

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

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

Profesor/es responsable/s. Datos de contacto			
Profesores Participantes:			
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 ^a 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	
Profesor coordinador: JAVIER GARCÍA-SANCHO, 983423084/85. jgsancho@ibgm.uva.es			
Horario de tutorías			
12:30 a 14:30			
Departamento			
BIOQUIMICA Y BILOGIA MOLECULAR Y FISIOLOGIA			
Área de Conocimiento			
FISIOLOGIA			

SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA

Contextualización				
La fisiología se ocupa de los aspectos funcionales de este módulo. La Fisiología Humana I se centra de en el estudio de la Fisiología General, y de la Fisiología de la Sangre, el Aparato Circulatorio y el Aparato Respiratorio				
Relación con otras materias				
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.				
Prerrequisitos				
Haber cursado con éxito las asignaturas "Biología" y "Bioquímica y Biología Molecular				
Objetivos del aprendizaje				
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.				
Métodos docentes				
- Clases teóricas, Seminarios, Prácticas de Aula, Prácticas de Laboratorio, Prácticas Clínicas, Trabajo Tutelado, Parte del trabajo se realizará a través de Campus Virtual (Moodle)				
Plan de trabajo				
Se desarrollarán los contenidos de acuerdo al siguiente esquema:				
BLOQUE	TEORIA	PRACTICA*	OTROS**	TOTAL
1. Fisiología General	9	9	2	20
2. Aparato Circulatorio y Sangre	22	24	4	50
3. Aparato Respiratorio	13	17	3	33
GLOBAL FISILOGIA HUMANA I	44	50	9	103
*Práctica" engloba prácticas de Aula, Laboratorio y Seminarios y Prácticas Clínicas				
**Otros: Se refiere a trabajo tutelado.				
Evaluación				
<p>Todos los exámenes constarán de dos partes, una tipo test y/o preguntas cortas, que cubrirá los contenidos de la enseñanza teórica, y otra tipo resolución de problemas/ensayo, 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 evaluación continuada 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.</p> <p>Peso en la Nota Final Test y/o preguntas cortas: 45% Problemas/ensayo: 45% Evaluación continuada: 10%</p> <p>Observaciones 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</p>				

Bibliografía básica
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
WEST, J.B, "Fisiología Respiratoria", 7ª Ed., Panamericana, 2005. GANONG, W.F., "Fisiología Médica" 20ª Ed., El manual moderno, 2006. 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).
CMI45. 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.

F1.1. Proporcionar las bases funcionales necesarias para la comprensión racional de la génesis los procesos patológicos y de los fundamentos de la acción terapéutica y para el cuidado de la salud.

F1.2. Proporcionar las bases para la recogida de datos funcionales y de su interpretación, como fundamento para las técnicas de exploración médica.

F1.3. Introducir los conceptos de fisiología general, medio interno, homeostasis, integración y regulación y definir la aportación de los distintos aparatos y sistemas a las funciones generales del organismo.

F1.4. Describir las funciones generales comunes a todas las células, incluyendo la fisiología de las células excitables, motilidad y secreción.

F1.5. Introducir los conceptos de epitelio, absorción y secreción, y definir su participación en distintas funciones fisiológicas

F1.6. Definir los distintos compartimentos del organismo. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones de la sangre y su regulación. 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.

F1.7. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional de la sangre y para interpretar los resultados obtenidos.

F1.8. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones del aparato circulatorio y su regulación.

F1.9. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional del aparato circulatorio y para interpretar los resultados obtenidos.

F1.10. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir las funciones del aparato respiratorio y su regulación.

F1.11. Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender y describir los métodos básicos de la exploración funcional del aparato para interpretar los resultados obtenidos.

