

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>FISIOLOGIA HUMANA II</b>		
<b>Materia</b>	FISIOLOGIA HUMANA		
<b>Módulo</b>	MODULO I. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO (84 ECTS)		
<b>Titulación</b>	GRADUADO EN MEDICINA		
<b>Plan</b>	2011	<b>Código</b>	Asignatura 10
<b>Período de impartición</b>	SEGUNDO SEMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
		<b>Curso</b>	SEGUNDO
<b>Créditos ECTS</b>	9		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		

<b>Profesor/es responsable/s. Datos de contacto</b>			
<b>Profesores Participantes :</b>			
Javier García-Sancho	Catedrático		jgsancho@ibgm.uva.es
Constancio González	Catedrático		constanciog@ibgm.uva.es
Ricardo Rigual	Catedrático		rrigual@ibgm.uva.es
Ana Sánchez	Catedrático		asanchez@ibgm.uva.es
Cristina Miner	Profesor Titular		cminer@ibgm.uva.es
Ana Obeso	Profesor Titular		aobeso@ibgm.uva.es
Asunción Rocher	Profesor Titular		rocher@ibgm.uva.es
María Teresa Pérez	Catedrático E.U.		tperez@ibgm.uva.es
Lucía Núñez	Profesor Titular		nunezl@ibgm.uva.es
Diego Sánchez	Profesor Titular		lazarill@ibgm.uva.es
M <sup>a</sup> Dolores Ganfornina	Profesor Titular		opabinia@ibgm.uva.es
Yolanda Bayón	Profesor Titular		ybayon@ibgm.uva.es
Rosa Bustamante	PRAS, Hospital Clínico		rbustamante@hcv.sacyl.es
M. Luisa Arranz Peña	PRAS. Hospital Río Hortega		marranz@hurh.sacyl.es
<b>Profesor coordinador:</b> JAVIER GARCÍA-SANCHO, 983423084/85. <a href="mailto:jgsancho@ibgm.uva.es">jgsancho@ibgm.uva.es</a>			
<b>Horario de tutorías</b>			
12:30 a 14:30			
<b>Departamento</b>			
BIOQUIMICA Y BILOGIA MOLECULAR Y FISIOLOGIA			
<b>Área de Conocimiento</b>			
FISIOLOGIA			

## SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA

<b>Contextualización</b>				
La Fisiología se ocupa de los aspectos funcionales de este módulo. La Fisiología Humana II se centra de en el estudio de la Fisiología del Aparato Digestivo, el Riñón y el Equilibrio Acido-Base, el Sistema Endocrino y el Sistema Nervioso.				
<b>Relación con otras materias</b>				
Está íntimamente relacionada con las otras materias del curso, especialmente con la Anatomía y la Histología, que deben proveer a los alumnos con los conocimientos de los aspectos estructurales como paso adecuado y previo al estudio de la función.				
<b>Prerrequisitos</b>				
Haber cursado con éxito las asignaturas "Biología" y "Bioquímica y Biología Molecular"				
<b>Objetivos del aprendizaje</b>				
La Fisiología, al igual que otras disciplinas básicas, ha de contribuir a la integración y activación de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores necesarios para el ejercicio de la profesión. Dicho de otro modo, promover la adquisición por parte del alumno de competencias, tanto <u>genéricas o transversales</u> como de las más <u>específicamente médicas</u> . Se resumen ambas más adelante.				
<b>Métodos docentes</b>				
- Clases teóricas, Seminarios, Prácticas de Aula, Prácticas de Laboratorio, Prácticas Clínicas, Trabajo Tutelado, Parte del trabajo se realizará a través de Campus Virtual (Moodle)				
<b>Plan de trabajo</b>				
Se desarrollarán los contenidos de acuerdo al siguiente esquema:				
<b>BLOQUE</b>	<b>TEORIA</b>	<b>PRACTICA*</b>	<b>OTROS**</b>	<b>TOTAL</b>
1. Fisiología renal y equilibrio acido-base	14	20	3	37
2. Fisiología del aparato digestivo	7	7	2	16
3. Endocrinología y metabolismo	11	11	2	24
4. Fisiología del sistema nervioso	12	12	2	26
<b>GLOBAL FISILOGIA HUMANA II</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>9</b>	<b>103</b>
**Prácticas engloba prácticas de Aula, Laboratorio y Seminarios y Prácticas Clínicas				
**Otros: Se refiere a trabajo tutelado.				
<b>Evaluación</b>				
Todos los exámenes constarán de dos partes, una tipo <b>test y/o preguntas cortas</b> , que cubrirá los contenidos de la enseñanza teórica, y otra tipo resolución de <b>problemas/ensayo</b> , que cubrirá los contenidos de la enseñanza práctica. Ambas tendrán el mismo valor a efectos de calificación, de modo que la puntuación será la media de estas dos partes. Se tendrá en cuenta, así mismo, la información de la <b>evaluación continuada</b> realizada a lo largo del curso en las prácticas, seminarios y otras actividades. Todas las puntuaciones se desglosarán en bloques por aparatos y sistemas. La puntuación final se expresará sobre un máximo de 100 puntos.				
<b>Peso en la Nota Final</b>				
Test y/o preguntas cortas: 45%				
Problemas/ensayo: 45%				
Evaluación continuada: 10%				
<b>Observaciones</b>				
Para pasar la evaluación será necesario obtener más de 50 puntos y una puntuación igual o superior al 40% de la máxima en cada uno de los bloques temáticos				
<b>Bibliografía básica</b>				

BERNE & LEVY, "Fisiología" BM Koeppen y BA Stanton, 6ª Ed., Elsevier, 2009  
DVORKIN, CARDINALI & IERMOLI, "Best & Taylor: Bases Fisiológicas de la Práctica Médica" Panamericana, 14ª Ed, 2010.  
GUYTON & HALL, "Tratado de Fisiología Médica", 11ª Ed., Elsevier, 2006.

