

<b>ASIGNATURA:</b>	<b>FISIOLOGIA</b>
<b>MÓDULO</b>	Conocimientos básicos
<b>DEPARTAMENTO RESPONSABLE:</b>	Departament de Ciències Fisiològiques II
<b>CRÉDITOS :</b>	<b>Totales: 5</b> <b>Teóricos: 4</b> <b>Prácticos: 1</b>
<b>COORDINADORES DE LA ASIGNATURA:</b>	Jordi Llorens Baucells

## 1 OBJETIVOS GENERALES Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1.1 Justificación de la asignatura

La formación de postgrado en Biomedicina requiere que el alumno conozca las bases de la fisiología humana, que definen el funcionamiento normal del organismo sano. Algunas de las titulaciones que dan acceso al Máster aseguran una adecuada formación en la materia, pero los alumnos provenientes de otras titulaciones necesitan adquirir los conocimientos básicos de la misma.

### 1.2 Objetivos Generales:

Se pretende que el alumno consiga:

- Conocer y comprender los principios básicos de fisiología general, las bases físicas y bioquímicas del funcionamiento de los seres vivos y la especie humana en particular.
- Conocer y comprender con detalle suficiente el funcionamiento de los distintos órganos y sistemas en los que se organiza el cuerpo humano.
- Adquirir una visión integrada del funcionamiento del cuerpo humano, en el que cada órgano o sistema tiene funciones específicas que cumplir al servicio de la homeostasis del organismo en su conjunto.

## **2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS, CONTENIDOS Y TEMARIO**

### **2.1 Objetivos específicos**

El alumno deberá alcanzar un conocimiento y comprensión suficientes de:

-los conceptos generales de la fisiología (medio interno, homeostasis, control por retroalimentación, etc.);

-la fisiología celular general i de células específicas (secretoras, excitables, contráctiles, etc.);

-la fisiología de los sistemas nervioso, endocrino, tegumentario, gastrointestinal, cardiocirculatorio, respiratorio, excretor y reproductor;

-el carácter integrador de la fisiología, con respuestas adaptativas en las que participan múltiples órganos y sistemas.

El alumno deberá asimismo adquirir un limitado número de habilidades de exploración del organismo humano, con lo que se consigue la comprensión de algunos de los principios generales que rigen dicha exploración.

### **2.2 Contenidos y temario**

#### **SECCIÓN I. INTRODUCCIÓN**

##### **1. Introducción a la Fisiología**

Concepto de Fisiología. Historia de la Fisiología. Medio interno y homeostasis. Bucles de retroalimentación. Mecanismos intrínsecos y extrínsecos de la regulación homeostática. Regulación nerviosa y endocrina. Organización del cuerpo humano: tejidos, órganos y sistemas.

##### **2. Líquidos corporales y membranas celulares**

Agua corporal total. Compartimentos líquidos intracelular y extracelular. Composición de los líquidos corporales. Distribución de iones y otras sustancias a través de las membranas celulares. Difusión a través de la membrana celular. Osmosis. Osmolalidad. Tonicidad. Transportadores de membrana. Potencial de membrana.

#### **SECCIÓN II: SISTEMA ENDOCRINO**

##### **3. Introducción al sistema endocrino. Hipotálamo e hipófisis**

Sistemas de regulación del organismo: nervioso y endocrino. Concepto de hormona y de glándula endocrina. Principales glándulas endocrinas. Interacciones entre hormonas. Concentración plasmática. Regulación de la secreción hormonal por retroalimentación. Esquemas organizativos de los sistemas hormonales. Neurohipófisis. Hipófisis anterior. Hormonas hipotalámicas hipofisotróficas. Esquemas de control hipotálamo-hipofisario-glandular. Hormona del crecimiento.

##### **4. Glándulas suprarrenales**

Corteza y médula suprarrenales. Secreción hormonal en la corteza suprarrenal: mineralocorticoides, glucocorticoides y esteroides sexuales. Efectos del cortisol. Regulación de la secreción de cortisol. Importancia de los esteroides sexuales suprarrenales. Principales alteraciones de la secreción corticosuprarrenal. Catecolaminas de la médula adrenal: acciones y control de la secreción. Estrés agudo y estrés crónico.

##### **5. Tiroides**

Glándula tiroides y hormonas tiroideas. Desiodación periférica. Acciones de las hormonas tiroideas. Regulación de la secreción tiroidea. Hipertiroidismo. Hipotiroidismo.

##### **6. Otras hormonas y reguladores autocrinos y paracrinos**

Glándula pineal, melatonina y ritmo circadiano. Factores de crecimiento. Prostaglandinas y leucotrienos.

