

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
I. Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano	4. Materia básica Fisiología	1º	1º	6	Formación Básica
PROFESORES ⁽¹⁾ COORDINADOR de la Asignatura: Prof. JF Vargas Palomares			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
TEORÍA José Félix Vargas Palomares GRUPO A Aula 7 Luis García Torres GRUPO B Aula 8 PRÁCTICAS Grupos 1-15 Vargas Palomares, José Félix García Torres, Luis Durán Ogalla, Raquel			Dpto. Fisiología (Sección II). Facultad de Medicina. Torre C.7ª plta. Avda. de la Investigación, 11. 18016 Granada Secretaría 958 241576 fisiologiamedica@ugr.es García Torres, L Despacho C7-09 958 240717 lgarcia@ugr.es Vargas Palomares, JF Despacho C7-04 958 243520 fvargas@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, martes, miércoles 12-14 h (Prof. García Torres, L) Martes, miércoles, jueves 10-12 h (Prof. Vargas Palomares, JF) En fechas y horarios concertados, previa cita por e-mail. Consultar Ordenación Docente (<i>ugr-acceso identificado</i>): http://www.ugr.es/~fisiougr/tutorias.php		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en MEDICINA			No procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: Biología, Citología, Bioquímica y Biología Molecular.					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Bloque I.	Introducción. La Fisiología como ciencia integradora. La homeostasis.
Bloque II.	Fundamentos de la función celular. Sistema nervioso autónomo.
Bloque III.	Fisiología cardiaca.
Bloque IV.	Fisiología vascular.
Bloque V.	Fisiología respiratoria.
Bloque VI.	Fisiología renal.
Bloque VII.	Fluidos corporales

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales

A) Valores profesionales, actitudes y comportamientos éticos

1. Reconocer los elementos esenciales de la profesión médica, incluyendo los principios éticos, las responsabilidades legales y el ejercicio profesional centrado en el paciente.
2. Comprender la importancia de tales principios para el beneficio del paciente, de la sociedad y la profesión, con especial atención al secreto profesional.
3. Saber aplicar el principio de justicia social a la práctica profesional y comprender las implicaciones éticas de la salud en un contexto mundial en transformación.
4. Desarrollar la práctica profesional con respeto a la autonomía del paciente, a sus creencias y cultura.
5. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
6. Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.

B) Fundamentos científicos de la medicina

7. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
8. Reconocer las bases de la conducta humana normal y sus alteraciones.
9. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
10. Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
11. Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
12. Comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.

C) Habilidades clínicas

13. Obtener y elaborar una historia clínica que contenga toda la información relevante.
14. Realizar un examen físico y una valoración mental.
15. Tener capacidad para elaborar un juicio diagnóstico inicial y establecer una estrategia diagnóstica razonada.
16. Reconocer y tratar las situaciones que ponen la vida en peligro inmediato y aquellas otras que exigen atención inmediata.
17. Establecer el diagnóstico, pronóstico y tratamiento, aplicando los principios basados en la mejor información posible y en condiciones de seguridad clínica.
18. Indicar la terapéutica más adecuada de los procesos agudos y crónicos más prevalentes, así como de los enfermos en fase terminal.
19. Plantear y proponer las medidas preventivas adecuadas a cada situación clínica.
20. Adquirir experiencia clínica adecuada en instituciones hospitalarias, centros de salud u otras instituciones sanitarias, bajo supervisión, así como conocimientos básicos de gestión clínica centrada en el paciente y utilización adecuada de pruebas, medicamentos y demás recursos del sistema sanitario.



D) Habilidades de comunicación

21. Escuchar con atención, obtener y sintetizar información pertinente acerca de los problemas que aquejan al enfermo y comprender el contenido de esta información.
22. Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
23. Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales.
24. Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.

E) Salud pública y sistemas de salud

25. Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del sexo y estilo de vida; demográficos; ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales.
26. Asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario.
27. Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
28. Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
29. Conocer las organizaciones nacionales e internacionales de salud y los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de salud.
30. Conocimientos básicos del Sistema Nacional de Salud y de legislación sanitaria.

F) Manejo de la información

31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
32. Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
33. Mantener y utilizar los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los datos.

G) Análisis crítico e investigación

34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
35. Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organización y planificación.
3. Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
4. Conocimiento de una lengua extranjera: inglés.
5. Capacidad y habilidades de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
6. Capacidad en resolución de problemas.
7. Habilidades de trabajo en equipo.
8. Habilidades de trabajo en un contexto internacional.
9. Habilidades en las relaciones interpersonales.
10. Habilidades de razonamiento y análisis crítico.
11. Habilidades de aprendizaje autónomo.
12. Habilidades de adaptación a nuevas situaciones.
13. Iniciativa y espíritu emprendedor.
14. Sensibilidad hacia temas medioambientales.
15. Capacidad de observación

Específicas

1. Conceptos de fisiología, homeostasis y sistemas de control.
2. Conocer los principios básicos del funcionamiento del sistema cardiovascular: hemodinámica, sistemas arterial y venoso,