#### **Bibliografía complementaria**

GANONG, W.F., "Fisiología Médica" 20ª Ed., El manual moderno, 2006.  
KANDEL E.R. Principios de Neurociencia. 4ª Ed. McGraw-Hill. 2000.  
PURVES, D y col. "Neurociencia", 3ª Ed., Panamericana, 2007.  
SILVERTHORN, D.U. Fisiología Humana. 4ª Ed., Panamericana, 2008.

#### **Recursos necesarios**

El Departamento cuenta con 12 profesores del área que se hacen cargo de 6 asignaturas en los grados de Medicina, Logopedia, Óptica y Nutrición. La Facultad de Medicina cuenta con aulas adecuadas para las clases teóricas, aulas multimedia con recursos informáticos, aula de simulación con muñecos-modelo y varias aulas para seminarios. En el Departamento existen dos aulas con capacidad para 10 grupos de 8 alumnos cada uno con facilidades para prácticas de tipo bioquímico (húmedas) o fisiológico (secas), y dos aulas de seminarios con capacidad para 80 alumnos en subgrupos de 8. Estas facilidades se comparten con otras materias. Laboratorio Central del HCU y del HRH con 2 PRAS que se utiliza para una visita y práctica. Instalaciones del Instituto de Biología y Genética Molecular, que se utilizan para una visita y actividades complementarias de Investigación. Recursos Campus Virtual Uva/Moodle

## **CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

#### **Competencias Generales**

La Fisiología, al igual que otras disciplinas básicas, ha de contribuir a la integración y activación de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores necesarios para el ejercicio de la profesión. Dicho de otro modo, promover la adquisición por parte del alumno de competencias, tanto genéricas o transversales como de las más específicamente médicas. A continuación se resumen ambas

#### **Contribución de la Fisiología a la adquisición de las competencias transversales**

En el campo de las habilidades y actitudes, la Fisiología, como una disciplina fundamental en el contexto de las ciencias básicas, debería contribuir a que el estudiante:

- a. Se inicie en el método y la metodología científica y comprenda cómo se genera el conocimiento científico
- b. Sea capaz de formular hipótesis razonables acerca de los fenómenos observados
- c. Conozca y sepa utilizar las fuentes de información científica y hacer una búsqueda y revisión bibliográfica
- d. Sepa comunicar de forma oral, escrita y gráfica los conocimientos adquiridos y sepa elaborar y materializar una presentación oral
- e. Sea capaz de utilizar de forma racional los conocimientos para aplicarlos a la resolución de problemas
- f. Sea capaz de trabajar en equipo

#### **Competencias Específicas Orden ECI/332/2008:**

CMI3.Regulación e integración metabólica.  
CMI4.Conocer función celular. Comunicación celular. Membranas excitables.  
CMI5.Conocer los principios básicos de la nutrición humana.  
CMI6.Conocer la función de la piel, la sangre, el sistema circulatorio y aparato respiratorio.  
CMI7.Conocer la función del aparato digestivo, locomotor, excretor, reproductor y sistema endocrino.

CMI8. Conocer la función del sistema inmune y sistema nervioso central y periférico.  
CMI10. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas.  
CMI11. Homeostasis. Adaptación al entorno.  
CMI12. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio. Interpretar una analítica. Realizar pruebas funcionales.  
CMI16. Determinar parámetros vitales e interpretarlos.  
CMI18. Exploración física básica.  
CMIV8. Conocer las indicaciones principales de las técnicas electrofisiológicas (ECG, EEG, EMG, y otras).  
CMII45. Valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información científica.

**Competencias Específicas desarrolladas por UVA:**

F1. Conocer los distintos mecanismos de transporte a través de las membranas celulares y de los epitelios.  
F2. Fisiología general de la absorción y la secreción.  
F3. Análisis e interpretación de casos prácticos referentes a la función de los distintos aparatos y sistemas.  
F4. Facilitar la adquisición de las habilidades necesarias para la realización de las exploraciones funcionales y técnicas de laboratorio pertinentes para la monitorización de la función normal y patológica.  
F2.1. Proporcionar las bases funcionales necesarias para la comprensión racional de la génesis los procesos patológicos y de los fundamentos de la acción terapéutica, para el cuidado de la salud.  
F2.2. Proporcionar las bases para la recogida de datos funcionales y de su interpretación, como fundamento para las técnicas de exploración médica.  
F2.3. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones excretora y reguladora del riñón. Todo ello como base para la posterior comprensión de la fisiopatología y los mecanismos de producción de la enfermedad, las bases de la terapéutica y los medios para el mantenimiento y prevención de la salud.  
F2.4. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración de la funcional renal y para interpretar los resultados obtenidos.  
F2.5. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir el control del equilibrio ácido-base, interpretar sus alteraciones y los procedimientos diagnósticos de las mismas.  
F2.6. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones del aparato digestivo y su regulación.  
F2.7. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional del aparato digestivo y para interpretar los resultados obtenidos.  
F2.8. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones de las distintas glándulas de secreción interna y los mecanismos de regulación de su secreción.  
F2.9. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional del sistema endocrino y para interpretar los resultados obtenidos.  
F2.10. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir la regulación hormonal del metabolismo y los elementos de la nutrición normal y la dietética.  
F2.11. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones de la barrera hematoencefálica, el control de la presión del líquido céfalo-raquídeo y la circulación cerebral.  
F2.12. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones sensoriales y motoras del sistema nervioso, su integración y su regulación.  
F2.13. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones superiores, el lenguaje y las bases del ritmo sueño-vigilia.  
F2.14. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional del sistema nervioso y para interpretar los resultados obtenidos..