### **SECCIÓN III: FISIOLÓGÍA DE LAS CÉLULAS EXCITABLES**

#### **7. Cerebro, neuronas y transmisión sináptica**

Elementos funcionales del sistema nervioso. Tipo de neuronas. Tipo de células gliales. Mielinización. Otras funciones gliales. Actividad eléctrica de los axones. Potencial de acción y conducción nerviosa. Tipos de fibras. Sinapsis eléctrica. Sinapsis química. Potenciales postsinápticos. Organización del cerebro y de la médula espinal. Sistemas sensoriales y motores. Núcleos de relevo.

#### **8. Excitación y contracción muscular**

Estructura funcional del músculo esquelético. Mecanismos de la contracción en el músculo estriado. Aspectos funcionales de la contracción muscular. Unidad motora y reclutamiento. Metabolismo del músculo esquelético. Tipos de fibras musculares estriadas. Músculo cardíaco. Músculo liso visceral y músculo liso multiunitario.

### **SECCIÓN IV: NEUROFISIOLOGÍA I. SISTEMAS AFERENTES**

#### **9. Introducción a la fisiología sensorial**

Percepción sensorial, receptores y sistemas sensoriales. Transducción. Tipos de sistemas sensoriales según el tipo de energía estimulante. Receptores tónicos y fásicos. Codificación de la información sensorial. Potenciales generadores.

#### **10. Sistema somatosensorial**

Tipos de sensibilidad somática y visceral. Organización general del sistema somatosensorial. Mecanorreceptores cutáneos. Campo receptivo y discriminación de 2 puntos. Dermatomas. Propiocepción. Vías ascendentes de la mecanorrecepción. Corteza somatosensorial.

#### **11. Dolor y termorrecepción**

Termorreceptores de frío y de calor. Tipos de dolor y de nociceptores. Vías ascendentes del dolor y la temperatura. Regulación central de la nocicepción. Dolor dental. Nociceptores dentales. Transmisión de estímulos en la dentina. Plasticidad. Vías del dolor dental.

#### **12. Visión**

El ojo. Fenómenos ópticos. Fisiología de la retina. Percepción visual. Control oculomotor. Núcleo supraquiasmático y ritmo circadiano.

#### **13. Audición y equilibrio**

Mecanotransducción en las células ciliadas audiovestibulares. Audición: oído externo, medio e interno; vías auditivas e integración central de la información auditiva. Sistema vestibular: canales semicirculares y aceleración rotacional; utrículo, sáculo y aceleración lineal; vías vestibulares y reflejos.

#### **14. Gusto y quimiorreceptores interoceptores**

Quimiorreceptores. Propiedades organolépticas de los alimentos y gusto. Gusto: modalidades, receptores y transducción. Sensaciones gustativas. Vías gustativas centrales. Papel de la saliva en el gusto. Alteraciones clínicas del gusto.

#### **15. Olfato**

Estructura funcional de la mucosa olfatoria. Fisiología general del olfato. Receptores y transducción olfatoria. Reconocimiento de olores. Vías olfatorias centrales. Alteraciones clínicas del olfato. Fibras trigeminales de la mucosa olfatoria. Sistema vomeronasal.

#### **16. Piel**

Estructura funcional de la piel. Glándulas de la piel. Funciones de la piel. Reparación de heridas epidérmicas. Reparación de heridas profundas.

## **SECCIÓN V: NEUROFISIOLOGÍA II. INTEGRACIÓN Y SISTEMAS EFERENTES**

### **17. Funciones superiores del sistema nervioso**

Funciones específicas de los hemisferios. Lenguaje. Actividad eléctrica cerebral. Ondas del EEG. Vigilia, sueño y atención. Sueño y bruxismo. Aprendizaje y memoria. Conducta emocional y motivación.

### **18. Circuitos espinales y control motor**

Organización general de los sistemas motores. Unidad motora. Organización funcional de los núcleos motores espinales. Reflejos motores espinales: miotático, tendinoso, de evitación, extensor cruzado y respuestas posturales. Mecanismos espinales no reflejos: patrón locomotor.

### **19. Control supraespinal del movimiento y la postura**

Control supraespinal de los núcleos motores espinales. Proyecciones del tronco encefálico y control postural. Corteza motora. Rutas directa e indirecta. Vías corticobulbares y control motor facial. Ganglios de la base: organización y papel en el movimiento. Cerebelo: organización y papel en el movimiento.

### **20. Sistema nervioso autónomo (SNA)**

Neuronas autónomas y efectores viscerales. Divisiones del SNA: simpática y parasimpática. Transmisión adrenérgica y colinérgica. Respuestas adrenérgicas. Respuestas colinérgicas. Efectos sobre los órganos diana. Control por los centros cerebrales superiores.

