



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

FISIOLÓGÍA ANIMAL / **ANIMAL PHYSIOLOGY**

### 1.1. Código / **Course number**

16312

### 1.2. Materia / **Content area**

FISIOLÓGÍA ANIMAL / **ANIMAL PHYSIOLOGY**

### 1.3. Tipo / **Course type**

Obligatoria / **Compulsory**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Grado/**Grade**

### 1.5. Curso/ **Year**

3º

### 1.6. Semestre / **Semester**

Anual / **Annual**

### 1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

12 ECTS

### 1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Son recomendables conocimientos de Física, Bioquímica, Biología Celular y Zoología.

**Previous studies on physics, biochemistry, cellular biology and zoology.**



Asignatura: FISILOGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Clases de teoría: Es aconsejable la asistencia a las sesiones magistrales.

Clases prácticas de laboratorio, simulaciones informáticas, y prácticas en aula: la asistencia es obligatoria. La ausencia a una sesión práctica de laboratorio será penalizada con un 10% de la nota del examen de prácticas. La falta de asistencia a más de una sesión supondrá no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Theory Lessons: Attendance is advisable

Lab practical sessions, computer simulations, and practical activities in classroom: attendance is required. Unjustified absence to more than 10% of the laboratory practical sessions will disqualify for taking the practical exam. Absence to less than 10% of the practical sessions will be penalized with 10% of the exam marks.

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinadora de la asignatura/ [Course coordinator](#)

NOMBRE Y APELLIDOS	DESPACHO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
Laura Torroja Fungairiño	C-011	8269	<a href="mailto:laura.torroja@uam.es">laura.torroja@uam.es</a>

Las tutorías serán concertadas por los estudiantes a través del correo electrónico del profesor correspondiente.

Tutorials will be arranged by students with the corresponding professor by e-mail.



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

### **Objetivos específicos.**

- Adquisición de un adecuado nivel de conocimientos de: a) los principios físico-químicos que explican el funcionamiento animal, b) los fundamentos de los diferentes sistemas que integran la función animal, c) los mecanismos de regulación y control de dichas funciones.
- Familiarización con las técnicas instrumentales utilizadas en fisiología animal.
- Introducción al conocimiento de las respuestas funcionales dadas por los diferentes grupos animales a los cambios ambientales a corto y a largo plazo.

### **Objetivos generales**

- Fomento de la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información, de la organización y planificación del trabajo, de la utilización rigurosa del lenguaje, del aprendizaje autónomo y del razonamiento crítico.
- Fomento de la sensibilización hacia temas actuales (medioambientales, de investigación, de salud, etc).

### **Specific Objectives:**

- To acquire an appropriate level of knowledge of: a) the physicochemical principles which govern animal physiology, b) the groundings of the different systems that constitute animal function, c) the mechanisms that regulate and control such functions.
- To know about the instrumental techniques used in animal physiology.
- To initiate on the knowledge of the functional responses given by different animal groups to the environmental changes in the long/short term.

### **General Objectives:**

- To improve the competency for searching for, analysing and synthesizing information, for organizing and planning work, for the rigorous use of language, for autonomous learning and for critical reasoning.

- To promote awareness on topical issues concerning environment, research, health.

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

### **PROGRAMA DE TEORÍA**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

TEMA 1: Concepto, métodos y límites epistemológicos de la Fisiología Animal. Medio externo y medio interno. Concepto de homeostasis. Concepto de Conformismo y Regulación. Integración de las funciones fisiológicas del organismo.

TEMA 2: Principios físico-químicos implicados en los procesos de intercambio a través de las membranas celulares. Origen del potencial de membrana en reposo.

#### **2. SISTEMAS MACRORREGULADORES: SISTEMA NERVIOSO Y SISTEMA ENDOCRINO**

TEMA 3: Bases iónicas del potencial de acción. La conducción del impulso nervioso. Factores que influyen la velocidad del impulso nervioso.

