

# FISIOLOGÍA BÁSICA

## Grado en Medicina

Curso 2022-23

**Código:** 800802

**Módulo 1:** Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano

**Materia:** Fisiología

**Tipo de asignatura:** Básica

**Curso:** Primero

**Departamento:** Fisiología

**Créditos:** 6 ECTS

**Periodo de impartición:** Segundo

## PROFESORADO

### Grupo 1A

**Coordinadora:** López-Calderón Barreda, A. (C.)

[alc@ucm.es](mailto:alc@ucm.es)

Cachafeiro Ramos, V. (C.)

Martín Velasco, A.I. (T.)

### Grupo 2A

**Coordinador:** Bustamante García, J. (T.)

[jubustam@med.ucm.es](mailto:jubustam@med.ucm.es)

Paredes Royano, S. D. (T.) Pozo

García, M.A. (C.)

Priego Cuadra, T. (P.C.D.i)

### Grupo 1B

**Coordinador:** Lahera Juliá, V. (C.)

[vlahera@med.ucm.es](mailto:vlahera@med.ucm.es)

Hurtado Carneiro, V. (P.A.D.)

Segovia Camargo, G. (P.C.D.)

### Grupo 2B

**Coordinador:** Llorente Miguel, R. (P.A.D.)

[ricarlo@med.ucm.es](mailto:ricarlo@med.ucm.es)

Lázaro Fernández A. (P.C.D.i)

López Gallardo, M. (T.)

Prada Elena, C. (C.)

Ucero Herrería, A.

(P.A.D.)

## BREVE DESCRIPCIÓN

La asignatura de Fisiología Básica (1<sup>er</sup> curso) consta de una parte teórica y una parte práctica. En la parte teórica se procura la comprensión del funcionamiento normal del cuerpo humano hasta donde se conoce actualmente. La parte práctica tiene como objetivo que el estudiante adquiera las habilidades necesarias para llevar a la práctica alguna de las funciones que se estudian en la parte teórica y que servirán de preparación para su posterior aplicación a la práctica clínica.

## COMPETENCIAS

Son las correspondientes al Módulo y Materia al que pertenece esta asignatura.

### Competencias Generales

CG.07, .08, .09, .10, .11, .12, .34, .35, .36 y .37.

### Competencias Específicas

CEM1.01 y CEM1.02.

## TEMARIO

### TEÓRICO

**Fisiología de los Líquidos Corporales, Fisiología de la Sangre, Fisiología General y Fisiología del Sistema Nervioso Vegetativo**

#### Tema 1. Introducción a la fisiología humana.

Definición de Fisiología. Niveles de comprensión de la Fisiología: fisiología molecular, celular, de órganos y sistemas, e integrada. Contenidos de la Fisiología Humana en la Facultad de Medicina de la UCM. Importancia de los líquidos corporales para el

funcionamiento normal de las células. Concepto de homeostasia.

### **Tema 2. Líquidos corporales u orgánicos.**

Definición de compartimentos orgánicos. Distribución del agua corporal. Determinación de volumen de líquido de los distintos compartimentos. Balance del agua corporal. Composición y osmolalidad de los líquidos intracelular, intersticial y plasmático. Intercambio de agua y solutos entre los compartimentos plasmático e intersticial. Variaciones del volumen y osmolalidad de los compartimentos extracelular e intracelular. Líquido linfático: composición, flujo, función. Líquido cefalorraquídeo: composición, flujo, función.

### **Tema 3. Composición y funciones de la sangre.**

Células: su densidad y volumen. Concepto de hematocrito. Plasma: volumen y composición. Suero. Constantes físico-químicas. Fórmulas que relacionan el volumen de sangre, el de plasma y el hematocrito. Enumeración de las funciones de la sangre.

**Tema 4. Fisiología de los eritrocitos.** Proteínas de la membrana y citoesqueleto implicadas en funciones específicas. Metabolismo de la glucosa: vías que mantienen la función de la hemoglobina, la integridad de la membrana y protegen al hematíe de agentes oxidantes. Funciones de los eritrocitos: respiratoria, participación en el equilibrio ácido-base. La densidad de eritrocitos y la viscosidad de la sangre. Eritropoyesis y su regulación. Destrucción de los eritrocitos: tasa de destrucción, mecanismos y reciclamiento del hierro.