## **SECCIÓN VI: DIGESTIÓN Y NUTRICIÓN**

### **21. Organización y función del sistema gastrointestinal**

Funciones del trato gastrointestinal. Capas del trato gastrointestinal: estructura y funciones. Masticación. Salivación. Deglución. Estructura y funciones del estómago. Secreción de las glándulas gástricas. Secreción ácida. Vómito. Estructura del intestino delgado. Digestión y absorción en el intestino delgado. Contracción intestinal. Intestino grueso. Absorción. Defecación.

### **22. Hígado, vesícula biliar y páncreas**

Estructura funcional del hígado. Sistema porta-hepático. Circulación enterohepática. Principales funciones hepáticas. Bilis: componentes, producción y secreción. Vesícula biliar. Función detoxificadora de la sangre. Producción de proteínas plasmáticas. Páncreas. Funciones del zumo pancreático.

### **23. Regulación nerviosa y endocrina del sistema digestivo**

Regulación de la función gástrica: fases cefálica, gástrica e intestinal. Sistema nervioso entérico. Regulación nerviosa del peristaltismo. Reguladores paracrinos de la función gastrointestinal. Reflejos intestinales. Control de la secreción biliar.

### **24. Metabolismo energético y nutrición**

Tasa metabólica y necesidades calóricas. Necesidades anabólicas. Aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Vitaminas y minerales. Control de la ingesta. Regulación hormonal del metabolismo.

## **SECCIÓN VII: SANGRE Y SISTEMA CARDIOVASCULAR**

### **25. Composición y funciones de la sangre y el sistema circulatorio**

Funciones del sistema circulatorio. Principales componentes del sistema circulatorio. La sangre. Plasma: composición y funciones. Funciones de los elementos formes de la sangre.

### **26. Hemostasia**

Concepto de hemostasia. Plaquetas y hemostasia primaria. Coagulación. Vías intrínseca y extrínseca. Disolución del coágulo. Anticoagulantes.

### **27. El corazón y su papel en la circulación**

Estructura del corazón y la organización del sistema circulatorio. El ciclo cardíaco. Fases. Tonos cardíacos. Automatismo. Tejido conductor. Acoplamiento excitación-contracción. Electrocardiograma. El ciclo de conducción y las ondas electrocardiográficas. Derivaciones electrocardiográficas. Volumen-minuto. Regulación de la frecuencia cardíaca. Regulación del volumen sistólico. Retorno venoso.

### **28. Circulación sanguínea y linfática**

Organización de los vasos sanguíneos. Organización del sistema linfático. Volumen sanguíneo. Intercambio de líquido en los capilares. Edema. Microcirculación en la pulpa dental. Regulación renal del volumen sanguíneo y control hormonal. Resistencia vascular al flujo. Regulación extrínseca, paracrina e intrínseca del flujo sanguíneo. Flujo sanguíneo en el músculo esquelético. Flujo sanguíneo cutáneo. Presión sanguínea. Control reflejo de la presión. Medición de la presión arterial. Choque circulatorio.

## **SECCIÓN VIII: SISTEMA RESPIRATORIO**

### **29. El pulmón y la ventilación**

Estructura del sistema respiratorio. Ventilación. Presiones intrapulmonar e intrapleural. Propiedades físicas de los pulmones. Tensioactivo pulmonar. Mecánica de la ventilación. Inspiración. Expiración. Función pulmonar normal y patológica.

### **30. Gases respiratorios y circulación pulmonar**

Presión parcial de un gas. Presiones parciales de los gases en el aire y en la sangre. Difusión de los gases en la membrana respiratoria. Circulación pulmonar. Distribución del flujo sanguíneo pulmonar. Relación ventilación-perfusión. Otras funciones del pulmón.

### **31. Regulación de la respiración**

Centros respiratorios del bulbo raquídeo y la protuberancia. Quimiorreceptores. Efectos de  $PCO_2$  y del pH sanguíneos sobre la ventilación. Efectos de la  $PO_2$  sobre la ventilación. Efectos de los receptores pulmonares. Tos y estornudo. Efectos del ejercicio y de la altura sobre la función respiratoria.

## **SECCIÓN IX: SISTEMA EXCRETOR Y REGULACIÓN DE LOS LÍQUIDOS DEL ORGANISMO**

### **32. Función renal y micción**

Estructura macroscópica del aparato urinario. Reflejo de micción. Estructura microscópica del riñón: la nefrona. Filtración glomerular. Reabsorción en el túbulo proximal. Sistema multiplicador en contracorriente. Túbulo colector. Aclaramiento plasmático renal. Reabsorción de glucosa y aminoácidos.

### **33. Regulación de la composición y el volumen de los líquidos corporales**

Regulación de la osmolalidad sanguínea. Hormona antidiurética. La aldosterona y el control del sodio y el potasio. Aparato yuxtglomerular y sistema renina-angiotensina. Péptido natriurético auricular. Diuréticos. Regulación de las concentraciones de calcio plasmático.