F1.12. 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 de la sangre, el aparato circulatorio y el aparato respiratorio.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Saber:

- Conocer los conceptos de medio interno y de homeostasis.
- Conocer las bases fisiológicas de las funciones comunes a todas las células y los mecanismos de la regulación homeostática del medio interno.
- Adquirir los conocimientos fundamentales sobre la función normal de la sangre, el

aparato circulatorio y el aparato respiratorio 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 y su jerarquización.
- 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 (ejercicio físico, altura, buceo, etc.).
- 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 de la sangre, el aparato circulatorio y el aparato respiratorio, 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:

- Realizar un análisis cuantitativo de los cambios de potenciales y las corrientes iónicas en las células excitables.
- Análisis e interpretación de casos prácticos referentes a las funciones de la sangre, el aparato circulatorio y el aparato respiratorio.
- Interpretar un análisis sistemático de sangre y la citometría de las células sanguíneas.
- Medir la presión arterial e interpretar sus cambios fisiológicos.
- Realizar un electrocardiograma. Medir los parámetros espaciales y temporales y ser capaz de llevar a cabo la interpretación vectorial del mismo.
- Ser capaz de valorar la función cardíaca normal a partir de los datos obtenidos por cateterismo cardíaco y por técnicas de imagen (ventriculografía, ecocardiografía, resonancia magnética)
- Realizar un análisis cuantitativo de la función cardiocirculatoria durante el ejercicio y la hemorragia.
- Realizar e interpretar una espirometría y las pruebas funcionales respiratorias básicas.
- Analizar cuantitativamente la función respiratoria durante el ejercicio y durante la hipoxia hipóxica a partir de los datos funcionales.

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

Bloque 1. Fisiología General

Contextualización y justificación: La Fisiología General engloba el estudio de funciones generales comunes a todas las células y de otros aspectos generales que aparecerán repetidamente durante el estudio de la fisiología de los distintos aparatos y sistemas. Se incluye también una introducción al sistema nervioso vegetativo. La Fisiología general es, por tanto, un prerequisite que debe preceder a la Fisiología sistémica.

Contenidos teóricos:

1. Organización funcional de los seres vivos. Organismos uni y pluricelulares. Medio interno. Homeostasis. Especialización celular. Fisiología organismal y sistémica. Contribución de los distintos aparatos y sistemas a la función del organismo. Integración y regulación de las funciones.
2. Canales iónicos. Equilibrios iónicos. Equilibrio electroquímico. Potencial de equilibrio. Ecuación de Nernst. Equilibrio de Gibbs-Donnan. Volumen celular. Génesis del potencial de reposo de la membrana celular. Modelo eléctrico de la membrana. Propagación electrotónica.
3. Excitabilidad y umbral de excitación. El potencial de acción. Mecanismos iónicos. Canales voltaje-dependientes. Propiedades del potencial de acción: Inactivación por voltaje y períodos refractarios. Acomodación. Potenciales de acción en el nervio y en los diferentes tipos de fibras musculares. Conducción del potencial de acción.
4. Transmisión sináptica. Sinapsis químicas y eléctricas. Unión neuro-muscular. Secuencia de fenómenos que ocurren durante la transmisión sináptica. Potenciales sinápticos y sus bases iónicas. Sinapsis entre neuronas: Sumación de las entradas sinápticas. Modulación de la actividad sináptica: facilitación y fatiga. Inhibición pre-sináptica. Neurotransmisores. Aminas biógenas, aminoácidos y péptidos neuroactivos. Plasticidad Sináptica.
5. La contracción muscular. Breve recuerdo de la biofísica de la contracción. Acoplamiento excitación-contracción. Relación tensión-longitud. Relación fuerza-velocidad. Energética de la contracción. Regulación de la fuerza contráctil. Tétanos. Fatiga. Tipos de músculo. Unidades motoras.
6. La contracción en el músculo liso. Clasificación y diversidad funcional. Control de la contracción. Acoplamiento excitación-contracción en el músculo liso. Peculiaridades del mecanismo contráctil en el músculo liso.
7. Fisiología de los epitelios. Concepto de epitelio. Diferenciaciones morfológicas. Terminología. Flujos transepiteliales de sales, agua y solutos orgánicos. Potencial transepitelial. Transporte transcelular y paracelular. Epitelios de alta y baja resistencia. Ejemplos de transporte transepitelial en el intestino y el riñón.
8. El sistema nervioso autónomo. Estructura del sistema nerviosos simpático, parasimpático y entérico. Acciones e interacción de las divisiones simpática y parasimpática. Neurotransmisores del sistema nerviosos autónomo.