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

**Saber:**

- Adquirir los conocimientos fundamentales sobre la función normal del riñón, el aparato digestivo, el sistema endocrino y el sistema nervioso con objeto de entender la fisiopatología de la enfermedad y las bases de la acción terapéutica.
- Conocer los mecanismos de regulación de los distintos aparatos y sistemas.
- Conocer la jerarquización de los distintos aparatos y sistemas.
- Explicar cómo se integran las funciones de los distintos aparatos y sistemas y anticipar como repercuten los cambios funcionales de un sistema en la función de otro y los mecanismos de compensación que se pondrán en marcha.
- Conocer los mecanismos de adaptación de las funciones de los distintos aparatos y sistemas a los cambios funcionales o medioambientales más comunes.
- Ser capaz de explicar la contribución de los distintos aparatos y sistemas al mantenimiento del estado de salud del organismo.
- Conocer las bases fundamentales de los procedimientos de exploración funcional del riñón, el aparato digestivo, el sistema endocrino y el sistema nervioso, y los valores normales y las variaciones fisiológicas de los distintos parámetros.
- Interpretar los registros gráficos obtenidos en las distintas pruebas funcionales.
- Trazar la procedencia de malfunciones a los distintos sistemas, órganos o procesos funcionales y proponer una explicación fisiológica razonable a las desviaciones de las distintas funciones.

**Saber hacer:**

- Análisis e interpretación de casos prácticos referentes a la función de los distintos aparatos y sistemas.
- Realizar un análisis cuantitativo de la función renal a partir de los datos de las pruebas de aclaramiento.
- Interpretar un análisis de orina (volumen, densidad, composición iónica, pH).
- Determinar los cambios de flujo, osmolaridad, composición iónica y pH de la orina.
- Analizar cuantitativa y comparativamente de los cambios en la función renal ocasionados por sobrecargas de volumen, osmolaridad y bicarbonato.
- Interpretar los desequilibrios acido-base y sus mecanismos de regulación respiratoria y renal.
- Conocer las técnicas de determinación hormonal y sus principales limitaciones
- Interpretación de las pruebas de sobrecarga con glucosa y aminoácidos. Análisis cuantitativo de los cambios de glucemia durante las pruebas de sobrecarga.
- Medir el consumo de oxígeno. Hacer cálculos calorimétricos de las dietas y gasto energético.
- Realizar un análisis cuantitativo de los cambios de potenciales y las corrientes iónicas en las células excitables.
- Realizar un análisis cuantitativo de la transmisión de la información en sinapsis y redes neuronales a partir de los datos electrofisiológicos.
- Estimar la percepción visual, auditiva y táctil.
- Analizar los resultados elementales obtenidos en la exploración funcional del sistema nervioso.

## TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA

HORAS PRESENCIALES				
Clases teóricas	Clases prácticas		Actividades académicamente dirigidas	Evaluación
	Seminarios	Laboratorio		
44	16	34	4,5	4
HORAS NO PRESENCIALES				
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos		Realización de trabajos, informes, memorias...	Preparación orientada a la evaluación
	Seminarios	Laboratorio		
66	8	34	13,5	2

## BLOQUES TEMÁTICOS

BLOQUE I
<p><b>Bloque 1. Fisiología renal y equilibrio acido-base</b></p> <p><b>Contextualización y justificación:</b> Este bloque comprende el estudio de la función excretora y reguladora del riñón y su papel en la regulación de la composición de los líquidos corporales. Dada su relevancia médica, se dedica especial atención a la regulación del equilibrio acido-base y a la génesis de alteraciones del mismo.</p>
<p><b>Contenidos teóricos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura funcional del parénquima renal. La nefrona como unidad funcional. Vascularización e inervación renal. Circulación renal.</li> <li>2. Funciones generales del riñón. Procesos básicos en la formación de la orina: filtración, reabsorción y secreción. Excreción de orina. Concepto de aclaramiento y su importancia en la valoración de la función renal normal y patológica.</li> <li>3. Filtración glomerular. Características de la barrera de filtración glomerular y composición del ultrafiltrado. Factores que determinan la tasa de filtración glomerular (TFG). Equilibrio de filtración. Factores que modifican la TFG. Efecto del flujo plasmático renal. Autorregulación. Medida de la TFG. Aclaramiento de inulina y de creatinina.</li> <li>4. Reabsorción y secreción tubular Reabsorción tubular. Curva de titulación y aclaramiento de glucosa y aminoácidos. Secreción tubular. curva de titulación y aclaración del ácido p-aminohipúrico . Estimación del flujo plasmático renal. Fracción de filtración. Cálculo del transporte tubular neto.</li> <li>5. Función tubular I. Mecanismos básicos del transporte transepitelial en el túbulo renal. Túbulo proximal: reabsorción de sodio<sup>+</sup>, cloruro, bicarbonato, fosfato y agua. Reabsorción y secreción de aniones y cationes orgánicos.</li> <li>6. Función tubular II. Reabsorción y secreción de agua y solutos en el asa de Henle, túbulo distal y colector. Factores que regulan la reabsorción tubular de solutos y agua.</li> <li>7. Concentración y dilución de la orina. Génesis del gradiente osmótico medular.</li> </ol>

Multiplicación por contracorriente en el asa de Henle. Importancia de la urea. Mantenimiento del gradiente osmótico medular. Papel de los vasos rectos. Factores que determinan la capacidad de concentrar la orina. Aclaramiento de agua libre y aclaramiento osmolar. Diuresis acuosa y osmótica.