- microcirculación, y mecanismos de intercambio transcapilar.
3. Conocer el ciclo cardíaco y el control del volumen sistólico y gasto cardíaco.
 4. Conocer los sistemas arterial y venoso, sus funciones y la regulación de la circulación.
 5. Conocer la fisiología del endotelio vascular. Conocer los mecanismos del intercambio transcapilar.
 6. Conocer los mecanismos de regulación de la presión arterial.
 6. Conocer la fisiología respiratoria, la ventilación alveolar y la membrana respiratoria. Conocer el intercambio y transporte de gases.
 7. Conocer la fisiología renal; los mecanismos de filtración glomerular y de absorción y secreción tubulares. Conocer el mecanismo de contracorriente y formación de orina.
 8. Conocer la regulación del volumen circulante efectivo y de la osmolaridad plasmática. Conocer los mecanismos de homeostasis de los electrolitos.
 9. Conocer los principios básicos del equilibrio ácido-base en el organismo.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Generales

1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos de las áreas de estudio en Medicina, que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de esos campos de estudio.
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Medicina.
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro de la Medicina, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Específicos

A. Generalidades

1. Explicar la importancia de un medio interno estable y definir el concepto de homeostasis.
2. Describir como se integran y comunican las distintas funciones corporales.
3. Definir los distintos compartimentos de fluidos orgánicos, sus principales componentes y características de intercambio.
4. Conocer los mecanismos de intercambio y equilibrio de sustancias a través de la membrana celular.
5. Conocer los mecanismos y tipos de comunicación intercelular, características y procesos implicados.
6. Describir los principios básicos de la hemodinámica. Circulación arterial y venosa y fuerzas implicadas en el flujo transcapilar de líquidos.

B. Sistema cardiocirculatorio

1. Relacionar las características morfológicas y funcionales del sistema cardiocirculatorio.
2. Describir la actividad mecánica del corazón y los fenómenos propios del ciclo cardíaco.
3. Describir la actividad eléctrica del corazón, su base fisiológica y su registro mediante el electrocardiograma.
4. Describir la circulación coronaria así como las causas y consecuencias de variaciones en el flujo coronario.
5. Comprender los mecanismos de regulación del cronotropismo e inotropismo cardíaco.
6. Definir el concepto de gasto cardíaco y trabajo cardíaco, así como los factores de los que depende.
7. Describir los mecanismos de ajuste cardiocirculatorio en diversas circunstancias fisiológicas y patológicas.
8. Comprender la hemodinámica circulatoria.
9. Comprender los mecanismos de regulación de la presión arterial.
10. Señalar las funciones del sistema linfático.
11. Entender los fundamentos de la fisiopatología cardiovascular.

C. Aparato respiratorio

1. Conocer las funciones del sistema respiratorio relacionándolas con su substrato morfológico.



2. Explicar la ventilación pulmonar y mecánica ventilatoria.
3. Explicar las características de la circulación pulmonar.
4. Conocer el proceso de difusión alveolo capilar y los factores que lo afectan.
5. Describir las características fisiológicas del proceso de transporte de gases en sangre.
6. Explicar el proceso de control de la respiración.
7. Realizar una espirometría en un sujeto sano, definiendo y cuantificando los volúmenes y capacidades pulmonares.
8. Analizar el concepto y las posibles causas de hipoxia.

D. Sistema excretor y líquidos corporales

1. Conocer la función del riñón bajo el punto de vista del mantenimiento de la homeostasis.
2. Describir el proceso de formación de la orina.
3. Señalar el papel de la hemodinámica renal en la formación de orina.
4. Analizar el proceso de filtración glomerular.
5. Analizar el proceso de reabsorción y secreción tubular.
6. Explicar el proceso de concentración de la orina y factores de los que depende.
8. Saber cómo abordar el estudio de la función renal.
9. Valorar las consecuencias de anormalidades en la función renal.
10. Definir los diferentes compartimentos líquidos del organismo y conocer la significación funcional de su distribución y composición.
11. Explicar los mecanismos que regulan la homeostasis del agua corporal.
12. Explicar los mecanismos que regulan el contenido de sodio potasio en los fluidos orgánicos.
13. Estudiar el mecanismo de homeostasis del potasio.
14. Entender los mecanismos de regulación del equilibrio ácido-base, así como las repercusiones fisiológicas de sus desviaciones.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO de Fisiología General

Bloque I. INTRODUCCIÓN. LA FISIOLÓGÍA COMO CIENCIA INTEGRADORA. LA HOMEOSTASIS

- Tema 1. La Fisiología como ciencia de integración. Fisiología General o Celular y Fisiología Especial o Médica. Fisiología Normal y Fisiología Patológica. Contenidos de la Fisiología General. Libros de texto, bibliografía recomendada y sitios web.
- Tema 2. La Homeostasis: Concepto. Visión histórica: Claude Bernard y William B. Cannon. Mantenimiento del medio interno y su variabilidad normal. Sistemas homeostáticos de control.