### **Tema 5. Fisiología de los leucocitos.**

Características de los leucocitos. Funciones principales de cada tipo de leucocito. Leucopoyesis y su regulación. Fisiología del sistema inmunitario: células que lo componen, características generales. Inmunidad innata e inmunidad adquirida. Función de los linfocitos en la inmunidad adquirida: respuesta humoral o mediada por linfocitos B, respuesta celular o mediada por linfocitos T.

### **Tema 6. Hemostasia.** Definición. Etapas.

Formación del tapón plaquetario: activación, agregación y adhesión plaquetaria. Coagulación sanguínea: vías intrínseca y extrínseca; causas que las activan. Regulación de la coagulación, funciones de la trombina. Eliminación del coágulo.

### **Tema 7. Potencial de membrana en reposo.**

Movimiento de iones a través de las membranas biológicas: transportadores y canales iónicos. Potencial de equilibrio: ecuación de Nernst. Potencial de membrana en reposo: Ecuación de Goldman. Modificaciones del potencial de membrana.

**Tema 8. Potencial de acción.** Características del potencial de acción. Mecanismos iónicos: canales de sodio y potasio dependientes de voltaje. Propagación del potencial de acción.

**Tema 9. Transmisión sináptica.** Sinapsis eléctricas y químicas. Características generales de la transmisión química. Liberación vesicular del neurotransmisor. Neurotransmisores y receptores. Potenciales postsinápticos. Integración sináptica: suma temporal y espacial.

**Tema 10 Fisiología del músculo.** Músculo esquelético, cardíaco y liso. Contracción del músculo esquelético. Acoplamiento excitación-contracción: la unión neuromuscular. Contracción del músculo cardíaco y del músculo liso.

**Tema 11. Sistema nervioso autónomo.** División simpática y parasimpática. Neurotransmisores y características funcionales. Control central del sistema nervioso autónomo.

## **Sistema Cardiovascular**

**Tema 1. Introducción.** Funciones del sistema cardiovascular. Estructura funcional del sistema cardiovascular. Flujo, velocidad y distribución de la sangre en el sistema cardiovascular. Disposición de la circulación sistémica. Diferencias en la perfusión de los distintos órganos. Sistemas de control del sistema cardiovascular.

**Tema 2. Excitabilidad cardíaca.** Características de las células miocárdicas. Potenciales de acción rápidos. Periodo refractario. Acoplamiento excitación-contracción. Potenciales de acción lentos marcapasos. Modificaciones de la frecuencia. Inicio y propagación de la actividad eléctrica cardíaca. Regulación de la generación y conducción del impulso frecuencia cardíaca.

**Tema 3. Electrocardiograma.** Registro extracelular de la actividad eléctrica cardíaca. Derivaciones bipolares electrocardiográficas. Interpretación del registro ECG normal. Vector cardíaco. Derivaciones monopolares de los miembros. Derivaciones precordiales.

**Tema 4. Ciclo cardíaco.** Función de las válvulas cardíacas. Análisis de los ruidos cardíacos y las variaciones de presión y volumen en ventrículos, aurículas y arterias (pulmonar y aorta). Sístole auricular. Contracción isovolumétrica. Eyección. Relajación isovolumétrica. Llenado ventricular. Sincronismo entre corazón izquierdo y derecho. Ruidos cardíacos. Diferencias entre ciclo derecho e izquierdo. Relación ciclo cardíaco, ECG y ruidos

cardíacos.

**Tema 5. Mecánica cardíaca.** Características mecánicas del corazón: contractilidad y elasticidad. Bases moleculares del acoplamiento excitación-contracción. Ley de adaptación de Frank-Starling: concepto. Significado de precarga y postcarga. Estado inotrópico. Regulación de la contractilidad cardíaca. Efectos de las concentraciones plasmáticas de iones sobre la contractilidad cardíaca.

**Tema 6. Volumen minuto cardíaco y fracción de eyección.** Factores de los que depende el volumen minuto cardíaco, la fracción de eyección y la velocidad de acortamiento miocárdico. Precarga, postcarga y estado inotrópico. Regulación heterométrica, ley fundamental del corazón. Modificaciones del volumen minuto. Energía producida y consumida por el corazón. Eficiencia miocárdica. Metabolismo energético del miocardio.

