobre los temas que no fueron objeto del primer examen parcial, para todos los alumnos, y otra parte de recuperación del primer parcial, solo para aquellos alumnos que no liberaron materia.
La calificación de la parte teórica será la media de las calificaciones obtenidas por el alumno en ambos parciales. Solamente se compensará un suspenso en uno de los parciales cuando la calificación obtenida en él haya sido de 4 o superior.

**Prácticas**
Para la evaluación de los conocimientos referidos a este apartado se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
a) Valoración, hasta 2 puntos, del trabajo realizado por el alumno en las clases prácticas, para lo cual se

calificarán las fichas realizadas en ellas.
b) Examen final. Constará de los siguientes apartados:
1) Identificación de "visu" de ejemplares correspondientes a especies recogidas en las prácticas de campo. Valoración: hasta 3 puntos.
2) Descripción e identificación de estructuras macro y/o microscópicas estudiadas en las clases prácticas de laboratorio. Valoración: hasta 3 puntos.
3) Determinación, mediante claves, de la familia, género y especie de una angiosperma. Valoración: hasta 2 puntos.
La calificación final de prácticas se obtendrá mediante la suma de las calificaciones obtenidas en los distintos apartados, si bien será requisito obtener al menos 4 puntos en el examen final para superar la parte práctica de la asignatura.

**Calificación global de la asignatura**
Para aprobar la asignatura es necesario haber aprobado tanto la parte teórica como la práctica.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**
Alexopoulos, C.J. & Mims, C. W. (1985): *Introducción a la Micología*. Ed. Omega S.A.
Diaz Gonzalez, T.E. (Ed.) (1981*): Enciclopedia Temática de Asturias. I. Botánica*. Ed. Silverio Cañada.
Font Quer, P. (1963): *Diccionario De Botánica*. Ed. Labor.
Gayral, P. (1975): *Les Algues. Morphologie, Cytologie, reproduction, écologie*. Ed. Doin.
Izco Sevillano, J. & al. (1997): *Botánica*. Ed. McGrawHill-Interamericana de España. Madrid.
Luttge, U., Kluge, M. & Bauer , G. (1993): *Botánica*. Ed. Interamericana. McGrawHill.
Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (1991): *Biología de las Plantas. Vol. I y II*. Ed. Reverté.
Strasburger, E.& Al. (1994): *Tratado de Botánica*. (8. Ed. Castellana). Ed. Omega. S.A.

**Prácticas**
Bonnier, G. & Layens, G. (1993): *Claves para la determinación de Plantas Vasculares*. Ed. Omega S.A.
Mayor, M. & Diaz, T.E. (1977): *La Flora Asturiana*. Ed. Ayalga.

# Informática Aplicada

| | | |
|---|---|---|
| Código : 11 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 4,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Martes y Miércoles, 17-18 h<br>Grupo B: Martes y Miércoles, 18-19 h<br>Grupo C: Martes y Miércoles, 15-16 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Alberto Manuel Fernández Alvarez | Martes 16-17 (Fac. biología) | |
| Teléfono | e-mail: | alb@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Informática | | |
| Area | Lenguajes y Sistemas Informáticos | Despacho | 188 |

OBJETIVOS

Conocer los fundamentos de la informática desde los puntos de vista del hardware y del software. Por una parte se pretende que el alumno conozca el funcionamiento a nivel básico de un ordenador y que sea capaz de identificar los elementos principales que lo componen (unidades de disco, periféricos, etc.), y por otra parte que conozca tecnologías como el sistema operativo Windows, el paquete ofimático Microsoft Office y aspectos relacionados con redes informáticas e Internet. Asimismo, se pretende ofrecer una introducción a la utilización del ordenador para afrontar problemas de tipo numérico o estadístico.
En el aspecto práctico, se trata de aprender a utilizar los sistemas operativos de la familia Windows a un nivel elemental, así como el paquete ofimático mencionado. Se pretende también que el alumno se

familiarice con el trabajo en red, así como con el uso de los servicios básicos de la red Internet (páginas web y correo electrónico). Finalmente, se intentará tener un contacto práctico con algunos programas de estadística y/o simulación. En resumen, se trata por un lado de adquirir los conceptos básicos de la informática que capaciten al alumno para ir ampliando su formación en este campo en el futuro, y por otro lado de que el alumno sea capaz de desenvolverse con los aspectos prácticos básicos para su futura actividad profesional
.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Conceptos básicos**. Introducción. Representación de la información. El sistema binario. Algoritmos y programas.
**2. Hardware**. Introducción. La CPU. Almacenamiento primario y secundario: Memoria principal. Unidades de disco. Periféricos: Periféricos de entrada, periféricos de salida. La arquitectura PC.
**3. Software**. Sistemas operativos. Sistemas operativos en modo de texto. MS-DOS. Sistemas operativos gráficos. Microsoft Windows. Lenguajes de Programación. Software de Aplicación. Ofimática. Programas de Comunicaciones y Redes. Virus y antivirus. Software específico para Biología.
**4. Ofimática**. Introducción. Procesadores de texto. Hojas de cálculo. Sistemas de gestión de bases de datos.
**5. Redes.** Introducción. ¿Qué es y para qué sirve una red?. Tipos de redes. Protocolos de red. Trabajo en red. Compartición de recursos.
**6. Internet**. Origen y evolución. El conjunto de protocolos TCP/IP. Identificación de las máquinas de la red: Direcciones IP. Formas de conectarse a Internet. Aplicaciones más comunes: Páginas WEB, correo electrónico, foros de discusión (NEWS).
**7. Virus y antivirus**. Introducción. ¿Qué es un virus?. El remedio: Programas antivirus.
**8. Software específico para Biología**. Programas de Autoedición. Programas de Simulación. Paquetes estadísticos.

Prácticas

1. Manejo del Sistema Operativo.
2. Editores y procesadores de texto.
3. Hojas de Cálculo.
4. Bases de Datos.
5. Redes y Comunicaciones
   5.1. Configuración y manejo de un explorador de Internet.
   5.2. Búsqueda de información en Internet.
6. Paquetes estadísticos.
7. Simuladores.

ORIENTACION METODOLOGICA

Exposición teórica de aspectos básicos de introducción a la informática. Simultáneamente, en las clases prácticas se familiariza al alumno con el manejo básico de un ordenador.
Posteriormente, los contenidos teóricos llegan a sincronizarse de forma que las prácticas de cada semana inciden en la teoría vista en la semana anterior.

EVALUACIÓN

Para obtener la nota final se efectuará un examen teórico que representará el 50% de la misma. Los aspectos prácticos de la asignatura (que representarán el otro 50% de la nota final) se evaluarán por dos posibles vías: la realización de prácticas de entrega obligatoria, y la realización de un examen práctico; dependiendo de las circunstancias y medios disponibles, los profesores decidirán hacer uso de una o ambas posibilidades.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Cernuda del Río, Agustín; Gayo Avello, Daniel, et al. Fundamentos de Informática General. Servicio de Publicaciones (Universidad de Oviedo). ISBN: 84-8317-250-X. Marzo 2001.
Cernuda del Río, Agustín. (Apuntes específicos sobre Windows, Word, etc.)
Rodríguez Vega, Jorge. Introducción a la informática (2ª edición).Ed. Anaya Multimedia. ISBN: 8441505446. Diciembre 1998.
Prieto Espinosa, Alberto y Lloris Ruiz, Antonio. Introducción a la informática. Ed. McGraw-Hill. ISBN: 8448116275.

García de Jalón de la Fuente, Javier y otros. Aprenda Windows 95 como si estuviera en primero. Universidad de Navarra. Abril 1997. http://fcapra.ceit.es/AyudaInf/Index.htm
García de Jalón de la Fuente, Javier y otros. Aprenda Microsoft Word 2000 como si estuviera en primero Universidad de Navarra. Enero 2000. http://fcapra.ceit.es/AyudaInf/index.htm
Courter, Gini; Marquis, Annette. La Biblia Office 2000. Anaya Multimedia.
Willet, Edward; Crowder, David; Crowder, Rhonda. El libro de Office 2000.Anaya multimedia

# Organografía Animal Comparada

| | | |
|---|---|---|
| Código : 13 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 7 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes 17-18 h, Martes y Miércoles 18-19 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Miércoles 15-16 h<br>Grupo C: Lunes, Martes y Miércoles 16-17 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Delio Tolivia Fernández<br>Blanca Fernández Alvarez<br>Rafael Cernuda Cernuda | | Lunes, Martes y Miércoles 12-14 h | |
| Teléfono | 985 10 30 64 | e-mail: | deltofe@hotmail.com | |
| Departamento | Morfología y Biología Celular | | | |
| Area | Biología Celular | | Despacho | |

OBJETIVOS

- Estudio de la estructura microscópica de los órganos de los animales.
- Correlacionar datos morfológicos con aspectos fisiológicos y evolutivos

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Sistema cardiovascular I**: Necesidades funcionales y organización básica. Capilares. Arterias y arteriolas. Venas y vénulas.
**2. Sistema cardiovascularII** : Organización general del corazón de vertebrados. Músculo auricular y ventricular. Sistema de conducción.
**3. Sistema cardiovascular III:** Formaciones particulares. Organización de la Rete Carótida: situación en distintos mamíferos. Organización general del Sistema Cardiovascular en Invertebrados.
**4. Organos linfoides I**: Constitución general y tipos de órganos linfoides. Vasos linfáticos. Ganglios linfáticos.
**5. Organos linfoides II**: Organización del Bazo. Orga-nización del Timo y de la Bursa de Fabricio; el "equi-valente de la Bursa". Otros formaciones linfoides.
**6. Sistema respiratorio I:** Organización general de las "barreras respiratorias". Branquias y pulmones. Estudio de las vías aéreas y del pulmón de vertebrados.
**7.sistema respiratorio II:** Organización general de las Branquias de vertebrados. Estudio general de formaciones respiratorias de invertebrados.
**8. Organos de excreción y osmorregulación I:** Patrones generales de organización. Estudio general de estas formaciones en invertebrados.
**9. Organos de excreción y osmorregulación II**: Organización general del riñón de los Vertebrados: tipos de riñones. Estudio de la nefrona. Tipos de nefronas. El complejo yuxtaglomerular y las células mesangiales. Sistemas colectores. Uréteres, vejiga y uretra.
**10. Sistema digestivo I**: Organización general de las formaciones digestivas. Estudio general del tracto digestivo en Invertebrados: Formaciones particulares.
**11. Sistema digestivo II:** Plan estructural general del tubo digestivo de vertebrados. Estudio del Esófago y del Estómago. Estudio de las células endocrinas gastrointestinales. Estudio del Intestino delgado.
**12. Sistema digestivo III**: Estudio del Intestino grueso. Ciego y apéndice vermiforme. Particularidades en diversos Vertebrados.

**13. Glándulas asociadas al tubo digestivo I:** Generalidades. Estudio de las Glándulas salivares: casos particulares. Estudio del Páncreas exocrino: células acinares y centroacinares.
**14. Glándulas asociadas al tubo digestivo II**: Organización del Hígado. Tipos de lobulación hepática. Estudio de las vías biliares extrahepáticas. Estudio de la Vesícula biliar.
**15. Glándulas asociadas al tubo digestivo III**: Estudio general de estas formaciones en Invertebrados: distribución general y variabilidad. Casos particulares.
**16. Sistema nervioso I:** Organización general de los Sistemas nerviosos. Estudio general de formaciones nerviosas de
**17. Sistema nervioso II:** Estructura básica de los centros nerviosos en Vertebrados: Placas alares y basales. Criterios morfológicos diferenciales de centros primitivos y evolucionados. Sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.
**18. Sistema nervioso III**: Estudio de los ganglios nerviosos en Vertebrados: Ganglios craneoespinales. Ganglios vegetativos: Sistema simpático y parasimpático.
**19. Sistema nervioso IV:** Organización general de la Médula espinal de mamíferos. Los núcleos medulares y la "laminación" de Rexed. Sustancia blanca: vías ascendentes, descendentes y de asociación intra-medular.
**20. Sistema nervioso V**: Estudio de la médula espinal en otros vertebrados. Formaciones particulares: Urófisis y órgano glucogénico.
**21. Sistema nervioso VI**: Organización general del cerebelo. El glomérulo cerebeloso. Fibras eferentes y núcleos del cerebelo.
**22. Sistema nervioso VII**: Organización general del telencéfalo. Estudio de la corteza cerebral. Meninges. Plexos coroideos, etc.

**Prácticas**
1. Sistema Vascular: Arterias. Venas, Capilares. Sinusoides. Linfaticos
2. Tejidos y Organos Linfoides: Tejido Linfoide Difuso y Nodular. Ganglios Linfaticos. Bazo. Timo. Amígdalas.
3. Sistema Respiratorio: Tráquea.Bronquios. Pulmón.
4. Organos de Excreción: Riñón. Uréter. Vejiga.
5. Sistema Digestivo I: Esófago. Estomago.
6. Sistema Digestivo II: Intestino Delgado. Intestino Grueso. Apéndice.
7. Glándula Anexas I:Salivares. Páncreas Exocrino.
8. Glándulas Anexas II: Hígado Vesícula Biliar.
9. Centros Nerviosos I: Medula Espinal. Ganglios.
10. Centros Nerviosos II: Cerebelo. Corteza Cerebral.

ORIENTACION METODOLOGICA

La organografía, como disciplina morfológica, implica una descriopción bien ordenada acompañada de una adecuada documentación gráfica, que ayude a fijar las imágenes en la mente de los alumnos.

EVALUACIÓN

Un examen parcial eliminatorio. Examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Alberts, B. y cols. (1986*). Biología molecular de la célula.* Ed. Omega
Berkaloff y cols.(1981). *Biología y Fisiología Celular.* Ed. Omega.
BloomFawcett (1987*). Tratado de Histología.* Interamericana..
Carrato, A. y Fernández, B. (1987). *Organografía microscópica animal.* Ed. Alhambra.
Eliseiev, V.G., Afanasiev, Y.I., Kotovski, E.F. (1974). *Atlas de la estructura microscópica y ultramicroscópica de las células, tejidos y órganos*. Ed. Mir.
Gardiner (1978). *Biología de los Invertebrados*. Ed. Omega.
Geneser, F. (1985). *Color atlas of Histology*. Munksgaard.
Hodges, R.D. (1974). *The Histology of the fowl.* Academic Press.
Kuhnel, W. (1982). *Atlas de Citología y Anatomía Microscópica.* Ed. Omega.
Leeson, T.S., Leeson, C.R. (1982*). Atlas de Histología.* Ed. Interamericana.

# Zoología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 10 | | |
| Curso : 1º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 16-17 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Miércoles 17-18 h, Jueves 15-16 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 18-19 h | Aula/s | F<br>H<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Nuria Anadón Alvarez<br>Ana Quero Martínez<br>Guadalupe González Baschwitz<br>Juan Luis Martínez Alvarez<br>Carmen Fernández Bernaldo de Quirós<br>Mª Concepción Pérez García<br>Mª Cruz Rodríguez Merayo<br>Mª Luisa Villegas Cuadros<br>Florentina Alvarez Marqués | | Martes y Viernes 10-13 h<br>Martes, Miércoles y Jueves 10-12 h<br>Lunes y Miércoles 10-14 h<br>Lunes y Miércoles 10-14 h<br>Lunes, Miércoles y Jueves 11: 30-13: 30h<br>Lunes y Miércoles 12-14 h, Martes 16-18 h<br>Martes y Jueves 10-13 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 10-12 h<br>Martes y Jueves 10-13 h |
| Teléfono | 985 10 48 41<br>985 10 48 15<br>985 10 47 71<br>985 10 47 72<br>985 10 47 73 | e-mail: | nanadon@correo.uniovi.es<br>aquero@correo.uniovi.es<br>ggbasch@correo.uniovi.es<br>juanlm@correo.uniovi.es<br>mcfbq@correo.uniovi.es |
| | 985 10 48 20<br>985 10 48 17<br>985 10 48 40<br>985 10 48 10 | | conperez@correo.uniovi.es<br>mrmerayo@correo.uniovi.es<br>villegas@correo.uniovi.es<br>fmarques@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Zoología | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Conocimiento de la organización del reino animal , las características propias de los diferentes filos y el reconocimiento de los mismos |

CONTENIDOS

**Teoría**

**Bloque 1**. Introducción a la Zoología.

**1.La Zoología en el campo del conocimiento científico**. Concepto y extensión de la Zoología. Delimitación y características del reino animal. La evolución como forma de comprensión de la diversidad animal. Lamarckismo, darwinismo y teoría sintética de la evolución.
**2. Taxonomía y clasificación zoológica**. La clasificación de los animales; categorías taxonómicas y sistemática. El concepto de especie. Reglas de la nomenclatura zoológica.
**3. Principios de sistemática zoológica**. Los caracteres taxonómicos. Tipos de caracteres e interpretación filogenética. Homología y analogía. Ontogenia y filogenia. Mono, para y polifiletismo.
**Bloque 2.** La organización corporal de los animales.

**4. Tamaño y complejidad estructural**. Implicaciones de la relación superficie/volumen. Pluricelularidad: meso, para y eumetazoos. Planes generales de organización. Diblásticos y triblásticos. Acelomados, pseudocelomados y celomados. La forma corporal: elementos de simetrías. Metamería.
**5. Funciones mecánicas**. El tegumento: tipos, estructura y función. Tipos de esqueletos. Mecanismos básicos de locomoción.
**6. Aporte del material nutritivo**. El animal como sistema abierto. Captación de alimento: estrategias alimentarias. Organización de los sistemas digestivos.

**7. Intercambio gaseoso y sistemas de transporte**. Significado del intercambio gaseoso. Respiración cutánea, branquias, tráqueas y pulmones. Sistemas circulatorios: función. Fluidos corporales. Circulación abierta y cerrada.
**8. Homeostasis**. Osmorregulación. Excreción: tipos. Órganos excretores en metazoos.
**9. Coordinación nerviosa**. El sistema nervioso central. Organos de los sentidos: tipos.

**Bloque 3**. La continuidad de la especie. Procesos del desarrollo.

**10. El proceso reproductor**. Concepto de reproducción. Reproducción asexual. Reproducción sexual: dioecia y hermafroditismo; partenogénesis. Alternancia de generaciones:metagénesis y heterogonia
.**11. Tipos de huevos y desarrollo embrionario**. Segmentación. Gastrulación, formación del mesodermo, formación del pseudoceloma y del celoma. Protostomía y deuterostomía. Derivados de las hojas blastodérmicas: del ectodermo, endodermo y mesodermo.
**12. Desarrollo postembrionario**. Ciclos indirectos: larvas planctónicas. Tipos. Metamorfosis. Ciclos de desarrollo directo. Crecimiento.

**Bloque 4**. Zoología especial: diversidad animal

**13. Organismos unicelulares**: Protozoos I. Organización celular. Clasificación. Bionomía de los grupos mayores. Sarcomastigóforos (Mastigóforos y Sarcodinos).
**14. Protozoos II**. Bionomía de Apicomplejos y Cilióforos.
**15. Los Metazoos**. Filo Poríferos: caracteres generales. Organización del sistema canalicular. Bionomía.
**16. Radiados**. Filo Cnidarios: caracteres generales. Polimorfismo. Clasificación. Ciclos de vida y bionomía.
**17. Los Acelomados**. Filo platelmintos: caracteres generales. Clasificación. Formas libres: Turbelarios. Caracteres diagnósticos y bionomía.
**18. Platelmintos II.** Formas parásitas. Monogeneos, Trematodos y Cestodos. Caracteres diagnósticos. Ciclos biológicos.
**19. Los Pseudocelomados**. Filo Nemátodos: caracteres generales y bionomía.
**20. Celomados protóstomos**. Filo Moluscos. Caracteres generales: arquetipo del molusco ancestral. Clasificación. Clase Gasterópodos: caracteres diagnósticos y bionomía.
**21. Moluscos II**. Clases Bivalvos y Cefalópodos: caracteres diagnósticos y bionomía.
**22. Filo Anélidos.** Caracteres generales. Clasificación. Clase Poliquetos. Caracteres diagnósticos. Bionomía
**23. Anélidos II.** Clases Oligoquetos e Hirudíneos. Caracteres diagnósticos y bionomía.
**24. Filo Artrópodos**. Introducción: diversidad e importancia. Diagnosis. El tegumento; crecimiento y muda. Tagmatización. El exoesqueleto: el anillo artropodiano . La musculatura. El endoesqueleto tendinoso y el tegumentario: apodemas. Los apéndices artropodianos.
**25. Artrópodos II**. El sistema nervioso. El snc: cerebro y cadena nerviosa. El sistema simpático. El sistema neuroendocrino: el control hormonal de la muda. Organos sensoriales: el sensilio tricoideo, escolopidios, ocelos, ojos compuestos.
**26. Artrópodos III**. Cavidad corporal. Sistema circulatorio. La respiración. Sistema digestivo. La excreción. Aparato reproductor: gónadas y estructuras asociadas.
**27. Artrópodos IV**. La reproducción. La transferencia del esperma; los cortejos. Tipos particulares de reproducción. La puesta de los huevos. Desarrollo post-embrionario. La clasificación de los Artrópodos.

**28. Los Quelicerados**. Diagnosis. Anatomía externa. Bionomía de Xifosuros y Escorpiones. Los Crustáceos: diagnosis y anatomía externa.
**29. Los Crustáceos.** Desarrollo postembrionario; larva nauplius. Clasificación. Bionomía de Branquiópodos y Malacostráceos eucáridos.
**30. Los Miriápodos.** Diagnosis, anatomía externa, reproducción y desarrollo postem-brionario, clasificación. Bionomía de Quilópodos y Diplópodos. Los Insectos: diagnosis; anatomía externa.
**31. Los Insectos**. Las alas y el vuelo. Reproducción. Tipos de desarrollo postembrionario. Clasificación. Bionomía de Insectos Apterigotas y Paleópteros.
**32. Celomados deuterostomos.** Filo Equinodermos. Caracteres generales. Clasificación. Avances. Bionomía de Crinoideos, Equinoideos, Ofiuroideos, Asteroideos y Holoturoideos. Caracteres diagnósticas y bionomía.
**33. Filo cordados**. Cordados: diagnosis y características exclusivas. Clasificación sinóptica de los grandes grupos. Procordados: cefalocordados y urocordados. Vertebrados: caracteres generales y esquema de organización de un vertebrado-tipo.
**34. Vertebrados pisciformes.** Clasificación de los peces: Agnatos y Gnatostomos. Caracteres generales de Mixines y Cefalaspidomorfos. Caracteres generales de Condrictios y Osteictios. Peces pulmonados y origen de los tetrápodos.

**35. Características funcionales de los peces I**. Estructura, forma y movimiento. Respiración. Flotabi lidad. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Osmorregulación.
**36. Características funcionales de los peces II.** Tegumento: escamas. Coloración, camuflaje y producción de luz. Producción de electricidad. Alimentación. Reproducción. Migraciones.
**37. Anfibios.** Caracteres diagnósticos y sinópsis sistemática. Estructura esquelética de un tetrápodo. Respiración y sistema circulatorio. Sistema nervioso y órganos sensoriales. Piel y glándulas tegumentarias. Reproducción, desarrollo larvario y meta-morfosis.
**38. Reptiles.** Caracteres diagnósticos y sinópsis sistemática. Progresión adaptativa en el ambiente terrestre: esqueleto, tegumento, respiración y aparato circulatorio. Sistema nervioso y órganos sensoriales. Reproducción: anejos embrionarios de amniotas. Modalidades de oviparismo y viviparismo.
**39. Aves.** Caracteres diagnósticos y sinópsis sistemática. Adaptación al vuelo: estructura y funciones del plumaje, transformaciones del esqueleto, aparatos respiratorio y circulatorio. Metabolismo y endotermia.
**40. Mamíferos**. Caracteres diagnósticos y sinópsis sistemática. La piel y sus derivados. Esqueleto. La dentadura especializada. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Reproducción.

**Prácticas**
**A) prácticas de laboratorio.**
1. Anatomía extraen de cnidarios: estudio de *Obelia* sp.: Colonias y medusas.
2. Anatomía de moluscos: disección de *Mytilus edulis*.
3. Anatomía de anélidos: estudio de poliquetos errantes y sedentarios, oligoquetos e hirudíneos.
4. Anatomía de crustáceos: disección de *Carcinus maenas*.
5. Anatomía de insectos: disección de *Leptinotarsa decemlineata*.
6. Anatomía de equinodermos: disección de *Paracentrotus lividus*.
7. Anatomía de osteictios: disección de *Trachurus trachurus*.
8. Anatomía y diversidad de anfibios y reptiles: determinación de ejemplares ibéricos mediante claves dicotómicas.

**B) Prácticas de tablero**
Vídeos y seminarios de zoología aplicada.

**Reconocimiento *de visu* de animales**

ORIENTACION METODOLOGICA

Formación básica, teórica y práctica en zoología.

EVALUACIÓN

Un examen parcial eliminatorio y examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Díaz, J. y T. Santos. *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Ed. Síntesis, Madrid 1998.
Hickman J.R., C.P., Roberts, L.S. y Larson, A., (11ª ed.). *Zoología. Principios integrales*. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2001.
Jessop, N.M. *Zoología invertebrados*. Interamericana, Madrid, 1990..
Jessop, N.M. *Zoología vertebrados*. Interamericana, Madrid, 1991.
Villee, C., Walker, W., Barnes, R. *Zoología*. Interamericana, Madrid, 1997.

## 4.2 Segundo curso

# Bioestadística

| | | |
|---|---|---|
| Código : 6 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 5,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 11-12 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 12-13 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 9-10 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Miguel López Díaz<br>Pedro Miranda Menéndez | | Martes y Miércoles 17-20 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 9-11 h | |
| Teléfono | 985 10 33 60<br>985 10 29 58 | e-mail: | pmm@pinon.ccu.uniovi.es | |
| Departamento | Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática | | | |
| Area | Estadística e Investigación Operativa | | Despacho | 153<br>5-12 |

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno conozca las técnicas básicas de la bioestadística, su funcionamiento y sea capaz de utilizarlas en la resolución de problemas reales.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción.** Tipos de datos biológicos. Poblaciones, muestras de poblaciones. Muestreo aleatorio. Parámetros y estadísticos.

**2. Medidas de tendencia central y de dispersión**. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana, moda. Uso, efecto de transformaciones. Medidas de dispersión: rango, varianza, desviación típica, coeficiente de variación de Pearson. Efecto de transformaciones. Comparación de dispersiones.

**3. Probabilidad. Introducción a las distribuciones de probabilidad**. Concepto de probabilidad. Distribuciones de probabilidad. Distribuciones discretas y continuas. Función de distribución.

**4. Distribuciones de probabilidad más usuales**. Distribuciones binomial, de Poisson, normal y distribuciones asociadas a la normal (t, F y $X^2$), (características más importantes). Aplicaciones.

**5. Contraste de hipótesis y estimación**. Contraste de hipótesis: clases de hipótesis, tipos de errores, nivel de significación, potencia del test, región de aceptación y región crítica. Ejemplos de tests asociados a una muestra. Introducción a los intervalos de confianza.

**6. Métodos para la comparación de dos muestras**. Estudio de muestras independientes y apareadas. Tests paramétricos y no paramétricos.

**7. Test de bondad de ajuste**. Tests de la $X^2$ : ajuste a una distribución, tests de independencia y de homogeneidad. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test de normalidad.

**8. Métodos para la comparación de n muestras**. Análisis de la varianza; fundamento. Análisis de la varianza de un factor; condiciones para el análisis y su comprobación.

**9. Regresión y correlación**. Conceptos de regresión y correlación. Regresión y correlación lineal.

**10. Introducción al análisis multivariante**. Fundamento y justificación. Métodos descriptivos: análisis de agrupamiento (cluster) y análisis de componentes principales. Métodos predictivos: análisis discriminante y correlación canónicas.

**Prácticas**

Se realizarán problemas aplicados a casos prácticos cuya resolución estará basada en los desarrollos expuestos en las clases teóricas.

ORIENTACION METODOLOGICA

| |
|---|
| Clases teóricas y prácticas de tablero. |

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Se realizará un examen final de la asignatura. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


| |
|---|
| Alonso, G., Ocaña, J. y Cuadras, C.M. *Fundamentos de Probabilidad en Bioestadística.* Ed. Col. Laboratorio de cálculo. |
| Calot, G. *Curso de Estadística Descriptiva.* Ed. Paraninfo. |
| Cuadras, C.M. *Problemas de Probabilidad y Estadística.* Vol.1 y Vol.2. Ed. Col. Laboratorio de cálculo. |
| Cuadras, C.M. *Métodos de Análisis Multivariante.* Ed. PPU |
| Hernández,V., Ramos,E., Yáñez, I. (1994). *Estadística I.* UNED |
| Horra Navarro,J.(1995).*Estadística Aplicada.* Ed. Díaz de Santos. |
| Martín, A. y Luna, J.D. *Bioestadística para las Ciencias de la Salud.* Ed. Ediciones Norma. |
| Mendenhal, W. *Estadística Matemática con Aplicaciones.* Ed. Grupo Editorial Iberoamérica. |
| Milton, J.S. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Ed. Mc Graw-Hill. |
| Quesada, V., Isidoro A. y López L.A. *Curso y Ejercicios de Estadística.* Ed. Alhambra. |


# Bioquímica

| | | |
|---|---|---|
| Código : 8 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles 9-10 h, Jueves 9-11 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles 10-11 h y Jueves 10-12 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles 10-11 h y Jueves 10-12 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Carlos López Otín<br>Rosaura Rodicio Rodicio<br>Nieves García Alvarez<br>Mª Teresa Fernández Sánchez<br>Gloria Velasco Cotarelo<br>Carmen Bordallo Landaa<br>Jose María Pérez Freije | | |
| Teléfono | | e-mail: | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular | | |
| Area | Bioquímica y Biología Molecular | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Conocimiento elemental de la estructura, organización y función de la materia viva en términos moleculares. |

CONTENIDOS

| |
|---|
| **Teoría**<br>**1.INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS**. Introducción general a la composición y diversidad funcional de las proteínas. Aminoácidos: estructura, clasificación. Estereoquímica. El enlace peptídico. Péptidos: estructura y propiedades. Determinación de la secuencia de aminoácidos. Niveles de organización proteica: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.<br>**2. LAS PROTEÍNAS FIBROSAS**: **EL COLÁGENO**. El tropocolágeno como unidad básica estructural. Estructura y biosíntesis. Modificación y entrecruzamiento de las cadenas peptídicas. Patología del colágeno. Deficit de vitamina C.<br>**3. LAS PROTEÍNAS GLOBULARES. MIGLOBINA Y HEMOGLOBINA.** Estructura de la mioglobina y de la hemoglobina. Curvas de disociación de oxígeno. Propiedades alostéricas de la hemoglobina. El efecto Bohr. La anemia falciforme. |

**4. INTRODUCCIÓN A LOS ENZIMAS.** Propiedades generales. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas y grupos prostéticos. Cinética de las reacciones químicas con y sin catalizador. Cinética de las reacciones monosustrato: ecuación de Michaelis-Menten. Determinación cuantitativa de la actividad enzimática. Cinética de las reacciones enzimáticas en presencia de inhibidores. Reacciones multisustrato.
**5. REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.** Enzimas alostéricos. Regulación por modificación covalente reversible. Activación de zimógenos.
**6. INTRODUCCIÓN A LAS MEMBRANAS BIOLÓGICAS**. Características comunes de las membranas biológicas. Componentes de las membranas. Organización molecular. Funciones generales de las membranas.
**7. EL TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS.** Termodinámica del transporte. Transporte activo y pasivo. Sistemas de transporte de iones.
**8. METABOLISMO: CONCEPTOS BÁSICOS Y VISIÓN DE CONJUNTO.** Generalidades sobre las rutas metabólicas. Sistemas de regulación del metabolismo celular. Termodinámica de los procesos bioquímicos. Relaciones entre energía libre y constante de equilibrio. Enlaces ricos en energía. Reacciones acopladas.
**9. GLUCOLISIS.** Etapas y balance de la ruta. Regulación. Destinos del piruvato. Incorporación de otros glúcidos a la ruta glucolítica.
**10. CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO.** Conexión de la glucolisis con el ciclo el ácido cítrico**:** El complejo de la piruvato deshidrogenasa. Reacciones del ciclo del ácido cítrico. Regulación y rendimiento energético del ciclo.
**11. TRANSPORTE ELECTRÓNICO MITOCONDRIAL Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA.** La cadena respiratoria: componentes de la cadena y mecanismos de transporte de electrones. La fosforilación oxidativa. Oxidación del NADH citosólico. Rendimiento energético
**12. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO Y GLUCONEOGÉNESIS**. Funciones y fases implicadas en la vía de las pentosas. La gluconeogénesis. Regulación.
**13. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO.** Síntesis y degradación del glucógeno. Regulación del metabolismo del glucógeno en diferentes tejidos.
**14. METABOLISMO DE LOS ÁCIDOS GRASOS.** Síntesis y degradación de los ácidos grasos saturados. Metabolismo de los cuerpos cetónicos.
**15. DEGRADACIÓN DE AMINOÁCIDOS Y CICLO DE LA UREA.** Destino de los átomos de nitrógeno: El ciclo de la urea. Destino de los esqueletos carbonados de los aminoácidos.
**16. ADN: ESTRUCTURA Y REPLICACIÓN.** Estructura del ADN. Topología del ADN: Superhélices. Organización básica de la cromatina. Replicación del ADN. Origen y direccionalidad de la replicación. Horquilla de replicación. ADN polimerasas. Replisomas. Ligasas.
**17.ARN MENSAJERO Y TRANSCRIPCIÓN**. Estructura y función de los ARNs celulares. Transcripción en procariotas y eucariotas. Las ARN polimerasas. Procesamiento postranscripcional de transcritos primarios. Escisión de secuencias interpuestas. Spliceosomas.
**18. EL CÓDIGO GENÉTICO Y LA BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS.** Características del código genético. Interacción codón-anticodón. Estructura y función de los ARNt. Las aminoacil tRNA sintetasas. Síntesis proteica en procariotas. Síntesis proteica en eucariotas.
**19. CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA.** Mecanismos de control. Control transcripcional. Operones inducibles y reprimibles.: Características estructurales y funcionamiento. La atenuación. Control de la expresión génica en eucariotas.

**Prácticas**
1. Preparación de soluciones tampón y medida electrométrica del pH.
2. Espectroscopia de absorción (visible)
3. Determinación del pH óptimo de los enzimas
4. Determinación de la Km y de la Ki de los enzimas
5. Determinación de la Km y de la Ki de los enzimas

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas, problemas numéricos y teóricos y clases prácticas de laboratorio referidas a los contenidos descritos.

EVALUACIÓN

Examen parcial y examen final. Es necesario superar un examen de prácticas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1.- Herrera, E. (1993) Elementos de Bioquímica. 1º edición. Interamericana McGraw-Hill.
2.-.Lehninger, A.L., Nelson, D.L. and Cox, M.M. (1993). Principios de Bioquímica. 2ºedición. Ed. OMEGA
3.- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. (1998). Bioquímica. 2ª edición. Mcgraw-Hill. Interamericana.
4.- Stryer, L. (1995). Bioquímica. 4ª edición. Ed. Reverté, S.A. Barcelona

# Diversidad y Evolución Animal

| | | |
|---|---|---|
| Código : 16 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 7 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes y Miércoles 12-13 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Miércoles 11-12 h<br>Grupo C: Lunes, Martes y Miércoles 11-12 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Nuria Anadón Alvarez<br>Franciso J. Ocharán Larrondo<br>Mª Concepción Pérez García<br>Mª Araceli Anadón Alvarez<br>Guadalupe González Baschwitz<br>Florentina alvarez Marqués<br>Carlos Nores Quesada | | Martes y Viernes 10-13 h<br>Lunes y Miércoles 10-13 h<br>Lunes y Miércoles 12-14 h, Martes 16-18 h<br>Martes y Viernes 10-13 h<br>Lunes y Miércoles 10-13 h<br>Jueves y Viernes 10-13 h<br>Jueves y Viernes 10-13 h |
| Teléfono | 985 10 48 41<br>985 10 48 14<br>985 10 48 20<br>985 10 48 16<br>985 10 47 71<br>985 10 48 10<br>985 10 48 19 | e-mail: | nanadon@correo.uniovi.es<br>focharan@correo.uniovi.es<br>conperez@correo.uniovi.es<br>aandoni@correo.uniovi.es<br>ggbasch@correo.uniovi.es<br>fmarques@correo.uniovi.es<br>cnores@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Zoología | Despacho | |

OBJETIVOS

Presentación de la Evolución como generadora de diversidad.
Principios básicos de la selección natural
Conocimiento de los métodos para la reconstrucción de la filogenia
Estudio de los taxones más importantes y sus relaciones filogenéticas
Promover la comprensión de datos gráficos y visuales

CONTENIDOS

**Teoría**

**1.- EL ORIGEN DE LA DIVERSIDAD ANIMAL.**La diversidad animal. El sujeto de la selección natural. El proceso de especiación: selección natural y aislamiento. Anagénesis y cladogénesis; el efecto fundador. El equilibrio intermitente.

**2.- LA FILOGENIA ANIMAL.**La Clasificación. Escuelas de Clasificación; la cladística. Cambios en la diversidad. Extinciones globales y su recuperación; radiaciones evolutivas. Heterogeneidad de estos fenómenos. Tendencias evolutivas

**3.- FUENTES FILOGENÉTICAS HISTÓRICAS (I).** La historia de los animales: Paleontología y Zoogeografía. Interpretación filogenética de los primeros Metazoos: las faunas precámbricas. El origen de los metazoos actuales: la explosión evolutiva del Cámbrico temprano. La evolución de las faunas marinas paleozoicas. La conquista de las tierras emergidas y su consiguiente radiación evolutiva.

**4.- FUENTES FILOGENÉTICAS HISTÓRICAS (II).** La gran extinción del Pérmico. Las faunas mesozoicas: el origen de las faunas modernas. La extinción del Cretácico: antecedentes y consecuencias. La radiación Cenozoica: las faunas actuales. Evolución histórica de la diversidad animal.

**5.- FUENTES FILOGENÉTICAS ZOOGEOGRÁFICAS.** La Zoogeografía. Modelos de distribución.

Barreras y vías, tipos y sus causas, factores físicos y biológicos. Las islas. Los océanos.

**6.- LAS REGIONES ZOOGEOGRÁFICAS.** Las regiones zoogeográficas actuales: un modelo basado en los mamíferos. Las glaciaciones; el último periodo glacial. El actual interglacial; la aparición del hombre. Influencia de la actividad humana.

**7.- FUENTES FILOGENÉTICAS MOLECULARES.** Fuentes de información filogenética: dificultades de interpretación. Tasas de cambio molecular: relojes evolutivos. Ácidos nucleicos. Secuencias homeóticas: el zootipo.

**8.- FUENTES FILOGENÉTICAS CELULARES.** Epitelios mono- y multiciliados. Células especializadas (espermatozoides, fotorreceptores,..). Secreciones epiteliales: estructura cuticular y sus tipos.

**9.- FUENTES FILOGENÉTICAS ONTOGENÉTICAS.** Procesos embrionarios: variaciones. Leyes de Von Baer y Haeckel. Heterocronías y su trascendencia evolutiva.

**10.- FUENTES FILOGENÉTICAS MORFOLÓGICAS.** Las cavidades del cuerpo: funciones y tipos. Teorías sobre el origen del celoma. Pseudometamería y metamería; aspectos funcionales de la metamería. Origen evolutivo de la metamería: polifiletismo.

**11.- ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN TEMPRANA DE LOS METAZOOS.** Hipótesis sobre el origen de los Metazoos. Formas larvarias y diversidad. Evolución del ciclo vital de Metazoos. Árboles filogenéticos tradicionales. Esquemas polifiléticos. Cladogramas.

**12.- RADIACION ADAPTATIVA DE DIBLÁSTICOS.** Evolución del ciclo vital de Hidrozoos; los Sifonóforos como ejemplo de grupo especializado. La diversificación de Antozoos; los formadores de arrecifes.