Bloque II. FUNDAMENTOS DE LA FUNCIÓN CELULAR. SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

- Tema 3. Agua y disoluciones. Propiedades de la molécula de agua. Puente de hidrógeno. Estructura del agua líquida y sólida. Hidratación iónica. Soluciones. Membranas. La membrana celular.
- Tema 4. Osmosis. Osmolaridad. Presión osmótica. Coloides. Equilibrio de membrana (Gibbs-Donnan). Componentes de la presión oncótica.
- Tema 5. Fenómenos de superficie. Tensión superficial. Agentes tensioactivos. Capilaridad.
- Tema 6. Significación funcional de las propiedades físico-químicas del agua. Balance de agua. Compartimentos acuosos del organismo. Composición iónica de los compartimentos acuosos del organismo. Influencia de la adición de disoluciones de diferente tonicidad en los compartimentos acuosos del organismo. Regulación de la osmolaridad celular.
- Tema 7. Sistemas de transporte. Difusión simple. Sistemas de transporte iónico. Canales y bombas iónicas. Transportadores acoplados. Transporte polarizado.
- Tema 8. Sistema Nervioso Autónomo. Organización funcional: Sistema Simpático, Parasimpático y Entérico. Ganglios del Sistema Nervioso Autónomo. Neurotransmisores y Receptores del Sistema Nervioso Autónomo.



- Tema 9. Funciones del Sistema Nervioso Simpático y Parasimpático. Efectos de la estimulación del sistema simpático. Efectos de la estimulación del parasimpático. Reflejos autonómicos.

Bloque III. CARDIOVASCULAR. FISIOLOGÍA CARDÍACA

- Tema 10. Ciclo cardiaco. Acontecimientos mecánicos del ciclo cardiaco. Ciclo de presión venosa central y ciclo atrial. Efecto de la frecuencia cardiaca sobre la duración de las fases.
- Tema 11. Excitación y contracción cardiaca. Estructura de las células contráctiles. Bases iónicas del potencial de reposo, del potencial de acción de desarrollo rápido y del potencial de acción lento. Excitabilidad miocárdica. Conducción de potenciales. Bases iónicas del automatismo cardiaco. Acoplamiento excitación-contracción.
- Tema 12. Electrocardiograma. Bases iónicas. Vectores de despolarización cardiaca. Derivaciones e interpretación de Einthoven. Derivaciones precordiales. Ondas, segmentos y complejos electrocardiográficos: correlación con los acontecimientos eléctricos. ECG normal y patológico.
- Tema 13. Control del volumen sistólico y del gasto cardiaco. Ley de Frank-Starling del corazón. Propiedades contráctiles del corazón aislado. Control de volumen diastólico final y presión venosa central. Efecto de la presión arterial sobre el volumen sistólico. Regulación de la fuerza contráctil por factores extrínsecos.
- Tema 14. Consumo de oxígeno y trabajo cardiaco. Eficiencia cardiaca. Energía metabólica cardiaca. Control coordinado del gasto cardiaco: respuesta al ejercicio. Mecanismos de adaptación: dilatación e hipertrofia. Trasplante cardiaco. El corazón como órgano endocrino.

Bloque IV. FISIOLOGÍA VASCULAR

- Tema 15. Hemodinámica. Generalidades sobre la circulación sanguínea. Principios hidráulicos. Líquidos reales: viscosidad. Viscosidad relativa. Estrés de cizallamiento. Resistencias en serie y en paralelo. Flujo laminar y turbulento.
- Tema 16. Ley de Poiseuille y factores de los que depende la resistencia vascular. Ley de Laplace y tensión de la pared. Papel de la elasticidad de las paredes arteriales. Presión arterial media y presión del pulso. Implicaciones fisiopatológicas de la velocidad de la onda de pulso. Circulación venosa.
- Tema 17. Microcirculación. Tipos de capilares. Intercambio transcapilar. Fuerzas de Starling. Presión intersticial y naturaleza del intersticio. Circulación linfática. Mecanismos y funciones de la circulación linfática. Causas de edema.
- Tema 18. Fisiología del endotelio. Función de las células endoteliales. Factores vasoactivos endoteliales: NO y endotelina.
- Tema 19. Músculo liso vascular. Mecanismo de contracción. Canales iónicos en la membrana del músculo liso vascular. Excitación neuromuscular. Acople farmacológico. Mecanismos de vasodilatación.
- Tema 20. Regulación local de la circulación. Tono vascular y su regulación. Ajustes circulatorios por mecanismos locales. Autorregulación.
- Tema 21. Factores Nerviosos en la regulación de la presión arterial. Barorreceptores. Quimiorreceptores. Respuesta isquémica del SNC.
- Tema 22. Endocrinología de la regulación de la presión arterial. Catecolaminas. Vasopresina. Sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRA). El sistema renina angiotensina del siglo XXI. Succinato, propionato y otros nuevos reguladores del SRA. Dinucleótidos. Ácidos grasos de cadena corta.
- Tema 23. Papel del riñón en la regulación de la presión arterial. Fenómeno presión-diuresis-natriuresis. Mediadores intrarrenales. Punto de juste renal. Factores moduladores de la curva de presión diuresis-natriuresis.



Efecto sobre los transportadores renales de sodio. Significación funcional, Teoría de Guyton.