TEMA 4: Comunicación interneuronal: sinápsis eléctricas y químicas. Mecanismos presinápticos y postsinápticos en las sinápsis químicas. Neurotransmisores, neuromoduladores y receptores.

TEMA 5: El sistema nervioso como integrador de información. Evolución del Sistema Nervioso. Plasticidad sináptica: bases celulares del aprendizaje y la memoria.

TEMA 6: Fisiología Sensorial. Concepto de receptor sensorial. Transducción sensorial: el potencial de receptor. Propiedades generales de la recepción sensorial.

TEMA 7: Sensaciones somáticas

TEMA 8: Fonorrecepción. Anatomía y función del sistema auditivo de vertebrados. Procesamiento de la información auditiva.



TEMA 9: Fotorrecepción: mecanismos de transducción de la luz por los pigmentos visuales. El ojo de los vertebrados. Análisis de la información visual.

TEMA 10: Quimiorrecepción: el gusto y el olfato.

TEMA 11: Sistema Nervioso Somático. La fibra muscular como base del movimiento. Acoplamiento excitación-contracción. Tipos de fibra muscular.

TEMA 12: El Sistema Nervioso Autónomo. Músculo liso visceral.

TEMA 13: El sistema endocrino y su papel en la regulación de la homeostasis. Conceptos: glándula endocrina, hormona, neurosecreción. Mecanismos de acción hormonal.

TEMA 14: Integración neuroendocrina: el eje hipotálamo-hipofisario. Hormonas no hipofisodependientes.

TEMA 15: Las hormonas de invertebrados. La regulación hormonal del desarrollo de los insectos.

### **3. SISTEMAS DIGESTIVOS**

TEMA 16: Aspectos generales de los sistemas digestivos. Procesos mecánicos y químicos implicados en la función digestiva.

TEMA 17: Control nervioso y hormonal de la motilidad y secreción del tubo digestivo. Regulación de la ingesta de alimento.

### **4. METABOLISMO ENERGÉTICO**

TEMA 18: Tasa metabólica: definición y significado. Principales factores que influyen en la tasa metabólica. Medida de la tasa metabólica: calorimetría directa e indirecta.

### **5. SISTEMAS RESPIRATORIOS**

TEMA 19: Propiedades de los gases en el aire y en el agua. Características generales de las membranas de intercambio respiratorio.

TEMA 20: Intercambio gaseoso en el medio acuático. Regulación de la respiración en el medio acuático.



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

TEMA 21: Intercambio gaseoso en el medio aéreo. Regulación de la respiración en el medio aéreo.

TEMA 22: Los pigmentos respiratorios: estructura y propiedades funcionales. Transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.

## 6. SISTEMAS CIRCULATORIOS

TEMA 23: Circulación: consideraciones generales. Corazones miógenos y neurógenos. Evolución del corazón de vertebrados.

TEMA 24: El corazón miógeno: fisiología del músculo cardíaco. El ciclo cardíaco. Correlación de los eventos eléctricos y mecánicos. Gasto cardíaco. Regulación de la función cardíaca.

TEMA 25: Hemodinámica: Determinantes de la presión arterial.

TEMA 26: Circulación capilar. Control nervioso y local del flujo sanguíneo capilar. Intercambio entre los capilares y los espacios intercelulares. El sistema linfático.

## 7. EQUILIBRIO IÓNICO Y OSMÓTICO

TEMA 27: El mantenimiento de las concentraciones de agua e iones como factor fundamental de la homeostasis. Estrategias para la regulación hídrica-salina en los medios acuáticos y en el medio terrestre. La excreción de los productos nitrogenados.

TEMA 28: Órganos osmorreguladores. El riñón de los vertebrados. Anatomía funcional y regulación de la función renal.

TEMA 29: El equilibrio ácido-base y la necesidad de su mantenimiento.

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SIMULACIONES INFORMÁTICAS

- Fisiología sensorial.
- Estudio de la anatomía de la rata.
- Estudio del sistema nervioso autónomo.