**13.- FILOS PROTOSTOMADOS MENORES.** Interés filogenético de los filos protostomados menores. Diagnosis, Bionomía y Filogenia de Nemertinos, Priapúlidos y Sipuncúlidos.

**14.- FILOGENIA Y RADIACIÓN DE LOS MOLUSCOS.** Diagnosis y Bionomía de Solenogastros, Caudofoveados, Monoplacóforos, Poliplacóforos y Escafópodos. Relaciones filogenéticas de los Moluscos.

**15.- EVOLUCIÓN EN GASTERÓPODOS** Circulación del agua e intercambio respiratorio en Gasterópodos. Evolución de Prosobranquios. Espectro alimenticio y reproducción.

**16.- EVOLUCIÓN EN CEFALÓPODOS** Biología y diversidad adaptativa en Cefalópodos. Evolución de la concha.

**17.- FILOGENIA Y RADIACIÓN ADAPTATIVA DE LOS ANÉLIDOS.** Diversidad adaptativa de Poliquetos. Tipos de alimentación. Reproducción asexual y sexual. Fenómeno de la epitoquia. Modificaciones de la larva trocófora.

**18.- FILOGENIA DE PARARTRÓPODOS.** Relaciones filogenéticas de Onicóforos, Tardígrados y Linguatúlidos; bionomía de estos grupos.:

**19.- FILOGENIA DE ARTRÓPODOS.** Origen de los Artrópodos. El proceso de artropodización: monofilia o polifilia. La diversificación inicial de los Artrópodos: las faunas cámbricas.

**20.- RADIACIÓN EVOLUTIVA DE QUELICERADOS.** La evolución de los Quelicerados y la radiación evolutiva de los Arácnidos. Exito evolutivo de Araneidos y Ácaros. Posición de los Picnogónidos.

**21.- LOS CRUSTÁCEOS.** El origen de los Crustáceos. Los tipos de apéndices; el apéndice primitivo. El caparazón. Cefalocáridos y Remipedios: posición filogenética. La Clase Ostrácodos.

**22.- LOS MAXILÓPODOS.** Diagnosis y Bionomía de Copépodos y Cirrípedos. Radiación evolutiva de estos grupos: líneas libres y parásitas. Ciclos vitales de Cirrípedos.

**23.- LOS MALACOSTRÁCEOS**. Origen y radiación adaptativa de Malacostráceos. Exito evolutivo de los Peracáridos: Anfípodos e Isópodos. Adaptaciones a la vida terrestre.

**24.- EVOLUCIÓN DE LOS MIRIÁPODOS.** Filogenia de los Miriápodos. La diversificación de Miriápodos.

**25.- ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN TEMPRANA DE LOS INSECTOS.** El éxito evolutivo de los Insectos. Los primeros Insectos. Relaciones filogenéticas de apterigotas y pterigotas. El origen de las alas; primera radiación evolutiva. Aparición de la heterometabolia. Los Paleópteros: florecimiento y extinción.

**26.- EVOLUCIÓN DE LOS NEÓPTEROS EXOPTERIGOTAS.** Evolución de los Polineópteros u Ortopteroides. La aparición de la vida social: evolución hacia el superorganismo. Evolución de los Paraneópteros o Hemipteroides: bocas especializadas y ectoparásitos.

**27.- LOS INSECTOS CON METAMORFOSIS COMPLICADAS.** La aparición de la holometabolia. Embriones cortos y largos. Tipos de larvas y pupas; hipermetamorfosis. Evolución de los holometábolos u Oligoneópteros. Los Ordenes Neuropteroides.

**28.- LA RADIACIÓN DE LOS MECOPTEROIDES.** Los Mecópteros como grupo basal. Adaptaciones de Tricópteros-Lepidópteros y Dípteros-Sifonápteros. La radiación de Dípteros y Lepidópteros.

**29.- LA EVOLUCIÓN DE HIMENÓPTEROS Y COLEÓPTEROS.** Filogenia de Himenópteros y Coleópteros; éxito evolutivo de estos órdenes. Afinidades filogenéticas de Estresípteros; adaptaciones al endoparasitismo.

**30.- LOFOFORADOS.** Significado evolutivo de los Lofoforados; posición filogenética y radiación evolutiva. Diagnosis y bionomía de Foronídeos, Braquiópodos y Briozoos.

**31.- LOS EQUINODERMOS.** Metamorfosis larvaria: cambio de simetría. Origen y radiación de los Equinodermos. La diversificación evolutiva de Asteroideos y Equinoideos.
**32.- LA EVOLUCIÓN TEMPRANA DE LOS CORDADOS.** Origen de los Cordados. Los Cordados inferiores: Formas y bionomía de los grupos.
**33.- LOS VERTEBRADOS PISCIFORMES.** Los primeros Vertebrados: los Agnatos. La aparición de las mandíbulas. Coexistencia de peces en el Devónico: Agnatos, Placodermos, Acantodios, Condrictios y Osteictios. Corazas y escamas.
**34.- ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS TETRÁPODOS.** Los peces Dipnoos: un dudoso antecesor. Los Crosopterigios y los primeros Tetrápodos: la conquista de las tierras emergidas. Esqueleto craneano y apendicular. Evolución de la circulación.
**35.- LOS ANFIBIOS.** La diversificación inicial de los Anfibios: evolución de su columna vertebral. Laberintodontos y Lepospondilios. Simplificación evolutiva posterior: los Lisanfibios.
**36.- LOS VERTEBRADOS AMNIOTAS.** Origen y evolución de los Reptiles: un ejemplo de parafiletismo. Tipos de cráneos reptilianos. Anápsidos, Euriápsidos e Ictiosaurios; la reconquista de los medios acuáticos. Los Lepidosaurios.
**37.- EVOLUCIÓN AVANZADA DE LOS REPTILES: LOS ARCOSAURIOS.** El grupo basal de los Tecodontos. Los cocodrilos, fósiles vivientes. La diversificación de los Dinosaurios: Saurisquios y Ornitisquios. Radiación y extinción. Pterosaurios.
**38.- LAS AVES.** Origen y diversificación de las Aves: *Archaeopteryx lithographica*. Las aves modernas: radiación adaptativa.
**39.- LOS PRIMEROS MAMÍFEROS.** Los antecesores: los Reptiles Sinápsidos. La gran radiación del Cenozoico. Prototerios. Marsupiales: historia y zoogeografía.
**40.- LOS MAMÍFEROS EUTERIOS.** El conjunto "insectívoro". Aparición y desarrollo de las grandes líneas evolutivas: locomoción y alimentación. Origen y evolución de los Primates; el *Homo sapiens*.

**Prácticas**
**A) PRÁCTICAS DE LABORATORIO (18 horas)**
1.- Diversidad de Metazoos inferiores: Estudio de Poríferos, Cnidarios y Triblásticos inferiores.
2.- Diversidad de Moluscos Bivalvos.
3.- Diversidad de Equinodermos: Estudio de Crinoideos, Equinoideos, Asteroideos, Ofiuroideos y Holoturoideos.
4.- Diversidad de Crustáceos: Estudio de Branquiópodos, Maxilópodos y Malacostráceos.
5.- Diversidad de Quelicerados (Merostomados y Arácnidos) y Miriápodos (Quilópodos y Diplópodos).
6.- Diversidad de Heterometábolos: Estudio de Odonatos, Ortópteros, Dictiópteros, Dermápteros, Heterópteros y Homópteros.
7.- Diversidad de Holometábolos: Estudio de Planipennes, Lepidópteros, Dípteros, Coleópteros e Himenópteros.
8.- Diversidad de Vertebrados pisciformes: Con especial atención a los de interés económico.
9.- Anatomía y diversidad de Vertebrados: Estudio comparado de cráneos de Pisciformes, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.
**B) SALIDA DE CAMPO (4 horas)**
Se realizará una Salida a El Rinconín (Gijón) con el fin de estudiar la fauna intermareal.
Grupos de 40 alumnos guiados por tres profesores.
**C) RECONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ANIMAL (8 horas)**
Grupos de 20-25 alumnos, tutorados, estudiarán las características que permiten identificar los principales taxones animales.

ORIENTACION METODOLOGICA

Exposición organizada y ordenada de los contenidos del programa, durante las clases teóricas con el fin de conseguir los objetivos señalados.
Estudio mediante prácticas de laboratorio de los niveles de organización en Metazoos inferiores y la diversidad de grandes taxones animales.
Práctica de campo para estudiar y conocer la diversidad de la fauna en una zona rocosa intermareal.

EVALUACIÓN

Se realizará un examen parcial de la asignatura. Este parcial elimina materia. Se realizará a mediados de diciembre.
Habrá un examen de reconocimiento *de visu*, una vez finalizadas las clases prácticas. Se realizará la tercera semana de enero.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

**Teoría**

BARNES, R.D. (1990): *Zoología de los Invertebrados.* Interamericana-McGraw-Hill, México D.F.

COX, C.B. & P.D. MOORE (1993): *Biogeography: An ecological and evolutionary approach.* Blackwell Scientific Publications, Oxford.

DÍAZ, J.A. & T. SANTOS (1998): *Zoología.* Ed. Síntesis, Madrid.

FUTUYMA, D.J. (1986): *Evolutionary Biology.* Sinauer Assoc. Publ., Sonderland (Mass.).

GOULD, S.J. (De.)(1993): *El libro de la vida.* Ed.Crítica, Barcelona.

HICKMAN, C.P.; L.S. ROBERTS & A. LARSON (1994): *Zoología: principios integrales.* Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

JESSOP, N.M.(1990): *Zoología. I. Invertebrados.* Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

JESSOP, N.M.(1991): *Zoología. II. Vertebrados.* Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

**Prácticas**

ARNOLD, E.N. & J.A. BURTON (1978): *Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de España y Europa.* Ed. Omega, Barcelona.

BRUUN, B. & A. SINGER (1985): *Guía de las Aves de España y Europa.* Ed. Omega, Barcelona.

# Organografía y Taxonomía Vegetal

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12 | | |
| Curso : 2º | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 7 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes y Miércoles 10-11 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Miércoles 9-10 h<br>Grupo C: Lunes, Martes y Miércoles 12-13 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Mª Angeles Fernández Casado<br>Mª Isabel Gutiérrez Villarías<br>Herminio S. Nava Fernández | | Jueves y Viernes 10-13 h<br>Jueves y Viernes 10-13 h<br>Jueves y Viernes 10-13 h |
| Teléfono | 985 10 47 85<br>985 10 47 83<br>985 10 48 26 | e-mail: | mafernan@correo.uniovi.es<br>mariaig@correo.uniovi.es<br>hnava@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Botánica | Despacho | |

OBJETIVOS

Adquisición de conocimientos básicos de organografía de cormófitos y de la terminología botánica apropiada. Análisis y manejo de datos en taxonomía vegetal. Conocimiento de los procesos de aislamiento y especiación.

CONTENIDOS

**Teoría**

1. Caracterización y estructura del cormo.
2. La raíz. Tipos de raíces. Morfología externa. Estructura primaria de la raíz. Ontogenia. Ramifi-cación. Estructura secundaria.
3. El tallo. Morfología externa. Yemas y brotes. Arquitectura. Estructura primaria. Trazas foliares y rameales. Desarrollo ontogénico. Estructura secundaria. Anatomía comparada de raíz y tallo. Conexiones entre los sistemas vasculares de la raíz y del tallo.
4. La hoja. Tipos de filoma. Filotaxis. Tipos de nerviación. Estudio comparativo de la organización anatómica en Gimnospermas y Angiospermas (Monoco-tiledóneas y Dicotiledóneas). Ontogenia. Filogénia.
5. Estructura de la flor. Origen y desarrollo de la flor. Origen y evolución de las inflorescencias.
6. Anatomía de sépalos y pétalos. Filogenia. Nectarios: clasificación y estructura. Secreción del néctar.
7. Anatomía del microsporófilo angiospérmico. Ontogenia y filogenia.

8. Palinología. Origen, estructura y desarrollo del grano de polen. Tipos polínicos.
9. Ontogenia y filogenia del megasporófilo angiospérmico. Anatomía carpelar. Evolución de la placentación. Ontogenia y filogenia del primordio seminal.
10. Embriología. Tipos de sacos embrionarios. El embrión: estructura, origen y desarrollo.
11. La semilla. Estructura anatómica de la testa. Endosperma: tipos, origen y desarrollo.
12. Anatomía carpológica. Adaptaciones estructurales para la dispersión de diásporas.
13. Modificaciones y adaptaciones del aparato vegetativo de las plantas vasculares.
14. Concepto de taxonomía. Evolución de la sistemática botánica.
15. La jerarquía taxonómica. Categorías y grupos. Principios utilizados para el establecimiento de las relaciones, la delimitación de los táxones y la atribución de categoría. Conceptos de las categorías taxonómicas.
16. Nomenclatura. Código de Nomenclatura Botánica.
17. Caracteres taxonómicos: concepto y naturaleza.
18. Manejo y análisis de datos taxonómicos.
19. Tipos de variación vegetal. Variación individual, intrapoblacional e interpoblacional de una unidad sistemática. Variaciones fenotípicas. Factores físicos y modificaciones. Variaciones genotípicas.
20. Sistemas, mecanismos y tipos de aislamientos interespecíficos.

**Prácticas**

1. Morfología y anatomía de raíz, tallo y hojas de gimnospermas.
2. Morfología y anatomía de raíz, tallo y hojas de dicotiledóneas herbáceas.
3. Morfología y anatomía de raíz, tallo y hojas de dicotiledóneas leñosas.
4. Morfología y anatomía de raíz, tallo y hojas de monocotiledóneas.
5. Palinología. Técnicas de preparación de muestras polínicas.
6. Palinología. Observación de distintos tipos de polen y fertilidad polínica.
7. Estudio anatómico y morfológico de semillas.
8. Estudio anatómico y morfológico de frutos e infrutescencias.
9. Taxonomía I: Toma de datos y elaboración de tablas. Metodología
10. Taxonomía II: Análisis de datos. Conclusiones

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas magistrales.
Clases prácticas de laboratorio, coordinadas con las enseñanzas teóricas.

EVALUACIÓN

**Teoría**

a) Un examen parcial, que será liberatorio para aquellos alumnos que obtengan una calificación de 5 o superior
b) Un examen final, que comprenderá toda la materia para aquellos alumnos que no han liberado materia, y sólo la parte correspondiente para los que la han liberado.

**Prácticas**

a) Se hará una evaluación continua del trabajo realizado en las prácticas a lo largo del curso
b) Un examen final

**Calificación global de la asignatura**

Para aprobar la asignatura es necesario haber obtenido al menos la calificación de aprobado tanto en prácticas como en teoría

BIBLIOGRAFIA BASICA

Esau, K. (1959). *Anatomía vegetal*. Ed. Omega.
Fahn, A. (1985). *Anatomía vegetal*. 3ª ed. Ed. Pirámide S.A.
Radford, A. et al. (1974). *Vascular plant systematics*. Ed. Harper & Row.
Saenz, C. (1978). *Polen y esporas*. Ed. Blume.
Stace, C.A. (1989). *Plant taxonomy and biosystematics*. (2 ed.). Ed. Edward arnold.
Strasburger, E. et al. (1994). *Tratado de Botánica* (8ª ed. Castellana). Ed. Omega.
Stuesy, T.F. (1989). *Plant taxonomy*. Ed. Columbia University Press.

# Diseño Experimental

| | | |
|---|---|---|
| Código : 15 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 4,5 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Jueves 10-11 h<br>Grupo B: Jueves 11-12 h<br>Grupo C Jueves 9-10 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Gil González Rodríguez<br>Pedro Miranda | | Jueves 17-19 h, Viernes 9:30-13:30 h<br>Lunes 1Miércoles y Viernes 9-11 h | |
| Teléfono | 985 10 29 58 | e-mail: | gil@pinon.ccu.uniovi.es<br>pmm@pinon.ccu.uniovi.es | |
| Departamento | Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática | | | |
| Area | Estadística e Investigación Operativa | | Despacho | 16C |

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno conozca las principales técnicas del diseño de experimentos, las condiciones requeridas por ellas, sea capaz de utilizarlas en las resolución de problemas reales y sea capaz de ejecutarlas mediante el uso de programas estadísticos.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción.** Etapas fundamentales de un proceso experimental en Biología. Experimentos naturales y verdaderos.

**2. Ampliación de Análisis de la Varianza.** Modelo unifactorial (efectos fijos y aleatorios). Tabla ANOVA unifactorial. Contraste de comparaciones a posteriori: test de Duncan, test de Tukey, test de Scheffée, test de Studen-tNewman-Keuls. Planteamiento del modelo multifactorial: aditividad e interacción. Modelos de efectos fijos y sus hipótesis. Tabla ANOVA multifactorial. Modelo de efectos aleatorios y mixtos y sus hipótesis.

**3. Diseño de experimentos.** Factores provocados, concomitantes y anidados. Diseño en bloques completa-mente aleatorizados: objetivo y ejecución; control de variación. Diseño en cuadrados latinos. Diseños factoriales. Diseño jerárquico. Análisis de la varianza de medidas repetidas. Análisis de la covarianza.

**4. Introducción al manejo del ordena dor y de paquetes estadísticos**. Manejo de ordenador y del programa estadístico SPSS.

**Prácticas**

En las clases prácticas se explicará el manejo del paquete estadístico SPSS y se resolverán, mediante el uso de ordenador, problemas aplicados a la Biología relacionados con las técnicas expuestas en las clases teóricas.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

Examen final de teoría y una prueba práctica de ordenador. Es indispensable superar ambos exámenes para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Box, G. et al. *Statistics for experimenters.* Ed. Wiley.
Box, G.E.P., Hunter, BW.G., Hunter, J.S. *Estadística para investigadores.* Ed. Reverté.
Cochram, W y Cox, G. *Diseños experimentales.* Ed. Trillas.
Hicks, G. *Fundamental Concepts in the Design of Experiments.* Ed. Holt, Rinehart and Winston.

Lizaoasain, L., y L. Joaristi. *SPSS para windows*. Ed.Paraninfo.
Martín, Q., Cabrero, M.T., Ardanuy, R. *Paquetes Estadísticos SPSS 8.0*. Ed. Hespérides.
Mendenhall, W. *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
Milton, J.S. *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. Ed. Mac Graw-Hill.
Montgomery, D.C. *Diseño y Análisis de Experimentos*. Gr. Ed. Iberoamericana.
Peña, D. *Estadística. Modelos y Métodos. 2 Modelos lineales y series temporales*. Ed. Alianza Universidad Textos.

# Embriología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 14 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 7 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles 10-12 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles 11-12 h<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles 12-13 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Jorge Luis Tolivia Fernández<br>José Manuel García Fernández<br>Ana María Navarro Incio | | Lunes, Miércoles y Viernes 10-14 h<br>Lunes, Miércoles y Jueves 10-12 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 10-14 h |
| Teléfono | 985 10 30 61<br>985 10 30 63<br>985 10 30 61 | e-mail: | jtolivia.@correo.uniovi.es<br>jmgf@correo.uniovi.es<br>anavarro@correo.uniovi.es |
| Departamento | Morfología y Biología Celular | | |
| Area | Biología Celular | Despacho | |

OBJETIVOS

Obtener una visión global de los procesos embriológicos hasta el inicio de organogénesis. Obtener una visión general de los procesos celulares implicados en el desarrollo ontogenético.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Objeto de la Embriología y su desarrollo como ciencia**. Introducción al desarrollo animal. Revisión histórica. Fases del desarrollo ontogenético. Concepto de diferenciación y morfogénesis. Reproducción y sexualidad. Evolución hacia la pluricelularidad.

**2. Aparato reproductor masculino.** Espermatogénesis. Estructura general del sistema reproductor masculino en invertebrados y vertebrados. Sistema reproductor masculino de mamíferos. Saga de la línea germinal. Características generales y compara-das de espermatogénesis y espermiogénesis. Espermatozoide de mamíferos. Otros tipos de espermatozoides.

**3. Aparato reproductor femenino. Oogénesis.** Estructura general del sistema reproductor femenino en invertebrados y vertebrados. Sistema reproductor femenino de mamíferos. Características generales y comparadas de la oogénesis.

**4. Fecundación: el comienzo de un nuevo organismo**. Generalidades. Tipos de fecundación. Mecanismos de atracción reconocimiento y activación de los gametos. Prevención de la polispermia.

**5. Segmentación: creación de la pluricelularidad.** Generalidades. Tipos generales de segmentación. Segmentación en erizo de mar y *Amphioxus*. Segmentación en anfibios. Segmentación en moluscos. Segmentación en tunicados. Segmentación en mamíferos. Segmentación en aves. Segmentación en *Drosophila*

**6. Gastrulación y formación de los esbozos primarios de los órganos.** Generalidades. Gastrulación en erizo de mar y *Amphioxus*. Gastrulación en anfibios. Gastrulación en aves. Gastrulación en mamíferos.

**7.Visión general del desarrollo embrionario humano.** Fecundación y nidación. Formación del embrión trilaminar. Inicio de organogénesis y desarrollo general hasta el parto. Placenta. Gemelos.

**8. Introducción general al desarrollo de los órganos ectodérmicos, mesodérmicos y endodérmi-cos en Vertebrados.** Neurulación y derivados de las crestas neurales. Ontogenia general del sistema nervioso y diferenciación de la epidermis. Diferenciación de los somitas y líneas celulares que originan. Ontogenia general del sistema digestivo y glándulas asociadas.

**9. Determinación progresiva y determinación mediante especificación citoplasmática.** Inducción embrionaria. Generalidades históricas. Hans Spemann y determinación progresiva. Inducción em-brionaria primaria y especificidad regional de la inducción. Especificidad citoplasmática en tunicados y moluscos: desarrollo en mosaico. Determinación de las células germinales en insectos y anfibios.
**10. El desarrollo en el espacio: el papel de la superficie celular.** Generalidades. Tipos básicos de células en el embrión y estrategias de comportamiento. Afinidad celular diferencial. Especializa-ciones de membrana y adhesión celular. Migración celular y afinidad diferencial por el substrato.
**11. Interacciones tisulares proximales: inducción secundaria. Formación del patrón.** Concepto y tipos de inducción secundaria. Especificidad regional de la inducción: morfogénesis del aparato digestivo, respiratorio y del riñón. Generalidades de la formación del patrón. Morfogénesis de las extremidades en anfibios y aves. Especificación de los ejes. Regeneración y morfogénesis.
**12. Interacciones celulares a distancia: las hormonas como mediadoras del desarrollo.** Genera-lidades. Interacciones celulares durante el desarrollo en anfibios: inducción de lisis celular o estimulación dependiendo del grupo celular diana. Respuesta regional variable para el mismo tipo celular. Desarrollo de la glándula mamaria: interacciones celulares y muerte programada. Degeneración de las yemas mamarias en los machos.

**Prácticas**
1) Aparato reproductor masculino. Espermatogénesis.
2) Aparato reproductor femenino. Oogénesis.
3) Seguimiento del desarrollo en equinodermos hasta el estadío larval.
4) Seguimiento del desarrollo en anfibios hasta neurulación.
5) Seguimiento del desarrollo en mamíferos hasta neurulación
6) Seguimiento de la diferenciación y maduración de las tres hojas embrionarias.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas de laboratorio basadas en la observación de distintos desarrollos embrionarios.

EVALUACIÓN

Un examen parcial y un examen final. Examen de prácticas que debe aprobarse para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Balinsky, B.; Fabian, B.: *Introducción a la Embriología.*
De Vos,L.; Van Gansen, P.: *Atlas d`embryologie des vertebres.*
Eichler, V.: *Atlas of comparative embriology. A laboratory guide to invertebrate and vertebrate embrios.*
Martínez Morales, I.: *Manual de laboratorio de Embriología Comparada.*
Monk, M.: *Mammalian development: a practical approach.*
Moore, K.: *Embriología básica.*
Moore, K.: *Embriología clínica.*
Tuchmann-Duplessis,H.; David, G.; Haegel, P.: *Embriología (Cuadernos prácticos, 1.2.3).*
Tyler, M.: *Developmental Biology: guide for experimental study.*
Schwartz, V.: *Embriología animal comparada..*

# Genética

| | | |
|---|---|---|
| Código : 2 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 11 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes,Miércoles y Jueves 11-12 h<br>Grupo B: Lunes, Martes,Miércoles y Jueves 10-11 h<br>Grupo C: Lunes, Martes,Miércoles y Jueves 11-12 h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Ramón Giráldez Ceballos-Escalera<br>Emilia Vázquez Menéndez<br>Gloria Blanco Lizana<br>Enrique Santiago Rubio<br>Rafael Piñeiro Belloso<br>Ana domínguez Sanjurjo | | Lunes, Miércoles y Jueves 15-17<br><br><br><br>Lunes, Miércoles y Jueves 15-17 |
| Teléfono | 985 10 35 94<br>985 10 38 89<br>985 10 38 89<br>985 35 98 | e-mail: | giraldez@correo.uniovi.es<br>jasfsp@correo.uniovi.es<br>gloriablanco@yahoo.com<br>rafaelp@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Genética | Despacho | |

OBJETIVOS

Adquisición de conocimientos básicos de genética.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción a la genética.** Los experimentos de Mendel. Variaciones de la dominancia. Series alélicas: alelismo y complementación. Interacción génica y epistasia. Genes letales. Pleiotropía. Análisis estadístico aplicado al mendelismo. Los genes en las poblaciones: equilibrio de Hardy-Weimberg.Genotipo y ambiente. Penetración y expresividad. Base mendeliana de los caracteres cuantitativos.

**2. Cromosomas y división celular**. El ciclo celular y la mitosis. El cariotipo. La meiosis. Ciclos biológicos. Convergencia de datos citológicos y genéticos. La teoría cromosómica de la herencia: ligamiento al sexo.

**3. Los ácidos nucleicos como material hereditario**. Experimentos de transformación. Experimentos de Hershey y Chase. El modelo de Watson y Crick y sus implicaciones. Organización del ADN en cromosomas. El genoma extranuclear. Replicación del ADN en procariotas y eucariotas. La acción primaria del gen: transcripción y traducción.

**4. Manipulación del ADN. Clonación (enzimas de restricción).** La reacción en cadena de la polimerasa. Secuenciación. Polimorfismos en el ADN y su detección.

**5. Ligamiento, recombinación y mapas genéticos en eucariotas.** Análisis de la segregación de dos loci ligados: determinación del ligamiento y estimación de la fracción de recombinación. Análisis de la segregación de tres loci ligados. Grupos de ligamiento. Mapas genéticos. Análisis del ligamiento en situaciones especiales: tétradas y recombinación somática.

**6. Mapas genéticos en procariotas**. Recombinación en bacterias: transformación, conjugación y transducción. Mapas genéticos bacterianos. Recombinación y mapas en bacteriofagos.

**7. Mutación génica.** El carácter preadaptativo de la mutación. Tipos de mutaciones. Inducción y aislamiento de mutaciones. Identificación de genes mutados. Estimación de la frecuencia de mutación. Detección de agentes mutagénicos. Base molecular de la mutación.

**8. Mutaciones numéricas y estructurales de los cromosomas eucarióticos.** Origen y obtención. Efecto fenotípico. Comportamiento meiótico y transmisión. Utilización en mejora y análisis genético.

**9. Control de la expresión génica y del desarrollo**. Regulación de la acción génica: elementos genéticos de control en procariotas y eucariotas. Principios generales de genética del desarrollo.

**Prácticas**

**A)Prácticas de laboratorio.**

1. Detección del ligamiento en *Drosophila y Sordaria.*
2. Preparación de cromosomas metafásicos para su observación. Realización de un cariotipo.

**B)Prácticas de tablero.**

Resolución de problemas de Genética.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases de teoría, clases prácticas de tablero y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

Un único examen final de teoría y problemas, al que se podrán presentar los alumnos que obtengan una calificación de "apto" en la realización de las prácticas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Griffiths, A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H., Lewontin, R.C. (2000). Genética Moderna. Ed. MacGrawHill Interamericana.
Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Lewontin, R.C. Gelbart, W.M. (2000). Genética. Ed. MacGrawHill Interamericana
Klug, W.S., Cummings, M.R. (1999). Conceptos de Genética. Ed. Prentice may.
Puertas, M.J. (1999). Genética. Fundamentos y Perspectivas. Ed. MacGrawHill Interamericana
Tamarin, R.H. (1996). Principios de Genética. Ed. Reverté.

# Microbiología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 3 | | |
| Curso : 2º … | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes y Jueves 9-10 h, Miércoles 9-10 y 12-13 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Jueves 9-10 h, Miércoles 9-10 y 12-13 h<br>Grupo C: Lunes, Martes y Miércoles 10-11 h, Jueves 10-11 y 12-3h | Aula/s | A<br>H<br>L |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Carlos Hardisson Rumeau<br>Benjamín Manzanal Sierra<br>Elisa Miguelez<br>Jesús Sánchez Martín<br>Claudio Villar Granja<br>José Agustín Guijarro Atienza<br>Carmen Méndez Fernández<br>José Luis Caso Machicado<br>Gloria Blanco Blanco | | Lunes, Martes y Viernes 11-13 h<br>Lunes, Martes y Viernes 11-13 h |
| Teléfono | 985 10 35-57<br>985 10 35 59 | e-mail: | chr@sauron.quimica.uniovi.es<br>elisa@sauron.quimica.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Microbiología | Despacho | |

OBJETIVOS

Formación de los alumnos en los conceptos básicos de la Microbiología, de forma que al finalizar el curso el alumno esté capacitado para cursar cualquiera de las asignaturas relacionadas con la Microbiología que se imparten en la Universidad.

CONTENIDOS

**Teoría**

**I. Introducción**

1. Concepto e Historia de la Microbiología. Posición de los microorganismos en la escala biológica.

**II. Estructura y función de las células procarióticas**

2. Composición química y estructura general de las bacterias.
3. La pared celular.
4. Membrana celular y orgánulos citoplasmáticos. Protoplastos.
5. El genoma bacteriano. Plásmidos.
6. Formas de supervivencia en bacterias.

**III. Bioquímica y fisiología bacteriana.**

7. La nutrición de las bacterias.
8. Procesos de obtención de energía.
9. Crecimiento de las poblaciones microbianas. Ciclo celular bacteriano.
10. Efecto del medio ambiente sobre el crecimiento de los microorganismos.

11. Sistemas de regulación global en bacterias

**IV. Genética bacteriana**
12. Concepto y bases moleculares de la mutación.
13. Mecanismos de transferencia genética en bacterias.
14. Conjugación, transformación y transducción

**V. Virología**
Características generales de los virus.
16. Los virus bacterianos. Lisogenia.
17. Virus de animales. Características generales.
18. Virus oncogénicos. Virus de vegetales.

**VI. Control de la multiplicación bacteriana.**
19. Bases de la quimioterapia y de la antibioterapia.
20. Estructura y modo de acción de compuestos antibacterianos
21. El problema de la resistencia múltiple. Bases genéticas y bioquímicas.
22. Agentes antivirales.
23. Mecanismos inmunes. Inmunización activa y pasIva.

**VII. Bases de la patogenicidad bacteriana.**
24. Flora normal del organismo humano
25. Patogenicicad y virulencia. Determinantes de virulencia en bacterias.

**VIII. Sistemática bacteriana**
26. Métodos de clasificación bacteriana. Clasificación descriptiva y molecular.
27. Técnicas inmunológicas de identificación microbiana.
28. Diversidad bacteriana. Arqueobacterias y Eubacterias.
29 Diversidad nutricional. Bacterias fototrofas. Bacterias quimiautótrofas

**IX. Microbiología ambiental y aplicada.**
30. Los microorganismos en sus hábitats naturales.
31. Los microorganismos como agentes geoquímicos.
32. Interrelaciones microbianas y relaciones simbiónticas.
33 Microbiología de los alimentos.
34 Microbiología industrial.

**Prácticas**
**A)Prácticas de laboratorio**
1. Los laboratorios de microbiología
1.1.Características de un laboratorio de Microbiología. Normas de trabajo y seguridad. Recorrido por diferentes secciones del laboratorio. Explicación del fundamento y aplicación de las diferentes instalaciones y aparatos.
1.2. Normas de limpieza, preparación y esterilización de material. Preparación de material a utilizar.
2.Medios y técnicas de cultivo
2.1 Tipos de medios de cultivo. Ejemplos y aplicaciones de algunos medios selectivos, diferenciales y de enriquecimiento.
2.2 Preparación de medios de cultivo. Conservación de microorganismos: congelación y liofilización.
3. Cultivo de microorganismos
3.1 Técnicas de toma de muestras y siembra.
3.2 Preparación de muestras naturales de suelo y alimentos. Siembra en agar y caldo nutritivos.
3.3 Observación macroscópica de diferentes tipos de colonias de bacterias y hongos.
4.Observacion microscópica de microorganismos
4.1 Observaciones en fresco. Observaciones del movimiento de diferentes microorganismos.
4.2 Técnicas de tinción: simple, negativa y Gram. Tinción de esporas, y de corpúsculos metacromáticos.
5. Efecto de los factores físicos sobre el crecimiento
6. Fisiología y metabolismo
6.1 Utilización de la glucosa: oxidación y fermentación. Pruebas del rojo de metilo y Voges-Poskauer.
6.2 Hidrólisis del almidón y gelatina.
6.3 Utilización de aminoácidos. Producción de indol, amoniaco y ácido sulfhídrico.
6.4 Actividades enzimáticas: catalasa, oxidasa, coagula-sa, DNAasa, fenilalaninadesaminasa, ureasa, beta-galactoxidasa,

6.5 Pruebas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas.
7. Flora normal del hombre
7.1 Toma de muestras de la piel, sarro dental y faringe. Siembra en agar nutritivo, agar sangre y agar chocolate.
7.2 Observación de los tipos de colonias y tipos de hemólisis.
7.3 Tinción Gram de colonias representativas.
8. Valoración de fenómenos de antibiosis
8.1 Producción de antibióticos por cepas de Penicillium y Streptomyces.
9. Técnicas de valoración de la susceptibilidad a antibacterianos
9.1 Difusión en medio sólido: antibiograma.
10. Genética microbiana
10.1 Selección de mutantes resistentes a antibióticos.
11. Virus bacterianos
11.1 Obtención y titulación de suspensiones fágicas.
12. Observación de microorganismos procedentes de medios o muestras naturales.
12.1 Suelo.
12.2 Productos lácteos.

**B)Prácticas de tablero**
1.Técnicas de cultivo, aislamiento y recuento de microorganismos. Medios de cultivo: bases nutricionales y preparación. Medios sintéticos definidos y complejos. Medios selectivos y diferenciales. Cultivos de enriquecimiento. Aislamiento y recuento de microorganismos. Cultivo de anaerobios.
2. Control del crecimiento microbiano. Esterilización. Métodos. Pasterización. Desinfectantes y antisépticos. Antibióticos.
3. Métodos de observación de microorganismos. Tinciones simples, diferenciales y de estructuras.
4.-Métodos de identificación bacteriana. Pruebas bioquímicas y métodos rápidos.

ORIENTACION METODOLOGICA

La asignatura se imparte mediante lecciones diarias durante un cuatrimestre. La formación de los alumnos se complementa mediante prácticas de tablero y ejercicios de prácticas para familiarizar a los alumnos con las técnicas y métodos microbiológicos básicos.

EVALUACIÓN

**Teoría**
a) Un examen parcial eliminatorio para los alumnos que obtengan una calificación igual o superior a 5.
b) Un examen final, que comprenderá toda la materia para aquellos alumnos que no hayan aprobado el examen parcial y sólola parte correspondiente para los alumnos que lo hayan aprobado.
**Prácticas**
Al finalizar cada grupo de prácticas se hará una evaluación y, para aquellos alumnos que no las aprueben, se realizará un examen final. Obtener aprobado en el examen de prácticas es condición indispensable para aprobar la asignatura.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**
Ingraham, J:L., Ingraham, C.A. 1998. Introducción a la Microbiología. Vol. I y II. Ed. Reverté.
Madigan, Martinko y Parker. 2000. Brock Biology of Microorganisms, 9ª. Ed. Prentice may
Prescott, Harley y Klein. 1999. Microbiología.. 4ª Ed. McGraw-Hill Iberoamericana.

**Prácticas**
Seeley,H.W.Jr. and Van Demark, P.J. (1972).*Microbios en Acción.(*2.Ed). Editorial Blume. Madrid/Barcelona.
Chang,E.C.S.,M.J.Pelczar Jr. and Krieg, N.R. (1986). *Laboratory exercises in Microbiology.* (5.Ed). Mac GrawHill Book Company. NY.

## 4.3 Tercer curso

# Fisiología Animal

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12601 | | |
| Curso 3º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 16-17 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 17-18 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Beatriz Díaz López<br>Marina Costales Pérez<br>Ana Mª Velasco Plaza<br>Juan Argüelles Luis<br>Celestino González González | | | |
| Teléfono | | e-mail: | | |
| Departamento | Biología Funcional | | | |
| Area | Fisiología Animal | | Despacho | |

OBJETIVOS

Obtener el conocimiento del funcionamiento del organismo a través de los distintos aparatos y sistemas y lo conforman. Conocer este funcionamiento en los distintos ordenes animales Invertebrados, Peces, Anfibios, Reptiles y Mamiferos. Comprobar algunos de estos mecanismos mediante la realización de clases prácticas.

CONTENIDOS

**Teoría**

**Tema 1. Fisiología animal.** Concepto y ámbito de la Fisiología Animal. Reseña histórica de la Fisiología. Posición actual de la Fisiología en el contexto de las Ciencias.

**Tema 2. La organización interna del animal.** Conceptos básicos. El concepto de medio interno. Introducción a la regulación. Principios de los sistemas reguladores. Control por retroalimentación negativa con y sin señal de referencia

**Tema 3. Coordinación global en los organismos.** Sistemas nervioso y endocrino. Interrelaciones. Niveles de regulación. Características básicas de la función nerviosa. Potenciales de membrana. Organización funcional del sistema nervioso. El sistema nervioso autónomo. Características básicas de la función endocrina.

**Tema 4. La sangre.** Conceptos básicos de la Fisiología de la sangre. Plasma sanguíneo. Hemostasia y coagulación. Hemostasia en Invertebrados. Función de defensa de la sangre. Inmunidad en Invertebrados.

**Tema 5. Características físicas de la circulación.** Sistemas circulatorios abiertos y cerrados. Tipos de corazones. Fisiología Comparada del Sistema Circulatorio en Invertebrados. Fisiología Comparada del Sistema circulatorio en Vertebrados.

**Tema 6. Circulación en Mamíferos.** Estructura del Corazón. Válvulas cardíacas. Fisiología delmúsculo cardíaco. Propiedades de la fibra muscular cardíaca. Mecánica muscular cardíaca: Ley de Starling. Ciclo cardíaco. Sistema de conducción. Regulación cardíaca.

**Tema 7. Hemodinámica.** Circulación sistémica y circulación pulmonar. Organización funcional del sistema vascular. Principios físicos de la distribución del flujo sanguíneo. Velocidad del flujo sanguíneo. Circulación sistémica: arterial y venosa. Circulación linfática. Regulación de la circulación.

**Tema 8. La Respiración.** Propiedades físicas de los gases. Medios respiratorios en los animales. Fases fundamentales del intercambio de gases. Propiedades de las membranas respiratorias.

**Tema 9. Respiración en Mamíferos.** Estructura del Sistema Respiratorio. Anatomía funcional del pulmón. Sustancias surfactantes. Barrera hemato-gaseosa. Adaptabilidad pulmonar.

**Tema 10. Mecánica ventilatoría.** Presiones aplicadas al sistema. Ventilación pulmonar. Tendencia al colapso pulmonar. Volúmenes y capacidades pulmonares. Ventilación alveolar.

**Tema 11. Transporte de los gases respiratorios.** Pigmentos respiratorios. Transporte del oxígeno. Curvas de disociación del oxígeno de la hemoglobina. Efecto Bohr. Transporte del dióxido de Carbono. Efecto Haldane.