- Tema 24. Circulaciones especiales. Características funcionales de las circulaciones esquelética, cutánea y cerebral.
- Tema 25. Respuestas integradas del sistema cardiovascular. Respuesta a cambios posturales. Maniobra de Valsalva. Respuesta al ejercicio. Respuesta al estrés físico y mental.
- Tema 26. Respuestas cardiovasculares en situaciones patológicas. Shock y hemorragia. Síncope. Hipertensión esencial. Insuficiencia cardíaca.

Bloque V. FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA

- Tema 27. Generalidades de la fisiología respiratoria. Relación, estructura y función pulmonar. Difusión y ventilación: concepto. Volúmenes pulmonares y espirometría.
- Tema 28. Mecánica de la ventilación. Músculos respiratorios. Propiedades elásticas de los pulmones y de la caja torácica. Vías aéreas: resistencia, flujo y presiones. Diferencias ventilatorias topográficas.
- Tema 29. Intercambio gaseoso pulmonar y transporte de gases en la sangre. Leyes de la difusión. Transporte de gases. Relación ventilación- perfusión.
- Tema 30. Control de la ventilación. Componentes de la integración respiratoria: receptores, control central, efectores. Respuestas integradas al O₂, CO₂, pH y ejercicio.

Bloque VI. FISIOLÓGÍA RENAL

- Tema 31. La nefrona. Formación y composición de la orina: filtración, reabsorción/secreción en la nefrona. Circulación renal. El riñón como órgano endocrino y como órgano diana del sistema endocrino.
- Tema 32. Determinantes de la tasa de filtración glomerular (TFG). Podocitos y células mesangiales. Mecanismos íntimos y regulación del *feed-back* glomérulo tubular. Regulación de la TFG y del flujo plasmático renal (FPR). Aclaramiento renal. Medida del TFG y FPR.
- Tema 33. Manejo renal del sodio y del agua. Sistemas de transporte de sodio y asociados a lo largo de la nefrona. Transporte de aminoácidos, péptidos y proteínas.
- Tema 34. Reguladores del manejo renal de sodio y agua. La aldosterona. Óxido nítrico y función renal. La dopamina y el sistema renina angiotensina intrarrenal en la regulación de la diuresis-natriuresis. Otros moduladores de la excreción renal de sodio y agua (adrenomedulina, urotensina, pendrina, colestirina, 20HETE). La ADH.
- Tema 35. Homeostasis del potasio. Regulación del potasio plasmático.
- Tema 36. Manejo renal del calcio y del fosfato. Kloto y FGF23. El fosfato como agente nefrotóxico.

Bloque VII. FISIOLÓGÍA DE LOS FLUIDOS CORPORALES

- Tema 37. Homeostasis del sodio y del agua. Respuesta del organismo ante un exceso o un déficit en la ingesta de sodio y agua.
- Tema 38. Regulación del volumen circulante efectivo. Concepto de volumen circulante efectivo (VCE). Excreción de sodio. Regulación del VCE: receptores de volumen y efectores. Regulación de volumen versus osmorregulación.
- Tema 39. Regulación de la osmolalidad plasmática. Regulación de la osmolalidad. Excreción y reabsorción renal de agua. Efectos fisiológicos tras cambios en la osmolalidad plasmática. Respuestas homeostáticas ante cambios de la ingesta de sal y de agua.
- Tema 40. Equilibrio ácido-base. Ácidos y bases, pH. Soluciones amortiguadoras. Equilibrio ácido-base y distribución de tampones en el organismo. Mecanismos de tamponamiento. Factores que afectan al pH plasmático.



TEMARIO PRÁCTICO de Fisiología General

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Medida de la presión arterial.

Práctica 2. Metodología del registro electrocardiográfico (ECG).

Práctica 3. Espirometría.

PROGRAMA de SEMINARIOS de Fisiología General

1. Homeostasis del calcio y del fosfato
2. Los líquidos del tercer espacio
3. Avances en Fisiología renal
4. Avances en Fisiología cardiovascular
5. Fisiología clínica de los desórdenes ácido-básicos y electrolíticos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. *GANONG Fisiología médica*. 25ª ed. Madrid: McGraw Hill-Lange, 2017.
2. Boron WF, Boulpaep EL. *Fisiología Médica*. 3ª ed. Barcelona: Elsevier, 2017.
3. Hall JE. *Guyton y Hall, Tratado de Fisiología Médica*. 13ª ed. Barcelona: Elsevier, 2016.
4. **Koeppen BM, Stanton BA. *BERNE y LEVY Fisiología*. 7ª ed. Barcelona: Elsevier-Mosby, 2018.**
5. Silbernagl S, Despopoulos A. *Fisiología. Texto y Atlas*. 7ª ed. Madrid: Panamericana, 2009.
6. Silverthorn DU. *Fisiología Humana. Un Enfoque Integrado*. 8ª ed. Madrid: Panamericana, 2019.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Eaton DC, Pooler JP. *Fisiología renal de Vander*. 6ª ed. México DF: McGraw Hill-Interamericana, 2006.
2. Herring N, Paterson DJ. *Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology*. 6th ed. Boca Raton, CA: CRC Press, 2018.
3. Lumb AB. *Nunn's Applied respiratory physiology*. 8th ed. London: Elsevier, 2017.
4. Rose BD. *Trastornos de los electrolitos y del equilibrio ácido-base*. 5ª ed. Madrid: Marbán, 2002.
5. San Miguel JM, Sánchez-Guijo FM. *Hematología: Manual básico razonado*. 4ª ed. Barcelona: Elsevier, 2015.
6. West JB. *Fisiología respiratoria*. 10ª ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins. Wolters Kluwer, 2017.