8. Control de la osmolaridad de los líquidos corporales. Balance de agua. Hormona antidiurética (ADH): regulación de su secreción y efectos fisiológicos. Sed.
9. Control del volumen del líquido extracelular. Balance de sodio. Detección de los cambios de volumen por los barorreceptores. Control de la excreción de sodio. Nervios simpáticos renales, sistema renina-angiotensina-aldosterona y péptido natriurético auricular. Visión global del control de la excreción de sodio frente a aumentos o disminuciones del volumen de líquido extracelular. Consecuencias de los cambios en la ingesta de sodio sobre el volumen del líquido extracelular.
10. Regulación del balance de potasio. Equilibrio interno y externo de potasio. Transporte de potasio en los distintos segmentos del túbulo renal. Regulación de la excreción de potasio.
11. Equilibrio ácido-base. Sistemas buffer. Tampón bicarbonato-ácido carbónico. Diagrama pH-bicarbonato. Titulación con bicarbonato y con ácido fijo. Secreción y excreción de ácido y su regulación. Reabsorción de bicarbonato y su regulación. Excreción de amonio y neoformación de bicarbonato.
12. Desequilibrios ácido-base. Acidosis y alcalosis respiratorias y metabólicas. Compensación respiratoria y renal de los desequilibrios ácido-base.
13. Micción y uroanálisis. Estructura e inervación de la vejiga. Presiones de llenado de la vejiga. El reflejo de micción. Control voluntario de la micción. El análisis normal de orina

#### Contenidos prácticos:

- Problemas de compartimentos líquidos
- Modelo de riñón. Simulación de la filtración glomerular y sus variaciones
- Problemas de aclaramiento
- Medida de la excreción de sodio, potasio, protones y agua tras la sobrecarga de agua, sodio o bicarbonato.
- Comparación, análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica de sobrecarga.
- Análisis de orina
- Problemas de equilibrio ácido-base, volumen y osmolaridad
- Autoevaluación .

## BLOQUE II

### Bloque 2. Fisiología del aparato digestivo

**Contextualización y justificación:** Este bloque incluye el estudio de la fisiología del aparato digestivo, incluyendo el estudio de la motilidad y regulación del tránsito, secreciones y su acción digestiva y su regulación y la absorción de agua, sales, nutrientes, vitaminas y oligoelementos.

#### Contenidos teóricos:

14. Funciones generales del aparato digestivo. Motilidad. Músculo liso intestinal: características funcionales. Integración y control de la actividad motora intestinal. Masticación. Deglución. Organización nerviosa de la deglución. Control del esfínter esofágico inferior.
15. Motilidad gástrica. Llenado gástrico. Movimientos del estómago lleno. Vaciado del contenido gástrico. Actividad eléctrica de la musculatura gástrica. Control intrínseco

- y extrínseco. Regulación del vaciado gástrico. Vómito.
16. Motilidad intestinal. Control intrínseco y extrínseco. Actividad eléctrica de la musculatura intestinal. Reflejos intestinales. Complejo mioeléctrico migratorio. Motilidad del intestino grueso. Defecación.
  17. Secreción salival. Funciones de la saliva. Composición de la saliva. Regulación de la secreción salival.
  18. Secreción gástrica. Composición y funciones digestivas. Secreción de CIH. Secreción de enzimas. Barrera mucosa del estómago.
  19. Control de la secreción gástrica. Secreción basal. Fases cefálica, gástrica e intestinal. Mecanismos reguladores nerviosos y humorales. Inhibición de la secreción gástrica.
  20. Secreción pancreática. Composición y funciones digestivas. Secreción de iones y agua. Secreción Regulación de la secreción pancreática: fases gástrica e intestinal.
  21. Secreción biliar. Composición. Sales biliares: secreción y funciones digestivas. Regulación de la secreción biliar. Circulación enterohepática. Regulación de la excreción biliar: periodos digestivos e interdigestivos. Secreción intestinal.
  22. Digestión y absorción. Consideraciones generales. Digestión y absorción de hidratos de carbono. Papel digestivo de la fibra. Digestión y absorción de proteínas y lípidos. La flora intestinal.
  23. Absorción de agua y electrólitos. Absorción de agua. Absorción de electrólitos. Absorción de vitaminas y oligoelementos.

**Contenidos prácticos:**

- Problemas de deglución, motilidad y vaciamiento gástrico.
- Problemas de secreción, digestión y absorción.
- Autoevaluación.

## BLOQUE III

### Bloque 3. Endocrinología y metabolismo.

**Contextualización y justificación:** En este bloque está dedicado a la regulación endocrina del metabolismo y de las distintas funciones fisiológicas. Tras los principios generales, se estudia la fisiología de cada una de las glándulas de secreción interna (páncreas, paratiroides y vitamina B, hipófisis, tiroides, glándulas suprarrenales, hormonas sexuales). Finalmente se estudian brevemente las funciones sexuales y la fisiología reproductora y la regulación del metabolismo energético.

#### Contenidos teóricos:

24. Funciones generales del sistema endocrino. Concepto de hormona. Síntesis, almacenamiento y secreción de hormonas. Recambio hormonal y metabolismo. Regulación de la secreción hormonal. Mecanismos de acción de las hormonas.
25. Páncreas endocrino: Estructura y hormonas que produce. Insulina: biosíntesis y secreción, acciones fisiológicas y control de su secreción. Glucagón: biosíntesis, secreción, acciones fisiológicas y control de su secreción. Relaciones insulina-glucagón. Somatostatina.
26. Recambio de calcio, fosfato y magnesio. Control endocrino del metabolismo del calcio, fosfato y magnesio. Vitamina D, paratohormona y calcitonina: Biosíntesis, secreción, efectos fisiológicos y control de su secreción.
27. Hipotálamo y glándula hipofisaria. Neurohipófisis: Biosíntesis y mecanismo de secreción de las hormonas de la neurohipófisis. Acciones fisiológicas y control de la secreción de vasopresina (ADH) y de oxitocina.
28. Adenohipófisis. Síntesis y secreción de hormonas de la adenohipófisis. Control hipotalámico de la secreción adenohipofisaria.
29. Hormona del crecimiento: Estructura química y secreción. Acciones fisiológicas. Somatomedinas. Control de la secreción de hormona del crecimiento. Relaciones hormona del crecimiento-insulina.
30. Tiroides: Estructura y hormonas que produce. Biosíntesis, secreción, transporte, metabolismo y acciones fisiológicas de las hormonas tiroideas. Control de la secreción tiroidea.
31. Corteza suprarrenal: Estructura y hormonas que produce. Biosíntesis de los esteroides suprarrenales. Glucocorticoides: transporte, metabolismo, acciones fisiológicas y control de su secreción. Mineralcorticoides: transporte, metabolismo, efectos fisiológicos y control de su secreción.
32. Médula suprarrenal: Biosíntesis, secreción y metabolismo de catecolaminas. Acciones fisiológicas de las catecolaminas. Participación hormonal en la respuesta al estrés
33. Función reproductora. Diferenciación sexual y cambios hormonales con la edad. Funciones del testículo. Biosíntesis, transporte, metabolismo y acciones fisiológicas de los andrógenos. Control de la función testicular.
34. Funciones del ovario. Hormonas ováricas. Biosíntesis, secreción, metabolismo y acciones fisiológicas de los estrógenos y de la progesterona. Control de la función ovárica. Ciclo menstrual: cambios hormonales y su regulación.
35. Metabolismo energético. Generación, almacenamiento y transferencia de energía. Metabolismo basal y factores que lo modifican. Almacenamiento y transferencia de energía. Regulación endocrina del metabolismo intermediario. Adaptaciones metabólicas en el ayuno y el ejercicio. Regulación de las reservas energéticas.