**Tema 12. Regulación de la respiración.** Centro respiratorio cerebral. Regulación nerviosa de la respiración. Regulación química de la respiración.
**Tema 13. Fisiología comparada de sistemas respiratorios en Vertebrados.** Respiración en Peces. Ciclo ventilatorio en Peces Teleósteos. Sistema respiratorio en Anfibios. Ciclo ventilatorio en Anfibios. Sistema respiratorio en Reptiles. Ciclo ventilatorio en Reptiles. Sistema respiratorio en Aves. Ciclo ventilatorio en Aves.
**Tema 14. Sistemas respiratorios en Invertebrados**. Sistema traqueal de Insectos. Difusión como mecanismo de ventilación. Respiración en Insectos acuáticos. Respiración en Arácnidos.
**Tema 15. Mecanismo de intercambio de sales y agua**. Evaporación: Presión de vapor de agua, presión de saturación. Transporte difusional y activo de solutos. Osmosis: Presión osmótica y osmolalidad. Interrelación entre solutos y ósmosis. Osmorregulación.
**Tema 16. Integración de los intercambios de sales y agua en animales acuáticos**. *Animales de agua dulce*. Factores que determinan la tasa de intercambio pasivo de sales y agua. Mecanismos en la regulación osmótico iónica. Energética de la regulación osmótica. *Animales marinos* . Características de los Invertebrados marinos. Peces Teleósteos y Elasmobranquios. Excreción extra-renal de sales. Reptiles, aves y mamíferos marinos: Excreción extra-renal por las glándulas de la sal.
**Tema 17. Respuesta de los animales acuáticos a las variaciones de salinidad**. Aguas salobres. Respuesta osmoconformista de los Invertebrados. Osmorregulación en crustáceos eurihalinos. Respuestas de los animales de agua dulce en aguas salobres: Anfibios eurihalinos. Peces marinos migratorios. Factores que afectan a respuestas a las variaciones de salinidad. Respuesta a la desecación del hábitat en animales acuáticos.
**Tema 18. Animales en tierra firme**. Pérdida de agua por evaporación. Tegumento y membrana respiratoria: Enfriamiento del aire exhalado en vertebrados. Animales de pieles húmedas y xéricos. Pérdidas excretoras de agua. Tolerancia a la desecación: letargo. Estudio de especies procedentes de regiones áridas
**Tema 19. Excreción de nitrógeno**. Productos finales nitrogenados. Orígenes del amoníaco en la excreción. Orígenes de la urea. Purinas y sus derivados. Trimetilamina y sus derivados. Creatina y creatinina. Aminoácidos. Interrelaciones entre el hábitat, las relaciones hídricas y la forma de excreción de nitrógeno. Excreción de nitrógeno en Invertebrados y en Vertebrados.
**Tema 20. Mecanismos básicos de la función renal**. Introducción de líquidos en los tubos renales: Ultrafiltración, secreción de solutos, desplazamiento ciliar de fluidos. Mecanismo de alteración de la composición de la orina a lo largo de los túbulos renales. Métodos de estudio de la función renal: Aclaramiento plasmático.
**Tema 21. Organos de osmoregulación-excreción en Invertebrados**. Membranas celulares. Vacuolas contráctiles. Fagocitosis. Túbulos excretores. Nefridios. Funciones de los túbulos de Malpihgi. Funciones del intestino posterior y recto. Regulación hídrica en Invertebrados.
**Tema 22. Excreción en Vertebrados no mamíferos**. Formación de la orina y mecanismos reguladores. Nefronas: Evolución de la nefrona en vertebrados. Formación de la orina en Anfibios y Peces: Control de la función renal. Función renal en Aves y Reptiles.
**Tema 23. Excreción en Mamíferos**. Tipos de nefronas: Su relación con la capacidad de concentración y el hábitat. Filtración glomerular. Mecanismos de concentración de la orina. Intercambiador y multiplicador por contra-corriente. Concentración de urea en el riñón de concentración. Circulación en la médula renal. Reabsorción de glucosa. Mecanismos reguladores de la excreción en Mamíferos.
**Tema 24. Concepto de nutriente y alimento**. Estrategias de alimentación: diferentes tipos de obtención de nutrientes. Requerimientos nutritivos. Fisiología comparada de los sistemas digestivos.
**Tema 25. Fisiología del aparato digestivo de Mamíferos**. Digestión mecánica: masticación, deglución. Fisiología de la motilidad gastrointestinal. Peristaltismo y segmentación.
**Tema 26. Funciones motoras del estómago**. Función de almacenamiento. Mezcla y trituración de los alimentos. Vaciamiento gástrico. Motilidad del intestino delgado. Motilidad del intestino grueso. Residuos de la digestión. Defecación.
**Tema 27. Función secretora del aparato digestivo** I. Secreción salival. Secreción gástrica. Regulación de la secreción gástrica. Papel de la histamina en el control de la secreción gástrica.
**Tema 28. Función secretora del aparato digestivo II.** Secreción pancreática. Enzimas pancreáticos. Regulación de la secreción pancreática. Secreción biliar. Funciones de la bilis. Secreción intestinal. Absorción de nutrientes. Digestión en Aves. Digestión en Rumiantes.
**Tema 29. Energética animal y relaciones con la temperatura.** Clasificación de los animales según la temperatura. Metabolismo energético. Medida de la tasa metabólica. Tamaño corporal y tasa metabólica. Efecto de la temperatura sobre los animales. Calor y temperatura. Producción de calor. Distribución de la temperatura corporal. Transferencia de calor.
**Tema 30. Aclimatación térmica**. Costes y beneficios del tipo de vida ectotérmica. Costes y beneficios del tipo de vida endotérmica. Regulación termostática de la temperatura.

ORIENTACION METODOLOGICA

| |
|---|
| Clases teóricas y clases prácticas de laboratorio. |

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Teoría: Un examen parcial eliminatorio con una nota igual a superior a 6. y un examen final.<br>Prácticas: Presentación de las memorias de algunas prácticas. Es requisito necesario para la realización del examen de teoría final tener las prácticas aprobadas. La asistencia a prácticas es obligatoria. |

BIBLIOGRAFIA BASICA

| |
|---|
| **Teoría**<br>Eckert, R. y cols. Fisiología Animal. Mecanismos y adaptaciones. Ed. Interamericana, 1994.<br>Hill, R.W. y cols. Fisiología Animal Comparada. Ed. Akal, 1992.<br>Gyuton, A.C. Tratado de Fisiología Médica. Ed. Interamericana-Mc Graw-Hill, 2001.<br>Tresgerres, J.A.F. Fisiología Humana. Ed. Interamericana-Mc Graw-Hill, 1992.<br><br>**Prácticas**<br>Tamarit, J. Prácticas de Bioquímica y Fisiología. Ed. Marban.<br>Segura Cardona, R. Prácticas de Fisiología. Ed. Salvat.<br>Hoar, W.S. Manual de laboratorio de Fisiología General y Comparada. Ed. Amoeba. |

# Fisiología Vegetal

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12602 | | |
| Curso : 3º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 17-18 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Jueves 15-16 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Ricardo Sánchez Tamés<br>Roberto Rodríguez Fernández<br>Belén Fernández Muñíz<br>Ana Mª Rodríguez Alonso<br>Mª Jesús Cañal Villanueva | | Lunes, Miércoles y Viernes 12-14 h<br>Lunes, Miércoles y Jueves 12-14 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 12-14 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 12-14 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 10-12 h |
| Teléfono | 985 10 47 96<br>985 10 48 11<br>985 10 47 97<br>985 10 47 98<br>985 10 47 99 | e-mail: | rstames@correo.uniovi.es<br>rrodri@correo.uniovi.es<br>bmfernan@correo.uniovi.es<br>aralonso@correo.uniovi.es<br>mjcanal@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Fisiología Vegetal | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Estudiar aquellos aspectos del funcionamiento de las plantas relevantes para un Licenciado en Bioquímica, teniendo en cuenta que la formación de origen puede ser muy diversa y que habrá que procurar que alcancen un nivel de conocimientos adecuado y lo mas uniforme posible. |

CONTENIDOS

| |
|---|
| **Teoría**<br>**I. INTRODUCCIÓN**<br><br>**Tema 1.- La fisiología vegetal.** Concepto de Fisiología Vegetal. Peculiaridades de la célula vegetal. Células y tejidos. Organos Vegetales. Bibliografía.<br><br>**II. RELACIONES HIDRICAS DE LA PLANTA** |

**Tema 2.- .- Relaciones hidricas de la célula vegetal.** Concepto de potencial hídrico.- Componentes del potencial hídrico.- Flujo de agua entre sistemas separados por una membrana.- Potencial hídrico de la célula vegetal.- Plasmolisis y turgencia.
**Tema 3.- Absorción y transporte del agua por la planta.** Disponibilidad de agua por la planta: capacidad de campo y punto de marchitamiento permanente.- Absorción de agua por la raíz.- Movimiento de agua a través de la raíz.- Mecanismo de transporte ascendente: presión radical e hipótesis de la tensión-cohesión.- Intercambio de agua entre el xilema y tejidos vecinos
**Tema 4.- Pérdida de agua por las plantas.** Tipos de tanspiración.- Factores que la afectan.- Medida.- Balance hídrico y adaptación a la sequia.- Los estomas: morfología y fisiología.- Control del movimiento estomático. - Gutación

**III. NUTRICIÓN MINERAL**

**Tema 5.- Composición mineral de las plantas.** Elementos esenciales.- Elementos beneficiosos.- Relaciones cuantitativas entre el suministro mineral y el crecimiento.- Función de los elementos minerales. Macronutrientes y micronutrientes. Síntomas de deficiencia.
**Tema 6.- Absorción y transporte de elementos minerales por la planta.** Los elementos minerales en el suelo: complejo de cambio. La raíz como órgano de absorción.- Transporte a la parte aerea.- Regulación de la absorción.- Absorción foliar.- Micorrizas.
**Tema 7.- Fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico.** Ciclo de Nitrógeno.- Sistemas biológicos fijadores.- Reconocimiento, infección y nodulación.- Mecanismo bioquímico de la fijación sibiótica: complejo nitrogenasa.- Efecto de los factores ambientales.

**IV. FOTOSÍNTESIS**

**Tema 8.- El cloroplasto.** Estructura.- Ultraestructura del tilacoide y estroma.- Pigmentos fotosintéticos: clorofilas, carotenoides y ficobiliproteinas.- Organización de los pigmentos fotosintéticos en el tilacoide.
**Tema 9.- Captación y transducción de la energía luminosa.** Espectro de acción y rendimiento energético.- Transferencia de energía entre pigmentos.- Efecto Emerson.- Existencia de dos fotosistemas.- Mecanismos de transporte de electrones y protones.- Fotofosforilación.
**Tema 10.- Fijación fotosintética del CO2.** Introducción.- El ciclo de Calvin: fases carboxilativa, reductora y regeneradora. Estequiometría y balance energético del ciclo.- Regulación.
**Tema 11.- Las plantas C4.** Introducción.- Características anatómicas de la hoja y de los cloroplastos.- Bioquímica de la ruta C4.- Tipos de plantas C4.- Significado biológico.- Regulación.
**Tema 12.- Las plantas CAM.** Introducción. Características anatómicas de la hoja y de los cloroplastos.- Bioquímica de la fijación de CO2: regulación.- Adaptaciones de las plantas CAM.
**Tema 13.- Fotorrespiración.** Introducción.- Medida.- Mecanismo bioquímico y compartimentalización celular.- Balance y regulación.- Importancia biológica en la productividad vegetal.
**Tema 14.- Reducción asimiladora del nitrato y sulfato.** Reducción de nitrato.- Reducción de nitrito.- Localización del sistema reductor de nitratos.- Asimilacion de amonio en compuestos orgánicos.- Reducción del sulfato.- Localización y regulación de la asimilación del azufre.- Biosístesis de aminoácidos azufrados.
**Tema 15.- Utilización de los productos de la fotosintesis.** Intercambio de sustancias entre el cloroplasto y el citoplasma.- Transferencia de energía y poder reductor.- Síntesis de sacarosa y almidón.- Regulación del intercambio.
**Tema 16.- Factores que regulan la fotosíntesis.** Concepto de factor limitante y punto de compensación.- Efecto de la luz, CO2, temperatura y agua.- Control metabólico y regulación genética.- Productividad en C3, C4 y CAM.
**Tema 17.- Transporte floemático de solutos.** Morfología del sistema floemático.- Naturaleza de las sustancias translocadas.- Tasas de movimiento.- Carga y descarga del floema.- Mecanismos de transporte floemático.

**V METABOLISMO SECUNDARIO**

**Tema 18.**- Concepto de Metabolismo secundario.- Biosíntesis Terpenoides.- Principales terpenoides.- Biosíntesis de Alcaloides.- Principales alcaloides.
**Tema 19**.- Biosíntesis de fenil propanoides.- Algunos fenil propanoides de interés.- Biosíntesis de ligninas.- Biosíntesis de Flavonoides y cumnarinas.- Principales compuestos del grupo.

**VI. CRECIMIENTO Y DESARROLLO**

**Tema 20.- Modelos de desarrollo vegetal.** Control de crecimiento y desarrollo.- Visión general del desarrollo vegetal.- Crecimiento celular.- Cinética del crecimiento.
**Tema 21.- El papel de las hormonas en el desarrollo vegetal.**Concepto de hormona en plantas.- Las hormonas vegetales: auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico, etileno y poliaminas.- Bioquímica y modo de acción de hormonas.
**Tema 22.- Fitocromo y fotomorfogénesis.** Propiedades fotoquímicas y bioquímicas del fitocromo.- Localización del fitocromo en tejidos y células. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción.
**Tema 23.- la floración.** Efectos de la edad de la planta. Fotoperiodismo. Vernalización. Regulación de la floración.
**Tema 24.- Desarrollo del fruto y maduración.** Polinización y fecundación: fisiología.- Establecimiento del fruto.- Crecimiento.- Partenocarpia.- Maduración.- Climaterio.- Regulación de la maduración.

PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO

I. FOTOSINTESIS Y PROCESOS RELACIONADOS
1. Extracción de pigmentos fotosintéticos.
2. Espectro de absorción de los principales pigmentos fotosintéticos.
3. Medida de la fotosíntesis por el método del Winkler
4. Influencia de la temperatura sobre la respiración aerobia.

II. LA CELULA Y RELACIONES HIDRICAS
5. Constituyentes de la pared celular.
6. Medida del potencial hídrico en tejidos vegetales.
7. Medida de la transpiración.
8. Determinación del espacio libre aparente

III.CRECIMIENTO Y DESARROLLO
9. Citoquininas: extracción, purificación e identificación.
10. Elaboración de una curva patrón de almidón.
11. Determinación de la actividad α-amilasa en semillas
12. Acción fisiológica de las citoquininas
13. Efecto de lae ciqoquininas sobre el crecimiento

ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN SEMINARIOS Y/O CLASES DE PROBLEMAS

Los seminarios se realizarán de forma personal y voluntaria, por parte de los alumnos, ytratarán de la exposición oral de un tema elegido dentro de los seleccionados por el profesor en función de la materia explicada. A lo lardo del curso también impartirán seminarios miembros del Departamento y éstos, en general, tratan de la investigación llevada a cabo en el Dpto., aplicación de la Fisiología Vegetal y técnicas de análisis en plantas.

Las prácticas del 3º parcial también se exponen en seminarios por parte de los alumnos y se discuten los resultados obtenidos.

En cuanto a los problemas, estos se intercalan en los períodos de espera en las prácticas que requieren tiempos de incubación, etc.

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN

Un examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

-FISIOLOGÍA VEGETAL. J. Barceló, G. Nicolás, B. Sabater y R. Sánchez Tamés (2001). Ed. Pirámide. Madrid.
-FISIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA VEGETAL. J. Azcón Bieto y M. Talón (2000). Ed. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.
-PLANT PHYSIOLOGY. L. Taiz y E. Zeiger (1991).Ed. The Benjamin/Cummings Publ. Inc. California.
-FISIOLOGÍA VEGETAL I: NUTRICIÓN Y TRANSPORTE. J.L. Guardiola y A. García (1990). Ed. Síntesis, Madrid.

# Diversidad en Procariotas

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12604 | | |
| Curso : 3º | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C1 |
| Créditos : 7 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Nombre de la especialidad | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes y Miércoles 15-16 h<br>Grupo B: Lunes, Martes y Miércoles 16-17 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Benjamín Manzanal Sierra<br>Rosario Rodicio Rodicio<br>Elisa Miguelez<br>Claudio Villar Granja<br>José Luis Caso Machicado<br>Carmen Méndez Fernández | | |
| Teléfono | 985 10 35 59 | e-mail: | elisa@sauron.quimica.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Microbiología | Despacho | |

OBJETIVOS

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Diversidad bacteriana**. El origen de la tierra y de la vida. Organismos primitivos y evolución. Filogenia de las bacterias y sus implicaciones en la taxonomía. Los grandes grupos bacterianos. Arqueobacterias y Eubacterias: características generales y principales subdivisiones.

**2. Bacterias fototrofas.** El proceso de la fotosíntesis. Componentes del aparato fotosintético: sistemas antena, centros de reacción y cadenas de transporte de electrones. Grupos de procariotas fotosintéticos. La fotosíntesis anoxigénica. Fototrofas purpúreas: grupo *Chromatium* y grupo *Rhodopseudomonas*. Organización del aparato fotosintético.

**3. Bacterias fototrofas anoxigénicas verdes**. Fototrofas verdes: grupo *Chlorobium*. Clorosomas y organización del aparato fotosintético. Formación de consorcios: *Chlorochromatium*. Distribución y aislamiento. Fototrofas verdes filamentosas: *Chloroflexus*. *Heliobacterias*. Bacterias fototrofas anoxigénicas aerobias estrictas

**4. Fototrofos oxigénicos. Las cianobacterias**. Características del grupo. Estructura celular y organización del aparato fotosintético. Principales grupos, formas de reproducción y ciclos de desarrollo. Acinetes y hormogonios: estructura y función. Heterocistes y la fijación del nitrógeno. Ecología e importancia de las cianobacterias. Cianobacterias marinas: *Thrichodesmium*

**5. Los Proclorófilos y el origen de la fotosíntesis**. Proclorofitos. Grupos representativos. Estructura del aparato fotosintético. Proclorófitos, cianobacterias y fitoplancton. Detección e importancia de estos microorganismos. Origen y evolución de la fotosíntesis.

**6. Bacterias nitrificantes**. Bases metabólicas de la quimioautotrofía. Reacciones energéticas y metabolismo del carbono en las bacterias nitrificantes. Bacterias oxidantes de amonio: *Nitrosomonas*. Oxidantes de nitrito: *Nitrobacter*. Diversidad morfológica y sistemas membranosos intracelulares. Enriquecimiento y cultivo. Ecología e importancia de la nitrificación. La reacción de anammox y su importancia en el tratamiento de aguas.

**7. Bacterias oxidadoras de azufre, hierro e hidrógeno**. Oxidación del azufre elemental y de sus óxidos. *Thiobacillus*. La vida en los gradientes de sulfídrico. *Beggiatoa*. Bacterias gigantes: *Thioploca* y *Thiomargarita*. Oxidación aeróbica del hierro. Metabolismo del carbono: carboxisomas. Importancia de *Thiobacillus*: biolixiviación y alteración del hormigón. Bacterias oxidantes de hidrógeno molecular: sistema hidrogenasa y energética del proceso. Bacterias carboxidotróficas. Ecología y aislamiento.

**8. Bacterias metanotrofas y metilotrofas**. Bioquímica de la oxidación del metano. Asimilación de compuestos con un sólo átomo de carbono. Géneros representativos: *Methylococcus*, *Methylobacter* y *Methylobacterium*. Sistemas membranosos y formas de resistencia. Ecología y aislamiento. Metanotrofos simbiontes. Origen de los quimioautótrofos y metilotrofos.

**9. Bacterias reductoras de sulfato y bacterias homoacetogénicas**. Respiración anaerobia y aceptores inorgánicos de electrones. Reducción de sulfato: bioquímica y rendimiento energético. Bacterias reductoras de sulfato no oxidantes de acetato: *Desulfovibrio*. Bacterias reductoras de sulfato oxidantes de acetato: *Desulfobacter*. *Desulfuromonas*: reducción de sulfuro y desasimilación del azufre. El $CO_2$ como aceptor de electrones: bacterias homoacetogénicas. Aislamiento e importancia ecológica de estas bacterias.

**10. Bacterias con yemas y apéndices**. Pedúnculos y prostecas: estructura y función. Formas de reproducción. Bacterias que se reproducen mediante yemas. Ciclos biológicos de *Hyphomicrobium* y *Rhodomicrobium*: estrategias de supervivencia y formación de complejos multicelulares. Ecología. Bacterias prostecadas con división celular simétrica: *Stella*, *Prosthecomicrobium* y *Ancalomicrobium*. Bacterias pedunculadas: *Gallionella* .Grupo *Planctomyces*: ultraestructura y significado evolutivo

**11. Bacterias prostecadas con división celular asimétrica**. *Caulobacter*: morfología y ciclo celular. División celular y asimetría funcional. Bases de la asimetría funcional. Crecimiento polar, envejecimiento y diferenciación. Fisiología. Aislamiento y ecología.

**12. Bacterias deslizantes unicelulares y filamentosas**. La motilidad por deslizamiento. Grupo *Cytophaga* y degradación de la celulosa. *Sporocytophaga*, *Lysobacter* y *Flexibacter*. *Leucothrix* y *Thiothrix*: ciclos de crecimiento y diferenciación. Deslizantes saprófitas: *Simonsiella* y *Alysiella*.

**13. Bacterias deslizantes formadoras de cuerpos fructíferos**. Principales grupos. Ciclos de desarrollo en: *Myxococcus*, *Stigmatella* y *Chondromyces*. Las mixobacterias como modelo de desarrollo multicelular. Movimiento individual y movimiento colectivo. Comunicación celular y diferenciación: agregación, formación de cuerpos fructíferos y lisis. Propiedades de las mixosporas. Aislamiento y ecología. Antibióticos y mixobacterias.

**14. Bacterias con vaina**. Estructura, composición química y función de la vaina. Ciclos de desarrollo en *Sphaerotilus*, *Crenothrix* y *Leptothrix*. Fisiología. Oxidación del hierro y manganeso. Distribución en la naturaleza e importancia de estas bacterias.

**15. Bacterias de morfología helicoidal flexible**. Las espiroquetas. Estructura celular. Endoflagelos y sistema de locomoción. Fisiología y distribución en la naturaleza. Espiroquetas patógenas: *Treponema*, *Borrelia* y *Leptospira*. Espiroquetas de vida libre: *Spirochaeta*. Espiroquetas simbióticas: *Pillotina* y *Cristispira*.

**16. Bacterias curvadas y con morfología helicoidal rígida**. Morfología y estructura celular. Espirilos de vida acuática: *Spirillum* y *Aquaspirillum*. Fisiología, sintesis de magnetita y magnetotaxis. Espirilos de la tierra: *Azospirillum* y la fijación del nitrógeno. Bacterias con morfología curvada. *Bdellovibrio*: ciclo de multiplicación intracelular. *Campylobacter* y *Helycobacter*: bases de la patogenicidad.

**17. Grupo *Pseudomonas***. Características generales y principales especies. Diversidad metabólica y distribución en la naturaleza. Aislamiento y cultivo. Plásmidos y rutas para la degradación de compuestos aromáticos: biorreparación y degradación de compuestos xenobióticos. *Pseudomonas* y rizosfera. Especies fitopatógenas y especies patógenas para el hombre y los animales. *P. aeruginosa*: factores de virulencia y control de su expresión. *Zooglea* y *Xanthomonas*: producción de biopolímeros.

***18. Azotobacter* y las bacterias del ácido acético**. *Azotobacter* y la fijación aeróbica del nitrógeno. Formación de cistes y diferenciación celular. *Azomonas*, *Beijerinckia* y *Derxia*. Aislamiento y ecología. Bacterias del ácido acético: *Acetobacter* y *Gluconobacter*. Fermentación oxidativa de azúcares y alcoholes: aspectos bioquímicos y funcionales. Síntesis de celulosa y procesos de bioconversión. Aplicaciones industriales. Aislamiento y distribución en la naturaleza.

**19. Grupo *Rhizobium* - *Agrobacterium***. Características generales. *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*: nodulación y fijación mutualista del nitrógeno. Importancia en la agricultura. Interacción planta-*Agrobacterium*: proceso de tumoración. Plásmido Ti: estructura y mecanismo de transferencia. Plásmido Ti y producción de plantas transgénicas. *Alcaligenes*: síntesis de polialcanos.

**20. Cocos y cocobacilos Gram negativos aerobios y anaerobios facultativos**. Grupo *Neisseria-Moraxella*: propiedades y especies patógenas. Grupo *Haemophilus-Bordetella*. *G. Brucella*. *Pasteurella*, *Francisella* y *Legionella*. Bacilos Gram negativos: *Cardiobacterium*, *Flavobacterium* y *Streptobacillus*.

**21. Grupo entérico de bacterias Gram negativas**. Características generales. Bacterias anaerobias facultativas: F. *Enterobacteriaceae*. Metabolismo energético y rutas de fermentación. Aislamiento y cultivo. Bacterias anaerobias estrictas: *Bacteroides* y *Fusobacterium*. Las enterobacterias en el intestino: efectos beneficiosos y perjudiciales. Especies patógenas y patógenos oportunistas. Las enterobacterias en el ambiente hospitalario.

**22. Grupo entérico de bacterias Gram negativas**. Formas patógenas de *E. coli*: virotipos. Ciclo de infección de *Salmonella typhi*: adherencia, internalización y multiplicación en el fagosoma. *Shigella dysenteriae*: invasión, sistema de motilidad y diseminación. Organización y regulación de los genes de virulencia. *Yersinia enterocolitica*: síntesis y secreción de toxinas. Elementos regulatorios y control del

proceso. G. *Proteus*: motilidad, diferenciación y virulencia.
**23. G. *Vibrio* y bacterias afines**. Cracterísticas del grupo. *V. cholerae y V. parahemolyticus*: toxina colérica y bases de la patogenicidad. Aislamiento y cultivo. *Aeromonas*, *Plesiomonas* y *Photobacterium*. Especies luminiscentes y bioluminiscencia: bases bioquímicas y regulación del proceso. Aplicaciones de la bioluminiscencia.
**24. Bacterias Gram negativas anaerobias**. F. *Bacterioidaceae*: rutas fermentativas. *Veillonella*. Bacterias reductoras del azufre: *Desulfovibrio*, *Desulfuromonas*, *Desulfobacter* y *Desulfococcus*. Ruta de la reducción del sulfato y su importancia ecológica. Bacterias Gram negativas del rumen.
**25. Bacterias Gram negativas parásitas estrictas**. Propiedades generales. G. *Rickettsia*: fisiología y metabolismo energético. Multiplicación intracelular y estrategias de supervivencia. *Rochalimae* y *Coxiella*. Especies patógenas. G. *Chlamydia*: características genéticas y metabólicas. Formas celulares y ciclo de desarrollo. Especies patógenas.
**26. Bacterias Gram positivas formadoras de endosporas.** Bacilos y cocos aerobios o anaerobios facultativos: *Bacillus* y *Sporosarcina*. Bacilos anaerobios: *Clostridium*. Rutas fermentativas. Bacterias gigantes. *Epulopiscium* y *Metapolyspora*. *Desulfotomaculum*. *Mollicutes*. Características generales. Variabilidad morfológica y formas de reproducción. Características fisiológicas. *Mycoplasma*, *Ureaplasma*, *Anaeroplasma* y *Spiroplasma*. Patogenicidad.
**27. Cocos Gram positivos**. Características morfológicas: planos de división y formas de agrupamiento. Principales grupos y su distribución en la naturaleza. Cocos aerobios y anaerobios facultativos: *Micrococcus* y *Staphylococcus*. Especies saprófitas y patógenas. *S. aureus*: factores de virulencia y patogenicidad. Aislamiento y cultivo. *Deinococcus*: bases de la resistencia a la radiación. Cocos anaerobios estrictos. *G. Sarcina*.
**28. Bacterias Gram positivas anaerobias aerotolerantes: bacterias del ácido láctico**. Características del grupo. Requerimientos nutricionales. Metabolismo energético y bases de la aerotolerancia. *G. Streptococcus*: especies saprófitas y especies patógenas. *S. pyogenes*: factores de virulencia y patogenicidad. Aislamiento y cultivo. *G. Enterococcus*. Especies de uso comercial: *Lactococcus*, *Lactobacillus* y *Leuconostoc*.
**29. Corinebacterias y bacterias del ácido propiónico**. Las corinebacterias: características generales, división celular y pleomorfismo. *Arthrobacter* y *Cellulomonas*. *Corynebacterium diphtheriae*: factores de virulencia y patogenicidad. Propionibacterias: rutas de fermentación y especies de interés industrial. Bacilos pleomórficos anaerobios estrictos. *Bifidobacterium*.
**30. Micobacterias y bacterias nocardioformes**. G. *Mycobacterium*: características generales. Estructura y composición de la pared celular. Fotocromogénesis. Crecimiento y cultivo. Especies patógenas: factores de virulencia y patogenicidad. *Actinomyces*, *Nocardia* y *Rhodococcus*.
**31. El grupo de los estreptomicetos**. Propiedades generales y distribución en la naturaleza. Estructura celular y crecimiento micelial. Ciclo de desarrollo en *Streptomyces*: tipos de micelio, desarrollo multicelular y diferenciación. Otros modelos de desarrollo y diferenciación: *Actinoplanes*, *Dermatophilus*, *Micromonospora* y *Thermoactynomyces*. Importancia de estas bacterias: mineralización de la materia orgánica y producción de antobióticos.
**32. Las Arqueobacterias**. Introducción. Morfología y estructura celular. Tipos de pared celular: estructura y composición química. La membrana celular, los componentes citoplásmicos y el genoma. Nutrición, metabolismo central y diversidad del metabolismo energético. Principales grupos y relaciones filogenéticas. Ecología y aislamiento.
**33. Arqueobacterias halofílicas y alcalofílicas extremas**. El crecimiento en los ambientes hipersalinos. Halófilos extremos: *Halobacterium*, *Halococcus* y *Haloferax*. Alcalófilos extremos: *Natronobacterium* y *Natronococcus*. Estructura y composición de la pared celular. Adaptaciones fisiológicas. Requerimientos de Na, osmotolerancia y solutos compatibles. Proteínas y ribosomas. Metabolismo energético. Bacteriorhodopsina y síntesis de ATP. Ecología y aislamiento.
**34. Arqueobacterias productoras de metano y arqueobacterias acidófilas extremas**. La metanogénesis: sustratos y rendimiento energético. Coenzimas y bioquímica del proceso. *Methanococcus*, *Methanobacterium* y *Methanosarcina*: morfología, estructura celular y formas de reproducción. Ecología. Arqueobacterias termófilas y acidófilas extremas: *Thermoplasma* y *Pycrofilus*.
**35. Arqueobacterias termófilas e hipertermófilas extremas**. Arqueobacterias de las fuentes hidrotermales: *Thermoproteus* y *Thermofilum*. Termoacidófilos: *Sulfolobus* y *Acidianus*. Hipertermófilos extremos de los hábitats volcánicos submarinos: *Pyrodictium*, *Pyrolobus* y *Staphylothermus*. Otros hipertermófilos: *Thermococcus*, *Pyrococcus* y *Archaeoglobus*. Adaptaciones moleculares a las temperaturas extremas. Estabilización de membranas, proteínas y DNA. Labilidad térmica de monómeros y límites de tolerancia. Aplicaciones biotecnológicas.
**36. Los "nuevos" microorganismos.** Microorganismos observables pero no cultivables. El problema del aislamiento y cultivo de microorganismos. Técnicas moleculares de identificación: FISH y "colorantes"

filogenéticos. Los "nuevos" microorganismos: simbiontes de protozoos, insectos e invertebrados "quimioautótrofos". Las "nuevas" arqueobacterias: *Crenarchaeota* de ambientes fríos y la división *Korarchaeota*. Nanobacterias.

**Prácticas**
Los alumnos peocederán al aislamiento e identificación de microorganismos a partir de diferentes maeriales.

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN
Un examen final

BIBLIOGRAFIA BASICA
Ingraham, J:L., Ingraham, C.A. 1998. Introducción a la Microbiología. Vol. I y II. Ed. Reverté.
Madigan, Martinko y Parker. 2000. Brock Biology of Microorganisms, 9ª. Ed. Prentice may
Prescott, Harley y Klein. 1999. Microbiología.. 4ª Ed. McGraw-Hill Iberoamericana.

# Ecología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12600 | | |
| Curso : 3º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C2/ |
| Créditos : 11 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes y Miércoles 17-18 h, Viernes 16-17 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles y Viernes 15-16 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Ricardo Anadón Alvarez<br>Consolación Fernández González<br>José Manuel Rico Ordás<br>Alfredo González Nicieza<br>José Luis Acuña Fernández<br>Julio Arrontes Junquera<br>José Ramón Obeso Suárez | | Lunes y Miércoles 12-14 h, Viernes 15-17 h<br>Lunes, Miércoles, Jueves 9-11 h<br>Lunes, Miércoles, Viernes 10-12 h<br>Martes y Jueves 9-12 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 11:30-13:30 h<br>Lunes, Martes y Miércoles 11:30-13:30 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 12-14 h |
| Teléfono | 985 10 47 90<br>985 10 47 93<br>985 10 4794<br>985 10 47 88<br>985 10 47 94<br>985 10 47 91<br>985 10 47 89 | e-mail: | ranadon@correo.uniovi.es<br>chely@correo.uniovi.es<br>jmrico@correo.uniovi.es<br>agnic@correo.uniovi.es<br>acuna@correo.uniovi.es<br>arrontes@correo.uniovi.es<br>jrobeso@coreo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Ecología | Despacho | |

OBJETIVOS

CONTENIDOS
**Teoría**
INTRODUCCION
Tema 1.- Introducción histórica. Conceptos generales. Métodos de estudio. Escalas espaciales y temporales. Integración de procesos. Implicaciones actuales del conocimiento ecológico.
Tema 2.- Ajuste entre los organismos y su ambiente. Interdependencia de sistemas físicos y biológicos..

Convergencias y paralelismos. Especialización: ecotipos y polimorfismos. Tamaño corporal. Ajuste a ambientes cambiantes.

FACTORES QUE CONDICIONAN LA DISTRIBUCION DE ORGANISMOS
Tema 3.- Dispersión. Tipos y mecanismos. Interacciones entre especies.
Tema 4.- Radiación. Diferencias entre medios acuáticos y terrestres. Temperatura. Temperatura y metabolismo.
Tema 5.- Medios terrestres. Humedad. Interacción humedad-temperatura. Clima. Suelos: pH, agua y nutrientes. Edafogénesis.
Tema 6.- Medios acuáticos. Movimientos del agua. Salinidad. Oxígeno. $CO_2$ y pH. Nutrientes
Tema 7.- Factores históricos. Distribución de continentes en épocas pasadas. Cambios climáticos..

POBLACIONES
Tema 8.- Concepto de población. Organismos unitarios y modulares. Esquemas de ciclos de vida. Densidad. Estructura poblacional. Distribución espacial.
Tema 9.- Demografía. Mortalidad. Curvas de supervivencia. Tablas de vida. Natalidad. Tablas de reproducción: aplicaciones.
Tema 10.- Crecimiento poblacional. Modelos matemáticos. Competencia intraespecífica: efectos reguladores y modelos matemáticos. Generalizaciones.
Tema 11.- Estrategias de vida. Componentes del ciclo vital. Asignación reproductora y costes de reproducción Selección "r" y "K": limitaciones. Otras alternativas.
Tema 12.- Relaciones entre especies. Competencia interespecífica: Modelos matemáticos sencillos. Exclusión competitiva y coexistencia.
Tema 13.- Depredación. Tipos de depredadores. Estrategias defensivas de las presas. Cambios de densidad en depredadores y presas. Dinámica poblacional: modelos de Lotka y Volterra. Autolimitación.
Tema 14.- Mutualismo. Tipos de mutualistas. Evolución de los consorcios. Modelos matemáticos sencillos.
Tema 15.- Abundancia. Fluctuaciones y estabilidad. Análisis del factor clave. Ciclos de poblaciones y su análisis. Metapoblaciones.

COMUNIDADES
Tema 16.-. Descripción de comunidades. Estructura vertical. Espectros de formas de vida. Medios terrestres: biomas y formaciones. Medios acuáticos. Comunidades de aguas dulces: lagos y ríos. Comunidades marinas: plancton y bentos.
Tema 17.- El concepto de comunidad. Similitud entre inventarios. Análisis de gradientes. Ordenación de comunidades.
Tema 18.- Diversidad. Riqueza de especies y equitatividad. Indices de diversidad. El modelo de McArthur y Wilson. Espectros de diversidad.
Tema 19.- Producción primaria. Conceptos generales. Factores que definen y limitan la producción primaria. Eficiencias. Energía auxiliar. Producción primaria de algunos ecosistemas.
Tema 20.- Producción secundaria. Características de la composición alimentaria: valor nutritivo. Tipos de consumidores. Ingestión, asimilación y gastos respiratorios: eficiencias. Producción secundaria de algunos ecosistemas.
Tema 21.- Flujos de energía. Pirámides y redes tróficas. Diagramas de flujo de energía. Optimación de las redes tróficas.
Tema 22.- Flujos de materia. Ciclos biogeoquímicos: ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y azufre. Materia orgánica. Ciclos a nivel de ecosistema.
Tema 23.- Sucesión ecológica. Componentes, etapas y procesos. Adaptaciones de las especies. Mecanismos de reeemplazamiento de especies. Climax y predestinación.
Tema 24.- Perturbaciones. Efectos sobre las comunidades. Dinámica de comunidades: modelos de equilibrio y no equilibrio. Estabilidad.
Tema 25.- Evolución histórica del efecto del hombre sobre la naturaleza. Sociedades de recolectores. Sociedades agrícolas y ganaderas. Sociedades industriales.
Tema 26.- Efecto del hombre en los ecosistemas. Regresión. Contaminación: tipos. Introducción de especies. Fragmentación.
Tema 27.- Conservación de la biodiversidad. Bases y criterios. Diseño de reservas.

**Prácticas**

**Prácticas de laboratorio**
Se realizarán cinco prácticas obligatorias que constarán de dos sesiones de 2 h de duración cada una. Cada alumno deberá presentar una memoria de cada práctica.Los temas de las prácticas serán:

1)Muestreo
2) Modelos espaciales de distribución de las especies
3) Diversidad
4) Análisis de gradientes.

**Prácticas de campo (Campamento)**
Tendrá caracter optativo y se desarrollará en Luarca en las fechas elegidas por la Facultad de Biología. Durante el Campamento se realizarán trabajos monográficos sobre distintas comunidades: forestales, intermareales, pratenses y fluviales.
**Seminarios**
La mayoría serán impartidos por el profesor responsable de la asignatura. El resto serán realizados de forma voluntaria por alumnos y consistirán en la exposición oral de un tema seleccionado por el profesor

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN

Teoría: Un examen parcial eliminatorio. Examen final
Prácticas: Presentación de las memorias correspondientes a cada práctica. Seminarios
NOTA: Es requisito necesario para la realización del examen final tener las prácticas aprobadas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Begon, M.; Harper, J.L. y C.R. Townsend 1988.- Ecología . Ed. Omega, 885 pp.
Hutchinson, G.E. !981.- Introducción a la Ecología de Poblaciones. Ed. Blume, 492 pp.
Krebs, C.J. 1986.- Ecología. Ed. Pirámide, 782 pp.
Margalef, R. 1974.- Ecología. Ed. Omega, 951 pp.
McNaughton , S.J. y Wolf, L. 1984.- Ecología General. Ed. Omega, 713 pp.
Odum, E.P. 1972.- Ecología. Ed. Interamericana, 639 pp.
Odum, H.T. 1980.- Ambiente, Energía y Sociedad. Ed. Blume, 409 pp.
Ricklefs, R.E. 1998.- Invitación a la Ecología. Ed. Panamericana 692 pp.
Sarmiento, G. 1984.- Los Ecosistemas y la Ecosfera. Ed. Blume, 268 pp.
Smith, R.L. y T.M. Smith 2001.- Ecología. Ed. Addison Wesley, 642 pp.