ENLACES RECOMENDADOS

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	PubMed
http://www.the-aps.org/	The American Physiological Society
http://physoc.org/	The Physiological Society, UK
https://www.feps.org/	The Federation of European Physiological Societies



<https://www.secf.es/>

Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas

<http://www.ugr.es/~fisiougr/enlaces.php>

Diversos enlaces en pág. web Departamento de Fisiología. UGR.

<http://www.lib.uiowa.edu/HARDIN/MD/index.html>

The University of Iowa Libraries. Hardin Library for the Health Sciences.

<http://www.smarthinking.com>

Pearson Higher Education

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales. Exposición oral del Programa Teórico, con apoyo de medios audiovisuales, virtuales, documentación y esquemas en pizarra interactiva o no. La presencia activa del alumno en clase teórica durante el curso es parte fundamental de su formación. Aclaración de dudas y planteamiento de trabajos a realizar.
- Prácticas de sala o laboratorio. Estas actividades son de asistencia obligatoria. Puede incluir simulaciones interactivas por ordenador. Cada profesor decidirá si evalúa de manera específica esta actividad e incorporará el resultado a la calificación final.
- Seminarios y actividades académicamente dirigidas. Trabajo individual o en grupo guiado por el profesor sobre temas científicos y/o casos clínicos relacionados con la asignatura, y propuestos previamente. Eventualmente puede incluir una breve exposición oral y discusión crítica grupal de la materia.
- Tutorías. Soporte y orientación académica individual y/o colectiva a los alumnos, sobre el seguimiento de la Asignatura y el trabajo propuesto. Planteamiento y resolución de dudas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el Sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional.

Este Apartado se regirá por la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UGR". Texto consolidado aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 20/05/2013 (BOUGR núm. 71, de 27/05/2013) y modificado por los Acuerdos Consejo de Gobierno de 3/02/2014 (BOUGR núm. 78, de 10/02/2014); de 23/06/2014 (BOUGR núm.83, de 25 de junio de 2014) y de 26/10/2016 (BOUGR núm. 112, de 9/11/2016). Incluye la corrección de errores de 19/12/2016 y de 24/05/2017. Disponible en: <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/doc/examenes%21>

EVALUACIÓN CONTINUA (Ordinaria) (Art.7):

La Calificación final global de la asignatura se corresponderá con la puntuación ponderada de contenidos y actividades propuestas. Para superar la Asignatura el estudiante debe obtener una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10.

La Evaluación Continua de actividades durante el curso puntuará un mínimo del 30% de la Calificación global final, considerando los siguientes Apartados.

- Conocimientos teóricos adquiridos por el alumno en las competencias correspondientes: Se evaluará mediante preguntas en clase y pruebas escritas (preguntas cortas o tipo test). Asimismo, se valorará la asistencia y participación activa en clase.
- Seminarios y actividades académicamente dirigidas: Se evaluará el trabajo en grupo, teniendo en cuenta la adecuación al trabajo propuesto, la pertinencia de su metodología, resultados, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión, exposición y manejo de TICs.

Los dos Apartados anteriores contribuirán con **2 puntos** a la Calificación global final.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 9

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

- **Conocimientos y habilidades prácticas:** Se valorará la asistencia y participación en estas actividades OBLIGATORIAS, la falta a las mismas supone el suspenso en la Asignatura. Finalmente se realizará una prueba en la que el alumno debe demostrar las habilidades y competencias adquiridas. Este Apartado contribuirá con **1 punto** a la Calificación global final.

Es **condición indispensable** para superar la Asignatura, haber aprobado las Prácticas (*puntuación mínima 5 sobre 10*). La fórmula será: pruebas de clase, asistencia y seminarios: 2 puntos; prácticas: 1 punto (mínimo 0,5). Total 3 puntos, de los que para aprobar se necesitan 1,5 puntos.

El examen final puntuará un máximo del 70% de la Calificación global final. Consistirá en preguntas de los contenidos teóricos y/o prácticos de la Asignatura, en la modalidad preguntas de desarrollo (7 puntos, mínimo para aprobar 3,5 puntos)

CALIFICACIÓN GLOBAL FINAL		
Actividad Formativa	Ponderación	
TEORÍA	70%	70% Examen final Para aprobar la Asignatura se debe obtener un mínimo del 35%
Pruebas en clase, asistencia, seminarios, etc.	20%	15% Pruebas en clase: 3 pruebas tipo test /semestre 5% Asistencia, seminarios y participación activa.
PRÁCTICAS	10%	Para superar la Asignatura es Obligatoria la asistencia, y obtener un aprobado en la evaluación de estas actividades. En el periodo ordinario se evaluarán por preguntas cortas al finalizar la práctica. En el periodo extraordinario preguntas cortas de las prácticas en el examen final.