#### Contenidos prácticos:

- Mecanismos de acción de hormonas (video).
- Determinaciones hormonales
- Problemas de páncreas, calcio, hipófisis
- Simulación del control de glucemia

- Problemas de tiroides y suprarrenales
- Problemas de hormonas sexuales
- Calorimetría, cálculo de dietas, ejercicio
- Autoevaluación

## BLOQUE IV

### Bloque 4. Fisiología del sistema nervioso.

**Contextualización y justificación:** Este bloque está dedicado a la neurofisiología, con especial énfasis en el papel del sistema nervioso en la regulación de las distintas funciones fisiológicas, tanto vegetativas como motoras, intelectuales y de relación. Tras un estudio de las funciones generales y los principios de organización funcional, de los neurotransmisores y de la circulación cerebral y la fisiología de la barrera hemato-encefálica y del líquido cefalorraquídeo, se aborda el estudio de la fisiología sensorial y motora. La fisiología sensorial se sistematiza en función de las diferentes modalidades sensoriales (sensibilidad somática, quimiorrecepción, audición y equilibrio, visión). La fisiología motora se sistematiza por niveles de función (control espinal y supraespinal). Finalmente, se dedica atención específica al estudio de las funciones superiores, lenguaje, control vegetativo y actividad global del cerebro y ritmo sueño-vigilia.

#### Contenidos teóricos:

36. Organización funcional y transmisión de información en el sistema nervioso. Función somática y vegetativa. Arco reflejo. Recepción, procesamiento y respuesta. Principios de organización de los sistemas funcionales del sistema nervioso. Neurotransmisores del sistema nervioso central. Distribución de neuronas y proyecciones liberadoras de los distintos neurotransmisores.
37. Fluidos intracraneales y barreras sangre-sistema nervioso. Sistema ventricular. Producción, drenaje y distribución del líquido cefalorraquídeo (LCR). Composición. Volumen y presión. Funciones generales del LCR. Relaciones entre los compartimentos de los fluidos intracraneales. Barreras sangre-LCR-sistema nervioso central (SNC). Distribución de fármacos a través del LCR. Circulación cerebral. Metabolismo cerebral. Regulación del flujo sanguíneo cerebral.
38. Fisiología de los sistemas sensoriales. Aspectos comunes. Codificación y procesamiento de la información sensorial. Atributos o propiedades del estímulo que extraen los sistemas sensoriales. Receptores sensoriales: clasificación y propiedades funcionales. Mecanismos de discriminación espacial y temporal de los estímulos.
39. El sistema somatosensorial. Sensibilidad somática y visceral. Somestesia. Modalidades sensoriales. Receptores cutáneos y propioceptivos. Dermatomas. Superposición periférica de los campos receptores y sus consecuencias. Termorrecepción. Nocicepción. Tipos de nociceptores. Tipos de dolor. Modulación de la sensación dolorosa. Procesamiento central de la información somatosensorial.
40. Quimiorrecepción. Olfato. Transducción de la señal olfativa. Codificación de la información. Procesamiento central. Respuestas fisiológicas a odorantes. Gusto. Transducción químico-eléctrica de la señal gustativa. Codificación de la información. Procesamiento central. Sensación de sabor. Quimiorrecepción trigeminal.
41. Audición y equilibrio. Estímulo auditivo. Estructura funcional del oído. Mecanismo de transducción en las células ciliadas. Mecanismo de discriminación de frecuencias. Procesamiento central de la información. Organización tonotópica. Integración de la información de los dos oídos. Localización del sonido. Sistema vestibular. Estímulos vestibulares. Estructura funcional. Órganos otolíticos. Canales semicirculares. Transducción en las células ciliadas. Reflejos vestibulares. Adaptación a estímulos continuados.