# Antropología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12605 | | |
| Curso : 3º… | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 6 … | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles 16-17 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles 17-18 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | José Enrique Egocheaga Rodríguez<br>Manolina Fernández Rico | | Martes, Miércoles y Viernes 12-14 h<br>Martes, Miércoles y Viernes 12-14 h |
| Teléfono | 985 10 47 68<br>985 10 47 70 | e-mail: | egochea@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Antropología | Despacho | |

OBJETIVOS

Conocimiento de los métodos y técnicas en el estudio del grupo zoológico humano. Presentar la variabilidad social como expresión de distintas formas de adaptación medio-ambiental conocimiento del origen de los hominidos y principales fases de la antropogenesis

CONTENIDOS

**Teoría**

INTRODUCCION: FUNDAMENTOS, METODOS Y OBJETIVOS DE LA ANTROPOLOGÍA FISICA O BIOLOGICA

**1. Concepto, definición y clasificación de las Cien-cias Antropológicas** de acuerdo con el método y los objetivos: Antropología Filosófica y Antropología Posi-tiva. La Antropología Positiva o Científica: Objetivos y campos de interés. Aplicaciónes del conocimiento antropológico a los grandes problemas de la humani-dad actual.

**2. La Antropobiologia o Antropología Física**: Defini-ción, objetivos, métodos y técnicas. Los campos de interés y las especialidades de la Antropología Física.

EL LUGAR DEL HOMBRE EN LA NATURALEZA: EL LINAJE HUMANO Y LA VARIABILIDAD ESPACIAL

**3. El orden Primates como Mamíferos generalizados**: tendencias evolutivas y adaptaciones morfológicas, ecológicas y etológicas más significativas en relación con el proceso de la Hominización.

**4. Definición del orden Primates:** Polimorfismo intraes-pecífico. Caracteres definitorios del orden.Problemática sistemática y taxonómica: Teorias Mono y Polifiléticas del origen de los Primates y clasificación.

**5. Los Prosimii**: Caracteres definitorios y clasificación. Los Simii: Cacteristicas y clasificación. La distribución espacial y el hábitat: Factores ecológicos y comporta-mentales que la determinan.

**6. La superfamilia Hominoidea**: Caracteres distintivos y clasificación. Las adaptaciones y caracteres más significativos de Hilobatidos, Pongidos y Homónidos. Problemática sistemática y taxonómica según la interpretación paleontológica y de Genética Molecular.

**7. La familia Hominidae**: caracteres generales. Poli-morfismo y politipismo de la Humanidad viviente: razas y etnias como particulares modos de adaptación.

**8. Los Principales Troncos Raciales**: Caracteres generales y distintivos. El valor adaptativo de la cultura.

ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS HOMINIDOS: LA VARIABILIDAD TEMPORAL

**9. Concepto y definición de la Paleontología**. Concep-to de fósil en Paleoantropología: Tipos y criterios para su estudio. Las dimensiones de la Paleontología de la Paleoantropología: Tiempo, Espacio y Forma.

**10. La dimensión temporal**: Problemática e implica-ciones .La Cronometría: Definición, Principios, Criterios, Métodos y Técnicas para la datación de los fósiles en Paleoantropología.

**11. La dimensión espacial**: ubicación de los fósiles en el yacimiento y su correlación geográfica. La descripción de la Forma y función en los fósiles: Metodología y problemática. La importancia del métodos en la obtención y análisis de datos arqueológicos.

**12. La Tafonomía**: Concepto y división. El proceso de fosilización y la formación de los yacimientos fosilíferos: Etapas y procesos. Factores determinantes de la formación y conservación de la orictocenosis.

**13. La naturaleza del registro fósil**: Escala cronoestra-tigráfica y series cronológicas de fósiles. Anagénesis y Cladogénesis: Problemática de la interpretación desde las Teorias de la Evolución Puntual y Gradual. Concep-to de especies paleontológica y neontológica: Dificultad para el establecimiento de la continuidad de las series filogenéticas.

**14. Las pruebas del origen y evolución de los Prima-tes.** La transición Insectívoro-Primate: los fósiles paleo-eocénicos. La transición Prosimii-Simii: Los fósiles oli-gocénicos. La transición cercopithecoidea-Hominoidea: Los fósiles oligo-miocénicos.

**15. La radiación geográfica y adaptativa de los Homi-noideos:** Factóres tectónicos y climáticos del Mioceno. Caracteres craneales y postcraneales distintivos de los Hominoideos: Apomorfías, Autapomorfías y Sinapomorfías.

**16**. Los Proconsulinos. Los Driopitecinos. Los Sivapite-cinos. Los prehomínidos: Problemática de los Ramamorfos y Oreopitecinos.

**17. Los Homínidos**: Concepto y definición de Homínido. Etapas de la Hominización. Los Preantrópidos: Carac-teres generales y fósiles representativos.

**18. Los Protoantrópidos**: características y clasificación. Las relaciones filogenéticas de Preantrópidos y Proto-antrópidos. Los Arcantrópidos: características, clasifi-cación y dispersión geográfica. Problemas sistemáticos y taxonómicos delos Arcantropidos.

**19. Los Paleoantrópidos**: Características, clasificación y distribución geográfica. Relación filogenética entre Arcantrópidos y Paleoantrópidos.

**20. Los Neoantrópidos**: Caracteres generales, clasifica-ción y distribución geográfica. La relación filogenética entre Paleo y Neoantrópidos y el origen de la Huma-nidad Moderna: Teorias Multirregional y Unilocal.

**Prácticas**

SOMATOLOGIA: TECNICA DESCRIPTIVA Y EVALUACION DE LA VARIABILIDAD MORFOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LAS POBLACIONES ACTUALES

A.SOMATOSCOPIA:
1.ORGANIZACION ANATOMICA DEL CUERPO HUMANO: ejes, planos, superficies, direcciones y movimientos. Regiones corporales. La TECNICA DE OBSERVACION y la FICHA SOMATOSCOPICA. PERFILES Y CONTORNOS CEFALO-FACIALES: Los perfiles facial, frontal, de la bóveda y occipital. Los contornos de la cara, cefálico superior y cefálico posterior.
2.ESTRUCTURA, TEXTURA Y PIGMENTACION DEL CABELLO: Clasificación del cabello según forma, textura y sección transversal. La pigemtación capilar. EL TORBELLINO CORONAL: Clasificación según tipo y número. LA REGION OCULAR EXTERNA: Forma y posición de la órbita. La abertura palpebral. Los pliegues del ojo y sus tipos. La PIGMENTACION DEL OJO: esclerótica e iris.

B.SOMATOMETRIA:
3.La FICHA ANTROPOMETRICA, los APARATOS y TECNICAS de medida. Las DIMENSIONES Y PROPORCIONES CORPORALES: Dimensiones globalizadoras y dimensiones segmentarias.

C.SOMATOTIPOLOGIA:
4.Análisis biométrico poblacional. Análisis biotipológico: concepto de morfotipo, psicotipo, biotipo y somatotipo. Descripción y representación somatotipológica.

OSTEOLOGIA: TECNICA DESCRIPTIVA Y EVALUACION DE LA VARIABILIDAD MORFOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LAS POBLACIONES PRETERITAS

D.OSTEOSCOPIA:
5.OSTEOLOGIA: Conceptos generales y vocabulario. Artrologia: clases y tipos de articulaciones óseas. Los huesos del cráneo: técnica osteoscópica y descriptiva.
6.CRANEOSCOPIA: Descripción del cráneo articulado: las normas craneales y los puntos craneométricos.

E.OSTEOMETRIA:
7.CRANEOMETRIA: La ficha craneométrica. Diámetros del neuro y esplacnocráneo. Aparatos y técnicas de medida.
8.EL PROGNATISMO: medida del prognatismo facial mediante diferentes métodos y técnicas. Las dimensiones de la MANDIBULA INFERIOR. La evaluación de la CAPACIDAD ENDOCRANEAL. El PESO craneal.
9.CRANEOLOGIA: Determinación de la EDAD. Determinación del SEXO. Determinación de la TIPOLOGIA RACIAL.

ANTROPOLOGÍA CUANTITATIVA: ANALISIS DE LA VARIABILIDAD INTRA E INTERPOBLACIONAL

10.EVALUACION DE LA SIMILITUD Y DISTANCIA INTER-GRUPAL: Métodos gráficos y analíticos. Análisis de TAMAÑO y FORMA: El método de Penrose.

ORIENTACION METODOLOGICA

Desarrollo temático mediante lección magistral apoyada por medios audiovisuales. Clases prácticas para el desarrollo y aplicación de los metodos y técnicas clasicas en el analisis de caracteres somaticos y osteológicos propios de la Antropología Física.

EVALUACIÓN

Un examen parcial eliminatorio y un examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

PD

Aguirre,E. (1988): *Paleontologia Humana*. Ed. Prensa Científica, S.A. Barcelona.
Birdsell,J.B. (1986): *Evolución Humana: una introducción a la nueva Antropología Física*. Ed. C.E.C.S.A. México.
Buettner-Janusch,J. (1980): *Antropología Física*. Ed. Limusa. México.
Comas,J. (1983): *Manual de Antropología Física*. Ed. U.N.A.M. México.

Ferenbach,D.,Susanne,Ch. Y Chamla,M.C. (1986): *L'homme son evolution et sa diversité*. Ed. C.N.R. París.
Kelso,A.J. (1978): *Antropología Física*. Ed. Bellaterra. Barcelona.
Mascie-Taylor,C.G.N Y Larker,G.W. (1991): *Applications of Biological Anthropology to human affairs*. Ed. Cambridge University Press.
Valls,A. (1980): *Introducción A La Antropología*. Ed. Omega, S.A. Barcelona.
Winer,J.S. (1980): *El Hombre: Orígenes Y Evolución*. Ed. Destino. Barcelona.
Young,J.Z. (1976): *Antropología Física. Una introducción al estudio del hombre*. Ed. Vicens-Vives. Barcelona

# Inmunología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 12603 | | |
| Curso : 3º… | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C2 |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles 15-16 h<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles 16-17 h | Aula/s | A<br>B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Juan Ramón de los Toyos<br>Ana Suárez Díaz | | Lunes, Miércoles y Viernes 10-12 h<br>Lunes, Miércoles y Viernes 12-14 h |
| Teléfono | 985 10 36 60<br>985 10 27 15 | e-mail: | juan@spi.unioiv.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Inmunología | Despacho | |

OBJETIVOS

CONTENIDOS

**Teoría**

**TEMA 1:** Concepto del sistema inmune, funciones y comparación con otros sistemas. Concepto de inmunidad natural y adquirida. Organos y células del sistema inmune.

**TEMA 2.** Organos linfoides periféricos: bazo y ganglios linfáticos. Otros tejidos linfoides periféricos. Recirculación linfocitaria.

**TEMA 3**: Anticuerpos. Naturaleza química de las inmunoglobulinas: cadenas pesadas y ligeras. Estructura primaria, secundaria y dominios moleculares.

**TEMA 4:** Clases y subclases de las inmunoglobulinas. Determinantes antigénicos de las inmunoglobulinas: alotipos e idiotipos. Anticuerpos monoclonales y policlonales.

**TEMA 5:** Reacciones antígeno-anticuerpo. Determinantes antigénicos o epítopos. Epítopos lineales y conformacionales. Avidez y afinidad. Reacciones de neutralización, precipitación y aglutinación.

**TEMA 6:** Diversidad del repertorio de anticuerpos. Genes codificadores de las inmunoglobulinas. Reordenamiento de los genes de las inmunoglobulinas y sus mecanismos. Exclusión alélica.

**TEMA 7:** El complejo principal de histocompatibilidad (CPH). Estructura molecular de los antígenos de clase I y de clase II. Concepto de polimorfismo; alelos y haplotipos. Codominancia.

**TEMA 8:** Organización genómica de los genes del CPH. Otros genes asociados al CPH. Tipaje molecular y cultivo mixto. Aplicaciones en el trasplante de órgano o tejido. Asociación con ciertas enfermedades.

**TEMA 9:** Reconocimiento del antígeno por linfocitos T. Estructura molecular de los receptores antigénicos. El complejo CD3. Co-receptores: moléculas CD4 y CD8. Otras moléculas accesorias. Restricción CPH**.**

**TEMA 10:** Organización genómica de los genes codificadores del receptor de las células T. Diferencias y similitudes con los genes de las inmunoglobulinas. Ontogenia de la expresión del receptor: maduración tímica. Proceso de selección positiva y negativa durante la maduración.

**TEMA 11:** Activación de linfocitos T. Citocinas producidas por linfocitos T activados. Citocinas involucradas en la proliferación y diferenciación de linfocitos T. Algunos marcadores de activación.

**TEMA 12:** Reconocimiento antigénico por linfocitos B. El complejo BCR. Expresión del receptor antigénico durante la maduración y diferenciación. Marcadores fenotípicos y funcionales de los linfocitos B. Cooperación T-B.

**TEMA 13:** Activación de linfocitos B. Citocinas que inducen proliferación y diferenciación. Generación de células de memoria. Respuestas primarias y secundarias.
**TEMA 14**: Tolerancia inmunológica. Tolerancia natural y adquirida. Delección clonal y anergia clonal. Terminación de la tolerancia: reacción cruzada, terminación fisiológica, activadores policlonales.
**TEMA 15:** Mecanismos efectores de hipersensibilidad inmediata. Alergenos. Regulación de la síntesis de IgE. Reacciones de hipersensibilidad en humanos en piel, pulmón y sistémica.
**TEMA 16:** El sistema del complemento como mecanismo efector. Vía clásica y alternativa de la activación del complemento. Moléculas activadoras del complemento. Moléculas inhibidoras. Efectos biológicos de la activación del complemento.
**TEMA 17:** Mecanismos efectores mediados por anticuerpos, complejos inmunes y complemento. Algunos síndromes causados.
**TEMA 18:** Mecanismos efectores de la hipersensibilidad retardada (DTH). Activación de las células efectoras. La reacción inflamatoria. Qumiocinas. Activación de las células endoteliales y de los macrófagos. Liberación de enzimas proteolíticos.
**TEMA 19:** Mecanismos efectores citotóxicos. Activación de linfocitos T citotóxicos. Citotoxicidad natural y dependiente de anticuerpo. Mecanismos de citotoxicidad. Células LAK.
**TEMA 20:** Autoinmunidad. Enfermedades autoinmunes órganoespecíficas y sistémicas. Causas de las reacciones autoinmunes. Bases genéticas de la autoinmunidad. Síndromes autoinmunes asociados. Asociación con inmunodeficiencias.
**TEMA 21:** Inmunodeficiencias. Concepto y clasificación. Principales inmunodeficiencias de los linfocitos T y B. Inmunodeficiencias combinadas. Deficiencias de la función fagocítica. Inmunodeficiencias del complemento. Asociación con enfermedades autoinmunes.
**TEMA 22:** Inmunología de los trasplantes de órganos. La respuesta alogénica y los diferentes mecanismos involucrados. Tipos de rechazo inmunológico: hiperagudo, agudo y crónico. Características especiales del trasplante de médula ósea. Trasplante autólogo y alogénico. Bancos de donantes de médula.
**TEMA 23:** Inmunización activa y pasiva. Vacunas bacterianas y virales. Linfocinas potenciadoras. Inmunoterapia e inmunosupresión. Tratamientos sustitutivos: gammaglobulinas, plasmaféresis.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**
Reacciones de inmunopreciptación en gel
Aglutinación en tubo y en porta
Hemólisis mediada por el complemento
Inmunoelectroforesis
Contrainmunoelectroforesis
ELISA
Inmunoblotting

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y clases prácticas.

EVALUACIÓN

Examen final

BIBLIOGRAFIA BASICA

Abbas, A.K., A.H. Lichtman, J.S. Pober. *Inmunología celular y molecular*. McGraw-Hill•Interamericana de España. 4ª ed. 2001.
Brostoff, Male, Roitt. *Inmunología*. Harcourt Brace. 5ª ed. 2000.
Celada, A. *Inmunología básica*. Labor, S. A. 1994.
Janeway, C.A., P. Travers, M. Walport, y J.D. Capra. *Immunobiology. The immune system in health and disease*. 4th ed. Churchill Livingstone. 1999.
Peña Martínez, J. *Inmunología*. Ediciones Pirámide, S.A. 1998.
Regueiro, J.R. y C. López Larrea. *Inmunología. Biología y patología del sistema inmune*. Ed. Médica Panamericana. 2ª ed. 1998.
Roitt, I.M. *Inmunología. Fundamentos*. Editorial Panamericana. 9ª ed.. 1998.
Sánchez-Pérez, M. *Introducción a la Inmunología Humana*. Editorial Síntesis. 1997.
Stites, D.P., A.I. Terr, y T.G. Parslow. *Inmunología básica y clínica*. El Manual Moderno, S.A. de C.V. 9ª ed. 1998.

## 4.4 Cuarto curso (Plan 94)

# Antropología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 260 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Obligatoria | Periodo de docencia : C1-cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : |
| Estudios : Licenciado Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Jueves 10-11<br>Grupo B: Lunes, Martes, Jueves 9-10<br>Grupo C: Lunes, Martes, Jueves 9-10 | Aula/s | F<br>B<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | José E. Egocheaga Rodriguez<br>Mª Manolina Fernández Rico | | Martes, Miercoles , Viernes: 12-14<br>Martes, Miercoles , Viernes: 12-14 | |
| Teléfono | | e-mail: | | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Antropología Física | | Despacho | 142<br>136 |

OBJETIVOS

Conocimiento de los métodos y técnicas en el estudio del grupo zoológico humano. Presentar la variabilidad social como expresión de distintas formas de adaptación medio-ambiental conocimiento del origen de los hominidos y principales fases de la antropogenesis

CONTENIDOS

**Teoría**

INTRODUCCION: FUNDAMENTOS, METODOS Y OBJETIVOS DE LA ANTROPOLOGÍA FISICA O BIOLOGICA

**1. Concepto, definición y clasificación de las Cien-cias Antropológicas** de acuerdo con el método y los objetivos: Antropología Filosófica y Antropología Posi-tiva. La Antropología Positiva o Científica: Objetivos y campos de interés. Aplicaciónes del conocimiento antropológico a los grandes problemas de la humani-dad actual.

**2. La Antropobiologia o Antropología Física**: Defini-ción, objetivos, métodos y técnicas. Los campos de interés y las especialidades de la Antropología Física.

EL LUGAR DEL HOMBRE EN LA NATURALEZA: EL LINAJE HUMANO Y LA VARIABILIDAD ESPACIAL

**3. El orden Primates como Mamíferos generalizados**: tendencias evolutivas y adaptaciones morfológicas, ecológicas y etológicas más significativas en relación con el proceso de la Hominización.

**4. Definición del orden Primates:** Polimorfismo intraes-pecífico. Caracteres definitorios del orden.Problemática sistemática y taxonómica: Teorias Mono y Polifiléticas del origen de los Primates y clasificación.

**5. Los Prosimii**: Caracteres definitorios y clasificación. Los Simii: Cacteristicas y clasificación. La distribución espacial y el hábitat: Factores ecológicos y comporta-mentales que la determinan.

**6. La superfamilia Hominoidea**: Caracteres distintivos y clasificación. Las adaptaciones y caracteres más significativos de Hilobatidos, Pongidos y Homónidos. Problemática sistemática y taxonómica según la interpretación paleontológica y de Genética Molecular.

**7. La familia Hominidae**: caracteres generales. Poli-morfismo y politipismo de la Humanidad viviente: razas y etnias como particulares modos de adaptación.

**8. Los Principales Troncos Raciales**: Caracteres generales y distintivos. El valor adaptativo de la cultura.

ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS HOMINIDOS: LA VARIABILIDAD TEMPORAL

**9. Concepto y definición de la Paleontología**. Concep-to de fósil en Paleoantropología: Tipos y criterios para su estudio. Las dimensiones de la Paleontología de la Paleoantropología: Tiempo, Espacio y Forma.
**10. La dimensión temporal**: Problemática e implica-ciones .La Cronometría: Definición, Principios, Criterios, Métodos y Técnicas para la datación de los fósiles en Paleoantropología.
**11. La dimensión espacial**: ubicación de los fósiles en el yacimiento y su correlación geográfica. La descripción de la Forma y función en los fósiles: Metodología y problemática. La importancia del métodos en la obtención y análisis de datos arqueológicos.
**12. La Tafonomía**: Concepto y división. El proceso de fosilización y la formación de los yacimientos fosilíferos: Etapas y procesos. Factores determinantes de la formación y conservación de la orictocenosis.
**13. La naturaleza del registro fósil**: Escala cronoestra-tigráfica y series cronológicas de fósiles. Anagénesis y Cladogénesis: Problemática de la interpretación desde las Teorias de la Evolución Puntual y Gradual. Concep-to de especies paleontológica y neontológica: Dificultad para el establecimiento de la continuidad de las series filogenéticas.
**14. Las pruebas del origen y evolución de los Prima-tes.** La transición Insectívoro-Primate: los fósiles paleo-eocénicos. La transición Prosimii-Simii: Los fósiles oli-gocénicos. La transición cercopithecoidea-Hominoidea: Los fósiles oligo-miocénicos.
**15. La radiación geográfica y adaptativa de los Homi-noideos:** Factóres tectónicos y climáticos del Mioceno. Caracteres craneales y postcraneales distintivos de los Hominoideos: Apomorfías, Autapomorfías y Sinapomorfías.
**16**. Los Proconsulinos. Los Driopitecinos. Los Sivapite-cinos. Los prehomínidos: Problemática de los Ramamorfos y Oreopitecinos.
**17. Los Homínidos**: Concepto y definición de Homínido. Etapas de la Hominización. Los Preantrópidos: Carac-teres generales y fósiles representativos.
**18. Los Protoantrópidos**: características y clasificación. Las relaciones filogenéticas de Preantrópidos y Proto-antrópidos. Los Arcantrópidos: características, clasifi-cación y dispersión geográfica. Problemas sistemáticos y taxonómicos delos Arcantropidos.
**19. Los Paleoantrópidos**: Características, clasificación y distribución geográfica. Relación filogenética entre Arcantrópidos y Paleoantrópidos.
**20. Los Neoantrópidos**: Caracteres generales, clasifica-ción y distribución geográfica. La relación filogenética entre Paleo y Neoantrópidos y el origen de la Huma-nidad Moderna: Teorias Multirregional y Unilocal.

**Prácticas**

SOMATOLOGIA: TECNICA DESCRIPTIVA Y EVALUACION DE LA VARIABILIDAD MORFOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LAS POBLACIONES ACTUALES

A.SOMATOSCOPIA:
1.ORGANIZACION ANATOMICA DEL CUERPO HUMANO: ejes, planos, superficies, direcciones y movimientos. Regiones corporales. La TECNICA DE OBSERVACION y la FICHA SOMATOSCOPICA. PERFILES Y CONTORNOS CEFALO-FACIALES: Los perfiles facial, frontal, de la bóveda y occipital. Los contornos de la cara, cefálico superior y cefálico posterior.
2.ESTRUCTURA, TEXTURA Y PIGMENTACION DEL CABELLO: Clasificación del cabello según forma, textura y sección transversal. La pigemtación capilar. EL TORBELLINO CORONAL: Clasificación según tipo y número. LA REGION OCULAR EXTERNA: Forma y posición de la órbita. La abertura palpebral. Los pliegues del ojo y sus tipos. La PIGMENTACION DEL OJO: esclerótica e iris.

B.SOMATOMETRIA:
3.La FICHA ANTROPOMETRICA, los APARATOS y TECNICAS de medida. Las DIMENSIONES Y PROPORCIONES CORPORALES: Dimensiones globalizadoras y dimensiones segmentarias.

C.SOMATOTIPOLOGIA:
4.Análisis biométrico poblacional. Análisis biotipológico: concepto de morfotipo, psicotipo, biotipo y somatotipo. Descripción y representación somatotipológica.

OSTEOLOGIA: TECNICA DESCRIPTIVA Y EVALUACION DE LA VARIABILIDAD MORFOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LAS POBLACIONES PRETERITAS

D.OSTEOSCOPIA:
5.OSTEOLOGIA: Conceptos generales y vocabulario. Artrologia: clases y tipos de articulaciones óseas. Los huesos del cráneo: técnica osteoscópica y descriptiva.
6.CRANEOSCOPIA: Descripción del cráneo articulado: las normas craneales y los puntos craneométricos.
E.OSTEOMETRIA:

7.CRANEOMETRIA: La ficha craneométrica. Diámetros del neuro y esplacnocráneo. Aparatos y técnicas de medida.
8.EL PROGNATISMO: medida del prognatismo facial mediante diferentes métodos y técnicas. Las dimensiones de la MANDIBULA INFERIOR. La evaluación de la CAPACIDAD ENDOCRANEAL. El PESO craneal.
9.CRANEOLOGIA: Determinación de la EDAD. Determinación del SEXO. Determinación de la TIPOLOGIA RACIAL.

ANTROPOLOGÍA CUANTITATIVA: ANALISIS DE LA VARIABILIDAD INTRA E INTERPOBLACIONAL

10.EVALUACION DE LA SIMILITUD Y DISTANCIA INTER-GRUPAL: Métodos gráficos y analíticos. Análisis de TAMAÑO y FORMA: El método de Penrose.

ORIENTACION METODOLOGICA

Desarrollo temático mediante lección magistral apoyada por medios audiovisuales. Clases prácticas para el desarrollo y aplicación de los metodos y técnicas clasicas en el analisis de caracteres somaticos y osteológicos propios de la Antropología Física.

EVALUACIÓN

Un examen parcial eliminatorio y un examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Aguirre,E. (1988): *Paleontologia Humana*. Ed. Prensa Científica, S.A. Barcelona.
Birdsell,J.B. (1986): *Evolución Humana: una introducción a la nueva Antropología Física*. Ed. C.E.C.S.A. México.
Buettner-Janusch,J. (1980): *Antropología Física*. Ed. Limusa. México.
Comas,J. (1983): *Manual de Antropología Física*. Ed. U.N.A.M. México.
Ferenbach,D.,Susanne,Ch. Y Chamla,M.C. (1986): *L'homme son evolution et sa diversité*. Ed. C.N.R. París.
Kelso,A.J. (1978): *Antropología Física*. Ed. Bellaterra. Barcelona.
Mascie-Taylor,C.G.N Y Larker,G.W. (1991): *Applications of Biological Anthropology to human affairs*. Ed. Cambridge University Press.
Valls,A. (1980): *Introducción A La Antropología*. Ed. Omega, S.A. Barcelona.
Winer,J.S. (1980): *El Hombre: Orígenes Y Evolución*. Ed. Destino. Barcelona.
Young,J.Z. (1976): *Antropología Física. Una introducción al estudio del hombre*. Ed. Vicens-Vives. Barcelona

# Neurofisiología y Endocrinología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 242 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Troncal | Periodo de docencia : C1-cuatrimestral |
| Créditos : 10 | | Créditos ECTS: |
| Estudios : Licenciado Biología | | |
| Especialidad : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Grupo A: Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 9-10<br>Grupo B: Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 10-11<br>Grupo C: Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 10-11 | Aula/s | F<br>B<br>J |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Manuel Martínez Esteban<br>Fernando Díaz García<br>Juan Argüelles Luis<br>Celestino González González | | |
| Teléfono | 985 10 42 07<br>985 10 35 79<br>985 10 35 75<br>985 10 42 09 | e-mail: | mesteban@correo.uniovi.es<br>diazf@correo.uniovi.es<br>jal@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Fisiología | Despacho | |

OBJETIVOS

Comunicar los principios importantes de la neurofisiología y la endocrinología. Examen de estos sistemas acercándose a los distintos niveles que determinan las propiedades funcionales de sus células y órganos. Comprender el funcionamiento de estos dos sistemas, su papel en la captación de señales procedentes del medio externo e interno y en la generación de respuestas, como sistemas integradores, que son la base del aprendizaje y la conducta.

CONTENIDOS

**Teoría**

**I. NEUROFISIOLOGÍA**

**1**. **Iones y excitabilidad**. Organización general de los Sistemas Nerviosos. Propiedades eléctricas pasivas de las membranas. Respuestas eléctricas activas: Potencial de acción. Bases iónicas del impulso nervioso. Hipótesis del sodio. Experimentos de fijación de voltaje. Canales iónicos y excitabilidad eléctrica.

**2**. **Propagación y transmisión de señales**. Propagación pasiva de señales eléctricas: Transmisión electrotónica Transmisión sináptica. Transformación de los potenciales postsinápticos en trenes de impulsos nerviosos. Propagación del impulso nervioso. Registro extracelular de potenciales de acción Integración sináptica. Plasticidad sináptica Neurotransmisores.

**3**. **Receptores sensoriales**. Percepción sensorial. Clasificación de los receptores sensoriales. Activación de los receptores. Codificación sensorial. Campos receptivos. Factores determinantes de la sensibilidad de un receptor. Adaptación. Acomodación. Control eferente de los receptores.

**4**. **Fotorrecepción y visión**. Diversidad de fotorreceptores. Mecanismo de fotorrecepción y ciclo visual. Formación de imágenes. Procesamiento de la información visual en la retina de los Vertebrados. Integración central de la información visual. Percepción visual. Visión del color.

**5**. **Bioluminiscencia**. Diversidad y distribución de la bioluminiscencia. Características funcionales y mecanismo de control de los sistemas bioluminiscentes.

**6**. **Mecanorreceptores y fonorrecepción**.Los sentidos somáticos. Sensaciones tactiles: tacto, pesión vibración. Sentido de la posición. Termorrecepción. Nocicepción. El sentido del equilibrio. Fonorrecepción.

**7**. **Organos eléctricos y electrorreceptores**. Producción de descargas eléctricas por animales. Electrorrecepción. Orientación y comunicación eléctrica. Detección de campos magnéticos.

**8**. **Quimiorrecepción**. Quimiorreceptores de contacto en Invertebrados. Receptores de olfato en Insectos. Sistema olfativo en Vertebrados. Sistema gustativo en Vertebrados. Quimiorreceptores internos.

**9**. **Naturaleza de los Sistemas Motores**. Efectores. Músculos y receptores musculares. Propiedades de los unidades motoras. Acoplamiento electromecánico en el músculo esquelético. Mecánica de la contracción muscular. Control de la fuerza de contracción. Control de la sensibilidad de los receptores musculares. Propiedades eléctricas del músculo cardiaco.

**10**. **Control del movimiento**. Reflejos y modelos de acción fija. Integración de los sistemas sensorial y motor: tallo cerebral. Movimiento voluntario. Funciones motoras de la corteza cerebral. Actividad del cerebelo. Actividad de los ganglios basales.

**11**. **Guía sensorial de la conducta: Orientación y navegación animal**. Orientación refleja sencilla: taxias y cinesis. Orientación espacial: Ecolocalización. Electroorientación. Navegación animal.

**12**. **Naturaleza de los sistemas centrales**. El control químico de la actividad cerebral y del comportamiento. Biorritmos. Los centros viscerales.

**13**. **Funciones cognitivas**. Localización de las funciones cognitivas en el encéfalo. Actividad de la corteza asociativa. Papel de los hemisferios cerebrales.

**14**. **Emoción y motivación**. Estados emocionales. Regulación y representación de las emociones. La motivación: necesidades internas de los animales. Estados de motivación. Factores que regulan las conductas motivadas

**15. Aprendizaje y memoria.** Aprendizaje y memoria. La búsqueda del engrama. Partes del cerebro que participan en el aprendizaje y la memoria. Mecanismos celulares del aprendizaje en sistemas nerviosos. Bases neuronales del aprendizaje y la memoria en Vertebrados. Lenguaje y cerebro.

11.ENDOCRINOLOGÍA

**16. Organización del Sistema Endocrino.** Concepto y tipos de mensajeros químicos. Funciones. Factores endocrinos en la adaptación y evolución. Síntesis y almacenamiento de hormonas. Transporte y metabolismo.

**17. Mecanismos de accion hormonal.** Receptores de hormonas peptídicas. Síntesis y regulación de los receptores. Mecanismos de transducción de señales. Segundos mensajeros. Mecanismos de acción de

hormonas esteroideas y tiroideas.

**18. Control de la secreción hormonal.** Concepto de homeostasis. Feedback. Elementos y tipos feedback. Control nervioso, hormonal y por metabolitos. Interacciones en circuitos hormonales.

**19. Evaluación de la función endocrina.** Métodos quirúrgicos. Terapia de sustitución. Pruebas dinámicas. Determinación de concentraciones: bioensayo, ensayos de radioligandos y otros y secreción de hormonas neurohipofisarias. Acciones periféricas y centrales. Mecanismos reguladores de la secreción.

**20. Neurohipófisis**. Neurosecreción. Síntesis y secreción de hormonas neurohipofisarias. Acciones periféricas y centrales. Mecanismos reguladores de la secreción.

**21. Adenohipófisis.** Organización funcional de la eminencia media y adenohipófisis. Hormonas hipofisotropas. Control de las hormonas adenohipofisarias por neurotransmisores y neuromoduladores.

**22. Gládula pineal.** Síntesis y control de melatonina y factores pineales. Fisiolog'a de la pineal. Ritmos pineales y relojes biológicos. Acciones de la melatonina.

**23. Hormonas de crecimiento.** Síntesis de somatotropina. Acciones fisiológicas y mecanismo de acción. Acciones de los IGF. Control neuroendocrino, hormonal y metabólico de la secreción de GH. Factores de crecimiento neurales, hematopoyéticos y epidérmicos. Citoquinas y chalonas.

**24. Prolactina.** Din‡mica de secreción. Acciones fisiológicas. Regulación por neurotransmisores, péptidos y hormonas. Otros factores que influyen sobre la liberación de prolactina.

**25. Eje hipotálamo-hipofiso-tiroideo.** Síntesis y secreción de hormonas tiroideas. Transporte y entrada en las células. Acciones fisiológicas. Regulación del eje tiroideo.

**26. Eje hipotálamo-hipofiso-adrenal.** Péptidos derivados de la POMC. Acciones de la ACTH. Transporte y acciones de los glucocorticoides. Regulación del eje adrenal. Andrógenos adrenales: Secreción y papel fisiológico. Opioides endógenos:.

**27. Hormonas melanotrópicas.** Cromatóforos y cambios de color. Control de la secreción de MSH. Acciones de las melanotropinas. Mecanismos de acción. Hormona concentradora de melanina.

**28. Médula adrenal.** Síntesis y secreción de las catecolaminas. Acciones. Otras hormonas producidas por la médula adrenal. Regulación de la función adrenal. Funciones endocrinas de otros autacoides.

**29. Regulación del metabolismo del calcio, fósforo y magnesio.** Formación y resorción de hueso. Regulación y acciones fisiológicas de la PTH. Actividad biológica de la calcitonina. Calciferoles. Otras hormonas o factores calcitrópicos.

**30. Páncreas endocrino.** Insulina. Glucagón. Polipéptido pancreático. Somatostatina. Pancreostatina. Control hormonal del metabolismo de los carbohidratos.

**31. Balance hidroelectrolítico.** Sistema renina-angiotensina. Control de la secreción de renina. Acciones de la angiotensina II y la aldosterona. Péptido natriurético atrial. Prostaglandinas**.** Interrelaciones entre los sistemas renina-angiotensina, calicreínacicina y prostaglandinas

**31. Sistema neuroendocrino difuso.** Aspectos históricos. Hormonas gastrointestinales. Acciones fisiológicas. Acciones de los neuropéptidos sobre el SNC. Otros neuropéptidos.

**32. Eje hipotálamo-hipofiso-testicular.** Síntesis de andrógenos. Acciones fisiológicas. Regulación endocrina de la espermatogénesis. Regulación del eje testicular. Fisiología del espermatozoide maduro. Función de las glándulas accesorias. Fertilidad masculina. Etapas del acto sexual masculino.

**33. Eje hipotálamo-hipofiso-ovárico.** Síntesis y ac ciones de estrógenos y progesterona. Péptidos ováricos. Regulación del ciclo ovárico. Papel de las hormonas en el ciclo endometrial. Control del eje ovárico durante el ciclo menstrual y del estro. Fertilidad femenina. Estimulación del acto sexual femenino.

**34. Diferenciación y maduración sexual.** Testículo fetal: organogénesis y función endocrina. Papel de la hormona antimulleriana y los andrógenos. Diferenciación del ovario. Control endocrino de la diferenciación somática. estructuras neurales y función neuroendocrina. Fases de la pubertad. Cambios morfológicos. Cambios endocrinos. Factores que influyen en el desarrollo puberal.

**35. Embarazo, parto y lactancia.** Fisiología de las trompas y del útero. Fecundación, transporte e implantación. Fases iniciales de la nutrición intrauterina del embrión. Función de la placenta. Formación del líquido amniótico. Sistemas endocrino fetal y. materno. Mecánica y cambios hormonales en el parto. Expulsión de la placenta. Desarrollo de las mamas. Mecanismos celulares y hormonales de la lactancia.

**36. Las feromonas.** Definición y clasificación. Naturaleza química y fuentes. Organos receptores de feromonas. Efectos feromonales sobre la fisiología de la reproducción. Endocrinología de la respuesta feromonal.