EXAMEN POR INCIDENDENCIAS (Art. 9. Normativa): En caso de incidencias graves el día oficial del examen, que deben ser justificadas fehacientemente, se buscarán fechas alternativas dentro del periodo ordinario o extraordinario, según el periodo de la incidencia. El tipo y la puntuación de este examen serán igual al examen sin incidencias.

EXAMEN EXTRAORDINARIO (Art. 19. Normativa): En este examen la teoría sigue valiendo un 70% del total de la asignatura y seguirá siendo de preguntas de desarrollo. Se añadirán preguntas de prácticas (valoración: 1,5 puntos) y una pregunta de un tema de los seminarios impartidos, que se indicará al menos una semana antes del examen extraordinario (valoración: 1,5 puntos).

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Este Apartado también se regirá por la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UGR”: <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/doc/examenes%21>

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL (Art. 8.2): La Evaluación Única Final, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la Asignatura.

Para acogerse a la Evaluación Única Final, el estudiante, en las 2 primeras semanas de impartición de la



Asignatura, o en las 2 semanas siguientes a su matriculación (*si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la Asignatura*), lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento o al Coordinador del Máster; alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el Sistema de Evaluación Continua. En el caso de Asignaturas de Grado con docencia compartida por varios Departamentos, el estudiante lo solicitará a cualquiera de los Departamentos implicados.

El Director del Departamento o el Coordinador del Máster al que se dirigió la Solicitud, oído el Profesorado responsable de la Asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de 10 días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la Solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de 1 mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano, Director del Centro o en el Director de la Escuela Internacional de Posgrado, según corresponda, agotando la vía administrativa.

No obstante lo anterior, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas (*motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga*), podrá solicitarse la Evaluación Única Final fuera de los citados plazos, bajo el mismo procedimiento administrativo.

En Asignaturas de Titulaciones de Ciencias de la Salud que incluyen prácticas clínico-sanitarias obligatorias, el estudiante deberá realizar dichas prácticas según la programación establecida en la Guía Docente de la Asignatura.

En virtud de ello, en el sistema de Evaluación Única Final para esta Asignatura la puntuación final se ponderará según los porcentajes: Teoría (90%) y Prácticas obligatorias (10%), con las siguientes especificaciones:

- Evaluación de contenidos teóricos: Los estudiantes serán evaluados mediante la realización de un examen final (*escrito, modalidad preguntas de desarrollo*) que acredite que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente.
- Evaluación de contenidos prácticos: Los estudiantes deberán contestar en el examen final las preguntas formuladas por el profesor acerca de las distintas prácticas realizadas.

La Evaluación Única Final no exime de la realización de las prácticas. Si por causa debidamente justificada el alumno no pudiera asistir en la fecha y horario fijados por la Facultad; tiene 3 semanas por cada práctica para concertar un día y recuperarla. La falta de asistencia a las prácticas causará la no evaluación de este tipo de examen.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

La tutoría y la atención al estudiantado, tanto de forma individual como colectiva, se realizará en modo presencial o por medios telemáticos en el horario establecido para ello (**cita previa**).

- Videoconferencia (*Google Meet o Zoom*)
- E-mail
- Foros de PRADO
- Comunicados de docencia

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- El **Real Decreto-Ley 21/2020, de 9 de junio**, de “medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19”, establece en su Art. 9 que los Centros Docentes, incluidos los universitarios, deben garantizar la adopción de las medidas organizativas, evitar aglomeraciones y garantizar que se mantenga una distancia de seguridad, manteniendo una Docencia Presencial.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 11

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

- En el caso de que sea posible mantener en el Aula una distancia de seguridad de al menos 1,5 metros entre los ocupantes, las sesiones serán Presenciales en su totalidad.
- Cuando no sea posible mantener dicha distancia de seguridad, se observarán las medidas de higiene adecuadas para prevenir los riesgos de contagio. En caso de no ser posible mantener la distancia social en las aulas, se dividirá cada grupo de teoría en dos y se impartirá docencia presencial en semanas alternas a cada subgrupo mientras el otro subgrupo recibe docencia vía *streaming*.
- Para la docencia práctica, la explicación de los fundamentos teóricos podrá impartirse *online*. Mientras que para la parte práctica, propiamente dicha, se subdividirán los Grupos para realizarla Presencialmente en el laboratorio, manteniendo la distancia de seguridad y medidas de higiene.
- Las prácticas que lo permitan, como las basadas en casos prácticos y simulaciones de ordenador, entre otras, se podrán también facilitar a los alumnos en forma de grabaciones de vídeo, y se podrán convocar dentro del horario de Tutorías sesiones en *Google Meet* para dudas y aclaraciones.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios, y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria (Escenario A)

- Durante el curso 2020-2021, como indica la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UGR" (Art. 6.2), la evaluación será preferentemente continua.
- Las **Pruebas de Evaluación final** de las Asignaturas que estuvieran previstas en la Guía Docente se realizarán **preferentemente de forma Presencial**, teniendo en cuenta el nivel de ocupación del espacio autorizado por las autoridades sanitarias.
- Las **Pruebas de Evaluación no Presenciales** incluirán mecanismos de garantía de la autoría de las mismas por parte del estudiantado. En todo caso, se preservarán siempre las garantías legales y de seguridad adecuadas, con respeto a los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad, observando el principio de proporcionalidad.