42. Visión. Estructura funcional del ojo. Refracción ocular. Aspectos funcionales de la pupila, el cristalino y el humor acuoso. Estructura funcional de la retina. Fototransducción. Sistemas de conos y bastones. Campo receptor. Procesamiento de la información en la retina. Procesamiento central de la información visual. Organización funcional del núcleo geniculado lateral y de la corteza estriada. Organización columnar. Representación retinotópica del campo visual. Visión estereoscópica. Flujos paralelos de información del color, la forma y el movimiento desde la retina hasta la corteza.
43. Fisiología de los sistemas motores. Organización del movimiento. Movimientos reflejos, rítmicos y voluntarios. Papel de los circuitos de retroalimentación y de la información sensorial en el control del acto motor. Unidades motoras. Regulación de la fuerza muscular. Control motor en la medula espinal. Motoneuronas medulares. Receptores musculares. Reflejo miotático y control del tono muscular. Otros reflejos espinales. Papel de los reflejos espinales en el control del movimiento. Generación de movimientos rítmicos coordinados. Locomoción.
44. Centros supraespinales de control motor. Centros troncoencefálicos. Reflejos troncoencefálicos. Mantenimiento del equilibrio y la postura. Control de los movimientos oculares. Córtex motor. Planeamiento e inicio de movimientos voluntarios. Modulación del movimiento por los ganglios basales. Modulación del movimiento por el cerebelo.
45. Sistemas de control neuroendocrino y sistema nervioso autónomo. Organización general del simpático y el parasimpático. Neurotransmisión en el sistema nervioso vegetativo. Efectos fisiológicos simpático y del parasimpático. Control central de las funciones vegetativas. Funciones del hipotálamo. Control de la temperatura corporal. Control de la ingesta de agua y de alimentos. Sistema límbico y su papel en la motivación y el control de las conductas emocionales.
46. Fisiología de los ritmos biológicos. Actividad global del cerebro y electroencefalograma. Control del sueño y la vigilia. Tipos y fases del sueño, características electroencefalográficas. Circuitos neurales del control del sueño.
47. Funciones cerebrales complejas. Funciones de áreas corticales específicas. Función del cerebro en el lenguaje y la comunicación. Áreas corticales relacionadas con el lenguaje. Lateralización y lenguaje. Aprendizaje y memoria. Tipos de memoria declarativa y no declarativa. Asociación y memoria. Circuitos cerebrales implicados.

**Contenidos prácticos:**

- Seminario de metodologías de exploración funcional del sistema nervioso. Técnicas electrofisiológicas. Técnicas de imagen.
- Exploración de la percepción táctil (Práctica autodidáctica).
- Exploración de la percepción gustativa.
- Exploración de la percepción auditiva.
- Exploración de la percepción visual.
- Problemas de Sistema Nervioso.
- Autoevaluación.

**CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)**

Bloque temático	Carga ECTS	Período previsto de desarrollo
1. Fisiología renal y equilibrio acido-base	37	Semanas 1-5
2. Fisiología del aparato digestivo	16	Semanas 6-7
3. Endocrinología y metabolismo	24	Semanas 8-11
4. Fisiología del sistema nervioso	26	Semanas 12-15

## EVALUACIÓN – TABLA RESUMEN

<b>Instrumento / Procedimiento</b>	<b>Peso en la nota final</b>	<b>Observaciones</b>
Test opción múltiple y/o preguntas corta	45%	Notas desglosadas para cada bloque temático.
Problemas/Contenido de las prácticas y seminarios	45%	Notas desglosadas para cada bloque temático.
Evaluación continuada de actividades prácticas y seminarios. Trabajo tutelado	10%	Notas desglosadas para cada bloque temático.

**Observacion general:** Para pasar la evaluación será necesario obtener más de 50 puntos y una puntuación igual o superior al 40% de la máxima en cada uno de los bloques temáticos

## PROGRAMA

### FISIOLOGÍA HUMANA II. (2º Curso; Obligatoria; 9 créditos ECTS)

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

1. Funciones generales del riñón. Anatomía funcional del riñón. Características macroscópicas. La nefrona como unidad funcional. Vascularización e inervación renal.
2. Procesos básicos en la formación de la orina: filtración, reabsorción y secreción. Excreción de orina. Fisiología del tracto urinario inferior. Micción.
3. Valoración de la función renal. Concepto de aclaramiento. Medida de la filtración glomerular: aclaramiento de inulina y de creatinina. Medida de la reabsorción tubular: curva de titulación de glucosa y aclaramiento de glucosa. Medida de la secreción tubular: curva de titulación del ácido p-aminohipúrico y aclaramiento del ácido p-aminohipúrico. Empleo del aclaramiento para deducir el transporte tubular neto de una sustancia.
4. Filtración glomerular. Características de la barrera de filtración glomerular y composición del ultrafiltrado. Factores que determinan la intensidad de filtración glomerular (IFG): presión neta de ultrafiltración y coeficiente de ultrafiltración. Equilibrio de filtración. Factores que modifican la IFG. Efecto del flujo plasmático renal sobre la IFG.
5. Flujo sanguíneo renal. Autorregulación del flujo sanguíneo renal y de la IFG. Flujo plasmático renal eficaz y real. Medida del flujo plasmático renal mediante el aclaramiento del ácido p-aminohipúrico. Fracción de filtración.
6. Función tubular I. Mecanismos básicos del transporte transepitelial en el túbulo renal. Túbulo proximal: reabsorción de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ , bicarbonato, aminoácidos, glucosa y agua. Reabsorción y secreción de aniones y cationes orgánicos.
7. Función tubular II. Reabsorción y secreción de agua y solutos en el asa de Henle, túbulo distal y conducto colector. Factores que regulan la reabsorción tubular de solutos y agua.
8. Intercambio de líquidos entre los compartimentos orgánicos (revisión). Control de la osmolaridad. Balance de agua. Vasopresina (ADH): regulación de su secreción y efectos fisiológicos. Sed.
9. Concentración y dilución de la orina: génesis del gradiente osmótico medular. Multiplicación por contracorriente en el asa de Henle. Importancia de la urea. Mantenimiento del gradiente osmótico medular. Papel de los vasos rectos como intercambiadores por contracorriente. Factores que determinan la capacidad del riñón para concentrar la orina. Visión global del proceso de concentración y dilución de la orina y su cuantificación.
10. Control del volumen del líquido extracelular. Balance de sodio. Detección de los cambios de volumen por los barorreceptores. Control de la excreción de sodio: nervios simpáticos renales, sistema renina-angiotensina-aldosterona y péptido natriurético auricular. Visión global del control de la excreción de sodio frente a aumentos o disminuciones del volumen de líquido extracelular. Papel del riñón en el mantenimiento del edema. Consecuencias de los cambios en la ingesta de sodio sobre el volumen del líquido extracelular.
11. Regulación del balance de potasio. Equilibrio interno y externo de potasio. Transporte de potasio en los distintos segmentos del túbulo renal. Regulación de la excreción de potasio.
12. Equilibrio ácido-base. Sistemas buffer. Secreción y excreción de ácido por el riñón y su regulación. Reabsorción de bicarbonato en la nefrona y su regulación. Neoformación de bicarbonato.
13. Desequilibrios ácido-base. Acidosis y alcalosis respiratorias y metabólicas. Compensación respiratoria y renal de los desequilibrios ácido-base.
14. Funciones generales del aparato digestivo. Motilidad. Músculo liso intestinal: características funcionales. Integración y control de la actividad motora intestinal.