Contenidos prácticos:

- Problemas de ósmosis, equilibrios iónicos, potenciales, sinapsis y músculo.
- Simulación. Modelo de fibra nerviosa. Potenciales de acción. Efecto de los cambios iónicos. Corrientes iónicas.
- Simulación: potenciales postsinápticos excitatorios e inhibitorios. Sumación
- Autoevaluación.

BLOQUE II

Bloque 2. Fisiología de la sangre y del aparato circulatorio

Contextualización y justificación: En este bloque se introducen los conceptos de medio interno y homeostasis, la especialización de los distintos aparatos y sistemas, su integración y su regulación. Se estudian los diversos compartimentos del organismo, la fisiología de los líquidos corporales y de la sangre. Se estudia la fisiología del aparato circulatorio, incluyendo la función cardíaca y vascular, su integración y su regulación, tanto a nivel de flujo (gasto cardíaco y retorno venoso) como de presión (regulación de la presión arterial a corto y largo plazo).

Contenidos teóricos:

Sangre:

9. Compartimentos líquidos del organismo: composición y métodos de medida. Factores que determinan el intercambio de agua entre los diversos compartimentos. Balance hidrosalino y líquidos de reposición.
10. Funciones generales de la sangre. Composición. Proteínas plasmáticas. Propiedades físico-químicas: viscosidad, velocidad de sedimentación globular y volemia.
11. Hematopoyesis. Eritropoyesis. Regulación de la eritropoyesis. Factores de maduración del eritrocito. Metabolismo del hierro.
12. Fisiología del eritrocito: Estructura y función. Hematocrito e Índices eritrocitarios. Anemias. Metabolismo del hemató y enzimopatías. Mecanismos de degradación del eritrocito. Hemólisis y anemias hemolíticas.
13. Propiedades antigénicas del hemató. Grupos sanguíneos: sistema AB0 y sistema Rh. Pruebas de determinación de grupo. Incompatibilidad sanguínea.
14. Hemostasia y coagulación. Fisiología de las plaquetas. Coagulación plástica: factores de la coagulación; vías de la coagulación; regulación. Pruebas clínicas. Fibrinólisis.

Aparato Circulatorio:

15. Organización general del aparato circulatorio. Circulación mayor y circulación menor. Características funcionales de cada uno de los tramos del aparato circulatorio. Presión, volumen y velocidad de la sangre en cada uno de ellos.
16. Propiedades del músculo cardíaco. Automatismo: origen del latido cardíaco en el marcapaso. Conducción del impulso cardíaco. Excitabilidad del corazón. Extrasístoles. Contractibilidad. Relación tensión-longitud en el músculo cardíaco. Control vegetativo de la función cardíaca.
17. Electrocardiograma (EKG). Actividad eléctrica del corazón en registros de superficie. Ondas que aparecen en el EKG. Duración de los distintos intervalos y segmentos. Derivaciones estándar. Hipótesis de Einthoven. Interpretación vectorial del EKG. Derivaciones unipolares. Derivaciones precordiales y de los miembros. Características generales. Tipos generales de alteraciones que pueden detectarse en el EKG.
18. El corazón como bomba: el ciclo cardíaco. Cavidades y válvulas cardíacas. Medida de la presión y volumen de cavidades cardíacas y análisis de sus cambios durante el ciclo cardíaco. Correlaciones temporales con el EKG. Función valvular: ruidos cardíacos. Cambios del ciclo cardíaco ocasionados por los cambios de frecuencia cardíaca.
19. Regulación del latido cardíaco. Control de la frecuencia cardíaca. Tono simpático y parasimpático como determinantes de la frecuencia cardíaca. Control de la fuerza de contracción. Regulación intrínseca: ley de Frank-Starling, regulación por frecuencia y potenciación post-extrasistólica. Regulación extrínseca nerviosa y hormonal.
20. Hemodinámica. Concepto. Medida e interrelaciones entre presión, flujo y resistencia. Factores de los que dependen las resistencias periféricas: ley de Poiseuille. Flujo en tubos elásticos. Concepto de presión crítica de cierre. Capacitancia arterial y venosa y su importancia funcional.
21. Circulación en las grandes arterias. Funciones de las arterias. Arterias musculares y arterias elásticas. Presión arterial. Técnicas de medida y oscilaciones durante el ciclo cardíaco. Análisis de los factores que modifican la presión arterial media y la presión del pulso. Medida de la presión arterial en el hombre. Valores normales y variaciones fisiológicas. Pulso arterial.