### **34. Regulación del equilibrio ácido-base**

pH de la sangre. Acidosis y alcalosis. Ventilación, acidosis y alcalosis respiratorias y metabólicas. Regulación respiratoria. Regulación renal.

## **SECCIÓN X: SISTEMA REPRODUCTOR**

### **35. Fisiología de los sistemas reproductores masculino y femenino**

Regulación endocrina de la reproducción. Gonadotropinas. Papel de las gonadotropinas en el sistema reproductor masculino. Testosterona. Espermatogénesis y elaboración del semen.

Respuesta sexual masculina. Ciclo ovárico y ovulación. Ciclo menstrual. Respuesta sexual femenina. Menopausia.

### **36. Fecundación, embarazo, parto y lactancia**

Fecundación. Implantación. Gonadotrofina coriónica. Placenta y saco amniótico. Barrera placentaria. Hormonas placentarias. Parto. Lactancia.

## **3 EVALUACIÓN**

### **3.1 Contenidos de la evaluación**

Por las características de la asignatura, de conocimientos básicos, se evaluará principalmente el nivel alcanzado en dichos conocimientos.

### **3.2 Criterios de evaluación**

Asistencia a las clases prácticas: 1 punto (puntuación mínima para aprobar 0,6)

Evaluaciones de conocimientos a lo largo del curso 3 puntos (sin mínimo de puntuación)

Evaluación de conocimientos al final del curso, 6 puntos (puntuación mínima para aprobar: 3,5)

### **3.3 Procedimientos**

Se controlará la asistencia a las clases prácticas, con un valor de 0,1 puntos cada asistencia.

A lo largo del curso, se realizarán 2 exámenes correspondientes al primer y segundo tercio de la asignatura, de 24 preguntas tipo test con respuesta múltiple de 4 opciones. Cada uno de dichos exámenes valdrá 1,5 puntos de la nota final. Estos exámenes no liberan de los temas examinados, cuyos contenidos estarán también incluidos en el examen final. Parte de las preguntas de dichos exámenes (8 de cada) aparecerán de nuevo en el examen final.

Al final de curso se realizará un examen del conjunto de contenidos de la asignatura, de 60 preguntas tipo test con respuesta múltiple de 4 opciones. Se exigirá un mínimo de 35 puntos sobre 60 (aciertos menos fallos/3) para el aprobado, y la nota obtenida corresponderá a 6 puntos de la nota final.

## **4 RECURSOS DE APRENDIZAJE Y MÉTODOS DOCENTES**

### **4.1 Docencia presencial**

#### **4.1.1 Clases teóricas**

Se impartirán clases magistrales y seminarios en grupos más reducidos de alumnos. Por tratarse de una materia básica para la que hay disponible un notable número de textos docentes de calidad, este tipo de clases permite ayudar al alumno en la comprensión de los puntos de mayor dificultad.

#### **4.1.2 Clases prácticas**

De carácter obligatorio, se exige la asistencia a un mínimo de 4 de las seis clases para el aprobado.

Potencial de acción, simulación por ordenador

Gusto y olfato, práctica de laboratorio

Electromiografía, práctica de laboratorio

Electrocardiograma, práctica de laboratorio

Presión arterial, práctica de laboratorio

Espirometría, práctica de laboratorio

### **4.2 Trabajo no presencial**

#### **4.2.1 Tareas a desarrollar**

Estudio y adquisición de los conocimientos incluidos en el temario de la asignatura.

Participación en un foro electrónico en el que los alumnos deben identificar los conceptos clave de la asignatura y generar preguntas de respuesta múltiple. Parte de ellas se incluirán en los exámenes.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- Fox S.I., *Fisiología Humana*, McGraw-Hill – Interamericana, Madrid, 2003.
- Pockoc G., Richards C.D. *Fisiología Humana*, 2ª ed. Masson, Barcelona, 2005.
- Purves D., et al. *Invitación a la Neurociencia*. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires 2001.
- Levy M.N. Koeppen B.M., Stanton B.A., *Berne y Levy Fisiología*. 4ª ed. Elsevier Mosby. Madrid 2006.
- Ganong W.F. *Fisiología Médica. Manual Moderno*. México 2000.
- Guyton A.C., Hall J.E. *Manual de Fisiología Médica*. 10ª ed. McGraw-Hill Interamericana de España. Madrid, 2002.
- Guyton A.C., Hall J.E. *Tratado de Fisiología Médica*. 11ª ed. Elsevier Saunders. Madrid, 2006.

## 6 TUTORIAS

Una hora semanal, que será anunciada al inicio del curso.