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

- Estudio del sistema nervioso somático.
- Estudio de la anatomía del corazón de mamíferos.
- Estudio de los eventos eléctricos del corazón humano: electrocardiograma.
- Fundamentos fisiológicos de la medida de la presión arterial. Parámetros que influyen en la presión arterial.
- Simulaciones informáticas del funcionamiento de distintos sistemas vegetativos a escoger entre: el riñón de mamíferos, la dinámica cardiovascular, la mecánica respiratoria, o el equilibrio de pH (en cada curso se seleccionará la simulación adecuada para el momento del programa en que se imparta).

## THEORY

### 1. INTRODUCTION

ITEM 1: Concept, methods and epistemological limits on Animal Physiology. External environment and internal environment. Concept of homeostasis. Concept of conformity and regulation. Integration of the physiological functions of the body.

ITEM 2: Physical-chemical principles involved in exchange processes through cellular membranes. Origin of the resting membrane potential.

### 2. MACROREGULATION SYSTEM: NERVOUS SYSTEM AND ENDOCRINE SYSTEM

ITEM 3: Ionic basis of the action potential. Conduction of the nerve impulse. Factors influencing the speed of nerve impulse.

ITEM 4: Interneuronal communication: electrical and chemical synapses. Presynaptic and postsynaptic mechanisms in chemical synapses. Neurotransmitters, neuromodulators and receptors.

ITEM 5: The nervous system as an integrator of information. Evolution of the Nervous System. Synaptic plasticity: cellular basis of learning and memory.



ITEM 6: Sensory Physiology. Concept of sensory receptor. Sensory transduction: the receptor potential. General properties of sensory reception

ITEM 7: Somatic Sensations

ITEM 8: Phonoreception. Anatomy of the auditory system of vertebrates. Auditory information processing

ITEM 9: Photoreception: mechanisms of transduction of light by visual pigments. The vertebrate eye. Analysis of visual information

ITEM 10: Chemoreception: taste and smell

ITEM 11: Somatic Nervous System. Muscle fiber as the foundation of movement. Excitation-contraction coupling. Muscle fiber types.

ITEM 12: The Autonomic Nervous System. Visceral smooth muscle

ITEM 13: The endocrine system and its role in the regulation of homeostasis. Concepts: endocrine gland, hormone, neurosecretion. Mechanisms of hormonal action

ITEM 14: Neuroendocrine Integration: the hypothalamic-pituitary axis. Hypophysin-independent hormones

ITEM 15: The hormones of invertebrates. The hormonal regulation of insect development

### **3. DIGESTIVE SYSTEM**

ITEM 16: Overview of the digestive system. Mechanical and chemical processes involved in the digestive function

ITEM 17: Nervous and hormonal control of motility and secretion of the digestive tract. Regulation of food intake.

### **4. ENERGY METABOLISM**

ITEM 18: Metabolic rate: definition and meaning. Main factors influencing the metabolic rate. Measurement of metabolic rate: direct and indirect calorimetry.

### **5. RESPIRATORY SYSTEM**





ITEM 19: Properties of gases in the air and water. General characteristics of respiratory exchange membranes.

ITEM 20: Gas exchange in the aquatic environment. Regulation of breathing in the aquatic environment.

ITEM 21: Gas exchange in the air environment. Regulation of breathing in the air environment.

ITEM 22: Respiratory pigments: structure and functional properties. O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> transport

## **6. CIRCULATORY SYSTEM**

ITEM 23: Circulation: general considerations. Myogenic and neurogenic hearts. Evolution of the vertebrate heart.

TEMA24: Myogenic heart: physiology of the heart muscle. The cardiac cycle. Correlation of electrical and mechanical events. Cardiac output. Regulation of cardiac function.