Para evaluar los contenidos de la Asignatura se realizarán controles periódicos de evaluación. Con antelación a la fecha de cada control el Profesor explicará en clase el tipo de evaluación. También se realizará una evaluación de los trabajos realizados y presentados por los alumnos en clase, así como de la asistencia regular con aprovechamiento a las actividades presenciales programadas a lo largo del curso. Para poder aprobar la Asignatura será imprescindible haber aprobado las Prácticas. La asignación de puntos en el sistema de evaluación se hará según los porcentajes:

- Clases teóricas: 70%
- Pruebas de control en clase y realización de trabajos: 10%
- Asistencia con aprovechamiento a clase: 10%
- Realización de prácticas: 10%

Evaluación de los contenidos teóricos: Los alumnos serán evaluados de forma continuada a lo largo del cuatrimestre mediante la realización de varios controles y el examen final, que podrán ser eliminatorios de materia. La materia quedará eliminada, hasta la convocatoria ordinaria, siempre que alcancen una nota igual o superior a 5 puntos. La materia teórica supondrá un 70% de la nota final.

Evaluación de los trabajos realizados y expuestos por los alumnos: Al comienzo del curso se distribuirán una serie de temas de la asignatura entre los alumnos y se fijará la fecha aproximada de su exposición en clase. Cada trabajo se evaluará en sus contenidos, exposición y defensa del tema. Además de la presentación, los alumnos encargados de realizar el trabajo deberán confeccionar un resumen que servirá al resto de la clase para estudiar el



tema. Algunos temas los prepararán todos los alumnos y se debatirán posteriormente en clase. El contenido de los trabajos también formará parte de la materia a ser evaluada en las pruebas escritas. La realización de trabajos supondrá un 10% de la nota final.

Evaluación de la asistencia regular con aprovechamiento a las actividades presenciales programadas a lo largo del curso: Supondrá un 10% de la nota final, siempre que se asista a todas las actividades dirigidas.

Evaluación de prácticas: Se valorará la asistencia y participación en estas actividades OBLIGATORIAS, la falta a las mismas supone el suspenso en la Asignatura. Finalmente se realizará una prueba en la que el alumno debe demostrar que ha adquirido las habilidades y competencias descritas en la Guía Docente de la Asignatura Este Apartado contribuirá con **1 punto** a la Calificación global final. Los alumnos que no aprueben las Prácticas podrán optar a un nuevo examen de prácticas que se realizará en fecha previa o coincidente con la del examen teórico de la Convocatoria Oficial (Ordinaria/Extraordinaria).

Convocatoria Extraordinaria (Escenario A)

Iguals medidas que en la Adaptación de la Evaluación en Convocatoria Ordinaria:

Los estudiantes realizarán siempre un examen de Teoría que se evaluará sobre el 70%. En el resto de Apartados, los estudiantes podrán conservar su nota o renunciar a la nota de todos los Apartados (prácticas, seminario y preguntas de evaluación continua) y volver a ser evaluados de todos ellos si así lo solicitan. La Calificación que aparecerá en el Acta será la obtenida aplicando los mismos criterios especificados en la Convocatoria Ordinaria.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO(Según lo establecido en el POD)

Las tutorías se imparten en los mismos horarios en que se hacía de forma presencial. Excepcionalmente cuando esto no es posible se consensua con los estudiantes nuevo horario en la banda de 14:30h o 19:00h. Además se atienden correos electrónicos a los estudiantes a cualquier hora, para dudas específicas.

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Videoconferencia (Google Meet o Zoom)
- E-mail
- Foros de PRADO
- Comunicados de docencia

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE (Escenario B)

- **Docencia Teórica:** Las clases se mantienen *online* videoconferencia síncrona a través de la plataforma *Google Meet* o *Zoom* en los mismos horarios que se venían impartiendo de manera presencial. Existe la posibilidad de que la clase se facilite a los alumnos en forma de grabaciones de vídeo y se podrán convocar dentro del horario de tutorías sesiones en *Google Meet* para dudas y aclaraciones. Además, se podrá suministrar el material didáctico, aportando las diapositivas con el texto necesario para su completa comprensión y contacto telefónico o por e-mail, para la resolución de las dudas.
- **Docencia Práctica:** Se convoca a los estudiantes a través de PRADO2 o comunicado de docencia y se crea un enlace de *Google Meet* para impartir esas prácticas. Las prácticas que lo permitan, como las basadas en casos prácticos y simulaciones de ordenador, entre otras, se podrán también facilitar a los alumnos en forma de grabaciones de vídeo y se podrán convocar dentro del horario de tutorías sesiones en *Google Meet* para dudas y aclaraciones.
- Uso de la plataforma PRADO con material de apoyo de Teoría, Prácticas y actividades para el seguimiento de la evaluación continua.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria (Escenario B)