- Masticación. Deglución. Organización nerviosa de la deglución. Control del esfínter esofágico inferior.
15. Motilidad gástrica. Llenado gástrico. Movimientos del estómago lleno. Vaciado del contenido gástrico. Actividad eléctrica de la musculatura gástrica. Control intrínseco y extrínseco. Regulación del vaciado gástrico. Vómito.
  16. Motilidad intestinal. Control intrínseco y extrínseco. Actividad eléctrica de la musculatura intestinal. Reflejos intestinales. Complejo mioeléctrico migratorio. Motilidad del intestino grueso. Defecación.
  17. Secreción salival. Funciones de la saliva. Composición de la saliva. Regulación de la secreción salival.
  18. Secreción gástrica. Composición y funciones digestivas. Secreción de CIH. Secreción de enzimas. Barrera mucosa del estómago.
  19. Control de la secreción gástrica. Secreción basal. Fases cefálica, gástrica e intestinal. Mecanismos reguladores nerviosos y humorales. Inhibición de la secreción gástrica.
  20. Secreción pancreática. Composición y funciones digestivas. Secreción de iones y agua. Secreción Regulación de la secreción pancreática: fases gástrica e intestinal.
  21. Secreción biliar. Composición. Sales biliares: secreción y funciones digestivas. Regulación de la secreción biliar. Circulación enterohepática. Regulación de la excreción biliar: periodos digestivos e interdigestivos. Secreción intestinal.
  22. Digestión y absorción. Consideraciones generales. Digestión y absorción de hidratos de carbono. Papel digestivo de la fibra. Digestión y absorción de proteínas y lípidos. La flora intestinal.
  23. Absorción de agua y electrólitos. Absorción de agua y electrólitos. Absorción de vitaminas.
  24. Funciones generales del sistema endocrino. Concepto de hormona. Síntesis, almacenamiento y secreción de hormonas. Recambio hormonal y metabolismo. Regulación de la secreción hormonal. Mecanismos de acción de las hormonas.
  25. Páncreas endocrino: Estructura y hormonas que produce. Insulina: biosíntesis y secreción, acciones fisiológicas y control de su secreción. Glucagón: biosíntesis, secreción, acciones fisiológicas y control de su secreción. Relaciones insulina-glucagón. Somatostatina.
  26. Recambio de calcio, fosfato y magnesio. Control endocrino del metabolismo del calcio, fosfato y magnesio. Vitamina D, paratohormona y calcitonina: Biosíntesis, secreción, efectos fisiológicos y control de su secreción.
  27. Hipotálamo y glándula hipofisaria. Neurohipófisis: Biosíntesis y mecanismo de secreción de las hormonas de la neurohipófisis. Acciones fisiológicas y control de la secreción de vasopresina (ADH) y de oxitocina.
  28. Adenohipófisis. Síntesis y secreción de hormonas de la adenohipófisis. Control hipotalámico de la secreción adenohipofisaria.
  29. Hormona del crecimiento: Estructura química y secreción. Acciones fisiológicas. Somatomedinas. Control de la secreción de hormona del crecimiento. Relaciones hormona del crecimiento-insulina.
  30. Tiroides: Estructura y hormonas que produce. Biosíntesis, secreción, transporte, metabolismo y acciones fisiológicas de las hormonas tiroideas. Control de la secreción tiroidea.
  31. Corteza suprarrenal: Estructura y hormonas que produce. Biosíntesis de los esteroides suprarrenales. Glucocorticoides: transporte, metabolismo, acciones fisiológicas y control de su secreción. Mineralcorticoides: transporte, metabolismo, efectos fisiológicos y control de su secreción.
  32. Médula suprarrenal: Biosíntesis, secreción y metabolismo de catecolaminas. Acciones fisiológicas de las catecolaminas. Participación hormonal en la respuesta al estrés
  33. Función reproductora. Diferenciación sexual y cambios hormonales con la edad. Funciones del testículo. Biosíntesis, transporte, metabolismo y acciones fisiológicas de los andrógenos. Control de la función testicular.
  34. Funciones del ovario. Hormonas ováricas. Biosíntesis, secreción, metabolismo y