ITEM 25: Hemodynamics: Determinants of blood pressure

ITEM 26: Capillary Circulation. Local nervous control of capillary blood flow. Exchange between the capillaries and intercellular spaces. The lymphatic system

## **7. IONIC AND OSMOTIC BALANCE**

ITEM 27: Maintenance of water and ion concentrations as a key factor in homeostasis. Strategies for salt-water regulation in aquatic and terrestrial environments. Excretion of nitrogenous products

ITEM 28: Osmo-regulatory organs. The kidney of vertebrates. Functional anatomy and regulation of renal function

ITEM 29: The acid-base balance and the need for its maintenance.

## **LABORATORY AND COMPUTER SIMULATION PRACTICAL PROGRAM**

- Sensory physiology.



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

- Study the anatomy of the rat.
- Study of the autonomic nervous system.
- Study of the somatic nervous system.
- Study of the anatomy of the mammalian heart.
- Study of the electrical events of the human heart: electrocardiogram.
- Physiological basis of blood pressure measurement. Parameters influencing blood pressure.
- Computer simulations of the activity of different vegetative systems: the mammalian kidney, cardiovascular dynamics, respiratory mechanics, and/or pH equilibrium.

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

#### Textos consulta básica/ **Basic textbooks**

- Hill, RW., Wyse GA., y Anderson M. (2006). **Fisiología Animal**. Editorial Médica Panamericana.
- Randall, D., Burggren, W y French, K. (2002). **Eckert Animal Physiology. Mechanisms and Adaptations**. 5ª Edition. W.H.Freeman and Company. N. York.
- Martín Cuenca E. (2006). **Fundamentos de Fisiología**. Editorial Thomson.
- Moyes CD, Schulte PM. (2007). **Principios de Fisiología Animal**. Pearson Educación S.A.
- Silverthorn D.U. (2008). **Fisiología Humana “Un enfoque integrado**. 4ª edic. Editorial Panamericana.
- Smith-Nielsen K. (1997) **Animal Physiology**. Cambridge University Press. 5ª edic.
- Withers, P.C. (1992). **Comparative Animal Physiology**. Saunders College Publications. Fort Worth.

## Textos complementarios/ [Complementary textbooks](#)

- Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Editorial Akal.
- Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. (2007). 3ª ed. **Neuroscience. Exploring the brain**. Lippincott Williams & Wilkins.
- Guyton, A.C. (2008). **Tratado de Fisiología Médica**. 10ª Edición. Interamericana MacGraw-Hill.
- Purves D., Augustine GJ, Fitzpatrick D, , Katz L, Lamantia AS, McNamara LO, Williams SM. (2007). 3ª edición. **Invitación a la Neurociencia**. Editorial Panamericana.
- Rhoades, R.A. y Tanner, G.A. (1997). **Fisiología Médica**. Masson Little Brown, S.A. Barcelona.

## 2. **Métodos docentes / [Teaching methodology](#)**

**Clases teóricas:** Dependiendo del calendario académico constan aproximadamente de 70 sesiones repartidas en dos periodos de unos tres meses cada uno, a razón de 4 horas por semana. El material utilizado en la impartición de las clases, estará a disposición de los estudiantes en Moodle.

**Prácticas en laboratorio:** 20 horas desarrolladas en el laboratorio durante una semana en sesiones de mañana (9.30-13.30) o tarde (15.30-19.30). La objeción a las prácticas supondrá la no ejecución ni visualización de los procedimientos manuales con los animales, pero conllevará la realización del resto de la práctica, es decir asistir a la explicación teórica al inicio de la práctica, el análisis y estudio de los resultados, así como la prueba de evaluación correspondiente. Los estudiantes que se declaren objetores deberán hacerlo durante la primera semana del comienzo de la asignatura

**Prácticas en aula:** Se realizarán 8 sesiones de dos horas cada una, repartidas a lo largo del curso. En estas sesiones se reforzarán los contenidos abordados en las clases teóricas mediante la resolución de ejercicios, problemas, discusión de trabajos científicos, exhibición de videos, simulaciones de ordenador, etc.