**Tema 7. Hemodinámica.** Relación entre flujo y presión en el sistema circulatorio. Resistencia vascular, factores de los que depende. Flujo laminar y turbulento. Tensión en la pared de los vasos.

**Tema 8. Sistema arterial.** Estructura funcional de la pared arterial. Distensibilidad y elasticidad arterial. Presión arterial, factores de los que depende. Transmisión de la onda de presión. Valores normales de la presión arterial.

**Tema 9. Micro circulación e intercambio capilar.** Estructura funcional. Flujo capilar. Esfínteres precapilares, Metaarteriolas. Intercambio capilar: difusión y filtración- absorción. Circulación linfática.

**Tema 10. Circulación venosa.** Distensibilidad de las venas. Flujo y presión venosa. Retorno venoso.

**Tema 11. Regulación del tono vasomotor.** Endotelio y factores vasoactivos derivados del endotelio. Regulación nerviosa. Regulación hormonal/humoral.

**Tema 12. Regulación del flujo sanguíneo local.** Distribución del flujo en diferentes órganos y sistemas: relevancia de los factores metabólicos. Mecanismos y factores implicados en la regulación local del flujo. Procesos de hiperemia activa y reactiva. Autorregulación del flujo: concepto y relevancia. Influencia de la regulación externa (nerviosa y hormonal/humoral). Regulación del flujo a largo plazo. Angiogénesis. Rarefacción.

**Tema 13. Regulación de la Presión Arterial (PA).** Características y relevancia de la regulación

nerviosa de la PA. Mecanismos reflejos. Sistema barorreceptor. Sistema quimiorreceptor. Respuesta isquémica central. Influencias de centros superiores. Papel de los músculos en la regulación de la PA en el ejercicio. Receptores cardiopulmonares.

**Tema 14. Circulación coronaria.** Anatomía funcional. Flujo coronario y factores de los que depende. Metabolismo cardíaco.

**Tema 15. Circulaciones regionales.** Características funcionales de las circulaciones regionales. Circulación cerebral. Circulación cutánea. Circulación muscular.

## PRÁCTICO / LABORATORIO

**Coordinador:** Gredilla Díaz R. (T.)

[rgredilla@med.ucm.es](mailto:rgredilla@med.ucm.es)

### Fisiología de la Sangre

1. Determinación del valor hematocrito.
2. Valoración de la hemoglobina en sangre con el método colorimétrico.
3. Hemólisis osmótica.

### Fisiología General

4. Electromiografía

### Fisiología Cardíaca

5. Medida de la presión arterial.
6. Exploración cardíaca.
7. Electrocardiografía.
8. Pruebas de esfuerzo.

Los días asignados a prácticas que no correspondan a prácticas de laboratorio serán programados por cada grupo docente para la realización de seminarios de problemas de Fisiología, modelos asistidos por ordenador o discusiones de temas científicos.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Parte Teórica

- Se realizarán dos exámenes parciales: el primero sobre Fisiología de los Líquidos Corporales, Fisiología de la Sangre, Fisiología General y Fisiología del Sistema Nervioso Autónomo; y el segundo, sobre Fisiología Cardiovascular, en las fechas establecidas en el calendario docente oficial

del curso.

- Cada examen parcial constará de 2 ejercicios:
  1. Una prueba objetiva de tipo test. Se calificará de 0 a 10 puntos.
  2. Pregunta/s de respuesta libre sobre un tema o temas y/o un problema o problemas. Se calificará de 0 a 10 puntos.
- La nota de cada unidad temática será:  $0,5 \times \text{nota del test} + 0,5 \times \text{nota de las preguntas de respuesta libre}$ .
- Si la nota del test o la de la prueba de respuesta libre es menos de 3 sobre 10, la nota de la unidad temática será como máximo 4,5; es decir, suspenso en el examen parcial.
- El estudiante podrá subir la nota de un parcial por la nota de otras actividades de evaluación continua, a criterio de cada profesor.
- La nota de la parte teórica (NT) será la resultante de hacer la media de las notas obtenidas en las dos unidades temáticas.