**Programa de Prácticas**

1. Manejo de equipos de recogida de datos y registro: estimuladores, amplificadores, osciloscopio.
2. Modelo experimental que ilustra el desarrollo del potencial de membrana
3. Registro de potenciales de acción.
4. Actividad sensorial humana.
5. Aprendizaje en seres humanos.
6. Acción de la insulina y adrenalina en el control de la glucemia.
7. Variaciones en la PA tras la estimulación del eje renina-angiotensina en ratas.

| |
|---|
| 8. Administración icv de neuropéptidos y respuesta fisiológica en ratas.<br>9. Papel de las adrenales en el balance hidromineral y respuesta al estrés.<br>10. Seminarios y videos de actualización. |

ORIENTACION METODOLOGICA

| |
|---|
| Clases teóricas y prácticas |

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Examen final escrito con una parte de test y otra de preguntas cortas. También se realizará un examen de prácticas, en las que se tendrán en cuenta la actitud y las memorias del trabajo relizado en las mismas y que intervendrá en la calificación final. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


| |
|---|
| Kandel, E.R. (1997). *Neurociencia y conducta*. Prentice Hall. Madrid.<br>Shepherd, G. M. (1992). *Neurobiología*. Ed. Labor. Barcelona.<br>Matthews, G,G. (1989). *Fisiología Celular del Nervio y el Músculo*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill.Madrid.<br>Levitan, I.B. & L.K. Kaczmarek (1997). *The Neuron. Cell and molecular biology*. Oxford University Press. Oxford.<br>Hill, R.H. y Wise, G. A. (1994). *Fisiología Animal*. Ediciones AKAL. Madrid.<br>Eckert, R., Randall, D. y Augustine, G. (1992). *Fisiología Animal. Mecanismos y Adaptaciones*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.<br>Hadley, Mc E. (1996). *Endocrinología*. Prentice Hall. Madrid<br>Felig, P. (1995). *Endocrinology and Metabolism*. McGraw Hill Inc. New York.<br>Becker, K.L. (1990*). Principles and Practice of Endocrinology and Metabolism*. J.B. Lippincott Co. Philadelphia.<br>Wilson, J.D. (1992). *Textbook of Endocrinology*. Williams W.B. Saunders Co. Philadelphia<br>De Groot, L.J. (1995). *Endocrinology*. W.B. Saunders Co. Philadelphia<br>Fernández-Tresguerres, J.A. (1989). *Fisiología Endocrina*. Eudema. Madrid |


# Biología Celular de los Sistemas Nervioso y Endocrino

| | | |
|---|---|---|
| Código : 269 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1-Cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Licenciado Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Viernes 11-12 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | José Manuel García Fernández<br>Rafael Cernuda Cernuda<br>Carmen Alvarez López | | Lunes, Miercoles , Jueves: 10-12<br>Lunes, Miercoles , Jueves: 12-14 |
| Teléfono | 985103063<br>985103064 | e-mail: | jmgf@correo.uniovi.es<br>rcernuda@correo.uniovi.es |
| Departamento | Morfología y Biología Celular | | |
| Area | Biología Celular | Despacho | Nª |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Adquisición y/o ampliación de conocimientos estructurales y funcionales de las celulas endocrinas y nerviosas. Estudio de las vias de señalización intracelulares. |

CONTENIDOS

| |
|---|
| **Teoría**<br>**1. Principios básicos de la señalización celular**: Señalización paracrina, endocrina, autocrina, sináptica y mediante uniones comunicantes.<br>**2. Biología celular de la señalización vía receptores**. Receptores asociados a proteínas G. Receptores |

asociados a enzimas. Receptores asociados a canales iónicos. Receptores intracelulares.
**3. Programación celular de respuesta**. Matriz extracelular y comunicación celular. Moléculas de adhesión extracelular del tejido nervioso.
**4. Formaciones endocrinas: naturaleza y constitución general.** Formaciones endocrinas dispersas y órganos endocrinos. Conformación general de los órganos endocrinos: parénquima glandular, estroma conjuntivo y componente vascular. Modelos generales de órganos endocrinos.
**5. La glándula tiroides:** generalidades. Organización histológica del tiroides. Biología celular de las células foliculares y parafoliculares. Las glándulas paratiroides: generalidades. Organización histológica de las paratiroides. Biología celular de las células principales y oxífilas.
**6. Las glándulas suprarrenales:** generalidades. Organización del córtex suprarrenal Biología celular de las células corticales. Organización de la médula suprarrenal. Biología celular de las células medulares. Particularidades de la vascularización suprarrenal. Los paragánglios.
**7. El páncreas endocrino:** generalidades. Organización de los islotes de Langerhans. Biología celular de las células insulares. El sistema G.E.P. y el sistema enterocromafín.
**8. La hipófisis:** generalidades. Organización de la Pars Distalis . Biología celular de los elementos de la Pars Distalis . Organización de la Pars Intermedia . Biología celular de las células de la Pars Intermedia . Organización de la Pars Tuberalis . Biologa celular de las células de la Pars Tuberalis . Organización de la neurohipófisis. Biología celular de los elementos celulares de la neurohipófisis. Generalidades del sistema hipotalámico-hipofisario.
**9. La glándula pineal:** generalidades. Organización de la glándula pineal. Biología celular de los pinealocitos y las células intersticiales. Particularidades de la pineal en vertebrados inferiores.
**10. Diferenciación neuronal.** Síntesis y transporte de proteinas neuronales. Proteínas citoesqueléticas y transporte axonal.
**11. Supervivencia neuronal y formación de sinapsis.** Factores que controlan la formación y mantenimiento de los distintos tipos de uniones sinápticas. Clasificación y dinámica de las vesículas sinápticas.
**12. Biología celular de la glía.** Participación en la migración neuronal. Funciones tróficas y aislantes. Participación en la reparación del daño neural.
**13. Organización de los transductores sensoriales:** quimiorreceptores, fotorreceptores y mecanorreceptores.
**14. Biología celular de los transductores sensoriales:** quimiorreceptores, fotorreceptores y mecano-rreceptores.

**Prácticas**
1. Organización celular de la glándula tiroides, paratiroides, suprarrenal y páncreas endocrino
2. Organización celular de la hipófisis. Organización celular de la glándula pineal de mamíferos y vertebrados inferiores.
3. Organización celular de los receptores sensoriales. Fotorreceptores (retina). Oído y neuromastos. Epitelio olfatorio. Corpúsculos gustativos. Otros receptores periféricos.
4. Estudio de marcadores de secreción neuronal. Sistema hipotálamo-hipofisario. Observación de marcadores de células gliales, neuronales y de células fotorreceptoras.
5. Observación de la expresión de proteínas específicas de la sinapsis neuromuscular. Expresión de neurotrofinas y sus receptores (ejemplos de SNC y SNP).

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

Se realizará un examen final escrito en el que entrarán preguntas tipo test y preguntas cortas. También se realizará un examen de prácticas que intervendrá en la calificación final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Delgado, J.M., A. Ferrús, F. Mora, F.J. Rubia. *Manual de Neurociencia.* Ed. Síntesis, 1998.
Kandel, E.R., J.H. Schwartz, T.M. Jessell. *Neurociencia y conducta.* Ed. Prentice Hall, 1997.
Levitan, I.B., L.K. Kaczmarek. *Tne Neuron.Cell and Molecular Biology.* Ed. Oxford, 1997.
Weiss, L. *Cell and Tissue Biology.* Ed.Urban & Schwarzengerg, 1988.
Cooper, G-M- *The Cell: A Molecular Aproach.* Ed. ASM Press, 1997.

# Biotecnología Vegetal

| | | |
|---|---|---|
| Código : 270 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Licenciado Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Miércoles 11-12, Vierrnes 12-13 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Angeles Revilla Bahillo<br>Mª Jesús Cañal Villanueva<br>Ricardo Ordás Fernández | | Lunes a Jueves 12-14 h<br>Lunes, Miércoles, Viernes 9-11 h<br>Lunes a Jueves 12-14 h |
| Teléfono | 985 10 48 12<br>985 10 47 99<br>985 10 47 95 | e-mail: | arevilla@correo.uniovi.es<br>mjcanal@correo.uniovi.es<br>rordas@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Biología Vegetal | Despacho | |

OBJETIVOS

Conocer las herramientas y aplicaciones de la biotecnología en plantas.
Describir las técnicas de cultivo de tejidos y células vegetales, manipulación genética y biología molecular más usualmente empleadas en biotecnología vegetal.
Conocer las aplicaciones más importantes de la biotecnología vegetal tanto en mejora genética de plantas como en la obtención de nuevos productos.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Biotecnología: herramientas y aplicaciones.** Organismos modificados genéticamente como productores. Los retos de la agricultura en el siglo XXI.

**2. Mejora genética clásica en la producción de nuevas variedades.** Fases históricas de la mejora. Tipos básicos de variedades. Operaciones básicas de mejora. Métodos de mejora.

**3. La biología de las células vegetales cultivadas.** Iniciación de cultivo de callo.Fases del ciclo de crecimiento. Manipulación del crecimiento y diferenciación in vitro.

**4. Genética de las células vegetales cultivadas.** Variación somaclonal. Variación cromosómica. Factores que afectan a la variación somaclonal. La genética de la variación somaclonal. Aplicación de variación somaclonal a mejora.

**5. Aislamiento de protoplastos y fusión.** Aislamiento, cultivo y regeneración de plantas a partir de protoplastos. Fusión de protoplastos. Identificación de híbridos somáticos. Caracterización de híbridos somáticos. Algunas aplicaciones de la fusión de protoplastos.

**6. Aplicaciones corrientes del cultivo de células y tejidos vegetales.** Micropropagación. Almacenamiento de germoplasma in vitro.

**7. Productos naturales y metabolitos a partir de plantas y de cultivos de tejidos vegetales.** La importancia de los productos vegetales. Biosíntesis y acumulación de productos vegetales secundarios. Síntesis de productos secundarios por cultivos de tejidos.

**8. Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades.** Introducción a los mecanismos de defensa en plantas. Mejora de la resistencia a enfermedades fúngicas y bacterianas. Mejora de la resistencia a virus. Mejora de la resistencia a insectos. Aplicaciones de la resistencia inducida en agricultura. Plantas transgénicas resistentes a plagas y/o patógenos.

**9. Mejora de la resistencia de las plantas a condiciones ambientales extremas.** Introducción a la respuesta de las plantas al estrés. Mejora de la tolerancia al estrés: sobreexpresión de genes. Perspectivas de futuro.

**10. Interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos.** Fijación biológica del nitrógeno. Control microbiano de enfermedades de las plantas. Hongos micorrícicos. Fitoestimuladores.

**11. Mejora de la calidad de los productos agrarios.** Mejoras en el valor nutritivo de los alimentos. .Aumento del dulzor. Obtención de frutos partenocárpicos. Extensión de la vida post-cosecha. Plantas

ornamentales.
**12. Las plantas como biofactorías.** Introducción. Sistemas de expresión en plantas. Plantas transgénicas. Vectores de expresión transitoria.
**13. Legislación.** Autorización del cultivo y comercialización de plantas transgénicas. Inscripción de variedades modificadas geneticamente en el registro de variedades comerciales. La identificación y etiquetado de los productos transgénicos.
**14. Percepción de los cultivos transgénicos.** Alimentos transgénicos y salud. Plantas transgénicas y medio ambiente. Plantas transgénicas y sociedad.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS**
1. Preparación de medios de cultivo
2. Inducción de callo y de organogénesis
3. Inducción de poliploidía
4. Aislamiento y cultivo de meristemos
5. Aislamiento y cultivo de protoplastos
6. Encapsulación de meristemos
7. Citometría de flujo
8 Análisis de los resultados

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y Clases prácticas
Seminarios: exposición en clase de trabajos realizados por los alumnos.

EVALUACIÓN

Un exámen final de teoría y un exámen de prácticas.
Calificación del trabajo elaborado y de la presentación del seminario.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**

Caballero JL, Valpuesta V, Muñoz J. Introducción a la biotecnología vegetal. Publ. Obra social y cultural Cajastur, Córdoba. 2001.
Casal I, García JL, Guisán JM, Martínez Zapater JM. La biotecnología aplicada a la agricultura. Ed. Mundi
prensa. Madrid. 2000.
Grierson, D. y S. N. Covey. *Biología molecular de las plantas.* Ed.: Acribia, SA. Zaragoza. 1991
Lindsey , K. y M.G.K. Jones. *Biotecnología Vegetal Agricola.* Ed.: Acribia, SA. Zaragoza. 1992.
Serrano, M. y M. Piñol, *Biotecnología Vegetal.* Ed: Sintesis, Madrid. 1991.
Stafford A, Warren G. Plant Cell and Tissue culture. Ed. Wiley. 1001-1996

**Prácticas**

Clark MS, Ed. Plant molecular biology. A laboratory manual. Springer. 1997
Gamborg OL, Phillips, Eds. Plant cell tissue and organ culture. Fundamental methods. Springer. 1995.
Gelvin SB, Schillpeoort RA, Eds. Plant molecular biology manual. 2ª Ed. Kluwer Ac.Publ. 1994
George EF, Sherrington PD, Eds. Plant propagation by tissue culture. Handbook and directory of commercial laboratories. Exegetics Ltd. 1984.
Lindsay, K. *Plant tissue culture manual.* Ed.: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Holanda. 1991.
Potrykus I, Spangenberg g, Eds. Gen transfer to plants. Springer 1995

# Fisiología Ambiental y Cronobiología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 273 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes 11-12, Martes 12-13 | Aula/s | B |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | | Aula/s | |
| Profesor/es y tutorías | Ana Mª Velasco Plaza<br>Marina Costales Pérez | | Lunes, Miércoles, Jueves-15-17<br>Lunes, Martes, Miercoles: 16,30-18,30 | |
| Teléfono | 985 104208<br>985 103575 | e-mail: | Anapla@correo.uniovi.es<br>Costales@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología Funcional | | | |
| Area | Fisiología | | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

Conocimiento de la estructura temporal de los organismos y de las variaciones ritmicas de procesos fisiológicos, asi como las repercusiones y diferentes respuestas a factores ambientales debidos a esta organización temporal

CONTENIDOS

**Teoría**

I. FISIOLOGÍA AMBIENTAL

Fisiología del buceo

**1. Adaptación al medio acuático**. Nociones físicas de los gases aplicados al buceo Mamíferos buceadores: adaptaciones fisiológicas. Depósito de $0_2$ de buceadores. Ajustes circulatorios. Metabolismo durante el buceo. Homeostasis ácido base. Ajustes respiratorios. Enfermedad de la descompresión en mamíferos buceadores. El sueño en mamíferos buceadores

**2. El hombre ante el medio líquido.** Tipos de buceo en humanos. Aspectos físicos. Efectos fisiológicos de la preinmersión. lnmersión a pulmón libre. Efectos mecánicos. Técnicas de control de la respira-ción. Buceo con aire a presión. Enfermedad por descompresión:Disbarismo. Descompresión contro-lada. Cámaras hiperbáricas. Sustitución del aire por otras mezclas. Buceo de saturación. Hipotermia.

**3. Gases inertes**. Narcosis por gases inertes. Toxicidad del nitrógeno. Causas del efecto agudo del $0_2$. Atelectasia de reabsorción. Toxicidad del $C0_2$. Mezcla de gases con helio.

**4. S.C.U.B.A.** (Self contained underwater breathing apparatus). Circuito abierto. Sistema de circuito cerrado. Uso de mezclas con Helio. Buceo en aguas profundas. Ahogamiento. Branquias artificiales. Respiración de líquido.

Fisiología de la altitud

**5. Fisiología a gran altura.** Características físicas de la altura: presión atmosférica, temperatura, humedad, radiaciones, densidad. Composición del aire atmosférico y alveolar a nivel de mar. Partes de la atmósfera. Definición biológica de la altura.

**6. Respuesta fisiológica adaptativa.** Adaptación y aclimatación.Tipos de hipoxia. Efectos de la hipoxia. Ajustes fisiológicos en el hombre. Disminución de la afinidad de la hemoglobina por el $0_2$. Ajustes cardiocirculatorios. Ajustes fisiológicos en mamíferos. Adaptaciones en los tejidos.

Adaptaciones fisiológicas en ambientes extremos

**7. Mecanismo de termorregulación** en ambientes cálidos. Endotermia en los ambientes cálidos. Enfriamiento por evaporación. Aislamiento en ambientes cálidos. Adaptación climática. EI camello. La rata canguro.

**8. Fisiología de la hibernación.** Disociación y función. Circulación y respiración en hibernación. Glán-dulas endocrinas. Preparación para la hibernación. Despertar. Distribución geográfica e hibernación.

**II. CRONOBIOLOGÍA**

**9 Introducción a la Cronobiología**. Conceptos básicos. Noción temporal en Biología. Ritmicidad en la naturaleza. Evolución y significación adaptativa de los ritmos. Reseña histórica del estudio de la ritmicidad.

**10 Parámetros que definen un ritmo**. Análisis espectral de los ritmos. Ritmos geológico-dependientes. Ritmos circadianos, circamerales y circalunares. Ritmos de alta frecuencia. Interrelaciones entre ritmos de distinto periodo.

**11. Ritmos circanuales**: hibernación, estivación, reproducción y migraciones. Ritmos ultradianos. Ritmicidad ultradiana del sueño, mecanismos cerebrales implicados en su regulación. Evolución del patrón vigilia-sueño y de los ritmos del sueño. Ritmos ultradianos fisiológicos y comportamentales.

**12. Métodos de investigación en Cronobiología.** Características de datos en bruto. Obtención de da-tos netos. Representaciones gráficas en el estudio de los ritmos: cronogramas y plexogramas, doble plot, periodograma de Sokolove-Bushell. Análisis temporales; método Cosinor, representación gráfica y

métodos de comparación. Análisis de Fourier.
**13. Naturaleza endógena de la ritmicidad circadiana.** Ritmos de curso libre. Organización general del sistema circadiano. Marcapasos, modelos de marcapasos. Modelos de sistemas circadianos.
**14. Características de los marcapasos circadianos**. Curso libre. Tiempo de persistencia. Uniformidad. Compensación de tiempo. Intensidad de luz. Bases genéticas.
**15. Evidencias de múltiples osciladores**. Splitting. Desincronización interna transi-toria y forzada. Ritmicidad *in vitro.* Acoplamineto entre osciladores.
**16 Sincronizadores o zeitgebers.** Jerarquía de los sincronizadores. Encarrilamiento: ontogenia, criterios y mecanismos. Enmascaramiento. Zeitgebers en mamíferos. Periodos relativos de zeitgebers y marcapasos. Fuerza de acoplamiento. Curvas fase-respuesta (CFR).
**17. Bases neuronales de la ritmicidad circadiana.** Identificación de marcapasos circadianos. El NSQ como marcapasos; vías aferentes y eferentes; neurotransmisores del NSQ; ontogenia del NSQ. Identificación de otros marcapasos. Influencia del NSQ sobre algunos ritmos circadianos.
**18 Alteraciones de los ritmos biológicos debidos a cambios externos.** Desincronización interna: alteraciones del sueño secundarias a alteraciones transitorias o endógenas de los ritmos circadianos. Jet-lag, factores que afectan la duración del ajuste. Turnos de trabajo.
**19. Aplicaciones de la Conobiología.** Cronopatología: alteraciones de los ritmos en la enfermedad; alteraciones de la estructura temporal causante de patología. Cronosemiología: fenómeno de resonancia. Cronotoxicología y Cronofarmacología: Crono-farmacocinética, Cronestesia, Cronoterapia.

**Prácticas**
1. Adaptaciones respiratorias y cambios metabólicos inducidos por el ejercicio físico.
2. Adaptaciones cardiovasculares inducidas por el ejercicio.
3. Sistemas bioquímicos oscilantes *in vitro* Reacción de Belusoff - Zavotinsky.
4. Cálculo del cosinor del propio ritmo de temperatura y clasificación cronobiológica individual .
5 Patrones circadianos metabólicos en la rata.
6 Disponibilidad de alimento como sincronizador de ritmos circadianos.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas, seminarios, laboratorio, simulación por ordenador

EVALUACIÓN

Dos parciales eliminatorios con nota igual o superior a seis. Asistencia a prácticas obligatoria. Evaluación de prácticas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Hill R.W.,Wyse G.A. 1992 *Fisiologia Animal.* AKAL Ediciones.
Avila Recatero, L. 1990. *Por debajo de la Cota Cero.*
Mc Ardle, Katch,F.I., Katch, V.L. 1990. *Fisiologia del Ejercicio: Energia Nutrición y Rendimiento Humano.*
Gallar,F. 1995. *Medicina Subacuatica EeHiperbárica*
Bennett,P.1994. *The Physiology and Medicine of Diving*
Richalet, J.P. 1985. *Medicina de la Montaña*
Bouverot ,P.1985. *Adaptation to Altitude-Hipoxia in Vertebrates*
Ehrlich, P., Holdren, J.P., Holm, R.W. 1979. *El Hombre y la Ecosfera.* Scientific American.
Dejours, P. 1986. *Comparative Physiology of Environmental Adaptations.*
Bennet P.B., Elliot, D.H. 1975. *The Physiology and Medicine of Diving and Cornpressed Air Work.*

# Fitopatología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 274 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/ Cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 12-13 | Aula/s | B |

| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |
|---|---|---|---|

| Profesor/es y tutorías | Abelardo Casares Sánchez<br>Aida González Díaz | | Martes, Miércoles y Viernes 12-14<br>Martes, Miércoles y Viernes 12-14 |
|---|---|---|---|
| Teléfono | 985 10 47 95<br>985 10 48 13 | e-mail: | Acasa@correo.uniovi.es<br>aidag@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Biología Vegetal | Despacho | |

OBJETIVOS

Que los alumnos conozcan las enfermedades vegetales más frecuentes, así como los distintos métodos de diagnóstico, manejo y control que actualmente se utilizan en Fitopatología para que les permita abordar, en un futuro, su actividad profesional.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Fitopatología**. Concepto de enfermedad. Objetivos de la Fitopatología. Agentes causantes de enfermedades en las plantas. Incidencia de las enfermedades. Reseña histórica. Complejidad de las enfermedades. Postulados de Koch.

**2. Sintomatología y anatomía patológica**. Síntoma y síndrome. Alteraciones celulares. Modificaciones en los distintos órganos de la planta: raíz, tallo, hojas, flores y frutos. Anomalías de crecimiento, desarrollo y organización.

**3. Desrrollo de la enfermedad infecciosa.** Fases y periodos durante la enfermedad infecciosa. Inoculación. Penetración. Establecimiento. Colonización. Expresión de síntomas. Producción y liberación de inóculo.

**4. Efecto de los patógenos sobre las funciones fisiológicas de las plantas.** Alteraciones en la estructura y función de la membrana. Fotosíntesis en la planta enferma. Modificaciones en el cloroplasto. Alteraciones producidas en la respiración. Alteraciones del transporte de agua y nutrientes.

**5. Reguladores del crecimiento en la planta enferma.** Síntesis y degradación de auxinas, citoqui-ninas, giberelinas y etileno en tejidos infectados.

**6. Mecanismos de defensa de las plantas.** Resistencia preestablecida de la planta. Barreras naturales. Reacciones de la pared celular a la penetración. Alteraciones de la pared celular. Resistencia a la infección. Tipos de especificidad. Mecanismos de reconocimiento. Fitoalexinas y sus liberadores. Resistencia oligogénica y poligénica.

**7. Enfermedades de origen no parasitario**. Factores climáticos y edáficos. Contaminación atmosfé-rica. Productos fitotóxicos. Influencia del ambiente en el desarrollo de enfermedades parasitarias.

**8. Enfermedades causadas por hongos.** Generalidades. Características de los hongos fitopatógenos. Enfermedades producidas *por Plasmodiophoromycetes*. Hongos filamentosos. Fisiología de la hifa. Enfermedades producidas por *Oomycetes, Zygomicetes, Ascomicetes y Basidiomycetes*. Métodos de diagnóstico.

**9. Enfermedades causadas por bacterias**. Características de las bacterias fitopatógenas. Enfermeda-des de origen bacteriano: manchas foliares, oclusiones vasculares, podredumbres, tumoraciones, chancros. Fuego bacteriano. Tumores.

**10. Enfermedades causadas por virus y viroides**. Características de los virus fitopatógenos. Terminología y sistemática. Ciclo de la enfermedad vírica.Transmisión y penetración. Desarrollo de los virus en la célula vegetal y distribución por la planta. Características de los viroides fitopatógenos. Transmisión, infección y replicación. Enfermedades causadas por viroides. Métodos de disgnóstico.

**11. Enfermedades causadas por Mollicutes.** Spiroplasmas y Fitoplasmas . Ciclo de la enfermedad. Enfermedades y síntomas asociados a Mollicutes. Métodos de diagnóstico.

**12. Enfermedades causadas por plantas Fanerógamas**. Generalidades. Daños ocasionados por *Viscaceae Cuscutaceae y Orobancáceas*. Métodos de lucha.

**13. Enfermedades causadas por Nemátodos**. Generalidades. Enfermedades causadas por nemátodos: *Meloydogine y Bursaphelenchus*. Interacción entre nemátodos y otros fitopatógenos. Métodos de control.

**14. Epidemias.** Endemias y pandemias. Condiciones que favorecen la propagación de enfermedades.

**15. Control de las enfermedades.** Métodos de control. Prevención.. Lucha integrada. Reducción de inóculo. Control químico. Productos fitosanitarios. Clasificación por materias activas y modo de aación. Aplicación. Plazos de seguridad. Residuos

**16. Control biológico.** Generalidades. Relaciones entre microorganismos. Antagonistyas. Micorrizas. Suelos supresivos. Cepas hipovirulentas. Aplicaciones.

**Prácticas**
1. Sintomatología y reconocimiento de plantas enfermas.
2. Aislamiento e identificación de fitopatógenos en frutos y tubérculos.
3. Aislamiento e identificación de fitopatógenos en tallos y hojas.
4. Postulados de Koch
5. Aislamiento e identificación de bacterias fitopatógenas
6. Aislamiento de nemátodos en vegetales.
7. Almacenamiento de agentes fitopatógenos.

ORIENTACION METODOLOGICA

Claes teóricas que se complementan con clases prácticas en el laboratorio en las que los alumnos adquieren habilidad y pueden introducirse en el diagnóstico de las distintas enfermedades. Además se realiza una visita al laboratorio de Sanidad Vegetal.

EVALUACIÓN

Examen Final en el que se incluyen los contenidos tanto teóricos como prácticos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Albouy J., Deverge JC. 2000. Enfermedades producidas por virus en las plantas ornamentales.
Agrios, G. 1995. *Fitopatologia*. Noriega-Limusa.
Bigre JP, Morand JC, Tharaud M. 1990. Patología de los cultivos florales y ornamentales. Ed. Mundi Prensa.
De Liñan, 2002 *Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales*.
Llacer, G., López, M.M. 1996. *Patología Vegetal*. Phytoma.
Manner,J.G. 1993. *Principles of Plant Pathology*. Cambridge U.P.
Smith, J.M., Et Al. 1992. *Manual de Enfermedades de las Plantas*. Mundi-Prensa.

# Genética del Comportamiento

| | | |
|---|---|---|
| Código : 275 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Miércoles y Viernes 12-13 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Esther Alcorta Azcue<br>Rafael Piñeiro Belloso<br>Gloria Blanco Lizana | | Lunes, Martes, Jueves 11-13 | |
| Teléfono | 985 10 35 95 | e-mail: | eaa@sauron.quimica.uniovi.es | |
| Departamento | Biología Funcional | | | |
| Area | Genética | | Despacho | Nº de despacho |

OBJETIVOS

El conocimiento de las bases teóricas, datos científicos y desarrollo de conceptos que demuestren la existencia de una componente genética en los caracteres de comportamiento. El desarrollo de sentido crítico en la interpretación la transmisión de pautas de comprtamiento.

CONTENIDOS

**Teoría**
**1. Introducción**. Caracteres de comportamiento (tropismos, taxias, reflejos, instintos, aprendizaje,

inteligencia). El comportamiento como una medida integrada de función a nivel de individuo. Componentes genético y ambiental en el comportamiento: polémica Nature-Nurture. Definición operacional de los caracteres de comportamiento. Caracteres cualitativos, cuantitativos y probabilísticos.

**2. Análisis genético formal de fenotipos de comportamiento.** Los diversos enfoques utilizados en su estudio: fenotípico y genotípico. Métodos de análisis en bacterias, *Caenorabditis, Drosophila* y ratón. Métodos para eliminar del fondo genético otros factores de variación. Variaciones en comportamiento asociado a mutantes monogénicos conocidos por otros efectos fenotípicos en *Drosophila*, ratón y hombre. Anomalías en fenotipos de comportamiento debidas a cambios monogénicos. Anomalías debidas a alteraciones cromosómicas.

**3. Los estudios de selección artificial para caracteres de comportamiento en la estimación de la contribución genética y ambiental.** Análisis de la contribución de cada cromosoma a las diferencias fenotípicas. Comportamiento y evolución. Los caracteres de comportamiento como agentes activos y pasivos en la evolución de las poblaciones.

**4. El aprendizaje y la memoria.** Genética del aprendizaje y la memoria. Mutantes monogénicos que afectan el aprendizaje en *Drosophila*. Efectos de la codificación progresiva sobre la herencia del comportamiento. Genética de la comunicación intra-específica. El lenguaje hablado. El lenguaje escrito.

**5. La genética como herramienta en el estudio del comportamiento**. La disección genética del comportamiento. La disección genética en la base de la unificación de niveles de estudio desde el gen al comportamiento. El estudio de caracteres de comporta-miento en organismos unicelulares : disección de la quimiotaxis en *Escherichia coli*. Disección de caracteres de comportamiento complejo: cortejo en Drosophila y ritmos circadianos.

**6. El uso de la disección genética del comportamiento en el estudio del sistema nervioso.** Disección genética de la percepción sensorial: visual, olfatoria. Conservación de genes responsables de la función nerviosa a lo largo de la escala evolutiva. El mutante Shaker de *Drosophila* en la base del descubrimiento de la estructura de los canales iónicos de $K^+$ en vertebrados.

**7. Análisis genético del comportamiento humano.** Tipo de caracteres estudiados: capacidades cognitivas y psicopatologías. Problemas metodológicos en el estudio del comportamiento humano. Análisis de genealogías. Estudios de gemelos. Estudios de adopción. Análisis combinado.

**8. Herencia y ambiente en la variación normal de la capacidad mental.** Significado y limitaciones de los tests de coeficiente intelectual y de aptitudes mentales primarias. Análisis de la variación normal en coeficiente intelectual. Estudios sobre capacidades mentales primarias

**9. Estudios genéticos sobre patologías de la personalidad.** Problemas específicos del análisis genético de las anomalías humanas con múltiples causas. La esquizofrenia como caso-tipo de enfermedad mental: definición del fenotipo y posible heterogeneidad genética, datos familiares, de gemelos y de adopción. Estudios sobre el alcoholismo.

**Prácticas**

1. Elaboración del diseño experimental para la medición de un carácter de comportamiento.
2. Enfoque genotípico en el estudio de la Genética del comportamiento : Efecto de una mutación morfológica en el comportamiento de apareo en *Drosophila*
3. Enfoque fenotípico en el estudio de la Genética del comportamiento : Medición de comportamientos que afectan a capacidades sensoriales.
4. Observación de mutantes neurológicos en *Drosophila* con efectos en el comportamiento.
5. Evaluación y análisis de las diferencias fenotípicas observadas.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas apoyadas con libros, artículos científicos,material de laboratorio y análisis por ordenador.

EVALUACIÓN

Examen Final. Es imprescindible tener aprobadas las prácticas para aprobar la asignatura. Para aprobar las prácticas se exige asistencia y superar un examen.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Breakfield, X.O., 1979, *Neurogenetics: Genetic approaches to the nervous system.* Elsevier. New York.
Ehrman, L. Y P.A. Parsons 1981. *Behavior Genetics and Evolution.* McGraw-Hill, New York.
Hay, D.A., 1985. *Essentials of Behavior Genetics*. Blackwell Scientific Publ. London.
Plomin, R., J.C. Defries Y G.E. Mcclearn, 1990 (2nd ed.). *Behavioral Genetics A primer*. Freeman and Comp., New York. Traducción de la 1ª edic. 1980. *Genética de la Conducta*. Alianza Editorial, Madrid.

# Genética del Desarrollo

| | | |
|---|---|---|
| Código : 276 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Jueves 12-13 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>Y tutorías | Jorge Izquierdo Gutiérrez<br>Jesús Albornoz Pons | | Lunes, Miércoles, Viernes 11-13 |
| Teléfono | 985 10 30 76 | e-mail: | jig@sauron.quimica.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Genética | Despacho | |

OBJETIVOS

Aprendizaje de fundamentos de la genética del desarrollo.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Mecanismos de diferenciación celular. Influencia del citoplasma.** Introducción a la Genética del Desarrollo. Preformacionismo y epigénesis. La teoría del plasma germinal. Desarrollo en mosaico y desarrollo regulativo. Determinación progresiva de las células embrionarias. Determinación citoplasmática en distintos tipos de embriones

**2. Equivalencia genómica y clonación.** Equivalencia genómica. Transdeterminación. Metaplasia. Clonación en anfibios. Clonación en mamíferos. Clonación en plantas.

**3. Transcripción diferencial durante el desarrollo.** Papel de la cromatina en la regulación del desarrollo. Enhancers y regulación del desarrollo. Genes de las proteínas del vitelo en *Drosophila.* Metilación del ADN y su papel en el desarrollo. "Imprinting" celular e "imprinting" gamético. Genes amplificado.s Genes del cambio de linaje.

**4. Control del desarrollo por procesamiento del ARN.** RNA heterogéneo nuclear. Control del desarrollo por procesamiento diferencial del RNAn. Proteínas alternativas a partir del mismo gen.

**5. Control del desarrollo por regulación de la traducción y posterior a la traducción.** Regulación de la síntesis de proteínas coordinadas. Regulación materna del desarrollo temprano. Mecanismos de control de la traducción de RNAms en el oocito. Activación e inactivación de proteínas por modificaciones posteriores a la traducción.

**6. Oogenésis en *Drosophila.*** Desarrollo del ovario. Formación de la cámara del huevo. Crecimiento de la cámara del huevo. Determinación y diferenciación del oocito.

**7. Fecundación y formación del blastodermo.** Fecundación. Divisiones nucleares y blastodermo sincitial. Celularización. "Cribados" genéticos y reconocimiento de mutantes del desarrollo.

**8. El sistema anterior.** Genes de efecto materno que determinan el sistema anterior. Localización del ARNm de bicoid. La proteína Bicoid y su gradiente de distribución. Determinación en la parte anterior del embrión. Control de la expresión de genes cigóticos blanco.

**9. El sistema posterior.** Genes de efecto materno que determinan el sistema posterior. El determinante posterior nanos. El ARNm de nanos. Bases moleculares de la función de nanos.

**10. El sistema terminal.** Genes de efecto materno que afectan al sistema terminal. Alelos de torso con ganancia de función. El RNAm y la proteína de torso. Restricción espacial de la actividad torso. Información espacial a partir de la células foliculares.

**11. El sistema dorso-ventral.** Genes de efecto materno que determinan el sistema dorso – ventral. La proteína Dorsal y su modo de actuación. El ARNm del gen dorsal y la distribución de la proteína. Dorsal Transmisión de información posicional a partir de las células foliculares.

**12. Segmentación del blastodermo.** Genes Gap Genes "Pair Rule" o de regla pa. Genes de polaridad de segmentos. ¿Cómo a partir de gradientes de concentración pueden aparecer bordes precisos entre regiones?.

**13. Genes homeóticos.** Patrones de expresión de los genes homeóticos Iniciación de los patrones de expresión de los genes homeóticos.Mantenimiento de los patrones de expresión de los genes homeóticos.

El complejo Antennapedia. El complejo bithorax.
**14. La determinacion del sexo.** Determinación ambiental del sexo. Determinación del sexo en *Drosophila.* Determinación del sexo en mamíferos. Hermafroditismo.
**15. Desarrollo en vegetales.**

**Prácticas**
**a) Prácticas de laboratorio**
Observación y transplante de discos imaginales. Observación de mutaciones que afectan al desarrollo en *Drosophila.* Mosaicos y mapas de destino en *Drosophila.*

**b) Seminarios**
Revisión bibliográfica y preparación por los alumnos, de temas monográficos relacionados con la asignatura y posterior exposición de los mismos en seminarios.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas.

EVALUACIÓN

Examen final

BIBLIOGRAFIA BASICA

Bate, M. and Martínez Arias, A. (Ed.) 1993. *The Development of Drosophila melanogaster.* Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York.
Gilbert, S.F. 1994. *Developmental Biology* (4th edition). Sinauer Associates, Inc.
Sunderland, Massachusetts. Wilkins, A.S. 1992. Genetic *Analysis of Animal Development* (2nd edition). John Wiley & Sons, Inc. New York.

# Mejora Genética

| | | |
|---|---|---|
| Código : 277 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Jueves 11-12… | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | José Antonio Sánchez Prado | | Lunes, Miércoles, Jueves 15-17 |
| Teléfono | 985 10 38 89 | e-mail: | jafsp@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Genética | Despacho | |

OBJETIVOS

Aplicar el análisis genético a caracteres de interés económico tanto mediante el uso de las técnicas clásicas (selección, , manipulación genética etc.) como las nuevas aplicaciones de la biotecnología.

CONTENIDOS

**Teoría**
**1. Objetivos y planificación de la mejora genética.** Mejora de la calidad y de la productividad. ¿Cuándo empieza a ser "necesaria" la mejora?. Mejora genética frente a rendimiento económico, evaluación de costos y beneficios. Caracteres susceptibles de mejora genética. Niveles de manipulación genética. Logros y perspectivas de la mejora genética.
**2. Constitución genética de las poblaciones.** La estructura genética de las poblaciones a través de sus

frecuencias génicas y genotípicas. La situación de equilibrio en la población ideal. Extensiones del equilibrio: series alélicas, genes ligados al sexo y desequilibrio de ligamiento. Efectos de la selección, deriva, endogamia y mutación sobre las poblaciones .

**3. Mejora de caracteres cualitativos.** Las poblaciones como fuente de variación genética. Sistemas de cruzamientos: selección de genes. Introducción de variantes alélicas de otras poblaciones. Genes y efectos cromosómicos deletéreos: detección y eliminación. Selección indirecta: información proporcionada por parientes y utilización de marcadores genéticos asociados a un carácter a mejorar.

**4. Caracteres cuantitativos.** Base mendeliana de la herencia poligénica. Métodos estadísticos en el estudio de los caracteres cuantitativos. Variación fenotípica de los caracteres cuantitativos: efectos del genotipo y del ambiente. Determinación y cuantificación de los compo-nentes de la variación fenotípica. Parecido entre parientes: causas genéticas y ambientales. Efecto mater-no. El concepto de heredabilidad y métodos de estima.

**5. Selección de caracteres cuantitativos.** Diferencial de selección y respuesta a la selección. Medida de la respuesta. Heredabilidad realizada y predicción de la respuesta a corto plazo. Repetibilidad de la respuesta. Asimetría en la respuesta. Límites a la selección. Tamaño efectivo y respuesta a la selección. Selección individual: estima del valor reproductivo. Métodos de selección familiar e intrafamiliar. Respuestas correlacionadas. Selección simultánea para varios caracteres: índices de selección.

**6 Depresión endogámica y heterosis en caracteres cuantitativos.** Efectos fenotípicos de la endogamia. Métodos para estimar el coeficiente de endogamia. Sistemas de cruzamientos para evitar la endogamia. Desarrollo y usos de líneas endogámicas. La heterosis: medidas y efectos. Selección para aptitud combinatoria general y específica.

**7. Utilización de variaciones cromosoómicas numeéricas en mejora.** Utilización de las poliploidías en mejora genética. Autoploidías y aloploidías:métodos de inducción y obtención. Aneuploidías: tipos y origen. Obtención de series aneuploides (monosómicas, trisómicas..). Líneas de adicción y sustitución cromosómica. Haploidía: origen e inducción. Utilización de individuos haploides en mejora.

**8. Variaciones cromosómicas estructurales y mejora.** Tipos de modificaciones: deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Inducción de modificaciones estructurales y su utilización en mejora. Transferencia de segmentos cromosómicos por recombinación homóloga y homeóloga.

**9. Métodos específicos en mejora genética vegetal y animal.** Selección "*in vitro*". Cultivo de tejidos y micropropagación protoplastos. Hibridación somática:híbridos nucleares y citoplásmicos. Líneas ginogenéticas y androgenéticas. Poblaciones mono sexo. Individuos clónicos.

**10. Utilización de técnicas de biología molecular en mejora.** Selección cl·sica asistida por marcadores. Algunos marcadores moleculares:RAPDs, RFLP, mini y microsatélites,....Utilización de marcadores moleculares para el mapeo de genes: paseo cromosómico. La ingeniería genética: aplicación de la tecnología del ADN recombinante a la mejora. Aislamiento y clonación de genes. Construcción de genes "nuevos". Obtención de individuos transgénicos. Perspectivas futuras de la manipulación génica.

**Prácticas**

1. Resolución de problemas
2. Mejora de un carácter cuantitativo por simulación
3. Visita a instalaciones

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas, clases prácticas y seminarios de problemas y cuestiones.

EVALUACIÓN

Examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Falconer, D.S. *Introduccióna la genética cuantitativa*. Editorial Continental.
Frankel, R. (Ed.) *Heterosis: reappraisaland theory and practice*. Springer-Verlag
Hayward,M.D., Bosemark,N.O. y I. Romagosa (Eds.) *Plant breeding. Principles and prospect*. Chapman Hill.
Pirchenar,F. *Population gentics in animal breeding*. Plenum Press.

# Microbiología Industrial

| | | |
|---|---|---|
| Código : 279 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Fundamental y Biotecnología | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Miércoles, Viernes 11-12 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Alfredo Fernández Braña<br>José Antonio Salas Fernández<br>Gloria Blanco Lizana | | Lunes, Martes, Jueves, Viernes 10-12 |
| Teléfono | | e-mail: | |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Microbiología | Despacho | |

OBJETIVOS

Proporcionar a los alumnos los principios básicos del uso de microorganismos en procesos útiles, así como una visión de los principales procesos vigentes en la actualidad.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Microbiología Industrial y Biotecnología** como áreas multidisciplinarias. Desarrollo histórico. Tipos de procesos y volumen actual de mercado.