- acciones fisiológicas de los estrógenos y de la progesterona. Control de la función ovárica. Ciclo menstrual: cambios hormonales y su regulación.
35. Metabolismo energético. Generación, almacenamiento y transferencia de energía. Metabolismo basal y factores que lo modifican. regulación endocrina del metabolismo intermediario.
  36. Funciones generales del sistema nervioso. Componentes celulares del sistema nervioso. Organización anatómica del sistema nervioso. Sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico. Organización funcional del sistema nervioso. Reflejos. Principios de organización de los sistemas funcionales del SNC.
  37. Neurotransmisores (NT) del SNC. Síntesis, empaquetamiento, liberación y eliminación de NT. Co-transmisión de NT. Liberación diferencial de NT. Distribución de neuronas y proyecciones liberadoras de NT específicos en el cerebro. Receptores para neurotransmisores. Receptores ionotropos. Receptores metabotropos.
  38. Líquido cefalorraquídeo (LCR), barreras sangre-SNC. Sistema ventricular del cerebro humano. Dinámica de distribución del LCR: producción y drenaje. Volumen y presión del LCR. Composición del LCR. Funciones generales del LCR. Relaciones entre los compartimentos de fluidos intracraneales. Barreras sangre-LCR-SNC. Circulación cerebral. Metabolismo cerebral. Regulación del flujo sanguíneo cerebral.
  39. Fisiología de los sistemas sensoriales, generalidades. Introducción. Aspectos comunes de los sistemas sensoriales. Atributos o propiedades del estímulo que extraen los sistemas sensoriales. Sustrato morfológico en el procesamiento de la información sensorial. Mecanismos fisiológicos en el procesamiento de la información sensorial. Transducción del estímulo. Codificación de la información sensorial. Mecanismos de discriminación espacial de estímulos.
  40. El sistema somatosensorial I. Sensibilidad somática y visceral. Somestesia. Modalidades sensoriales somestésicas. Receptores sensoriales de la piel y receptores propioceptivos. Organización del sistema somatosensorial.
  41. El sistema somatosensorial II. Termorrecepción. Nocicepción. Tipos de nociceptores. Tipos de dolor. Modulación de la sensación dolorosa.
  42. Quimiorrecepción. Olfato. Morfología funcional. Transducción de la señal olfativa. Codificación de la información olfativa. Procesamiento central de la información olfativa. Respuestas fisiológicas a odorantes. Gusto. Morfología funcional. Transducción químico-eléctrica de la señal gustativa. Codificación de la información gustativa. Procesamiento central de la información gustativa. Sensación de sabor. Quimiorrecepción trigeminal.
  43. Audición. Estímulo auditivo. Estructura funcional del oído. Mecanismo de transducción en las células ciliadas. Mecanismo de discriminación de frecuencias. Procesamiento central de la información auditiva. Organización tonotópica. Integración de la información de los dos oídos. Localización del sonido.
  44. Sistema vestibular. Estímulo vestibular. Estructura funcional. Órganos otolíticos. Canales semicirculares. Transducción en las células ciliadas vestibulares. Adaptación a estímulos continuados.
  45. Visión I. Estructura funcional del ojo. Refracción ocular. Aspectos funcionales de la pupila. Aspectos funcionales del cristalino y del humor acuoso. Estructura funcional de la retina. Fototransducción. Sistemas de conos y bastones. Campo receptor. Procesamiento de la información en la retina. Antagonismo centro-periferia en el campo receptor. Representación retinotópica del campo visual. Procesamiento paralelo del color, la forma y el movimiento.
  46. Visión II. Procesamiento central de la información visual. Organización funcional del núcleo geniculado lateral (NGL). Organización funcional de la corteza estriada. Visión estereoscópica. Organización columnar de la corteza visual. Flujos paralelos de información desde la retina hasta la corteza.
  47. Fisiología de los sistemas motores. La organización del movimiento. Tipos de movimiento: reflejos, rítmicos y voluntarios. Organización funcional de los sistemas motores.
  48. Control motor en la medula espinal. Movimientos reflejos y circuitos de la médula espinal implicados en su generación. Generación de movimientos rítmicos

- coordinados. Locomoción. Control de los movimientos oculares.
49. Centros cerebrales de control motor. Circuitos locales de control en la médula espinal. Centros troncoencefálicos. Mantenimiento del equilibrio y la postura. Córtex motor. Planeamiento e inicio de movimientos voluntarios complejos. Modulación del movimiento por los ganglios basales. Modulación del movimiento por el cerebelo.
  50. Lenguaje y comunicación. Localización de áreas corticales relacionadas con el lenguaje. Lenguaje y lateralización del sistema nervioso. Lenguaje de signos: Localización de áreas corticales relacionadas. Desarrollo del lenguaje en el hombre.
  51. Aprendizaje y la memoria. Definiciones. Categorías de memoria. Asociación y memoria. Memoria declarativa y no declarativa. Plasticidad de circuitos y sinapsis maduras. Plasticidad sináptica a corto plazo y a largo plazo. Cambios en expresión génica asociados a la plasticidad sináptica.
  52. Sistema nervioso vegetativo (SNV). Organización general del simpático y el parasimpático. Neurotransmisión en el SNV. Efectos fisiológicos simpático y del parasimpático
  53. Control central de las funciones vegetativas. Funciones del hipotálamo. Termorregulación y control de la ingesta. Sistema límbico y su papel en el control de las conductas emocionales.
  54. Potenciales evocados y actividad global del cerebro. Electroencefalograma (EEG). Ritmos circadianos. El sueño. Tipos y fases del sueño. Bases neurofisiológicas.

### **CONTENIDOS PRÁCTICOS:**

#### **FISIOLOGIA RENAL Y EQUILIBRIO ACIDO-BASE**

- Problemas de compartimentos líquidos
- Modelo de riñón. Simulación de la filtración glomerular y sus variaciones
- Problemas de aclaramiento
- Medida de la excreción de sodio, potasio, protones y agua tras la sobrecarga de agua, sodio o bicarbonato.
- Comparación, análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica de sobrecarga.
- Análisis de orina
- Problemas de equilibrio ácido-base, volumen y osmolaridad
- Autoevaluación .

#### **FISIOLOGIA DEL APARATO DIGESTIVO**

- Problemas de deglución, motilidad y vaciamiento gástrico.
- Problemas de secreción, digestión y absorción.
- Autoevaluación.

#### **ENDOCRINOLOGIA Y METABOLISMO**

- Mecanismos de acción de hormonas (video).
- Determinaciones hormonales
- Problemas de páncreas, calcio, hipófisis
- Simulación del control de glucemia
- Problemas de tiroides y suprarrenales

- Problemas de hormonas sexuales
- Calorimetría, cálculo de dietas, ejercicio
- Autoevaluación

### **FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVIOSO**

- Seminario de metodologías de exploración funcional del sistema nervioso. Técnicas electrofisiológicas. Técnicas de imagen.
- Exploración de la percepción táctil (Práctica autodidáctica).
- Exploración de la percepción gustativa.
- Exploración de la percepción auditiva.
- Exploración de la percepción visual.
- Problemas de Sistema Nervioso.
- Autoevaluación.