- **Evaluación de docencia Teórica:** Cuestionarios *online* a través de la plataforma PRADO-EXAMEN. Preguntas *online* según modalidad de examen de PRADO-EXAMEN. Las preguntas se ordenan secuencialmente sin poder retroceder. Los bancos de preguntas se elaboran y realizan a través de PRADO-EXAMEN.
- **Evaluación de docencia Práctica:** Cuestionarios *online* a través de la plataforma PRADO-EXAMEN. Constará de un test (*con estructura similar al examen de teoría*) del **Temario de Prácticas adaptado a la nueva metodología docente**, que se envía a los estudiantes a través de PRADO o comunicado de docencia. Los estudiantes que no hayan realizado o no hayan superado las prácticas serán convocados a un examen de prácticas el día del examen teórico.

La asignación de puntos en el sistema de evaluación se hará según los porcentajes: Examen teórico (70% de la calificación final). Actividades de evaluación continua y seminarios (20% de la calificación final. Prácticas (10% de la calificación final).

Tanto para evaluar la docencia teórica como la docencia práctica en el caso de un fallo puntual en la conexión, para un número reducido de estudiantes, se acordará en el mismo día otro horario. En caso de que fallase de nuevo, se acordará otro día en modalidad de prueba individualizada *online* de carácter oral.

Convocatoria Extraordinaria (Escenario B)

Iguales medidas que en la Adaptación de la Evaluación en Convocatoria Ordinaria:

Cuestionarios *online* a través de la plataforma PRADO-EXAMEN

Preguntas *online* según modalidad de examen de PRADO-EXAMEN. Las preguntas se ordenan secuencialmente sin poder retroceder. Los bancos de preguntas se elaboran y realizan a través de PRADO-EXAMEN.

Los estudiantes realizarán siempre un examen de Teoría que se evaluará sobre el 70%. En el resto de Apartados, los estudiantes podrán conservar su nota. La Calificación que aparecerá en el Acta será la obtenida aplicando los mismos criterios especificados en la Convocatoria Ordinaria. Los estudiantes que no hayan realizado o no hayan superado las prácticas serán convocados a un examen de prácticas el día del examen teórico.

Tanto para evaluar la docencia teórica como la docencia práctica en el caso de un fallo puntual en la conexión, para un número reducido de estudiantes, se acordará en el mismo día otro horario. En caso de que fallase de nuevo, se acordará otro día en modalidad de prueba individualizada *online* de carácter oral.

Evaluación Única Final (Escenario B)

- Cuestionarios *online* a través de la plataforma PRADO-EXAMEN. Preguntas *online* según modalidad de examen de PRADO-EXAMEN. Las preguntas se ordenan secuencialmente sin poder retroceder. Los bancos de preguntas se elaboran y realizan a través de PRADO-EXAMEN.

La asignación de puntos en el Sistema de Evaluación Única se hará según los porcentajes:

- Evaluación de contenidos teóricos (90% de la calificación final): Los estudiantes serán evaluados mediante la realización de un examen final que acredite que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente.
- Evaluación de contenidos prácticos (10% de la calificación final). Los estudiantes serán convocados a un examen de prácticas el día del examen teórico.

Tanto para evaluar la docencia teórica como la docencia práctica en el caso de un fallo puntual en la conexión, para un número reducido de estudiantes, se acordará en el mismo día otro horario. En caso de que fallase de nuevo, se



acordará otro día en modalidad de prueba individualizada *online* de carácter oral.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

- Conforme al Art. 11 de la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UGR”, la metodología docente y de evaluación se adaptarán a los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE).
- Para poder superar la Asignatura será imprescindible aprobar por separado la parte teórica y la parte práctica de la misma. En caso de que el alumno no alcance los mínimos indicados en el Apartado de Evaluación (contenidos teóricos y prácticos), y según lo indicado por el Defensor Universitario en escrito dirigido a la Sra. Decana de la Facultad de Psicología (Registro de salida 5/02/2018), la calificación final en el Acta reflejará la suma de todas las notas correspondientes a los distintos Apartados hasta el valor inferior a 5 más próximo.

En caso de **suspensión de la docencia presencial**, los estudiantes de Evaluación Única Final, podrán solicitar incorporarse a la enseñanza virtual, puesto que habrán desaparecido las dificultades que alegaban para no seguir la evaluación continua.

FECHA de EXÁMENES

Convocatoria Ordinaria	00/01/2021
Convocatoria Extraordinaria	00/02/2021

Guía Docente disponible en:

<http://www.ugr.es/~fisiougr/ficheros/pdf/guias/2020-2021/GR/2020-21%20%20Gu%C3%ADaDocente%20Fisiolog%C3%ADaGeneral%20Final.pdf>