**Simulaciones informáticas:** Se realizarán 2 sesiones de cuatro horas cada una en el segundo semestre. En estas sesiones se profundizará en alguno de los aspectos abordados en las clases teóricas.



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

**Lectures:** They consist of 70 hours spread over two periods of approximately three months each, at 4 hours per week. The material used will be available to students in the teacher's web page.

**Lab practical sessions:** 20 hours in the laboratory during one week, either in morning (9.30-13.30) or afternoon (15.30-19.30) sessions.

**Practical activities in classroom:** There will be 8 sessions of two hours each, spread throughout the course. The workshops will reinforce the content covered in the lectures, by solving exercises, problems, discussion of scientific papers, exhibition of videos, computer simulations, etc.

**Computer simulations:** There will be 2 sessions of four hours each during the second semester. Simulations are designed to deepen understanding of some of the concepts covered in the lectures.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

El tiempo estimado de trabajo personal para el estudio de las clases teóricas así como para la preparación de las sesiones prácticas, tanto en aula como en laboratorio es de 1,5 h por hora de actividad presencial.

Estimated workload for personal activities is 1.5 hours per hour spent in attending activities.

ACTIVIDAD ACTIVITY	PRESENCIAL ATTENDING	PERSONAL	TOTAL
Clases teóricas/lectures	70	105	175
Prácticas en laboratorio/Lab practical sessions	20	66	110
Prácticas en aula/Practical activities in classroom	16		
Simulaciones informáticas/Computer simulations	8		
Realización de exámenes/exams	15*	-	15
TOTAL	129	171	300

\* Esta cifra refleja el tiempo total de un estudiante que necesite presentarse a todas las pruebas en las dos convocatorias.

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La calificación final de la asignatura se realizará en base al siguiente porcentaje, que se aplicarán en todas las convocatorias.

Actividad evaluada	%
Teoría	60
Prácticas en laboratorio y Simulaciones informáticas	25
Prácticas en aula	15
TOTAL	100

Para aprobar la asignatura, cada una de las actividades anteriores debe estar **APROBADA INDEPENDIENTEMENTE** con una **calificación mínima de 5 sobre 10**. Se conservarán para la convocatoria extraordinaria las calificaciones de todas las partes superadas en la convocatoria ordinaria.

#### TEORÍA

a) En cada semestre se realizará un **examen liberatorio** con la materia de los temas impartidos hasta ese momento. Para aprobar un examen es necesario obtener una nota mínima de 5 puntos.

b) El **examen final** constará de **DOS** partes independientes. Los estudiantes sólo tendrán que realizar en el examen final la parte que no hayan superado en los exámenes liberatorios semestrales. Para aprobar este examen es imprescindible obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada una de las partes. Una vez aprobados, la calificación será la media aritmética de la nota de cada parte.

c) Los estudiantes que no superen el examen final podrán presentarse al **examen extraordinario de teoría**. Aquel estudiante que haya superado sólo una de las dos partes (1º o 2º semestre) en la convocatoria ordinaria, podrá presentarse sólo a la parte suspensa en el examen extraordinario. Para



Asignatura: FISIOLÓGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

aprobar este examen es imprescindible obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada una de las partes. Una vez aprobados, la calificación será la media aritmética de la nota de cada parte.

Esta calificación **NO** se conserva en la segunda matrícula.

## **PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y SIMULACIONES INFORMÁTICAS**

La evaluación se realizará mediante la realización de un examen final en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria. El examen se aprueba con una nota mínima de 5 puntos.

El estudiante que haya faltado injustificadamente a más de 1 sesión práctica podrá superar la asignatura sólo en la convocatoria extraordinaria mediante un **examen práctico en el laboratorio**, en el que se evaluarán tanto las técnicas experimentales como los conceptos teórico-prácticos vistos en las sesiones prácticas.

Si se supera este examen de prácticas, se conservará la calificación durante la segunda matrícula.