**2. Crecimiento y producción en poblaciones microbianas.** Cinética, parámetros e implicaciones prácticas.

**3. Requerimientos ambientales de los microorganismos** en relación con los procesos productivos. Factores físicos y químicos. Efectos diferenciales sobre crecimiento y producción.

**4. Diseño de medios de cultivo**. Requerimientos generales. Optimización de los medios de producción. Implicaciones del metabolismo energético. Requerimientos técnicos y económicos.

**5. Transporte a través de membranas.** Secreción de metabolitos: mecanismos y posibles mejoras. Exportación, procesamiento y modificación de proteínas. Implicaciones en Biotecnología.

**6. Coordinación del metabolismo microbiano.** Control de la actividad enzimática. Control de la expresión génica en procariotas y eucariotas. Regulación multigénica. Estrategias para la eliminación de barreras regulatorias.

**7. Metabolismo secundario.** Caracteres generales. Clasificación funcional. Regulación.

**8. Mutagénesis y mejora de la producción de metabolitos de interés**. Tipos de mutantes de interés industrial.

**9. Aplicación de los sistemas de recombinación genética a la mejora de la producción**: recombinación "*in vivo*" e "*in vitro*".

**10. Biorreactores**: tipos y características. Esterilización. Cultivo contínuo. Fermentaciones sobre sustratos sólidos. Cultivo por diálisis.

**11. Recuperación de productos**. Eliminación de insolubles. Rotura celular. Extracción, purificación y concentración de productos.

**12. Producción industrial de microorganismos**. Los microorganismos como fuente de proteinas. Producción de insecticidas biológicos.

**13. Producción de metabolitos primarios. I**. Aminoácidos. Nucleósidos y nucleótidos.

**14. Producción de metabolitos primarios. II**. Vitaminas. Polisacáridos. Enzimas. Estabilidad de enzimas comerciales. Enzimas y células inmobilizadas.

**15. Producción de metabolismos secundarios. I**. Antibióticos. Rutas de biosíntesis de antibióticos.

**16. Producción de metabolismos secundarios. II.** Mejora de la producción de antibióticos. Adición de precursores. Aplicación de técnicas de ingeniería genética a la mejora.

**17. Producción de productos inmunológicos.** Vacunas. Inmunoglobulinas. Sueros. Anticuerpos monoclonales. Inmunotoxinas. Aplicaciones de la ingeniería genética.

**18. La energía como producto.** Producción de biomasa microbiana con energía solar. Producción de combustibles: etanol y metano.

**19. Producción de bebidas alcohólicas.** Tecnología y bioquímica de la producción de cerveza, vino y

licores destilados. Producción de vinagre.
**20. Producción de derivados lácteos.** Tecnología y bioquímica de la producción de mantequilla, yogur y quesos.
**21. Producción de derivados vegetales fermentados:** tecnología, bioquímica y microorganismos empleados. Productos cárnicos fermentados: tecnología, bioquímica y microorganismos empleados.
**22. Desarrollo de un proceso de Microbiología Industrial.** Obtención de microorganismos industriales: requisitos generales y fuentes. Técnicas de detección de actividades útiles ("screening").
**23. Mantenimiento de microorganismos**. Técnicas utilizadas. Ventajas e inconvenientes de las mismas.
**24. Patentes**. Funcionamiento del sistema de patentes. Requisitos generales para la patentabilidad. Tipos de patentes en Biotecnología. Formulación de patentes.

**Prácticas**
1. Obtención de microorganismos de interés. Aislamiento en medio selectivo. Detección de actividades enzimáticas y antimicrobianas en placa.
2. Producción de enzimas y antibióticos. Fermentaciones y control nutricional. Detección de antibióticos por bioensayo y HPLC. Determinación de proteasas.
3. Manipulación genética en bacterias. Introducción de DNA plasmídico. Selección de clones. Visualización de DNA por electroforesis.
4. Producción de cerveza.

ORIENTACION METODOLOGICA

Programa teórico impartido en clases magistrales. Prácticas de laboratorio que comprenden técnicas y planteamientos propios de la microbiología industrial. Prácticas de tablero sobre procesos relevantes no cubiertos en el resto de la docencia.

EVALUACIÓN

Examen final

BIBLIOGRAFIA BASICA

*Microbial Technology* (1979). Peppler, H.J. & Perlman, D. Academic Press.
*Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology* (1986). Demain, A.L. & Solomon, N.A. ASM.
*Pharmaceutical Microbiology* (1987). Hugo, W.B. & Russell, A.D. Blackwell.
*Biotechnology* (1989). Crueger, W & Crueger, A. Sinauer Ass.
*Molecular Biotechnology* (1994). Glick, B.R. & Pasternak, J.J. ASM.

# Biología Aplicada de Vertebrados

| | | |
|---|---|---|
| Código : 281 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/Cuatrimestral |
| Créditos : 3,5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes 10-11, miércoles 12-13… | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Carlos Nores Quesada<br>Maria Luisa Villegas Cuadros | | Jueves y Viernes: 10-13<br>Lunes, Miercoles y Viernes: 10-12 |
| Teléfono | 985104819<br>985104840 | e-mail: | Cnores@correo.uniovi.es<br>Vellegasc@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Zoología | Despacho | Nº 342<br>314 |

OBJETIVOS

Plantear las bases de una explotación sostenible de los vertebrados marinos y terrestres.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1**. Introducción a las pesquerías. Factores que regulan la formación y mantenimiento de los ecosistemas pesqueros. Pesquerias pelágicas y demersales.
**2.** Evolución de las pesquerías mundiales. Principales caladeros, paises y especies explotadas.
**3.** Métodos de explotación pesquera: Artes y aparejos de pesca
**4.** Parámetros a analizar en pesquerías.
**5**. Monitoreo de los recursos pesqueros. Conservación: Problemas y Recomendaciones
**6.** Fauna continental. Recuentos por observación directa: Recuentos totales. Muestreos.
**7**. Recuentos por capturas: Capturas sin reemplazamiento. Capturas con reemplazamiento.
**8.** Indices de abundancia: Valores relativos. Valores absolutos. Indices de presencia-ausencia.
**9.** El mantenimiento de poblaciones. La medida del crecimiento de poblaciones. Modelos de crecimiento. Capacidad de carga.
**10.** La explotación de poblaciones. Rendimiento sostenido. Aplicación de la tasa de crecimiento. Máximo rendimiento sostenible.

**Programa de Prácticas**

**A) Prácticas de laboratorio**

Técnicas de estudio de poblaciones de peces.
Simulación de manejo de una pesqueria pelágica.

**B) Prácticas de campo**

Dos o tres salidas (Visita a desembarcos de pesca y evaluación de aves y de mamíferos).

ORIENTACION METODOLOGICA

Bases teóricas y ejemplos prácticos en clases de teoría y prácticas de tablero. Salidas de campo para ver desembarcos de pesca y elaboración de un censo de aves.

EVALUACIÓN

Examen final escrito. Valoración de los trabajos prácticos y/o seminarios

BIBLIOGRAFIA BASICA

Scalet, C; L. Flake y D. Willis.1996. Introduction to wildlife and fisheries. W.H. Freeman & Cia. Nueva York.

Pesquerias

FAO 1983. Informes de la consulta de expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. *Informe de pesca* 291: 1-104.
FAO. 1984. Conservación de los recursos genéticos de los peces: problemas y recomendaciones. Documento técnico de pesca 217: 1-42.
FAO. 2000. El estado actual de la pesca mundial y de la acuicultura. Informes técnicos.
Jennings., S; M.J.. Kaiser & J.D. Reynolds. 2000. Marine fisheries Ecology. Blacwell Science. 417 pp
Pereiro, J.A. 1982. Modelos al uso en dinámica de poblaciones marinas sometidas a explotación. Inf. Téc. Inst. Español Oceanogr. 1-255.

VERTEBRADOS TERRESTRES

Caughley, G., 1978. *Analysis of vertebrate populations*. Wiley, Nueva York.
Peiró, V. , 1978. *Analysis of vertebrate populations*. Wiley, Nueva York.
Tellería, J. L., 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Raíces, Madrid.

# Biología Marina

| | | |
|---|---|---|
| Código : 285/297 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos / Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Miércoles 11-12 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Florentina Alvarez Marqués<br>Mª Luisa Villegas Cuadros | Jueves y Viernes 10-13<br>Martes y Jueves 10-13 | |
| Teléfono | 985104810<br>985104840 | e-mail: | FMARQUES@correo.uniovi.es<br>Villegas@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Zoología | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

Que los alumnos comprendan como los factores del medio marino afectan a las características biológicas de los organismos marinos, y las adaptaciones que estos presentan en mayor o menor grado y que pese a la gran diversidad de especies que se encuentran en este medio, todas ellas presentan unas características comunes que les permite pertenecer a alguna de las grandes comunidades marinas: Pelágica (Plancton y Necton) o Bentónica.
Igualmente que se reflexione acerca de las interrelaciones entre estas comunidades y el equilibrio que existe entre ellas.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Organismos marinos**. Respuestas de los organismos a los factores físicos, químicos y biológicos en el ambiente marino.

**2. Comunidad Pelágica Plancton.** Características generales de los organismos planctónicos. Adaptaciones. Fitoplancton y Zooplancton. Otros grupos de organismos planctónicos. Distribución espacial y temporal del plancton. Migraciones verticales. Alimentación y Ciclos biológicos.

**3. Necton.** Adaptaciones a la vida nectónica: forma y movimiento; flotabilidad. Otras adaptaciones. Formación de bancos. Tipos de alimentación y reproduc-ción. Migraciones: causas , consecuencias y modalidades. Biología de los grupos más representativos de peces y de otros vertebrados adaptados a la vida del mar: Mamíferos y reptiles.

**4. Comunidad Bentonica**. **Bentos.** Características generales de los organismos bentónicos. Fitobentos y Zoobentos. Adaptaciones de los organismos a los tipos de substrato: Substratos rocosos y sedimentarios. Organismos bentónicos de la zona litoral. Zonación. Organismos del bentos profundo. Relaciones entre el Plancton. Necton y Bentos. Redes tróficas pelágicas.

**5. Comunidades Especiales.** Los estuarios. Arrecifes de coral. Comunidades de organismos de los bosques de laminarias. Comunidades de organismos de surgencias hidrotermales y frías. Zonas polares.

**Prácticas**

**A) Prácticas de Laboratorio y Tablero.**

1. Metodologías de muestreo:Plancton, Bentos y Necton.
2. Organismos Planctónicos: Fitoplancton
3.Organismos Planctónicos: Zooplancton (Holoplancton)
4.Organismos Planctónicos: Zooplancton (Meroplancton)
5. Organismos Planctónicos: Zooplancton (Ictioplancton)
6. Organismos Bentónicos. Meiofauna.
7. Organismos del Necton: Peces

**B) Prácticas de Campo**

Salida al Intermareal de arena y fango. Observación de la distribución de los organismos y recogida de material.

ORIENTACION METODOLOGICA

Exposición teórica de los contenidos de la asignatura, haciendo especial énfasis en las adaptaciones estructurales y biológicas de las especies en cada una de las comunidades a las que pertenecen.
Prácticas de Laboratorio con observación e identificación de organismos de nuestras costas pertenecientes al Plancton, Necton y Bentos.
Seminarios impartidos por profesores y/o alumnos en los que se tratan temas colaterales de la asignatura.
Prácticas de campo en la zona intermareal rocosa, donde se observa y estudia la distribución de los organismos (Zonación). Observación de las características de una playa (perfil, granulometría, presencia de dunas, etc.).

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Examen final escrito. Evaluación de los trabajos prácticos. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


| |
|---|
| Aleyev, Yu.G., 1977. *Nekton.* Dr.W.Junk B.V., Publi., The Hague. |
| Barnes, R.S.K. Y R.N. Hugues, 1988. *An Introduction of Marine Ecology.* Blackwell Scient. Publ., Oxford. |
| Barnes, R.S.K. Y K.H. Mann (Eds.), 1988. *Fundamentals of Aquatic Ecosystems.* Blackwell Scient. Publ., Oxford. |
| Bond, C.E., 1996. *Biology of Fishes.* Harcourt Brace College Publ. Nueva York. |
| Cognetti, G.; W. Sara y G. Magazzi, 2000. *Biología Marina.* Ed. Ariel Ciencia. |
| Lalli, C.M. Y T.R. Parsons, 1995. *Biological Oceanography. an Introduction.* B.H. Ed., Oxford. |
| Levinton, J.S., 1995. *Marine Biology. Function, Biodiversity, Ecology.*Oxford Univ.Press, N.Y. |
| Lewis, J.R., 1978. *The Ecology of Rocky Shores.* Hodder & Stoughton. London. |
| Little, C. Y J.A. Kitching, 1996.*The Biology Of Rocky Shores.*Oxford Univ. Press, Oxford. |
| Newell, R.C., 1972. *Biology of Intertidal Animals.* P. Blek (Scien. Book) Lim., London. |


# Biología de Vertebrados

| | | |
|---|---|---|
| Código : 284 / 296 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 4 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos / Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Miércoles 12-13 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Florentino Braña Vigil | | | |
| Teléfono | 985 10 48 21 | e-mail: | Fbraña@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Zoología | | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Describir y analizar los diferentes aspectos de la biología de los vertebrados (crecimiento, reproducción alimedntación, termorregulación, etc.) enmarcados en las teorías generales sobre evolución de ciclos vitales. |

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Crecimiento.** Modelo general de crecimiento indeterminado en vertebrados poiquilotermos. Tasas de crecimiento y sus factores determinantes. Crecimiento compensatorio. Relación entre crecimiento y reproducción.

**2. Crecimiento en vertebrados homeotermos.** Tamaño corporal y homeotermia. Longevidad y estructura de edades de las poblaciones. Senescencia.

**3. Modificaciones del plan corporal en el desarrollo postembrionario.** Heterocronía y alometría en el crecimiento. Metamorfosis en agnatos, osteictios y anfibios. Control ambiental y social de la metamorfosis.

**4. Edad y tamaño de madurez reproductora**. Trayectorias de tamaño y edad de maduración. El compromiso entre tamaño, edad de maduración, y supervivencia. Neotenia y paidogénesis.

**5. Inversión en reproducción**; variación con la edad y el sexo. Canalización de la inversión reproductora: balance (compromiso) entre número y tamaño de los descendientes. Manipulación de la razón sexual de la descendencia.

**6. Determinación del sexo en vertebrados.** Determinación cromosómica y determinación ambiental. Temperatura de incubación y proporción de sexos en peces y reptiles. Efectos de la temperatura de incubación sobre diferentes componentes de la eficacia biológica en ambos sexos.

**7. Hermafroditismo en vertebrados.** Hermafroditismo sucesivo (protandria y protoginia). Partenogénesis en vertebrados ectotermos. Poliembrionía.

**8. Dimorfismo sexual.** Causas y alcance del dimorfismo sexual en diferentes grupos de vertebrados. Dimorfismo en tamaño y proporciones corporales: selección sexual y selección de fecundidad.
**9. Polimorfismo sexual:** selección disruptiva del tamaño de los reproductores y estategias evolutiva-mente estables.
**10. Modalidades de reproducción y tipos de nutrición embrionaria** : oviparismo, viviparismo lecitotró-fico y matrotráfico (aplacentario y placentario). Distribución de estas modalidades en la escala de los Vertebrados.
**11. El huevo amniota:** estructura y desarrollo del embrión. Estructura y permeabilidad de la cáscara: intercambio de agua, gases y sales minerales. Funciones del amnios y del alantoides.
**12**. **Protección e incubación de las puestas en vertebrados ectotermos**. Oviparismo obligado e incubación de la puesta en las aves. Incubación en otros vertebrados.
**13. Parasitismo reproductor en las aves**. Características y distribución de las especies parásitas en la escala taxonómica. Especificidad de hospedador y estirpes intraespecíficas de hembras parásitas. Coevolución de hospedador y parásito.
**14. Viviparismo***:* evolución y relación con las preadaptaciones de los organismos (anatómicas, fisioló-gicas, comportamentales) y con las condiciones ambientales. Retención y desarrollo embrionario previo a la puesta en amniotas ovíparos. Orígenes independientes del viviparismo y distribución en la escala taxonómica.
**15. Cuidados parentales posteriores al nacimiento.** Lactancia. Cría cooperativa en aves y otros vertebrados. Reconocimiento de parentesco.
**16. Ciclos reproductores de los vertebrados: regulación ambiental**. Ajuste de ciclos de reproducción y disponibilidad de recursos. Implantación diferida en mamíferos. Mecanismos y consecuencias.
**17 . Acumulación y movilización de reservas.** Tipos de reservas y órganos de acumulación. Ciclos de acumulación y relación con ciclos de migración, reproducción e hibernación
**18. Termoconformismo y termorregulación en vertebrados ectotermos**. Endotermia parcial en peces y reptiles. Termorregulación etológica. Termorregulación y ciclos de actividad en ectotermos.
**19. Amplitud y precisión de la termorregulación.** Dependencia térmica de las funciones vitales. Relación con las temperaturas seleccionadas en gradiente térmico (termopreferendo). Variación contra gradiente.
**20. Homeotermia.** Implicaciones desde el punto de vista fisiológico y ecológico. Balance energético. Tamaño mínimo de homeotermos-endotermos. Hibernación.
**21. Alimentación.** Características y condicionantes de los principales tipos de dietas. Dietas especializadas: micrófagos (amnocetes), parásitos y hematófagos, filtradores (peces y cetáceos). Sistemas de inoculación de veneno para la captura y digestión.
**22. Herbivorismo en vertebrados.** Dentición y tracto digestivo (sistemas monogástrico y digástrico) en diferentes grupos de vertebrados herbívoros.
**23. Carnivorismo.** Evolución de la dentición y la arquitectura craneana en relación con la especiali-zación predadora. Tamaño corporal y omnivorismo. Canibalismo.
**24. Mecanismos defensivos y antipredación.** Defensas químicas. Mimetismo. Autotomía y regeneración. Mecanismos comportamentales. Beneficios y costes asociados.
**25. Migraciones en vertebrados**. Definición y tipología de las migraciones en diferentes clases de vertebrados. Orientación y navegación en diferentes grupos de vertebrados migradores.
**26. Migraciones diadromas en agnatos y teleós-teos.** Esguinado. Significado y evolución de las migraciones diadromas.
**27. Migraciones en aves:** tipologías y esquemas geográficos de migración en aves paleárticas. Particu-laridades anatómicas y demográficas de las especies migradoras. Energética de las migraciones.
**28. Migraciones en mamíferos.** Características diferenciales de las migraciones en mamíferos terrestres, voladores y acuáticos. Irrupciones ligadas a superpoblación y agotamiento de recursos.

**Prácticas**
**A) Prácticas de laboratorio**
1- Determinación de la edad y construcción de curvas de crecimiento en vertebrados poiquilotermos.
2- Ciclos complejos: larvas y metamorfosis en pisciformes y anfibios.
3- Dimorfismo sexual en vertebrados: variación onotogénica de aspectos significativos de la morfometría en reptiles
4- Estudio de la alimentación de rapaces nocturnas (Estrigiformes)a través del análisis de egagrópilas.
5- Utilización de información fologenética para el estudio de la adaptación en biología evolutiva (método comparado)
**B) Prácticas de campo**
Muestreo de peces fluviales mediante pesca eléctrica para analizar el crecimiento y la alimentación.

ORIENTACION METODOLOGICA

| |
|---|
| |

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Un examen parcial eliminatorio y examen final. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


| |
|---|
| Carranza, J. (ed., 1994). Etología: Introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura, Cáceres.<br>Grassé, P. P. (3 vols.; 1977, 1978, 1980). *Zoología. Vertebrados*. Toray-Masson, Barcelona.<br>Hildebrand, M. (1988). *Analysis of vertebrate structure*. J. Wiley, New York.<br>Kardong, V.K. *Vertebrados*. 2ª ed. (1º en castellano) McGraw-Hill/Interamericana, Madrid 1999.<br>Jameson, E. W. (1981). *Patterns of vertebrate biology*. Springer-Verlag, New York.<br>Pough, F. H., Heiser, J. B. y McFarland, W. N. (1996). *Vertebrate life*. Prentice Hall, New Jersey.<br>Stearns, S. C. (1994). *The evolution of life histories*. Oxford University Press, Oxford. |


# Entomología General y Aplicada

| | | |
|---|---|---|
| Código : 4287 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia :C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Miércoles, Jueves 11-12 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Mª Araceli Anadón Alvarez<br>Francisco J. Ocharan Larrondo | | Martes y Viernes: 10-13<br>Lunes y Miercoles: 10-14 | |
| Teléfono | 985104816<br>985104814 | e-mail: | A anadon@correo.uniovi.es<br>FOCHARAN@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Zoología | | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Adquisición por parte de los alumnos de un conocimiento actualizado del mendo de los artrópodos, sus taxones a nivel orden y suborden y su interacción con la actividad humana, estudiando la estructura y función, desarrollo y biología de los mismos. Exposición de la problemática filogenética. Conocimiento práctico de las familias y especies mas representativas, de su anatomía y de distintas técnicas de muestreo. |

CONTENIDOS

| |
|---|
| **Teoría**<br>. Los Artrópodos. Evolución de la metamería. Estructura del primer tagma. Articulación y movimiento apendicular. Estructura y función de los ojos compuestos.<br>2. Desarrollo embrionario; el modelo de Onicóforos. Desarrollo postembrionario.<br>3. Quelicerados acuáticos. Estructura y función, biología y sistemática.<br>4. Aracnoideos. Estructura y función, biología y sistemática.<br>5. Opilionoideos. Familias parásitas de animales y plantas. Ácaros depredadores.<br>6. Quelonetoideos. Estructura y función, biología y sistemática.<br>7. Picnogónidos. Estructura y función, biología.<br>8. Crustáceos: El pereion; la alimentación. Los Cefalocáridos. Los cultivos de *Artemia* spp.<br>9. Biología de Cladóceros; su utilidad como indicadores. Biología de Cirrípedos y Copépodos; ciclos parásitos. Tantulocáridos.<br>10. Grupos menores de Malacostráceos. Eucáridos: forma y función, biología y sistemática. Las especies de interés comercial y su cultivo.<br>11. Peracáridos. Estructura y función, biología y sistemática.<br>12. Miriápodos. Estructura y función, sistemática y biología reproductora. |

13. Los Insectos. Metamería torácica. Estructura y función de las articulaciones alares: modificaciones alares y evolución del vuelo. Los sentidos: Producción y recepción de sonidos; El olfato y feromonas. La respiración de insectos acuáticos. Adaptaciones digestivas y excretoras. El cuerpo graso; producción de luz.
14. La Reproducción de los Insectos: Fecundación y fertilización. Los huevos; la puesta. El desarrollo embrionario. La formación de las estructuras imaginales y la emergencia de los imagos.
15. Biología de Insectos. Coloraciones y mimetismos. Relaciones insectos-plantas. Insectos depredadores, parasitoides, ectoparásitos y hematófagos. Insectos y microorganismos. Insectos acuáticos. Las sociedades de insectos.
16. Apterigotas y Paleópteros: Estructura y función, biología y sistemática.
17. Neópteros Exopterigotas: Estructura y función, biología y sistemática.
18. Neuropteroides y Mecopteroides: Estructura y función, biología y sistemática.
19. Otros Órdenes Endopterigotas: Estructura y función, biología y sistemática.
20. Biología de insectos perjudiciales para la actividad humana. Plagas de los cultivos, forestales y de la madera, de los alimentos y de los hogares.
21. Control de insectos perjudiciales. Control químico. Control biológico.

**Prácticas**

**A) Prácticas de laboratorio**

1. Morfología de Merostomas. El tórax de Insectos Pterigotas.
2. Morfología y Sistemática de Araneidos.
3. Morfología y Sistemática de Crustáceos (I).
4. Morfología y Sistemática de Crustáceos (II).
5. Morfología y Sistemática de Crustáceos (III).
6. Morfología y Sistemática de Miriápodos
7. Morfología y Sistemática de Ortopteroides.
8. Morfología y Sistemática de Hemipteroides. Insectos ectoparásitos.
9. Morfología y Sistemática de Odonatos, Neurópteros y Lepidópteros.
10. Morfología y Sistemática de Himenópteros.
11. Morfología y Sistemática de Dípteros.
12. Morfología y Sistemática de Coleópteros.

**B) Prácticas de campo**

Se realizarán dos salidas de campo durante las últimas semanas de mayo o principios de junio.
1. Salida a los alrededores de Oviedo. Métodos generales de muestreo de artrópodos.
2. Salida a medios acuáticos. Métodos de muestreo y observación de la biología de artrópodos.

ORIENTACION METODOLOGICA

Exposición ordenada del programa de la asignatura en las clases teóricas dando una gran importancia al conocimiento visual o en figuras de los aspectos estudiados. Clases prácticas orientadas al conocimiento de la gran diversidad de los artrópodos. Prácticas de campo para tomar contacto con distintos métodos de muestreo y observación en directo de la fauna existente.

EVALUACIÓN

Teoría: Parcial eliminatorio, y examen final.
Prácticas: Examen de reconocimiento "*de visu*".

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**

Chapman, R.F. (1982): *The Insects, structure and function.* Hodder & Stoughton, Londres.
Davies, R.G. (1989): *Introducción a la Entomología.* Mundi Prensa, Madrid.
Fuente, J.A. De La (1994): *Zoología de Artrópodos.* Interamericana/Mcgraw-Hill, Madrid.
Gullan, P.J. & P.S. Cranston (1994): *The Insects. An Outline of Entomology***.** Chapman & Hall, Londres.
Kaestner, K. (1967): *Invertebrate Zoology. (Vols. 2 Y 3).* Interscience, Nueva York.
Grassé, P.P.: *Traité de Zoologie (Tomos 6, 7, 8, 9 Y 10).* Masson Et Cie, París.
Nieto Nafría, J.M. & M.P. Mier Durante (1985*): Tratado de Entomología.* Omega, Barcelona.
Richards, O.W. & R.G. Davies (1983): *Tratado de Entomología Imm's (Tomos 1 Y 2***)**. Omega, Barcelona.
Ruppert, E.E. & R.D. Barnes (1996): *Zoología de los Invertebrados***.** Mcgraw-Hill/Interamericana, México

**Prácticas**

Barrientos, J.A. (1988): *Bases para un Curso Práctico de Entomología.* Asoc. Esp. Entomología, Salamanca.
Chinery, M. (1988): *Guía de Campo de los Insectos de Europa.* Omega, Barcelona.

Faciai, L. & R. Minervini (1995): *Guía de los Crustáceos Decápodos de Europa*. Omega, Barcelona.
Jones, D. (1985): *Guía de Campo de los Arácnidos de España y de Europa***.** Omega, Barcelona.
Perrier, R. : *Faune de la France Illustrée. Vols. 2 al 8***.** Delagrave, París.

# Fitogeografía

| | | |
|---|---|---|
| Código : 288 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Jueves 11-12… | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Matías Mayor López | | Martes y Jueves 10-13 | |
| Teléfono | 985 10 47 84 | e-mail: | mmayor@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Botánica | | Despacho | 255 |

OBJETIVOS

Adquisición de conocimientos elementales sobre bioclimatología y su relación con la vegetación. También se profundiza en el concepto de endemismo y su interés en la conservación. Se analizan los principales paisajes vegetales de Asturias, España y Europa, bajo el punto de vista fisonómico-ecológico. Introducción en la cartografía de la vegetación y la flora.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1.** Concepto de Fitogeografía. Areas de distribución de plantas y comunidades: estudio estático, métodos de delimitación y tipos.
**2**. Variaciones de las áreas en el curso del tiempo.
**3**. Bioclimatología. Indices y fitoindicadores climáticos. Tipología bioclimática mundial.
**4**. Unidades fitogeográficas. Concepto y criterios de delimitación de Reino, Región, Provincia, Sector y Subsector.
**5**. Caracterización de los grandes territorios fitogeográficos del mundo.
**6**. Unidades fitogeográficas de Europa.
**7**. Las grandes formaciones vegetales del mundo.
**8**. Vegetación de las zonas frías.
**9**. Vegetación de las zonas templadas.
**10**. Vegetación de las zonas tropicales.
**11**. Cartografía vegetal. Metodología y tipología de cartografía florística.
Métodos y técnicas de cartografía de la vegetación.

**Prácticas**

**A) Prácticas de laboratorio**

1. Técnicas y métodos de cartografía florística.
2. Técnicas y métodos de cartografía de la vegetación

**B) Prácticas de campo**

Tres prácticas para el estudio de los elementos corológicos, fisionómicos y de vegetación del territorio.

ORIENTACION METODOLOGICA

Se les orienta, mediante tres salidas al campo, para que puedan conocer el hábitat de las especies endémicas y de las principales comunidades del paisaje asturiano. Se visita Gobiendes, refugio de helechos atlántico templados con similitudes macaronésicas, donde pueden ver *Hymenophyllum tumbrigense, Woodwardia radicans, Trichomanes speciosum, Culcita macrocarpa* etc. Se analizan las turberas endémicas ibero-atlánticas templadas de *Carex duriaei-Erica mackaiana* y también se visitan las formaciones de *Juniperus thurifera y Juniperus sabina* de Barrios de Luna. En el laboratorio se analizan los diferentes métodos para hacer cartografía de vegetación.

EVALUCIÓN

| |
|---|
| Examen final de Teoría y de Prácticas. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


Archibold, O.W. (1995). *Ecology of world vegetation.* Chapman & Hall.
BiroT P. (1970). *Les regiones neturelles du globe.* Ed. Masson.
Ehrendorfer F., (1994). *Geobotánica.* In Strasburger & al. *Tratado de Botánica.*(8ª edición castellana). Ed. Omega S.A.
Ellenberg H. (1988). *Vegetation ecology of central Europe.* Cambridge University Press.
Lacoste A.& R. Salanon. (1973). *Biogeografia.* Ed. Aikos-tan.
Ozenda P. (1982). *Les végétaux dans les biosphère.* Ed. Doin.
Polunin N. (1971). *Introduction to plant geography.* Ed. Longman.
Rameau, J.C. D. Mausion & G. Dumé (1989). *Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1. Plaines et collines***.** Institut pour le développement forestier. Ministère de l'Agriculture et de la f`ôret.
Rameau, J.C. D. Mausion & G. Dumé (1993). *Flore forestière française. Guide écologique illustré. 2. Montagnes***.** Institut pour le développement forestier. Ministère de l'Agriculture et de la Fôret.
Rosin P. (1979*). Le Domaine Phytogeographique Atlantique D'Europe***.** J. Duculoi.
Schnell R. (1970-77). *Introduction à la phytogeographie des pays tropicaux I, II, III, IV*. Ed. Gauthier-Villars.
Schultz J. (1995). *The ecozones of the world.* Springer-Verlag.
Takhtajan A. (1986). *Floristic regions of the world.* Univ. California Press.
Walter D.W. (1971) .*Zonas de vegetación y clima.* OmegaS.A.


# Fitosociología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 289 / 302 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos / Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Miércoles, Viernes 10-11 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Matías Mayor López | Lunes y Martes 10-13 h | |
| Teléfono | 985 10 47 84 | e-mail: | mmayor@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Botánica | Despacho | |

OBJETIVOS

Comprender como es posible hacer una clasificación de la vegetación basándonos en criterios florísticos, sobre todo, aunque también se tengan en cuenta los criterios ecológicos. Se insiste en que el método de Braunt-Blanquet utiliza una clasificación jerárquica de las comunidades vegetales, que es muy útil para la cartografía de la vegetación. Por otro lado, se les hace ver, siguiendo a POOR, la importancia de los métodos fitosociólogicos en las investigaciones ecológicas. Se le dan lso principales conceptos de fitosociología como son: vegetación potencial, dominio climático, series de vegetación, tesela y catela.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1.** Concepto de Fitosociología. Fitosociología estructural, sinecológica y sindinámica.
**2.** Unidades sintaxonómicas. Caracterización de los rangos y nomenclatura sintaxonómica.
**3.** Descripción de los grandes rangos sintaxonómicos.
**4.** Fitosociología paisajística integrada. Concepto y tipología de las series de vegetación y otras unidades de la fitosociología paisajística.
**5.** Aplicaciones de la fitosociología: índices de diversidad, rareza y originalidad fitocenótica.
**6.** Síntesis de la vegetación de la Península Ibérica, Baleares y Canarias: División y caracterización de los

territorios.
**7.** Vegetación de los Pirineos.
**8.** Vegetación ibero-atlántica.
**9.** Vegetación mediterráneo-íbero-levantina y de las Islas Baleares.
**10.** Vegetación de las Islas Canarias.

**Prácticas**
**A) Prácticas de laboratorio**
1. Aplicación de los métodos y técnicas fitosociológicas I
2.Aplicación de los métodos y técnicas fitosociológicas II
**B) Prácticas de campo:**
Dos práctica (día completo) para el estudio de la vegetación y del paisaje vegetal del territorio según la metodología fitosociológica

ORIENTACION METODOLOGICA

Se les orienta a los alumnos para que puedan conocer la aplicación de la fitosociología en al cartografía de la vegetación y sus posibles usos en la conservación de la naturaleza. Se les enseña la metodología de valoración de la vegetación, insistiendo en el interés de la consevación: se utilizarán criterios fitocenóticos, territoriales, mesológicos, valor etnobotánico, valor didáctico, etc. Mediante dos salidas se familiarizan con la vegetación de las Clases sociológicas: *Querco-Fagetea, Quercetea robori, Querceceta ilicis y Nardo-callunetea*

EVALUACIÓN

Examen final de Teoría y de Prácticas

BIBLIOGRAFIA BASICA

Asensi Marfil, A.(1990). *Aplicaciones de la fitosociología a la evaluación del territorio*. X Jornadas de Fitosociología. Granada.
Barkmam, J.J., J. Moravec & S. Rauschers. (1986). *Code of Phytosociological Nomenclature*. Vegetatio, 67(3). Traducción española: J. Izco & M. J. Del Arco Aguilar. Opusc. Bot. Pharm. Complutensis, 4:5-74 (1988).
Braun-Blanquet, J.(1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. 820 pp. Ed. H. Blume. Barcelona.
Díaz González, T. E. & J. A. Fernández Prieto. (1994*) La vegetación de Asturias*. Itinera Geobotanica, 8:243-528.
Díaz González, T. E. & J. A. Fernández Prieto. (1994) *El paisaje vegetal de Asturias*. Itinera Geobotánica, 8:5-242.
Guinochet,m. (1969). *Phitosociologie*. Masson & cie.
Gunot, m. (1969). *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson & cie.
Muller-Bumbois, D. & H. Ellemberg. (1974). *Aims and methods of Vegetation Ecology*. Wiley & Sons. New York.
Peinado Lorca, M. & Rivas-Martinez, S. (Ed.). (1987*). La vegetación de España*. Serv. Publ. Universidad Alcalá de Henares.
Rameau, J.C., D. Mausion & G. Dumé (1989). *Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1. Plaines et collines*. Institut pour le développement forestier. Ministère de l'Agriculture et de la f^ôret.
Rameau, J.C., D. Mausion & G. Dumé (1993). *Flore forestière française. Guide écologique illustré. 2. Montagnes*. Institut pour le développement forestier. Ministère de l'Agriculture et de la f^ôret.
Rivas-Martínez, S. & col. (1987*). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. I.C.O.N.A. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 268 pp. Madrid.
Shimwell D.V. (1971). *Description and classification of vegetation*. Ed. Sidwick & Jackson.

# Paleontología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 291 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 4 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 12-13… | Aula/s | F |

| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |
|---|---|---|---|

| Profesor/es y tutorías | Isabel Méndez Bedia<br>Miguel Arbizu Senosiain | | Lunes 16-18, Jueves 10-11<br>Lunes 16-18, Jueves 10-11 |
|---|---|---|---|
| Teléfono | 985103124<br>985103139 | e-mail: | imbedia@asturias.geolo.uniovi.es<br>marbizu@asturias.geol.uniovi.es |
| Departamento | Geología | | |
| Area | Paleontología | Despacho | Nº 3-29<br>3-27 |

OBJETIVOS

| Conocimiento de la Historia de la Vida a través del registro fósil: Hitos fundamentales |
|---|

CONTENIDOS

**Teoría**

**1**. Paleontología. Ambito de estudio. Fundamentos. Técnicas paleontológicas.

**2**. Fosilización. Procesos tafonómicos. Paleoicnología. Faunas excepcionales: su importancia en el conocimiento de la Historia de la Vida.

**3**. La Sistemática en Paleontología. Problemas en la caracterización de la especie en Paleontología. Categorías superiores. Las escuelas sistemáticas y la Paleontología. Parataxonomía. Variación ontogenética: Procedimientos de estudio.

**4**. La Evolución contemplada desde la perspectiva paleontológica. Gradualismo y Puntualismo. Tendencias evolutivas. Ritmos evolutivos. Radiaciones adaptativas. Extinciones. La radiación precámbrica.

**5**. Paleontología Estratigráfica. Los fósiles y la construcción de las escalas estratigráficas.

**6**. Paleoecología. Problemática paleoecológica y fuentes de información. Análisis Morfofuncional. Paleocomunidades. Las paleocomunidades a través del tiempo. Pares de reciprocidad. Fósiles de facies.

**7**. Paleobiogeografía. Influencia de la Tectónica de Placas en el análisis paleobiogeográfico. Escuelas paleobiogeográficas. Paleobiogeografía Histórica.

**8**. Procariotas y Protistas en el registro fósil. Algas microscópicas ( nanoplancton calcáreo y silíceo). Foraminíferos: un grupo de extraordinaria importancia paleontológica.

**9**. Espongiomorfos. Arqueociatos. Su importancia como constructores arrecifales durante el Cámbrico. Estromatoporoideos. Su papel en la construcción de arrecifes del Paleozoico Medio.

**10**. Nidarios. Corales Rugosos, Tabulados y Escleractinios. Interés paleoecológico.

**11**.Braquiópodos y Briozoos, dos grupos de Invertebrados de notable incidencia en las comunidades del pasado.

**12**. Moluscos. Gasterópodos y Bivalvos, grupos clave en la composición de las paleocomunidades mesozoicas y terciarias. Rudistas: un grupo aberrante dentro de los Bivalvos. Cefalópodos: importancia estratigráfica.

**13**. Artrópodos. Trilobites: los artrópodos fósiles más representativos de los mares paleozoicos. Otros grupos de Artrópodos.

**14**. Equinodermos y Estomocordados. Grupos primitivos de Equinodermos (formas exclusivamente fósiles). Otros Equinodermos. Graptolitos, su importancia en las paleocomunidades del Paleozoico Inferior y Medio.

**15**. Vertebrados. Registro geológico de los Vertebrados. Historia evolutiva de los grandes grupos de Vertebrados.

**16**. Paleobotánica. Las plantas terrestres a lo largo de la Historia de la Tierra. La flora carbonífera: un hito en la diversificación de las paleocomunidades vegetales.

**Prácticas**

Fosilización. Estudio de material representando distrintas modalides de fosilización. Estudio de Icnofósiles. Protistas. Espongioformes. Nidarios.
Braquiópodos. Briozoos. Moluscos.
Artrópodos. Equinodermos. Graptolitos.
Vertebrados. Paleobotánica.