22. Circulación capilar. Características generales y función del flujo capilar. Tipos de capilares. Intercambio de sustancias a nivel de los capilares. Difusión de solutos. Movimientos netos de fluido. Filtración capilar. Equilibrio de Starling. Importancia de los vasos linfáticos en la reabsorción capilar. Edema.
23. Circulación venosa. Características generales. Presión venosa central y presión venosa periférica, medida y factores de los que dependen. Factores generales que facilitan la circulación venosa.
24. Circulación periférica y su control. Control de la perfusión tisular: factores locales y autorregulación del flujo. Control de la presión arterial como determinante de la perfusión tisular: papel central del reflejo barorreceptor. Otros reflejos cardiocirculatorios. Factores hormonales. Papel del riñón en el control de la presión arterial a largo plazo.
25. Control del volumen/minuto cardíaco y acoplamiento entre el corazón y las venas. Métodos de medida, valores normales y variaciones fisiológicas del volumen/minuto cardíaco. Factores de los que depende el volumen/minuto cardíaco. Factores cardíacos: curvas de función cardíaca. Factores vasculares: curvas de función vascular. Análisis de las modificaciones del volumen /minuto cardíaco que suceden en diversas circunstancias.
26. Circulaciones especiales. Circulación coronaria. Características generales. Medida del flujo sanguíneo coronario. Valores normales y variaciones fisiológicas. Cambios de presión y flujo de los vasos coronarios durante el ciclo cardíaco. Regulación del flujo sanguíneo coronario. Otras circulaciones especiales.

Contenidos prácticos:

- Realización del EKG
- Análisis individual y estadístico del EKG. Interpretación vectorial.
- Problemas de electrocardiografía. Electrocardiogramas patológicos.
- Ruidos cardíacos.
- Medida de la presión arterial. Efectos del esfuerzo físico
- Análisis estadístico de los resultados colectivos.
- Problemas de corazón.
- Problemas de circulación.
- Modelo de circulación. Simulación de una hemorragia.
- Problemas de sangre.
- Análisis de sangre. Citometría de flujo.
- Autoevaluación.

BLOQUE III

Bloque 3. Fisiología del Aparato Respiratorio

Contextualización y justificación: Este bloque está dedicado al estudio de las funciones del aparato respiratorio, incluyendo propiedades estáticas y dinámicas, ventilación pulmonar, intercambio gaseoso, transporte y regulación de la respiración.