## **PRÁCTICAS EN AULA**

La evaluación de esta actividad se realizará mediante pequeñas pruebas establecidas por el profesor a lo largo de su desarrollo, y/o en una prueba final que tendrá lugar junto con el examen de prácticas en convocatoria ordinaria y/o extraordinaria.

Esta calificación **NO** se conserva en la segunda matrícula.

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

The final grade will be given based on the following percentages

Activity assessed	%
Theory	60
Lab practical sessions and Computer simulations	25
Practical activities in classroom	15
TOTAL	100



Asignatura: FISILOGÍA ANIMAL  
Código: 16312  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: BIOLOGÍA  
Nivel: GRADO  
Tipo: OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 12 ECTS

To pass the course, each of the above activities must be passed independently with a minimal mark of 5 points over 10.

## THEORY

a) Each semester, there will be an exam including the items covered until the moment of the exam, which will be passed with a minimum score of 5 points.

b) The final exam will consist of two independent parts. A student will be examined only of the part/s failed in the semester exams. To pass this test it is essential to obtain a minimum score of 5 points in each part. Once passed, rating will be the arithmetic average of the two marks.

c) Students who failed the final exam may take the extraordinary exam. A student who has passed only one of the parts will be examined of only the part failed. To pass this test it is essential to obtain a minimum score of 5 points in each part. Once passed, rating will be the arithmetic average of the two marks.

This mark will **NOT** be maintained for the second admission.

## LAB PRACTICAL SESSIONS AND COMPUTER SIMULATIONS

The evaluation will be done in a final exam. The exam will be passed with a minimum mark of 5.

Students that have not attended to more than one practical session can pass this part only at the extraordinary call, by passing an examination in the laboratory that will evaluate both experimental techniques and the theoretical and practical concepts taught during the lab sessions.

If passed, the mark of this exam will be maintained for the second admission.

## PRACTICAL ACTIVITIES IN CLASSROOM

Evaluation of this activity will be based on short tests and/or assessments carried out during the course, and/or on the marks obtained on a final examination which will be held together with the practical exam.

This mark will **NOT** be maintained for the second admission.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Este cronograma tiene carácter orientativo. Los horarios oficiales y las fechas exactas de prácticas y exámenes se pueden consultar en la página web del Grado de Biología:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/contenidoFinal/Biologia.htm>

<b>TEORÍA</b>	<b>1º SEMESTRE</b>	
	semana 1	Bloque I: INTRODUCCIÓN
	semanas 1-9	Bloque II: SISTEMAS MACRORREGULADORES
	semanas 10-11	Bloque III: SISTEMAS DIGESTIVOS
	<b>EXAMEN 1º SEMESTRE</b>	
	semana 13	Bloque IV: 4. METABOLISMO ENERGÉTICO
	semanas 14-17	Bloque V: SISTEMAS RESPIRATORIOS
	<b>2º SEMESTRE</b>	
	semanas 1-5	Bloque VI: SISTEMAS CIRCULATORIOS
	semanas 6-8	Bloque VII: EQUILIBRIO IÓNICO Y OSMÓTICO
<b>EXAMEN 2º SEMESTRE</b>		
<b>PRÁCTICAS</b>	<b>1º SEMESTRE</b>	
	Prácticas de laboratorio: 1 semana	
	Prácticas en aula: 4 sesiones (2h/sesión)	
	<b>2º SEMESTRE</b>	
	Prácticas en aula: 4 sesiones (2h/sesión)	
	Prácticas de ordenador: 2 sesiones (4h/sesión)	
<b>EXÁMENES FINALES</b>	<b>CONVOCATORIA ORDINARIA</b>	
	<b>EXAMEN DE PRÁCTICAS</b>	
	<b>EXAMEN DE TEORÍA</b>	
	<b>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA</b>	
	<b>EXAMEN DE TEORÍA Y PRÁCTICAS</b>	