ORIENTACION METODOLOGICA

| Clases teóricas y clases prácticas basadas en ejemplares fósiles seleccionados. |
|---|

EVALUACIÓN

| Examen final |
|---|

BIBLIOGRAFIA BASICA

Aguirre, E. (Coord.) (1989). *Paleontología. Nuevas tendencias*. CSIC. Madrid.
Babin, C. (1991) *Principles de Paléontologie*. Ed. Armand Colin. París.
Boardman, R. S., Cheetham, A.H., y A. J. Rowell, Eds. (1987). *Fossil Invertebrates*. Blackwell Scientific Pub. Londres.
Brasier, M.D. (1980). *Microfossils*. George Allen & Unwin.
Briggs, D.E.G. y Crowthwer, P.R. (1990). *Paleobiology: A synthesis*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
Carrol, R.L. (1987). *Vertebrate Paleontology and Evolution*. Freeman.
Clarkson. E.N.K. (1986). I*nvertebrate Paleontology and evolution*. George Allen & Unwin Ltd.
Emberger, L. ( 1968). *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végetaux vivants*. Masson et Cie. París.
López Martínez, N. y Truyols Santonja, J. (1994*). Paleontología. Conceptos y métodos*. Col. Ciencias de la Vida, 19. Editorial Síntesis. Madrid.
Melendez, B. (1979, 1990 y 1994). *Paleontología*. Ed. Paraninfo.
Raup, D.M. y Stanley, S.M. (197*8). Principles of Paleontology, (2ª edición)*. W.H. Freeman & Co. Nueva York.
Romer, S.A. (1966). *Vertebrate paleontology*. 3. ed. Univ. Chicago Press.
Stearn, C.W. y Carrol, R.L. (1989). *Paleontology: The record of Life*. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York.
*Treatise on Invetebrate Paleontology*. Ed. Moore y posteriormente Teichert y aún Robison.

# Parasitología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 292 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 3 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Viernes 11-12 (marzo-abril)… | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Ana Maria Quero Martinez | | Martes, Miercoles y Jueves: 10-12 | |
| Teléfono | | e-mail: | Aquero@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Zoología | | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

Adquisición y/o ampliación de conocimientos de parasitología aprendizaje de técnicas de detección y montaje de parasitos reconocimiento y determinación de parasitos.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción.** Historia de la Parasitología. La Parasitología como ciencia básica y aplicada. Asociaciones interespecíficas de los animales. Definición de parasitismo. Distribución de los parásitos en el Reino Animal.

**2. Origen y evolución del parasitismo.** Tipos y clases de parásitos y de hospedadores. Origen de los ectoparásitos. Origen de los endoparásitos. Fases del parasitismo. Tipos de hospedadores intermediarios. Nichos, habitats de los parásitos.

**3. Adaptaciones parasitarias**: Morfológicas y fisiológicas. Especificidad parasitaria. Adaptación a múltiples hospedadores. Evolución de los parásitos.

**4. Relaciones parásito-hospedador:** Acción y reacción. Efecto del parásito sobre el hospedador. Efecto de la vida parasitaria sobre el parásito. Influencia en la reproducción. Potencial biótico de los parásitos.

**5. Distribución geográfica de los parásitos.** Factores que influyen en la fauna parásita. Propagación a nuevos huéspedes. El acceso al hospedador. Potencial biótico de los parásitos.

**6. Mecanismos de defensa de los animales frente a los parásitos.** Resistencia a los parásitos en Invertebrados y Vertebrados. Reacción del hospeda-dor frente al parásito.

**7. Biología de Protozoos parásitos:** Ciclos vitales. Sus vectores. Enfermedades parasitarias.

**8. Biología de Platelmintos parásitos.** Digeneos y Céstodos. Ciclos vitales y enfermedades parasitarias.
**9. Biología de Nematodos parásitos y otros Asquelmintos.** Ciclos vitales y enfermedades parasitarias.
**10.** Artrópodos de interés medico-veterinario.
**11.** Determinación y control de parásitos de las viviendas humanas.

**Prácticas**
**1.** Salida a matadero para recolección de muestras contaminadas. ( 5H.)
**2.** Preparación y conservación del material recolectado en el matadero. (2H)
**3.** Preparación, estudio y determinación y diagnóstico de Protozoos.(2H)
**4.** Preparación , estudio y determinación y diagnóstico de Platelmintos.(2H)
**5.** Preparación, estudio determinación y diagnóstico de Asquelmintos.(2H)
**6.** Preparación, estudio, determinación y diagnóstico de Artrópodos Parásitos.(2H)

ORIENTACION METODOLOGICA

Documentación escrita sobre los contenidos del programa.
Exposición interactiva de las diferentes unidades
Realización de prácticas guiadas. Preparación personal de Materia de Parasitologico
Realización de seminarios

EVALUACIÓN

Examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

**Teoría**

Cordero Campillo, M. y F. Rojo Vazquez. *Parasitología Veterinaria.* McGraw-Hill/Interamericana, Madrid 1999.
Chandler C and Clark P. Read. 1965. *Introducción a la Parasitologia.* Edic. Omega, S.A. Barcelona.
Cheng Thomas, C.1978. *Parasitología General.* Ed. AC. Madrid.
Pérez-Iñigo, C.1976. *Parasitología.* H. Blume edic. Barcelona.
Mourier, H. Winding, O. Sunesen, E. 1979. *Guía de los animales parásitos de nuestras casas.* Ed. Omega. Barcelona.
Smith, J.D., 1994. *Introduction to Animal Parasitology.* Cambridge University Press.

**Prácticas**

Burgess N.R.H. and G.O.Cowan,1993. *A Coulour Atlas of Medical entomology.* Chapman & Hall Medical. London.
Desowitz, R.S. 1980. *Ova and Parasites: Medical Parasitology for the Laboratory Technologist.* Harper and Row Publishers Hagerstown. London.
Jeffrey, H. C. y R.M.Leach, 1968. *Atlas of Medical Helminthology and Protozoology.* E.S.Livingstone Ltd. Edinburgh and London.
Schell, S. C. 1969.*Manual de Laboratorio en Parasitología.* Edt. Academia, León.

# Patología de Peces

| | | |
|---|---|---|
| Código : 293 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 3 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología de Organismos | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Viernes 11-12 (mayo-junio) | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Mª Carmen Fdez. Bernaldo de Quirós<br>Guadalupe Gonzalez Baschwitz<br>Juan Luis Martinez Alvarez | | Lunes, Miercoles y Jueves: 11,30-13,30<br>Lunes y Martes: 10-14<br>Lunes, Miercoles y Jueves: 10-12 |
| Teléfono | 985 10 4773 | e-mail: | mcfbq@sa.cpd.uniovi.es |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 985 10 4771 | | ggbasch@correo.uniovi.es<br>juanlm@sci.cpd.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Zoología | | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

Adquirir conocimientos teórico-prácticos de la Icnopatolología y en especial de las principales enfermedades de las especies cultivadas, dada su importancia biológica, sanitaria y económica

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Características generales de los procesos ictiopatológicos.** Factores etiológicos y tipos de enfermedades. Patología en acuicultura.

**2. Enfermedad y medio acuático.** Regulación del equilibrio hidromineral. Influencia de la poiquiloterma en la enfermedad.

**3. Estrés.** Concepto de estrés. Factores estresantes. Respuestas de estrés: primaria, secundaria y terciaria.

**4. Tratamiento de las enfermedades.** Profilaxis; vacunación en peces. Terapéutica: metodos de aplicación.

**5. Alteraciones histopatológicas generales.** Cambios regresivos y progresivos. Alteraciones de la circulación.

**6. Dermatología.** Estructura de la piel de peces. Papel en los mecanismos de defensa. Histopatología de la piel.

**7. Virosis.** Tipos de enfermedades virales y etiología. Patogénesis. Diagnóstico. Epidemiología.

**8. Bacteriosis I.** Tipos de enfermedades bacterianas y etiología. Septicemias necrohemorrágicas; patogénesis, diagnóstico y epidemiología.

**9. Bacteriosis II.** Infecciones con alteraciones proliferativas; patogénesis, diagnóstico y epidemiología.

**10. Micosis.** Tipos de enfermedades fúngicas y etiología; patogénesis; diagnóstico y epidemiología.

**11. Ectoparasitosis.** Cuadro clínico general de las enfermedades cutáneo-branquiales. Protozoos. Metazoos. Parásitos de los ojos.

**12. Endoparasitosis.** Parásitos del esqueleto, del sistema nervioso, de la sangre, músculo-viscerales y del tubo digestivo.

**13. Enfermedades medioambientales.** Alteraciones originadas por agentes físicos. Alteraciones originadas por las propiedades químicas del medio acuático.

**14. Enfermedades nutricionales.** Tipos. Inanición por comportamiento. Tóxicos. Avitaminosis. Carencias minerales. Desequilibrios lípido-proteicos.

**15. Neoplasias.** Etiología. Tipos. Neoplasias más comunes; papilomas y adenomas.

**Prácticas**

1. Recogida de muestras y toma de datos en piscifactoría.
2. Técnicas de diagnóstico; necropsia; hematología.
3. Técnicas microscópicas.
4. Observaciones histopatológicas.

Parásitos.

6. Hongos patógenos.
7. Dermatopatologías; observación al SEM.

ORIENTACION METODOLOGICA

Métodos diagnósticos, medidas de prevención, control y posibles terapias de las enfermedades mas frecuentes en piscicultura.

EVALUACIÓN

Examen final

BIBLIOGRAFIA BASICA

Anderson D.P. (1974). *Fish immunology.* En *Diseases of fishes, book 4* (Snieszko, S.F. & H.R. Axelrod, eds.) T.F.H. Publications, New Jersey.

Brown, L. ed. (1993). *Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine.* Pergamon Press LTd., Oxford.

Bruno, D.W. & Poppe, T.T. (1996). *A colour atlas of salmonid diseases.* Academic Press, London.

De Kinkelin, P., Michel, C. & Ghittino, P. (1991). *Tratado de las enfermedades de los peces.* Ed. Acribia, Zaragoza.

Hibiya, T., ed. (1982). *An atlas of fish histology. Normal and pathological features.* Kodansha Ltd., Tokyo.

Manning, M.J. & M.F. Tatner, eds. (1985). *Fish immunology.* Academic Press, Londres.
Mawdesley-Thomas, L.E., ed. (1972). *Diseases of fish.* Academic Press, Londres.
Noga, E.J. (1996). *Fish disease. Diagnosis and treatment*. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis.
Perkins, F.O. & T.C. Cheng, eds. (1990). *Pathology in marine science.* Academic Press, Inc., San Diego.
Pickering, A.D., ed. (1981). *Stress and fish.* Academic Press, Londres.

# Biodemografia de Poblaciones Humanas

| | | |
|---|---|---|
| Código : 294 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 3 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Viernes 9-10 (marzo-abril) | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Pedro Gomez Gomez | | Martes, Miercoles y Viernes: 10-12 | |
| Teléfono | 985 10 4769 | e-mail: | pgomez@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | | |
| Area | Antropología Física | | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

La explicación y profundización de las causas biológicas de la dinámica demografica de las poblaciones humanas. Conocimiento teórico de los modelos de la dinámica y movilidad de ellas. Contactos para el conocimiento directo de las fuentes.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. La Demografía**. Concepto y Métodos. El análisis demográfico.
**2. Las fuentes demográficas.** Tipos de fuentes: directas e indirectas. Epoca pre-estadística y estadística.
**3. Las poblaciones humanas.** Tipos. Estudio de la distribución espacial de la población y del poblamiento.
**4. La estructura de las poblaciones**. Estructura según la edad y sexo. Pirámide de edades.
**5**. **Dinámica interna de las poblaciones humanas** y factores que la determinan.
**6. La mortalidad ordinaria**: Indices, tipos, causas y estacionalidad.
**7. Tablas de mortalidad.** Interpretación y uso. Otros problemas del análisis de la mortalidad.
**8. Fecundidad**. Fertilidad, fecundidad natural, esterilidad. Indices de natalidad y fecundidad.
**9. La transición demográfica.** Ciclo antiguo y ciclo moderno. La evolución de la natalidad y de la mortalidad.
**10. La movilidad espacial humana. Emigración**: tipos y causas. La distancia migratoria.

**Prácticas**

1. Localización de las fuentes demográficas. Visita a archivos, etc…
2. Consulta a las fuentes: Extración de datos e información para el estudio biodemográfico de una población.
3. Elaboración de los datos, discusión y formulación d de conclusiones.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas, magistrales; Apoyadas por proyecciones de tgransparencias dispositivas y videos. Introducción para la localización y conocimiento de las fuentes directamente. Realización de trabajos de investigación.

EVALUACIÓN

Un examen teórico final y valoración de la participación del alumno en el trabajo práctico.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Bourgeois-Pichat,J. (1978). *Demografía*. Ed. Ariel. Barcelona.
Colin, C. (1979). *El aumento de la población*. Ed. Magisterio Español, S.A.
Henry, L. (1980). *Manual de demografía histórica*. Ed. Crítica. Madrid.
Morton, R.F. (1993). *Bioestadística y epidemiología*. Ed. Interamericana McGraw-Hill. Madrid.
Nadal, J. (1984*). La población española (siglos XVI al XX)*. Ed. Ariel. Barcelona.
Nadal, J. (1992). *Bautismos, desposorios y entierros*. Ed. Ariel. Barcelona.
Pressat, R. (1983). *El análisis demográfico*. Ed. Fonfo de la Cul. Econ. Mex. Madrid, Buenos Aires.
Puyls, R. y otros (1992). *Geografía humana*. Ed. Cátedra. Madrid.
Reher, D.S. y Valero, V. (1995). *Fuentes de la información demográfica en España*. Cuadernos Metodológicos, 13. CIS. Madrid.
Varios (1997). El año 2000. *Problemas y futuro de la humanidad*. Ed. Academia de las Ciencias. Moscú.

# Climatología e Hidrología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 298 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 4 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Miércoles 9-10 (mayo-junio) | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Luigi Toffolati | | Lunes a Miércoles 18:30 - 19:30<br>Jueves 12:30 - 13:30 |
| Teléfono | | e-mail: | toffol@pinon.ccu.uniovi.es |
| Departamento | Física | | |
| Area | Física Aplicada | Despacho | |

OBJETIVOS

CONTENIDOS

**Teoría**

**1.La atmósfera y su estructura.** Balacnce energético. Composición de la atmósfera. Variaciones con la altura, la latitud y el tiempo. Las capas atmosféricas. La radiación solar y su variación. Insolación superficial: efectos más relevantes. Variación de la temperatura con la altura. Transporte de calor: Variación horizontal. Continentalidad. Balance de radiación y balance energético. Distribución geográfica de las temperaturas. Ciclo anual y ciclo diario.

**2. La humedad en la atmósfera:** El ciclo hidrológico. Evaporación y evapotranspiración. Medida y estimación de la evapotranspiración. Condensación. Movimientos verticales y procesos adiabáticos. Estabilidad e inestabilidad del aire. Formas de condensación: nieblas y nubes. Precipitaciones atmosféricas: a) formación; b) formas de precipitación; c) caraterísticas y topologías. Distribución de las precipitaciones. Régimen pluviométrico diario y anual. Balance de agua. Balance global y su variación con la latitud.

**3. La presión y el viento. Circulación atmosférica.** Variación horizontal y vertical de la presión. El campo de presiones de la atmósfera. Concepto y medición del viento. Fuerzas que determinan la direción y la velocidad del viento: vientos geostróficos. La velocidad del viento: variación con la altura. Los vientos principales a nivel global: alisios, ecuatoriales, polares, de Ferrel. Corrientes de chorro. Circulación general: mecanismos que la regulan y su papel en el equilibrio climático.

**4. Sistemas climáticos.** El mosaico climático. Escala espacial y temporal. Clasificación de los climas. Climas regionales. Climas intertropicales: secos, húmedos, ecuatoriales y monzónicos. Climas templados: mediterraáneo, oceánico y continental. Clima de tundra y glacial. Climas de montaña.

**5. Propiedades de las aguas de mar.** Propiedades físicas y químicas. Temperatura, densidad y presión. Gases y sales disueltos en el agua. Estratificación y mezcla de las aguas de mar. Aguas superficiales, intermedias y profundas.

**6. Circulación oceánica.** Cómo se estudian las corrientes oceánicas. La circulación general en los océanos. Las corrientes principales. La correinte del Golfo. Medidas y mapas de corrientes oceánicas. Circulación termohalina. Circulación geostrófica. Fricción del viento. Giros, afloramientos, ondas y mareas.

**Prácticas**
Análisis de datos de radiación solar: radiación recibida en el límite de la atmósfera (QS), radiación global (Rg) y radiación absorbida por la superficie terrestre (Rabs).
Análisis de datos de temperaturas y precipitaciones en distintas estaciones de Asturias.
Construcción e interpretación de diagramas climáticos.
Manejo de la información climática.
Estudio de climogramas y de las curvas ombrotérmicas.
Análisis de series de datos oceanográficos : velocidad del viento.
Análisis de medidas de temperaturas y salinidad del océano.

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN
Un examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA
Sánchez Reus, G. y C. Zabaleta Vidales (1978*). Curso de Meteorología y Oceanografía.* Dirección General de la marina Mercante. Madrid.
Barry, R.G. y R.J. Chorley (1985). *Atmósfera, tiempo y clima.* Ediciones Omega, S.A. Madrid.
Capel Molina J.A. (1981). *Los climas de España.* Oikos-Tau, S.A. Barcelona.
Aguilera, J.A. y otros (1990). *Ejercicios prácticos de Geografía Física.* UNED.
Labeyrie, G (1987). *El hombre y el clima.* Gedisa editorial.
Bowden, K.F. (1983). *Physical oceonography of coastal waters.* University of Liverpool.

# Ecología de Sistemas Acuaticos

| | | |
|---|---|---|
| Código : 300 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 10-11… | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Consolación Fernández Gonzalez<br>Julio Arrontes Junquera | | Lunes , Miércoles, Jueves 9-11<br>Lunes, Martes , Miercoles 11,30-13,30 |
| Teléfono | 985 10 4793<br>985 10 4791 | e-mail: | chely@correo.uniovi.es<br>jarrontes@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Ecología | Despacho | 234<br>240 |

OBJETIVOS
Conocimiento de ecositemas acuáticos.

CONTENIDOS
**Teoría**
**1. Caracterización de las masas de agua**. Propiedades físicas y químicas del agua. Temperatura. Gases y sustancias disueltas. Estratificación y mezcla vertical de las aguas.
**2. Movimientos de las masas de agua**. Circulación termohalina. Corrientes. Circulación geostrófica. Convergencias y divergencias. Giros. Afloramientos. Ondas. Mareas. Plumas y frentes.

**3. Ecología de la columna de agua**. Ecología del fitoplancton. Ecología del zooplancton. Redes tróficas clásicas y bucle microbiano. Diferencias entre costa y océano abierto.
**4. Ecología de los sistemas litorales**. Emersión e hidrodinamismo. Ambientes litorales e infralitorales. Estructura, composición y funcionamiento de las comunidades dominadas por macrófitos. Comunidades dominadas por invertebrados. Estuarios.
**5. Ecología de las zonas profundas**. Procesos físicos y químicos en los sedimentos. Aporte de materiales. Regeneración de nutrientes. Los sedimentos como sumidero. Estructura, composición y funcionamiento de las comunidades bentónicas profundas. Diversidad en el océano profundo.
**6. Ríos y arroyos**. Factores físicos particulares. Organización y estructura de las comunidades fluviales. El río como un continuo. Degradación y restauración.
**7. Lagos y embalses**. Tipos de lagos. Aspectos diferenciales del ambiente y las comunidades lacustres. Embalses: aspectos diferenciales. Eutrofización.
**8. Biogeoquímica marina**. Materia orgánica particulada y disuelta. Producción y degradación de los materiales orgánicos. Ciclo del nitrógeno como ejemplo de ciclo bioegoquímico.
**9. Océano y cambio global**. Aspectos históricos del problema. Flujos de gases con influencia en el cambio climático. El Niño (ENSO).

**Prácticas**
**A) Prácticas de campo**
1) Análisis de las comunidades bentónicas de río

**B) Prácticas de laboratorio**
1) Análisis e interpretación de datos oceanográficos.
2) Estructura funcional de macroalgas marinas.
3) Análisis de muestras y proceso de datos de comunidades fluviales.

**C) Prácticas de tablero**
-Seminarios impartidos por los alumnos y tutorados por un profesor (hasta un máximo de 10)

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y práctica (campo y laboratorio).

EVALUACIÓN

Evaluación de memorias de prácticas y examen final escrito.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Allan, JD, 1995. *Stream ecology. Structure and function of running waters*. Chapman & Hall, Londres.
Barnes, RSK & Mann, KH, 1991. *Fundamentals of aquatic ecology*. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
Bertiness, M.D., 1999. *The Ecology of Atlantic Shorelines*.
Brown, J y Col. 1991. *Ocean circulation. Pergamon Press* (Open University). Londres.
Brown, J y Col. 1991. Seawater: its composition, properties and behaviour. Pergamon Press (Open University). Londres.
Lati, C .M. & Parsons, C.R., 1995. *Biological oceanography: an introduction*. Open Univesity, Pergamon Press.
Margalef, R, 1983. *Limnología*. Omega, Barcelona.
Nybbake, J.K., 1993. *Marine biology: an ecological approach*. Pergamon.
Rafaelli, D. & Hawkins, S.J., 1996. *Intertidal ecology*. Chapman & Hall.
Valiela, I, 1995. *Marine ecological processes*. Springer, N.Y.

# Ecología de Sistemas Terrestres

| | | |
|---|---|---|
| Código : 301 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 9-10 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Miguel Angel Alvarez García<br>Julio Arrontes Junquera<br>Alfredo Gonzalez Nicieza | | Lunes , Martes, Miercoles 15,30-17,30<br>Lunes, Martes y Miercoles 11,30-13,30<br>Martes, Jueves 9-12 |
| Teléfono | 985 104792<br>985 104791<br>985 104788 | e-mail: | maalvarez@correo.uniovi.es<br>arrontes@correo.uniovi.es<br>agnic@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Ecología | Despacho | Nº |

OBJETIVOS

Conocimiento de la ecología de los sistemas terrestres

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción.** Características generales de los sistemas terrestres. Los biomas terrestres.

**2. Sistemas forestales** Descriptiva del bioma forestal y clasificación de las formaciones forestales.

**3. Sistemas forestales:** El ambiente físico de los sistemas forestales. Producción primaria y producción secundaria. Ciclos biogeoquímicos.

**4. Sistemas forestales:** Relaciones tróficas e interacciones en general. Sucesión, perturbaciones y manejo.

**5. Sistemas de matorral:** Descriptiva del ambiente físico y de las formaciones de matorral.

**6. Sistemas de matorral:** Producción primaria y producción secundaria. Relaciones tróficas e interacciones en general. Sucesión, perturbaciones y manejo.

**7. Sistemas pratenses:** Descriptiva del ambiente físico y de las diferentes formaciones pratenses.

**8. Sistemas pratenses:** Producción primaria y secundaria. Relaciones tróficas y otras interacciones. Manejo de los sistemas pratenses.

**9. Sistemas agrícolas.** características, funcionamiento. Sistemas tradicionales y de manejo intensivo y extensivo. Sistemas de pastoreo. Sistemas agrícolas y sistemas naturales. Cambios de uso del territorio.

**10. Otros biomas:** desértico y sistemas urbanos. Desiertos fríos y calientes su medio físico y clasificación. Ecología del medio desértico. Ecología del medio urbano.

**11. Ecología del paisaje:** caracterización. Componentes del paisaje: inventario, cartografiado y calidad visual.

**El problema de la biodiversidad.** Niveles de diversidad y conservación de ecosistemas. La diversidad de la biosfera. Las reservas naturales: Diseño y manejo.

**Prácticas**

**A) Prácticas de campo**

Tres días de (sistemas forestales, pratenses y de matorral) para el desarrollo de aspectos teórico-prácticos (toma de datos de campo, análisis e interpretación) durante el mes de mayo.

**B) Prácticas de tablero**

Seis seminarios de alumnos.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y prácticas (campo y laboratorio)

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Evaluación de las prácticas y examen final. |

BIBLIOGRAFIA BASICA


| |
|---|
| Archibold, O.W. 1995. *Ecology of world Vegetation*. Chapman & hall, Londres. |
| Coupland, R.T. 1979. *Grassland ecosystems of the world*. ICP Program. Cambridge Univ. Press. |
| Forman, R.T.T. & Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons. |
| Larcher, W. 1977. *Ecofisiología vegetal*. Ed. Omega. |
| Likens, G. & Bormann, H. 1995. *Biogeochemistry of forested ecosystem*. Ed. Springer-Verlag. |
| Peterken, G.F. 1993. *Woodland conservation and management*. Chapman & Hall. |
| Sarmiento, G. 1984. *Los ecosistemas y la ecosfera*. Ed. Blume. |
| Shultz, J. 1995. The ecozones of the world. The ecological divisions of the geosphere. Ed Springer-Verlag. |


# Impacto Ambiental Conservación y Manejo de Recursos

| | | |
|---|---|---|
| Código : 304 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia :C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Ambiental | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes 12-13 | Aula/s | F |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Ricardo Anadón Alvarez<br>José Luis Acuña Fernández<br>Alfredo Gonzalez Nicieza<br>Julio Arrontes Junquera | | Lunes, Miércoles 12-14, Viernes 15-17<br>Lunes ,Miércoles, Viernes 11,30-13,30<br>Martes, Jueves 9-12 |
| Teléfono | | e-mail: | ranadon@correo.uniovi.es<br>acuna@sei.cpd.uniovi.es<br>agnic@correo.uniovi.es<br>arrontes@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología de Organismos y Sistemas | | |
| Area | Ecología | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Adquisición de conocimientos sobre biodiversidad conservación y restauración de ambientes y de habilidades prácticas con la resolución de casos prácticos. |

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Concepto de recurso renovable.** Tasas de renovación de los recursos. Población y recurso. Subsidios energéticos. Efectos de las modificaciones del ambiento y de la explotación de recursos sobre el medio natural. Modificaciones globales. Modificaciones regionales.

**2. Valoración de los recursos.** El medio natural como recurso. La biodiversidad. Distribución de la biodiversidad en el mundo. Conservación y manejo de la biodiversidad.

**3. Evaluación de los recursos.** El agua. La Geomorfología. La flora. La Fauna. Los procesos naturales que afectan a los organismos. Medidas integradas de calidad ambiental. Calidad ambiental: criterios para la medición ambiental. La calidad ambiental a escala global.

**4. Evaluación de los Impactos** sobre la calidad ambiental: efectos a distintas escalas espaciales y temporales. Impactos humanos sobre los recursos naturales.

**5. Técnicas de identificación de impactos.** Relaciones causa efecto. Métodos matriciales. Cuantificación de la magnitud del impacto. Modificación de procesos. Cuantificación de la importancia de las modificaciones: criterios de rareza, aislamiento, etc.

**6. Valoración de la capacidad de asimilación del ambiente** (Caudales ecológicos, etc.) Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos y su relación con la flora y la fauna. Eutrofia.

**7. Contaminación:** Efectos secundarios de la actividad humana. Tipos de contaminantes. Bioacumula-

ción. Ecotoxicología.
**8. Medidas de la toxicidad:** Ensayos biológicos. Manejo y eliminación de contaminantes. Depuración. Lixiviados.
**9. Conservación y manejo de espacies y especies.** Conservar ¿para qué?. Prioridades de la conservación Fragmentación de ambientes: relaciones especies-área.
**10. Efecto de borde en la conservación.** Tamaño de las áreas a conservar. Poblaciones viables mínimas: riesgos de las poblaciones pequeñas. Especies clave: significado de su eliminación o introducción. Invasores.
**11. Restauración de ambientes**: objetivos. Criterios: búsqueda de usos sostenibles. Mantenimiento de la circulación y renovación de agua. Balances de nutrientes.
**12. Naturalización de ambientes degradados.** Control de las modificaciones emprendidas: cambios en la flora y la fauna como resultado de las modificaciones.
**13. Desarrollo histórico de las tendencias sobre conservación de la naturaleza.** Estrategias de conservación. El desarrollo sostenible. La cumbre de Río (1992).
**14. Tipos de espacios protegidos en la legislación europea y española.** Finalidades de los diferentes tipos. Gestión de espacios. Las especies protegidas. Criterios y legislación.
**15. La Ordenación del Territorio en la conservación.** Planes de desarrollo local y conservación.

**Prácticas**
**A) Prácticas de tablero (Seminarios)**
- La captura de información para la evaluación de estudios I.A.E.
- Utilidad de sensores remotos en las E.I.A. y en la conservación
- Criterios para el establecimiento de una red de espacios naturales. El caso de Asturias comparado con otras nacionalidades del estado.
- Discusión sobre los resultados de las practicas realizadas por los grupos.

**B) Prácticas de Campo y Laboratorio**
Realización en grupos de estudios relacionados con el objeto de la asignatura, mediante definición de objetivos, realización de medidas en el campo, y redacción del informe final. Ejemplos:
Evaluación de impactos en ríos, espacios rurales, costa, etc. de distintas actividades propuestas.
Recuperación de taludes de carreteras, canteras, ríos u otros espacios naturalizables.
Diseño de reservas con fines específicos
Diseños de espacios naturales urbanos y periurbanos.
Diseño de planes para la conservación de especies (vegetales o animales).

ORIENTACION METODOLOGICA

Desarrollo de las capacidades de saber hacer y del uso de herramientas teóricas y prácticas en la resolución de casos.

EVALUACIÓN

Examen final y evaluación de las prácticas

BIBLIOGRAFIA BASICA

Brashaw, A.D. Chadwick, M.J. 1980. *The Restoration of Land.* Blackwell Sci.Pub.
Campbell, B. 1994. *Ecología humana.* Salvat Ed.
Cox, C.B, y Moore, P.D. 1993. *Biogeography: An ecological and Evolutionary approach*. Blackwell Sci. Publ.
Domenech, X. 1995. *Química de la Hidrosfera.* Miraguano Ed.
Edmunds, S. y Letey, J. 1975. *Ordenación y Gestión del Medio Ambiente.* Inst.Est.Administración Local.
Ehrlich, P.R. y Ehrlich, A.H. 1975. *Población, recursos y Medio Ambiente.* Omega
Estevan, M.T. 1984. *Evaluación del Impacto Ambiental.* Fund. Mapfre.
Fund. Conde de Salazar. *Curso Monográfico sobre Restauración del Paisaje.*
Freedman, B. 1989. *Environmental Ecology.* Acad. Press.
Gaston, K.J.(Ed). 1996. *Biodiversity. A biology of numbers and difference.* Blackwell Sci.Publ.

# Epidemiología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 307 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes, Viernes 9-10 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Adonina García Tardón | | | |
| Teléfono | | e-mail: | | |
| Departamento | Medicina | | | |
| Area | Medicina Preventiva y Salud Pública | | Despacho | |

OBJETIVOS

CONTENIDOS

**Teoría**

I. PARTE GENERAL.

Concepto de Salud-Enfermedad. Concepto de Epidemiología.
Evolución histórica del método epidemiológico.
La variabilidad epidemiológica.
Medidas de frecuencia.
Epidemiología descriptiva. Estudios de corte transversal.
Concepto de riesgo-protección. Estimación de factores.
Teoría de causalidad.
Epidemiología analítica. Estudios de cohorte.
Errores y segos. Control de sesgos.
Epidemiología analítica. Estudios de casos-control.
Epidemiología clínica. Estudios experimentales: Ensayos clínicos y en la comunidad.
Vigilancia epidemiológica. Control de epidemias.
Prueba de cribaje o prueba tamiz.

II. PARTE ESPECIAL

Epidemiología de las enfermedades transmisibles. La cadena epidemiológica.
Medidas preventivas de las enfermedades transmisibles. Vigilancia y control de los distintos eslabones.
Epidemiología de las enfermedades de transmisión por vía digestiva (fecal-oral).
Epidemiología de las enfermedades de transmisión aérea.
Epidemiología de las enfermedades transmitidas por contacto directo. Enfermedades de transmisión sexual (E.T.S.).
Epidemiología de las enfermedades trnasmitidas por vectores (Artrópodos).
Epidemiología de las enfermedades trnasmitidas por animales (Zoonosis ).
Enfermedades cuantenenables y de vigilancia especial.
Epidemiología de las enfermedades hospitalarias (Nosocomiales).
Epidemiología de las enfermedades no trnasmisibles. Epidemiología de las enfermedades cardio-vasculares.
Epidemiología del cáncer.
Epidemiología de las enfermedades respiratorias crónicas.
Epidemiología de los accidentes.
Epidemiología de las enfermedades mentales y producidas por tóxicos.
Epidemiología de las enfermedades reumáticas.
Las catastrofes: Características epidemiológicas y medidas de prevención.
Problemas sanitarios del medio laboral. Factores epidemiológicos de las enfermedades del trabajo.

**Prácticas**
El programa práctico constará de un seminario (tipo taller de trabajo) de carácter obligatorio.
Aprendizaje y discusión en grupo del concepto Salud-Enfermedad.
Muestreo y selección de los participantes en el estudio.
Estudios descriptivos.
Estudios de cohortes.
Estudios de casos controles.
Estudio de un brote epidémico.
Estrudios de cribaje o prueba matriz.
Estudios experimentales: ensayos cínicos y en la comunidad.
Análisis del diseño de un estudio epidemiológico.

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN

Evaluación del seminario práctico. Examen final de tipo test (respuesta múltiple con una solo opción válida). Se aprobará alcanzando el 60% de la puntuación máxima posible. Cada pregunta valdrá 1 punto y se descontará 0,20 puntos por cada pregunta incorrectamente contestada. Las preguntas que se dejen en blanco no puntuan ni descuentan. La asistencia y aprovechamiento de los seminarios se considerará en la evaluación final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Colimom, K. M. (1990*). Fundamentos de Epidemiología*. Ed. Díaz de Santos, S.A. Madrid.
Jenicek, M. y Cléroux, R. (1988). *Epidemiología: Principios.Técnicas. Aplicaciones*. Salvat Ed., S.A. Barcelona.
Gálvez Vargas, R.; Delgado Rodríguez, M.; Rey Calero, J. y cols. (1991). *Parte II: Epidemiología, Capítulos 6 - 14, pags. 57-158*. En: Piédrola Gil y cols. *Medicina Peventiva y Salud Pública*. 9ª edición. Ed. Masson-Salvat, S.A. Madrid.

# Farmacología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 308 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia :C2/cuatrimestral |
| Créditos : 5 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 10-11… | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Mª José García de Boto<br>Luis Menéndez Antolín | | Lunes, Martes, Miercoles: 15,30-17,30<br>Lunes Martes, Miercoles: 16-18 |
| Teléfono | 985 10 3550<br>985 10 2755 | e-mail: | gboto@correo.uniovi.es<br>luismen@correo.uniovi.es |
| Departamento | Medicina | | |
| Area | Farmacología | Despacho | 769<br>770<br>771 |

OBJETIVOS

La docencia de la asignatura Farmacología se propone para que los alumnos alcancen un conocimiento teórico-práctico de la Farmacología en general: mecanismos de acción de los fármacos, su cinética y propiedades así como su evaluación en el laboratorio. Deberan alcanzar, además un conocimiento básico de los distintos grupos farmacológicos y su utilidad en la terapéutica.

CONTENIDOS

**Teoría**

A) FARMACOLOGÍA GENERAL

**1. Definición de la Farmacología**. Concepto, evolución histórica y subdivisiones de la Farmacología. Presentación del programa.
**2. Mecanismos de acción de los fármacos (I).** Fármacos de acción específica e inespecífica. Dianas de la acción farmacológica. Acción sobre enzimas, canales, transportadores y receptores. Concepto y clasificación de los receptores. Afinidad y actividad intrínseca. Agonistas, antagonistas y agonistas parciales.
**3. Mecanismos de acción de los fármacos (II).** Medida de efectos en Farmacología experimental. Estudio de la afinidad: concepto de dosis eficaz cincuenta, pD2 y Kd. Concepto de pA2 de un anta-gonista.
**4. Mecanismos de acción de los fármacos (III).** Mecanismos de transducción receptorial. Proteínas G y canales iónicos. Segundos mensajeros. Receptores intracelulares. Regulación de receptores.
**5. Farmacocinética (I).** Paso de fármacos a través de membranas: difusión pasiva y transporte activo. Procesos de absorción: concepto, vías de administración y formas farmacéuticas.
**6. Farmacocinética (II).** Distribución de los fármacos. Unión a proteínas plasmáticas. Concepto de volumen de distribución. Barrera hematoencefálica y barrera placentaria. Distribución monocompartimental y bicompartimental.
**7. Farmacocinética (III**). Eliminación de los fármacos. Procesos metabólicos de tipo I y tipo II. Excreción renal y biliar. Concepto de vida media. Modelos cinéticos elementales.
**8. Variabilidad farmacológica y efectos adversos de los fármacos**. Factores que modifican la acción de los fármacos. Interacciones farmacológicas. Toxicidad de los medicamentos. Índice terapéutico. Control en el uso de medicamentos.

B) FARMACOLOGÍA ESPECIAL

B1) FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

**9. Farmacología General del Sistema Nervioso Autónomo.** Bases fisiofarmácologicas de la neurotransmisión en el sistema nervioso autónomo. Neurotransmisión colinérgica y adrenérgica. Características y localización de los principales recep-tores. Posibilidades de actuación farmacológica.
**10. Fármacos simpaticomiméticos**. Simpaticomiméticos de acción directa, indirecta y mixta. Catecolaminas y otros agonistas directos de receptores alfa y beta. Agonistas alfa selectivos. Agonistas beta. Efectos farmacológicos, farmacocinética, efectos adversos y aplicaciones terapéuticas.
**11. Fármacos simpaticolíticos**. Modificadores de la transmisión noradrenérgica. Inhibidores de la síntesis, almacenamiento y liberación de noradrenalina. Bloqueantes de receptores alfa y beta. Efectos farmacológicos, farmacocinética, efectos adversos y aplicaciones terapéuticas de los antagonistas alfa y beta.
**12. Fármacos parasimpaticomiméticos**. Agonistas muscarínicos. Efectos farmacológicos e indicaciones terapéuticas. Efecfos indeseables y toxicidad. Inhibidores de acetilcolinesterasa. Farmacocinética y utilidad terapéutica. Reactivadores de la colinesterasa.
**13. Fármacos parasimpaticolíticos**. Antagonistas muscarínicos. Clasificación y mecanismo de acción. Efectos farmacológicos, farmacocinética e indicaciones terapéuticas. Efectos indeseables. Intoxica-ción por antimuscarínicos. Bloqueantes neuromus-culares. Clasificación, mecanismo de acción y uso clínico.

B3) FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

**14. Introducción a la Farmacología del Sistema Nervioso Central**. Principales sistemas de neurotransmisores y receptores implicados en la neurotransmisión central y su modulación farmacológica. Transmisión aminérgica, por aminoácidos y péptidos. Clasificación de los fármacos que actúan en el sistema nervioso central.
**15. Farmacología del sistema dopaminérgico**: neurolépticos y antiparkinsonianos. Tipos de receptores de dopamina, distribución en el sistema nervioso central y papel de las principales vías dopaminérgicas. Agonistas dopaminérgicos: fármacos antiparkin-sonianos. Antagonistas de receptores dopaminérgi-cos: efecto antipsicótico. Clasificación y mecanismo de acción de los neurolépticos.
**16. Farmacología del sistema noradrenérgico y serotonérgico**: antidepresivos. Bases neuroquímicas de la depresión. Clasificación de los fármacos antidepresivos. Mecanismo de acción, efectos farmaco-lógicos e indeseables de los IMAO y los antidepre-sivos tricíclicos.
**17. Farmacología del sistema gabérgico**: ansiolíticos, hipnóticos y relajantes musculares. Modulación farmacológica de la ansiedad y el insomnio: receptor gabérgico y receptor benzodiacepínico. Benzodiacepinas. Mecanismo de acción, efectos farmaco-lógicos, efectos indeseables, farmacocinética y utili-dad terapéutica. Ansiolíticos que actúan sobre el sistema serotonérgico.
**Farmacología del sistema opioide**: analgésicos opiáceos. Nociceptores, neuronas espinales, fascí-culos

ascendentes y estructuras supraespinales implicadas en la transmisión nociceptiva. Localiza-ción y función de los péptidos y los receptores opioi-des. Mecanismo de acción, efectos farmacológicos y tóxicos de los agonistas y antagonistas opioides.