#### Parte Práctica

- Se realizará un único examen final a la finalización de las prácticas (examen ordinario) y otro en julio (examen extraordinario), que consistirá en la realización de una o varias prácticas. Este examen se valora de 0 a 10, y se exige para aprobar un 5.
- El estudiante que obtenga una calificación inferior a 5 no podrá aprobar la asignatura.
- El estudiante que tenga aprobadas las prácticas en años anteriores mantendrá la calificación obtenida en prácticas a no ser que se examine de nuevo.

**La Nota de la asignatura** se obtendrá por la fórmula expresada a continuación.

Nota final de la asignatura (NF) =  $(NT \times 0,9) + (\text{nota de prácticas} \times 0,1)$ .

En caso de haber suspendido una unidad temática o las prácticas, la calificación que aparecerá en el acta será como máximo de 4,5 (suspenso).

Los estudiantes que no hayan logrado aprobar por

curso, realizarán las pruebas finales de las convocatorias ordinarias de junio y extraordinarias de julio establecidas en el calendario oficial, examinándose de las unidades temáticas en las que no hayan obtenido un mínimo de nota de 5 y/o las prácticas.

Los estudiantes que lo deseen pueden modificar la nota obtenida en cualquier unidad temática examinándose de ella en la convocatoria ordinaria de junio.

Los estudiantes que no aprueben en la convocatoria ordinaria de junio, también pueden modificar la nota obtenida en cualquier unidad temática en la convocatoria extraordinaria de julio.

#### **Actitud a seguir ante una infracción voluntaria o accidental en las normas de realización del examen.**

La infracción voluntaria o accidental de las normas de realización del examen impide la valoración del mismo, por lo que el estudiante infractor se presentará a examen oral de la asignatura para establecer su conocimiento sobre la materia. De confirmarse intencionalidad en el engaño, se considerará falta ética muy grave, y se pondrá en conocimiento de la Inspección de Servicios para tomar las medidas disciplinarias que la misma estime oportunas.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Ayus, J.C., Tejedor, A., Caramelo, C. (2007), Agua, electrolitos y equilibrio ácido-base, Editorial Médica Panamericana.
- Berne, R.M. y Levy, M.N. (2018), Fisiología, 7ª. ed., Editorial Elsevier.
- Boron, W.F. y Boulpaep, E.L. (2017), Fisiología médica, 3ª. ed., Editorial Elsevier.
- Costanzo, L.S. (2018), Fisiología, 6ª. ed., Editorial Elsevier.
- Dvorkin, M.A., Cardinali, D.P., Iermoli, R.H. Best & Taylor. (2010), Bases Fisiológicas de la Práctica Médica, 14ª. ed., Editorial Médica Panamericana.
- Fox, S.I. (2017), Fisiología Humana, 14ª ed., Editorial McGraw-Hill.
- Ganong, W.F. (2019), Fisiología Médica, 26ª ed., Editorial McGraw-Hill.
- Guyton, A.C. y Hall, J.E. (2021), Tratado de

Fisiología Médica, 14ª ed., Editorial Elsevier.

- Houssay, B. (1989), Fisiología Humana, Editorial Ateneo (3 tomos).
- Krieger, J.N.; Sherrard, D.J. (2000), Practical fluids and electrolytes, Appleton & Lange.
- Mora, F. y Sanguinetti, A.M. (2004), Diccionario de Neurociencia, Alianza, Madrid.
- Pocock, G., Richards, C.D., Richards, D.A. (2017), Human Physiology, Oxford University Press.
- Schmidt, R.F. y Thews, G. (1992), Fisiología Humana, 24ª ed., McGraw-Hill Interamericana.
- Schmidt, R.F. (1994), Memorix Especial Fisiología, McGraw-Hill.
- Silverthorn, D.U. (2019), Fisiología Humana. Un Enfoque Integrado, 8ª ed., Editorial Médica Panamericana.
- Tresguerres, J.A.F. (2020), Fisiología Humana, 5ª. ed., Editorial McGraw-Hill, Madrid.
- Widmaier, E., Raff, H. y Strang, K. (2019), Vander's Human Physiology, 15ª ed., Editorial McGraw-Hill.