B2) FARMACOLOGÍA DE LOS MEDIADORES CELULARES

**19. Farmacología de los eicosanoides**: antiinflama-torios no esteroideos. Síntesis y función de los eico-sanoides. Antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Mecanismo de acción, clasificación, efectos farma-cológicos y tóxicos.
**20. Farmacología de la histamina y los mediadores peptídicos**. Histamina. Síntesis, degradación, meca-nismo de acción y efectos farmacológicos. Fármacos antihistamínicos. Sistema renina-angiotensina. Regu-lación del sistema y papel en el control de la presión arterial. Modulación farmacológica: IECAs y antago-nistas de los receptores de angiotensina. Efectos farmacológicos, toxicidad y utilidad terapéutica.

B4) FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

**21. Farmacología de la excitación y el automatismo cardiaco**. Fármacos antiarrítmicos. Corrientes impli-cadas en el potencial de acción cardiaco. Papel de los canales de sodio en la excitabilidad nerviosa y en los mecanismos arritmógenos. Clasificación y meca-nismo de acción de los antiarrítmicos. Efectos farma-cológicos, efectos adversos y utilidad terapéutica.
**22. Farmacología de la contracción del músculo cardíaco**. Fármacos inotrópico positivos. Digitálicos. Mecanismo de acción, efectos farmacológicos,farma- cocinética, efectos adversos y utilidad terapéutica. Otros inotrópico positivos: agonistas (-adrenérgicos, agonistas dopaminérgicos e inhibidores de fosfodies-terasa.
**23. Farmacología de la contracción del músculo liso vascular**. Vasodilatadores que actúan sobre canales de potasio, bloqueantes de la entrada de calcio y liberadores de óxido nitrico. Mecanismo de acción, efectos farmacológicos y adversos y utilidad terapéutica.
**24. Fármacología de los diuréticos**. Mecanismo de acción y clasificación de los diuréticos. Efectos farmacologicos, toxicidad y utilidad terapéutica de las tiazidas, diuréticos de asa, inhibidores de la anhidrasa carbónica, diuréticos osmóticos y ahorradores de potasio.
**25. Farmacología de la coagulación y la agregación plaquetaria**. Bases fisiofarmacológicas de la coagulación y la agregación plaquetaria. Clasificación de anticoagulantes y antiagregantes. Mecanis-mo de acción, farmacocinética, efectos adversos y utilidad terapéutica.

B6) FARMACOLOGÍA ENDOCRINA

**26. Farmacología del control de la glucemia**. Mecanismos de regulación de la glucemia. Insulinas. Mecanismo de acción, efectos farmacológicos, farmacocinética, efectos indeseables y utilidad terapéu-tica. Antidiabéticos orales. Clasificación, meca-nismo de acción, efectos farmacológicos, farmacocinética, efectos indeseables y utilidad terapéutica.
**27. Farmacología de la corteza suprarrenal**. Clasificación de las hormonas suprarrenales. Glucocorti-coides. Clasificación y mecanismo de acción. Efectos fisiológicos y farmacológicos. Toxicidad y utilidad terapéutica. Inhibidores de la síntesis de la síntesis de glucocorticoides y antagonistas de los receptores de glucocorticoides.

B6) QUIMIOTERAPIA

**28. Farmacología de los antibióticos**. Fundamentos de la acción antimicrobiana. Principales grupos de fármacos antiinfecciosos. Mecanismos de acción y espectros básicos.
**29. Farmacología de los antivirales.** Introducción y clasificación. Mecanismo de acción, farmacocinética, efectos adversos y utilidad terapéutica de los principales grupos de antivirales.
**30. Farmacología de los antineoplásicos.** Bases generales de la quimioterapia antineoplásica. Clasificación, mecanismos de acción y efectos adversos de los antineoplásicos.

**Prácticas**

1. Ensayo de desplazamiento de 3[H]-diprenorfina en cerebro de ratón. Marcaje de los receptores opioides en membranas de cerebro de ratón con diprenorfina tritiada y desplazamiento con codeina, morfina y naloxona.
2. Efecto de la atropina sobre las contracciones inducidas por acetilcolina en intestino aislado de rata. Efecto de dosis crecientes de atropina sobre las curvas dosis-efecto de acetilcolina en íleon de rata.

3. Análisis de datos de los ensayos de binding y de baño de órganos. Cálculo del pD2 y comparación de agonistas. Cálculo del pA2 y comparación de antagonistas competitivos. Medida de la afinidad: cálculo de la IC50 y comparación.
4. Estudio "in vivo" de fármacos que actúan sobre el Sistema Nervioso Central. Ensayo de morfina y naloxona en el test de la placa caliente. Ensayo de los efectos de flunitracepam y flumacenil en los test de la tracción, chimenea y rotarod.
5. Simulación informática de los efectos cardiovasculares de fármacos que modifican la actividad del Sistema Nervioso Autónomo. Estudio de los efectos de fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo con la ayuda del programa "Cardiolab" que simula la respuesta de la frecuencia cardiaca y presión arterial en rata anestesiada.

**Seminarios**

1. Fármacos de abuso. Concepto de farmacodependencia. Bases neuroquímicas de la farmacodependencia. Dependencia física y psíquica. Tolerancia. Clasificación de los fármacos de abuso.
2. Farmacología de las hormonas sexuales. Estrógenos, progestágenos, andrógenos y sus antagonistas. Efectos fisiofarmacológicos, efectos indeseables, farmacocinética y utilidad terapéutica.
3. Farmacología del aparato digestivo. Fármacos antiulcerosos, antieméticos, laxantes y antidiarreicos. Clasificación, mecanismo de acción y utilidad terapéutica.
4. Farmacología del aparato respiratorio. Fármacos antitusígenos, mucolíticos, expectorantes y antiasmáticos. Clasificación, mecanismo de acción y utilidad terapéutica.

ORIENTACION METODOLOGICA

Las clases teóricas se desarrollan como lecciones magistrales, utilizando como medidas de apoyo la pizarra, transparencias y ocasionalmente reparto de fotocopias a los alumnos. Los seminarios los preparan los alumnos en grupos pequeños realizando a continuación una exposición, seguida de la discusión del tema por todo el grupo. Las clases prácticas consisten, generalmente, en experimentos de laboratorio. En otras se utilizan simuladores y programas informáticos.

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará mediante examen pregunta-respuesta de opción múltiple ("tipo test"). En este tipo de examen se proponen 5 opciones de las cuales sólo una es válida. Cada pregunta bien contestada suma 1 punto, cada pregunta mal contestada resta 0.25 puntos y no se contabilizan las preguntas sin contestar. El examen se aprueba con una puntuación del 50 %.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Goodman y Gilman. *Las bases farmacológicas de la terapéutica.* 9ª edición. Eds: Hardman, J.G., Limbird, L.E., Molinoff, P.B., Ruddon, R.W. y Goodman Gilman, A. MacGraw-Hill Interamericana. Méjico. 1996.
Flórez, J. *Farmacología Humana.* 3a Edición. Editorial Masson. Barcelona. 1997.
RANG, H.P. y DALE, M.M. *Pharmacologia.* 2ª Edición. Churchill-Livingstone. Madrid. 1992.
Taylor, M, Reide, P. *Farmacología.* 1ª edición. Cursos Crash de Mosby. Harcourt Brace. Madrid. 1999.
Wepierre, J. Manual de Farmacología General y Molecular. Masson. Barcelona. 1988.

# Microbiología e Higiene de Alimentos

| | | |
|---|---|---|
| Código : 311 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Martes 10-11, Miércoles 9-10… | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Mª Carmen Mendoza Fernández<br>José Luis Caso Machicado<br>Gloria Blanco | | Lunes, Jueves 10-14<br>Lunes, Jueves 10-14 | |
| Teléfono | 985 10 35 50 | e-mail: | cmendoza@correo.uniovi.es | |
| Departamento | Biología Funcional | | | |
| Area | Microbiología | | Despacho | |

OBJETIVOS

Que el alumno conozca las interacciones entre el ambiente-alimento-microorganismos que conllevan al desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos en la cadena alimentaria. Medidas de control y técnicas de valoración a nivel de laboratorio

CONTENIDOS

**Programa de Teoría**

**INTRODUCCION Y CONCEPTOS BASICOS**

1. **Microbiología e Higiene de los Alimentos**: reseña histórica, concepto y contenido. Papel e importancia de los microorganismos en la Industria Alimentaría. Capacitación del microbiólogo e higienista de los alimentos.
2. **Ecología microbiana de los alimentos**. Biota autóctona y biota contaminante. Fuentes y vías de contaminación de los alimentos. Factores que afectan a la supervivencia y multiplicación de los microorganismos en los alimentos. Importancia de la identificación de microorganismos y alteraciones microbianas.
3. **Factores intrínsecos al alimento**: estructura física y composición química; actividad del agua, potencial de oxido-reducción, pH y sustancias antimicrobianas.
4. **Factores extrínsecos al alimento**: atmósfera y temperatura de conservación. Otros factores. Concepto y tipos de gradientes ambientales. Interacción de factores intrínsecos y extrínsecos: aplicaciones.
5. **Factores implícitos a los microorganismos**. Factores a nivel de especie y a nivel de cepa. Carga microbiana. Sinergismos y antagonismos microbianos.
6. **Control de la contaminación**. Métodos. El análisis de riesgo y control de puntos críticos. Líneas de defensa múltiples y tratamientos de inocuidad.

**ALTERACION MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS.**

**7. Alimentos de origen vegetal**. Factores intrínsecos y extrínsecos. Microbiología de productos vegetales. Alteraciones microbianas de frutas, hortalizas, cereales y derivados. Métodos de conservación. Análisis de riesgo. Criterios de calidad.
**8. Leches y productos lácteos**. Factores intrínsecos y extrínsecos. Microbiología de la leche. Tratamientos tecnológicos de la leche: pasterización, evaporación, esterilización. Microbiología de los productos lácteos. Análisis de riesgo y criterios de calidad.
**9. Carnes y productos cárnicos.** Factores intrínsecos y extrínsecos de la carne fresca. Microbiología de la carne. Detección y mecanismos de alteración de la carne. Métodos de conservación. Análisis de riesgo y criterios de calidad.
**10. Productos de la pesca**. intrínsecos y extrínsecos. Microbiología del pescado, moluscos, crustá-ceos y productos derivados. Métodos de conservación. Análisis de riesgo y criterios de calidad.
**11. Huevos y ovoproductos**. intrínsecos y extrínsecos. Microbiología de los huevos. Análisis de riesgo y criterios de calidad. Alteraciones microbianas de productos diversos: panadería, confitería, bebidas, especias etc.
**12. Conservas y semiconservas.** Clasificación de las conservas. Tratamientos tecnológicos. Alteraciones de conservas. Control de estabilidad y control de esterilidad. Análisis microbiológico.
**13. El agua**. Importancia y usos en la industria alimentaría. Microbiología del agua natural. Tratamiento potabilizador. El ecosistema red de distribución. Análisis microbiológico del agua destinada a consumo humano.

**LOS MICROORGANISMOS COMO ALIMENTO Y EN LA ELABORACION DE ALIMENTOS.**

**14. Iniciador: concepto y tipos** . Elaboración, control y utilización de los cultivos iniciadores. Presente y futuro del diseño de iniciadores. Métodos de conservación.
**15. Industrias lácteas: leches fermentadas y quesos**. Características de las bacterias lácticas utilizadas en procesos de fermentación y maduración. Mejora de cepas. Características de los mohos utilizados en

maduración de quesos.
**16. Industrias de panificación**. Tipos de panes. Características de las levaduras de panificación. Mejora de cepas: aplicaciones. Vegetales fermentados. Alimentos vegetales fermentados. Tipos. Im-portancia de la salmuera y estabilidad microbiana.
**17. Productos cárnicos curados y fermentados.** La fermentación como método de conservación. Los microorganismos en la maduración de embutidos y jamones. Importancia de la estabilidad microbiana
**18. Los microorganismos como alimento.** Ventajas e inconvenientes. Producción de bacterias, levaduras y mohos como alimento. Ejemplos.
**19. Los microorganismos en la producción de aditivos alimentarios.** Edulcorantes, saborizantes, acidulantes, espesantes, colorantes, enzimas y vitaminas. Vinagre. Hidrolizados de levaduras.

**INFECCIONES E INTOXICACIONES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS.**

**20. Enfermedades de transmisión hidro-alimentaria.** Origen, tipos, etiología y aspectos epidemiológicos.
**Enterobacterias: *Salmonella***. Características y taxonomía de *Salmonella.* Vías de transmisión, epidemiología y prevención de salmonelosis. Cuadros clínicos. Diagnóstico microbiológico.
**Otras enterobacterias.** Infecciones por *Shigella: shigelosis y disenteria bacilar. Escherichia coli* enterohemorrágica y otras vadiedades patógenas de *E. Coli.* Enterobacterias psicotríficas*: Yersinia.*
**Otros patógenos Gram-negativos.** Infecciones y toxiinfecciones por *Campylobacter*, *Helycobacter, Brucella, Vibrio* y otras *Vibrionaceae.*
**Bacterias Gram-positivas esporuladas**. *Clostridium botulinum* y sus toxinas en los alimentos: propiedades y efectos. Epidemiología y control del botulismo alimentario Otros Gram-positivas esporulados de transmisión alimentaria: *Clostridium perfringens. Bacillus cereus.*
**Patógenos Gram-positivos no esporulados**. *Staphylococcus* y sus "enterotoxinas": características, efectos, epidemiología y prevención de las intoxicaciones estafilocócicas. Infecciones por *Listeria monocytogenes.*
**Toxinas de cianobacterias, algas y hongos.** Hepatotoxinas y neurotoxinas de las Cianobacterias. Toxinas de Dinoflagelados y Diatomeas en alimentos marinos. Toxinas producidas por Hongos en los alimentos: aflatoxinas y otras micotoxinas.
**Parásitos.** Principales protozoos de transmisión hidro-alimentaria: *Giardia, Cryptosporidium, Toxoplasma* y otros. Parasitosis por Helmintos: *Trichinella* y otros gusanos parásitos.
**Virus.** Propiedades y epidemiología de los virus de transmisión hidro-alimentaria. Viriasis intestinales por *Rotavirus, Calicivirus* y otros. Infecciones extraintestinales por *Enterovirus.*
**Priones.** Aspectos históricos, clínicos y epidemiológicos de las enfermedades priónicas de losanimales y del ser humano. Características de los priones. Situación actual y evolución futura.

**Prácticas**

1. Métodos de conservación y factores dependientes de los tratamientos tecnológicos. Tratamiento térmico. Efecto de las temperaturas elevadas. Radiaciones ultravioleta y radiaciones ionizantes. Conservadores químicos. Desecación y ahumado. Utilización de antimicrobianos

PRACTICAS DE LABORATORIO:
Pasterización de la leche. Curvas de muerte térmica.
Determinación de antimicrobianos en muestras de leche.

2. Bases metodológicas del análisis microbiológico de los alimentos.
Muestreo: concepto y tipos.
Toma de muestras. Preparación y dilución de los homogeneizados.
Microorganismos indicadores y marcadores. Criterios de calidad.

3. Analisis microbiológico directo. Microorganismos alterantes y microorganismos patógenos. El cultivo de enriquecimiento: concepto y pasos. Los medios selectivos y diferenciales.

PRACTICAS DE LABORATORIO:
Determinación de la microbiota mesofila y psicotrofa en pescado fresco.
Aislamiento y caracterización de bacterias patógenas de alimentos supuestamente contaminados: *Salmonella enterica* y *Staphylococcus aureus*
Análisis microbiológico de productos lácteos fermentados. Determinación de microbiota fermentadora y contaminante
Identificación de bacterias y hongos mediante pruebas morfológicas y bioquímicas,

4. Detección indirecta de microorganismos en los alimentos. Técnicas de cuantificación. Impedancia. Detección de metabolitos microbianos. Determinación de ATP. Técnicas genéticas. Diseño y utiliza-ción de sondas génicas. La rección en cadena de la polimerasa. Técnicas inmunológicas. Fundamento de las técnicas de aglutinación, enzimoinmunoanálisis ...

PRACTICAS DE LABORATORIO:
Aglutinación de salmonela con suero polivalente.
Aglutinacion de *Staphylococcus aureus* mediante partículas de latex
Detección de *Listeria monocitogenes* mediante ELISA.
Detección de *Salmonella* mediante PCR.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas y clases prácticas de laboratorio y seminarios

EVALUACIÓN

Examen final escrito de teoría (7/10) y de prácticas y seminarios (3/10).
Se considerará también la participación en la exposición y discusión de artículos científicos y problemas teórico-prácticos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

ICMSF *Microorganisms in foods 1. Their significance and methods of enumeration*.. Blackwell Scientific Publications 1986
ICMSF. *Microorganisms in foods 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applicationss*. Blackwell Scientific Publications 1986
Jay J.M. *Microbiología Moderna de los Alimentos.* Ed. Acribia. Zaragoza. 1994.
Mossel D.A.A. Y Moreno Garcia B. *Microbiologia de los alimentos.* Ed. Acribia. Zaragoza. 1985.
Renton-Skinner. *The bacterial screening of food and water.* Medical Laboratory Sciences 1989:207-214
Watson D. *Higiene y seguridad alimentaría. Revisiones sobre Ciencia y Tecnología de los alimentos.* Ed. Acribia 1994.
Pascual M.R. Microbiología alimentaria. Ed. DIAZ de SANTOS. 1992.
Pascual. M.R. *MICROBIOLOGIA ALIMENTARIA*: *Deteccion de bacterias con significado higienico sanitario*, 1989. Ministerio de Sanidad y Consumo. 1989
Piedrola et al. *Medicina Preventiva y Salud Pública.* Ed Salvat. 1991

# Microbiología Sanitaria

| | | |
|---|---|---|
| Código : 312 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / … |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 12-13 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es<br>y tutorías | Mª Carmen Mendoza Fernández<br>Mª Covadonga Barbés Miguel | | Lunes a Jueves 10-14<br>Lunes a Jueves 10-14 |
| Teléfono | 985 10 25 50 | e-mail: | cmendoza@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Microbiología | Despacho | |

OBJETIVOS

Que el alumno conozca: 1) los principios de la interacción "ser-humano-microorganismo", 2) las principales enfermedades infecciones y las medidas de prevención y control, 3) las técnicas-métodos del análisis microbiológico en el campo de la salud

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introduccion a la microbiologia sanitaria.** Concepto y fines. Evolución histórica. El papel del microbiólogo en los servicios de Salud Pública y Microbiología Clínica.
**2-3. Relaciones de os microorganismos con el hombre.** Modelos de relación. Microbiota normal del hombre: adquisición, factores que influyen en la selección, y funciones. Resistencia a la colonización. Probiosis y probióticos. Vías de entrada y salida de los microorganismos en el huésped.
**4-5. Poder patógeno y virulencia.** Microbiota oportunista. Factores de virulencia. Evolución de los microorganismos. Postulados de Koch vs postulados moleculares. Modelos de infección.
**6-8. El proceso de infección.** Adherencia. Colonización. Penetración. Multiplicación e invasión. Capacidad lesiva: enzimas y toxinas. Estudio de los factores asociados a la virulencia de los microorganismos.
**9-10. Defensa del huésped frente a las infecciones.** Mecanismos inespecíficos: barreras físicas, químicas y biológicas. Inflamación. Fagocitosis. Respuesta inmunológica humoral y celular frente a la infección bacteriana.
**11-12. Prevencion y control de las enfermedades infecciosas I.** Establecimiento de la cadena de infección: factores primarios y secundarios. Interacción de factores en la dispersión y mantenimiento de los microorganismos: la séptima pandemia del cólera. Importancia del diagnóstico microbiológico. Marcadores epidemiológicos en bacterias y aplicación al estudio de brotes.
**13-14. Prevención y control de las enfermedades infecciosas II.** Estrategias para el control de las enfermedades infecciosas. Saneamiento. Barreras con-tra la infección. Control por agentes físicos. Control por agentes químicos: antisépticos, desinfec-tantes y conservantes.
**15-16. Prevención y control de las enfermedades infecciosas III.** Concepto de antibiosis: antibióticos y bacteriocinas. Quimioterápicos. Características de los antimicrobianos de aplicación en quimioterápia: principales grupos. Resistencia a antimicrobianos: bases genéticas y bioquímicas. Resistencia cruzada y mútiple : mecanismos de transmisión. Epidemiología de la resistencia.
**17. Prevención y control de las enfermedades infecciosas IV.** Inmunoprofilaxis. Inmunización activa y pasiva. Tipos de vacunas, sueros e inmunoglobulinas. Quimioprofilaxis. Medidas para el control de epidemias. Campañas de vacunación.
**18-19. Ecología microbiana de las aguas de consumo.** Procedencia de las aguas de consumo. Microbiota autóctona y microbiota contaminante. Autodepuración. Supervivencia de microorganismos patógenos para el hombre en aguas naturales. Formas viables y no cultivables. Potabilización del agua de consumo. La cadena epidemiológica de las enfermedades transmitidas por el agua. Tipos de infecciones.
**20. Infecciones transmitidas por los alimentos.** Contaminación endógena y contaminación exógena de los alimentos. Patógenos del tracto digestivo: tipos invasivos y toxigénicos más característicos. Enfermedades de declaración obligatoria: morbilidad, prevención y control.
**21. Infecciones de la cavidad oral e infecciones oculares.** Infecciones bucodentales: el papel de la biota normal. Caries. Enfermedad periodontal. Manifestaciones orales de infecciones sistémicas. Infecciones oculares: tipos y agentes causales.
**22-24. Infecciones transmitidas por el aire.** Contaminación microbiológica del aire. Dispersión y supervivencia de los microorganismos en el aire. Principales patógenos de la boca y vías respiratorias. Enfermedades de declaración obligatoria: morbilidad y manifestaciones clínicas. Modelos de estudio: estreptococos, estafilococos y meningococos. Micosis sistémicas. Infecciones respiratorias agudas. Prevención y control.
**25-26. Infecciones de transmitidas por contacto.** Infecciones de la piel y tejidos blandos. Modelos de estudio: tétanos y micosis superficiales. Infecciones de cuerpos protésicos. Infecciones del tracto urinario. Enfermedades de transmisión sexual. Modelos de estudio: sífilis y uretritis. Prevención y control.
**27-28. Infecciones transmitidas por animales.** Zoonosis: concepto y tipos. Cadenas de infección. Diagnóstico microbiológico. Modelos de estudio: carbunco y brucelosis. Otras enfermedades transmitidas por animales. Prevención y control.
**29-30. Infecciones hospitalarias. Infecciones en inmunodeprimidos.** Concepto e importancia de la infección nosocomial. Infecciones bacterianas mas frecuentes. Micosis sistémicas. Prevención y control. Problemática sanitaria de los residuos hospitalarios.

**Prácticas**

**Prácticas de laboratorio**
1. Determinación de la contaminación ambiental del Laboratorio de prácticas: análisis de aire e instalaciones.
2. Análisis microbiológico de aguas destinadas a consumo público .
3. Determinación de la microbiota de la piel, exudados faringeo y nasal de los alumnos. Diferenciación de microbiota mutualista, oportunista y patógena.
Antagonismo entre Lactobacillus y algunos patógenos del tracto genitourinario
5. Técnicas de diagnóstico directo. Aislamiento de microorganismos de una muestra supuestamente contaminada. Caracterización de cepas. Aplicación del sistema "API"

6. Diagnóstico microbiológico directo. Observación de preparaciones con muestras clínicas diversas.
7. Microcultivo de hongos
8. Realización de antibiogramas. Cálculo de la CIM a un antibiótico. Determinación de antagonismo y sinergismo entre dos antibióticos
9. Detección de antígenos asociados a virulencia de Staphylococcus aureus mediante aglutinación. Test RPR para diagnóstico indirecto de sífilis. Test del Rosa de Bengala para diagnóstico de brucelosis.
10. Observación de material para diagnóstico microbiológico: sistemas multitest, antibiogramas especiales, material para hemocultivos etc. .

**Prácticas de tablero**
1-2. El laboratorio de Microbiología Sanitaria. Normas de seguridad y Buenas Prácticas de Laboratorio (BPLs). Riesgos biológicos.
Lactobacillus como probiótico.
3-4. Técnicas inmunológicas y serologia diagnóstica.
5. Técnicas genéticas. Otras técnicas.
6. Métodos de tipificación.. Marcadores fenotípicos y marcadores moleculares. Estudio-discusión de un brote epidémico regional.
7-10. Exposición y discusión de artículos científicos de actualidad*
Alternativa* PRACTICA DE CAMPO
Visita al Laboratorio de Salud Pública del Principado

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas, seminarios sobre temas de actualidad de microbiología sanitaria y clases prácticas de laboratorio

EVALUACIÓN

Examenes escritos de prácticas y teoría. Se considerará también la participación en las clases de teoría y prácticas, y en la exposición y discusión de artículos científicos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Alvarez M.V., Boquet E., De Fez I. 1990. *Manual de técnicas en Microbiología Clínica.* Ed. GARSI S.A
Brock T.D., Madigan M.T., Martinko J.M., And Parker J. 1994. *Biology of Microorganisms.* Prentice-Hall
Ingraham J.L. *Introducción a la Microbiología. Vol II.* Editorial Reverté S.A. 1998
García Rodríguez J.A., Picazo J.J. 1996. *Microbiología Médica.*
Perea e., 1992 . *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* Ed. Doyma
Piedrola et al. 1991. *Medicina Preventiva y Salud Pública.* Ed Salvat..

# Nutrición

| | | |
|---|---|---|
| Código : 314 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C1/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 11-12… | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Angeles Menendez Patterson<br>Serafina Fernández Fernández | | Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 17-18,30<br>Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 17-18,30 |
| Teléfono | 985 10 3568<br>985 10 4209 | e-mail: | tinog@correo.uniovi.es<br>lasheras@correo.uniovi.es |
| Departamento | Biología Funcional | | |
| Area | Fisiología | Despacho | 5-08<br>5-D7<br>5-D7 |

OBJETIVOS

Introducir al alumno en los conocimientos básicos y actualizados de nutrición, que le permita el seguimiento de una alimentación adecuada para gozar de buena salud.

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Introducción al estudio nutricional.** Concepto de nutrición y alimentación. Necesidades nutritivas y evolución. Recomendaciones. La alimentación humana a través de los tiempos. Alimentación de la humanidad en la actualidad. La dieta del futuro.

**2. Control de la ingesta de alimentos.** Mecanismos cerebrales que controlan la ingesta de alimentos. Señales fisiológicas. Señales no homeostáticas. Mecanismos que controlan la sed y la ingesta de agua. Sed celular. Sed extracelular.

**3. Hidratos de carbono**. Fuentes de carbohidratos en la dieta. Interrelaciones entre los hidratos de carbono dietéticos. Substancias edulcorantes. Problemas relacionados con el consumo de glúcidos.

**4. Fibra dietaria.** Definición. Composición química. Propiedades de la fibra a nivel del tracto gastrointestinal y sobre parámetros bioquímicos. Otras propie-dades de la fibra. Fibra y salud.

**5. Lípidos.** Papel de los lípidos en la alimentación humana. Tipos de lípidos y sus características. Acidos grasos esenciales. Fuentes alimentarias. Lípidos y salud.

**6. Proteínas.** Importancia de las proteínas en la dieta. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Valoración de la calidad de una proteína. Necesidades de proteínas. Fuentes de proteínas en la dieta. Malnutrición proteica.

**7. Vitaminas.** Consideraciones generales. La suplementación y el peligro de la sobredosis. Vitaminas lipo e hidrosolubles. Fuentes alimentarias y funciones. Vitaminas y salud.

**8. Minerales.** Introducción y clasificación. Fuentes alimentarias más importantes. Importancia nutricional del calcio, del hierro, del flúor y del yodo.

**9. Metabolismo energético .** La energía como macronutriente. Contenido energético de los alimentos. Calorimetría directa e indirecta. Factores que condicionan la demanda y el gasto energético.

**Prácticas**

1. Determinación de la estructura y composición corporal.
2. Evaluación bioquímica del estado nutricional.
3. Evaluación del consumo de alimentos: encuestas alimentarias.
4. Tablas de composición de alimentos.
5. Informática aplicada a la nutrición.
6. Utilización de las recomendaciones.
7. Evaluación del metabolismo energético.

Evaluación de casos prácticos.

ORIENTACION METODOLOGICA

EVALUACIÓN

Examen final. Prácticas obligatorias

BIBLIOGRAFIA BASICA

M. C. Linder *Nutrición. Aspectos bioquímicos metabólicos y clínicos.* Ed. Eunsa
R.S. Goodhart y M.E. Shills. *La nutrición en la salud y en la enfermedad.* Salvat editores S.A.
D.S Robinson. *BioquÍmica y valor nutritivo de los alimentos.* Ed. Acribia S.A.
L.E. Lloyd, B.E, McDonald y E.W. Crampton. *Fundamentos de nutrición.* Ed Acribia S.A.
L. Anderson y col. *Nutrición y dieta.* Ed. Interamericana S.A.
L. Anderson y col. *Nutrición humana. Principios y aplicaciones.* Ed. Bellaterra S.A.
*Cuadernos de dietética.* Vol. 1, 2, 3 y 4. Ed.Masson

# Patología Celular e Histopatología

| | | |
|---|---|---|
| Código : 316 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Miércoles, Viernes 10-11 | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Manuel Alvarez-Uria<br>Ana Navarro Incio<br>Jorge Tolivia Fernández | | Miércoles y Viernes: 11-14 | |
| Teléfono | 985 10 3607 | e-mail: | | |
| Departamento | Morfología y Biología Celular | | | |
| Area | Biología Celular | | Despacho | Nº 8-8 |

OBJETIVOS

Conocer los mecanismos básicos de enfermar en los niveles celular, tisular y orgánico

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. La enfermedad en el nivel celular.** Expresiones morfológicas de la adaptación, lesión y muerte celular.
**2. Concepto de inflamación.** reacciones tisulares a la lesión, tipos de inflamación y expresiones morfológicas de la misma.
**3. Reparación tisular.** Mecanismos que participan en la reparación. Respuesta de los tejidos a la agresión y factores que la modifican.
**4. Trastornos de la proliferación y desarrollo celulares.** Proliferaciones no neoplásicas y neoplás-icas. características diferenciales entre neoplasias benignas y malignas.
**5. Carcinogénesis.** Características de las células cancerosas. Agentes carcinógenos. Interacción celular de los mismos.
**6. Interacción de los tumores cancerosos y el organismo huésped**. Predisposición al cáncer. Diagnóstico. Tumores mesenquimatosos y dérmicos.
**7. Enfermedades genéticas e inmunitarias.**
**8. Patología ambiental.** Lesiones por agentes físicos y químicos. Lesiones por trastornos nutricionales.
**9.** Patología relacionada con los líquidos tisulares y la hemodinámica.
**10.** Histopatología del sistema cardiovascular.
**11.** Histopatología de los sistemas hemopoyético y linfático.
**12.** Histopatología del sistema respiratorio.
**13.** Histopatología de los sistemas excretores.
**14.** Histopatología del aparato digestivo.
**15.** Histopatología del aparato genital y de la mama.
**16.** Histopatología del sistema endocrino.
**17.** Histopatología de los sistemas esquelético y muscular.
**18.** Histopatología del sistema nervioso.

**Prácticas**

1. Técnicas instrumentales específicas.
2. Inflamación y reparación tisular.
3. Tumores malignos
4. Sistema cardiovascular
5. Sistema hematopoyético y linfático
6. Sistema excretor
7. Sistema digestivo
8. Sistema genital y endocrino
9. Sistemas esquelético y muscular
10. Sistema nervioso

ORIENTACION METODOLOGICA

| |
|---|
| Clases teóricas y prácticas de laboratorio integradas con las anteriores. |

EVALUACIÓN

| |
|---|
| Examen final de Teoría y de Prácticas. |

BIBLIOGRAFIA BASICA

| |
|---|
| Robbins, S.L. 1986. *Patología estructural y funcional.*. Ed.Interamericana.<br>Robbins, S.L. 1990.*Basic pathology*. Ed Saunders.<br>Tramps, B.F. y A.U. Arstila, 1975. *Principles of pathobiology.*. Oxford University Press<br>Aldridge, W.N, 1986. *Mechanims of toxicity.* MacMillan y Co. |

# Patología Molecular y Bioquímica Clínica

| | | |
|---|---|---|
| Código : 317 | | |
| Curso : 4º | Tipo : Optativa | Periodo de docencia : C2/cuatrimestral |
| Créditos : 6 | | Créditos ECTS : 1 / 2 / 3 / |
| Estudios : Facultad de Biología | | |
| Especialidad : Biología Sanitaria | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horario de clases | Lunes, Jueves 9-10… | Aula/s | B |
| Fechas de exámenes | Ver páginas 14-20 | Aula/s | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profesor/es y tutorías | Francisco Alvarez Menéndez<br>Angeles Dieguez Junquera<br>Rafael Venta Obaya | | Lunes, Miércoles, Viernes 10-11 | |
| Teléfono | 985 12 30 14 | e-mail: | | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular | | | |
| Area | Nombre del Area | | Despacho | |

OBJETIVOS

| |
|---|
| Conocimiento de las alteraciones bioquímicas subyacentes a las enfermedades, de los métodos de laboratorio y de las bases moleculares de la patología humana |

CONTENIDOS

**Teoría**

**1. Procedimientos del laboratorio.** Obtención y tratamiento de las muestras. Procedimientos analíticos e instrumentación. Automatización. Objetivos analíticos e importancia clínica de los ensayos del laboratorio.

**2. Alteraciones enzimáticas en la ruta metabólica de los aminoácidos.** Métodos de análisis. Aminoa-cidopatías: Fenilcetonuria. Aminoacidurias:Cistinuria.

**3. Proteínas.** Análisis de proteínas plasmáticas: Sig-nificación clínica de las proteínas individuales. Evaluación del estado nutricional. Inmunoglo-bulinas: Significado clínico de los componentes monoclonales y métodos analíticos para su estudio. Alteraciones a nivel molecular. Proteínas en orina y en otros líquidos biológicos.

**4. Principios del diagnóstico enzimáticos. Valora-ción bioquímica de la función pancreática.** Factores que afectan los niveles enzimáticos en el plasma. Selección de un test enzimático. Valor diagnóstico de la determinación de isoenzimas. Páncreas. Enzimas digestivos de origen pancreático: Amilasa y lipasa. Métodos analíticos.

**5. Valoración bioquímica de la función hepática.** Hígado. Manifestaciones clínicas de la función hepática. Parámetros bioquímicos en el diagnóstico de la enfermedad hepática. Bilirrubina, Fosfatasa alcalina, Gammaglutamiltransferasa, Aspartato y Alanino amino transferasas. Métodos de análisis.

**6. Valoración bioquímica de la función cardiaca.** Test enzimáticos clásicos del diagnóstico de infarto de miocardio. Creatin quinasa (CK), Lactico deshidrogenasa (LD), CKMB, Isoenzimas de LD. Otros marcadores cardiacos. Mioglobina, Troponinas T e I. Estudio de la reperfusión. Estudio del angor

inestable. Interés pronóstico de estos marcadores. Métodos de Análisis.
**7. Exploración bioquímica de los trastornos del crecimiento. Valoración de la función endocrina pancreática:** Diabetes mellitus: Insulina. Curvas de glucemia. Glicohemoglobinas. Estrategia diagnóstica en el laboratorio de Bioquímica Clínica para la valoración del **eje tiroideo:** Hiper e Hipotiroidismos.
**8. Valoración bioquímica de la función cortico-adrenal: Función glucocorticoide y androgénica:** Síndrome de Cushing y Addison. Función mineralo-corticoide: Hipertensión arterial. **Alteraciones de la función medular suprarrenal.** Feocromocitomas.
**9. Exploración bioquímica del eje gonadal:** Valoración hormonal de la función reproductora. Patologías más frecuentes con expresividad bioquí-mica: Estrategia diagnóstica en el laboratorio clínico.
**10. Lípidos, Lipoproteínas y Apolipoproteínas**: Composición y metabolismo de las lipoproteínas. Dislipoproteinemias: Alteraciones a nivel molecular. Mótodos de aná1isis de lipoproteinemias y apolipoproteinemias.
**11. Métabolismo nitrogenado y función renal**: Funciones del ricón. Pruebas de función renal. Aclaramiento de creatinina. Compuestos nitroge-nados no proteicos, urea, creatinina, ácido úrico. Métodos analíticos. Papel del laboratorio en el estudio de la enfermedad renal. Cálculos renales.
**12. Electrolitos y balance ácido-base**. Distribución y composición de los compartimentos hídricos del organismo. Potasio. Sodio. Cloro. Osmolalidad. Bicarbonato. Hiper e hiponatremias, hiper e hipokaliemias. Mecanismos de compensación respiratoria y renal en la regulación del balance ácido-base. Valoración por el laboratorio. Acidosis y alcalosis respiratoria y metabólica.
**13. Metabolismo del Calcio, Fósforo y Magnesio**. Metabolismo del calcio y fósforo: Regulación hormonal. Paratohormona, Calcitonina y Vitamina D activa. Enfermedades relacionadas con el calcio y el fósforo. Regulación del magnesio en la sangre. Importancia clínica de su valoración. Osteoporosis Mótodos analíticos. Alteraciones clinicas relaciona-das con los oligoelementos.
14. **Marcadores tumorales:** Definición de marcador tumoral. Clasificación de los marcadores tumorales: Antígenos oncofetales, antígenos asociados a tumores. Marcadores genéticos. Aplicación clínica de los marcadores tumorales. Elección de los marcadores apropiados para cada tipo de cáncer: Pulmón, mama, próstata, colon, ovario.
15. **Diagnóstico prenatal bioquímico:** Cambios bioquimicos en el embarazo. Diagnóstico de la madurez pulmonar fetal, cociente lecitina/esfingo-mielina. Detección de malformaciones congénitas. Alfafeto-proteina. Defectos de cierre del tubo neural. Beta gonadotropina coriónica humana y otros marcadores bioquímicos. Síndrome de Down. Diagnóstico molecular de las en fermedades genéticas: Fibrosis quística y enfermedad de Duchenne.

**Prácticas**
Los alumnos realizaran una visita de 4 horas al laboratorio de Bioquímica Clínica del Hospital Central de Asturias. Los seminarios, de 2 horas de duración cada uno, versarán sobre los siguientes temas:
1. Valores de referencia. Variabilidad biológica.
2. Aplicación practica de los valores predictivos.
3. Control de calidad.
4. Electroforesis de proteínas en diferentes fuidos biológicos: Perfiles proteicos.
5. Estudio de las alteraciones hormonales mediante estrategias diagnósticas en el Laboratorio de Bioquímica Clínica.
6. Células fetales en sangre materna y su aplicación al diagnóstico de enfermedades fetales.
7. Casos clínicos I
8. Casos clínicos II
9. Casos clínicos III.
10. Revisión bibliográfica I.
11. Revisión bibliografica II.
12. Resto tiempo, trabajo tutorial.

ORIENTACION METODOLOGICA

Clases teóricas sobre aspectos básicos. Seminarios sobre metodología y casos clínicos y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

Un examen final.

BIBLIOGRAFIA BASICA

Gonzaáez Sastre F. *Bioquímica Clínica*. Ed. Barcanova. Barcelona, 1994
Tietz N.W. *Fundamentals of Clinical Chemistry* 3€ Ed.Saunders Co. Philadelphia, 1987
Kaplan L.A., Pesce A.J *Clinical Chemistry*. 3€ Ed. Mosby St. Louis, 1996
GAW A., Cowan R. A. *Clinical Biochemistry*. Ed. Churchill Livingstone. Edinburgh, 1995
McClatchey K.D. *Clinical Laboratory Medicine*. Ed. Will iams and Wilkins. Baltimore, 1994.
Burtis C.A. Ashwood E.R. Tietz *Texbook of Clinical Chemistry*. 2€ Ed. Saunders CO.Philadelphia, 1985
Scriver C.R. y cols. *The metabolic basis of inheredited disease*. 6™ Ed. McGraw-Hill. New York, 1989.