Contenidos teóricos:

27. Funciones generales del aparato respiratorio. Estructura funcional: vías aéreas y unidades respiratorias. Espacio pleural. Mecánica de los movimientos respiratorios. Músculos respiratorios. Medida de volúmenes y capacidades pulmonares. Funciones de defensa y metabólicas del aparato respiratorio.
28. Propiedades mecánicas estáticas del pulmón y caja torácica. Propiedades elásticas del pulmón: relaciones presión-volumen en pulmón aislado. Tensión superficial en alvéolos: surfactante pulmonar. Propiedades elásticas de la pared torácica. Propiedades elásticas del sistema pulmón-pared torácica. Estudio de las curvas de complianza pulmonar, de la caja torácica y del sistema pulmón-caja torácica: posición de reposo del sistema.
29. Propiedades mecánicas dinámicas del pulmón y caja torácica. Resistencias al flujo de aire: distribución a lo largo de la vía aérea. Efectos del volumen pulmonar y tono bronquial. Dinámica del ciclo ventilatorio. Medida de las resistencias en la vía aérea. Compresión dinámica de la vía aérea. Estudio de las curvas flujo respiratorio-volumen pulmonar y flujo respiratorio-presión pleural. Trabajo respiratorio.
30. Ventilación alveolar. Espacio muerto anatómico. Medida de la ventilación alveolar. Espacio pleural. Efectos de la gravedad y diferencias regionales en la ventilación. Composición del gas en vías aéreas y alvéolos. Factores que modifican la composición del gas alveolar.
31. Circulación pulmonar. Vasos pulmonares. Vasos bronquiales. Hemodinámica pulmonar: presiones y resistencias. Flujo sanguíneo pulmonar: distribución regional. Regulación de la circulación pulmonar. Edema pulmonar.
32. Intercambio gaseoso en los pulmones. Difusión de gases. Estructura de la membrana respiratoria. Limitantes en el proceso de difusión en la membrana alveolo-capilar. Difusión de O₂ y CO₂ en la membrana capilar pulmonar.
33. Transporte de oxígeno por la sangre. Estructura y propiedades de la hemoglobina. Curva de disociación de la oxihemoglobina. Carga y descarga de O₂ de la sangre. Factores que modifican la afinidad entre la hemoglobina y el oxígeno: factores normales e intoxicación por monóxido de carbono. Anemia y hemoglobinas anormales.
34. Transporte de dióxido de carbono. Compuestos en que se transporta el CO₂ en la sangre. Curva de disociación del CO₂. Efectos Bohr y Haldane. Reacciones y cambios asociados con los movimientos de CO₂ de la sangre. Papel del CO₂ en el equilibrio ácido-base.
35. Relación ventilación perfusión. Medidas de las alteraciones del cociente ventilación-perfusión: cálculo del shunt fisiológico y del espacio muerto fisiológico. Diferencias regionales del cociente ventilación-perfusión. Causas de hipoxia tisular.
36. Control de la ventilación pulmonar: control nervioso. Centros respiratorios: generación del ritmo respiratorio. Reflejos respiratorios pulmonares y extrapulmonares.
37. Control químico de la ventilación: quimiorreceptores centrales y periféricos. Respuestas integradas ante hipoxia, hipercapnia y acidosis. Respuesta respiratoria al ejercicio. Adaptación a ambientes especiales: aclimatación a la altura.

Contenidos prácticos:

- Espirometría. Medida de los volúmenes y capacidades pulmonares. Pruebas funcionales.
- Espirometría. Análisis individual y colectivo de los resultados obtenidos.
- Problemas de mecánica y difusión
- Modelo de ventilación. Simulación de la hipoxia hipóxica.
- Problemas de transporte de gases y regulación de la respiración.
- Autoevaluación .

CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)

Bloque temático	Carga ECTS	Período previsto de desarrollo
1. Fisiología General	44	Semanas 1-3
2. Fisiología de la Sangre y el Aparato Circulatorio	109	Semanas 4-10
3. Fisiología del Aparato Respiratorio	72	Semanas 11-15

EVALUACIÓN – TABLA RESUMEN

Instrumento / Procedimiento	Peso en la nota final	Observaciones
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

CONTENIDOS TEÓRICOS. FISIOLÓGÍA HUMANA I (2º Curso; Básica; 9 ECTS)

1. Estructura y composición física de la membrana celular. Mecanismos de transporte de membrana. Difusión. Permeabilidad. Osmosis y presión osmótica. Transporte mediado por proteínas de membrana. Difusión facilitada, Transporte activo primario y secundario. Canales iónicos.
2. Equilibrios iónicos. Equilibrio electroquímico. Potencial de equilibrio. Ecuación de Nernst. Equilibrio de Gibbs-Donnan. Volumen celular. Génesis del potencial de reposo de la membrana celular. Propiedades pasivas del nervio. Propagación electrotonica.
3. Excitabilidad y umbral de excitación. El potencial de acción. Mecanismos iónicos. Canales voltaje-dependientes. Propiedades del potencial de acción: Inactivación por voltaje y periodos refractarios. Acomodación. Curvas intensidad-duración. Potenciales de acción en el nervio y en los diferentes tipos de fibras musculares. Conducción del potencial de acción.
4. La transmisión sináptica. Unión neuro-muscular. Secuencia de fenómenos que ocurren durante la transmisión sináptica. Potenciales sinápticos y sus bases iónicas. Sinapsis entre neuronas: Sinapsis químicas y sinapsis eléctricas. Sumación de las entradas sinápticas. Modulación de la actividad sináptica: facilitación y fatiga. Inhibición pre-sináptica. Neurotransmisores. Aminas biógenas, aminoácidos y péptidos neuroactivos. Plasticidad Sináptica.
5. La contracción muscular. Bases moleculares. Relación tensión-longitud. Relación fuerza-velocidad. Energética de la contracción. Acoplamiento excitación-contracción. Tétanos. Diversidad funcional del músculo esquelético. Fatiga. Crecimiento y adaptación. Unidades motoras.
6. La contracción en el músculo liso. Clasificación y diversidad funcional. Control de la contracción. Acoplamiento excitación-contracción en el músculo liso. Peculiaridades del mecanismo contráctil en el músculo liso.
7. Fisiología de los epitelios. Concepto de epitelio. Diferenciaciones morfológicas. Terminología. Flujos transepiteliales de sales, agua y solutos orgánicos. Potencial transepitelial. Transporte transcelular y paracelular. Epitelios de alta y baja resistencia. Ejemplos de transporte transepitelial en el intestino y el riñón.
8. Fisiología de las células secretoras. Las células secretoras como células excitables. Secreción interna y externa. Exocitosis constitutiva y regulada. Mecanismos. Control de la exocitosis. Papel de la actividad eléctrica, los microdominios y las oscilaciones de calcio citosólico.
9. Concepto de medio interno y homeostasis. Compartimentos líquidos del organismo: composición y métodos de medida. Factores que determinan el intercambio de agua entre los diversos compartimentos.
10. Funciones generales de la sangre. Composición. Proteínas plasmáticas. Propiedades físico-químicas: viscosidad, velocidad de sedimentación globular y volemia.
11. Hematopoyesis. Eritropoyesis. Regulación de la eritropoyesis. Factores de maduración del eritrocito. Metabolismo del hierro.
12. Fisiología del eritrocito: Estructura y función. Hematocrito e Índices eritrocitarios. Anemias. Metabolismo del hematíe y enzimopatías. Mecanismos de degradación del eritrocito. Hemólisis y anemias hemolíticas.
13. Propiedades antigénicas del hematíe. Grupos sanguíneos: sistema AB0 y sistema Rh. Pruebas de determinación de grupo. Incompatibilidad sanguínea.
14. Hemostasia y coagulación. Fisiología de las plaquetas. Coagulación plástica: factores de la coagulación; vías de la coagulación; regulación; pruebas clínicas. Fibrinolisis.
15. Organización general del aparato circulatorio. Circulación mayor y circulación menor. Características funcionales de cada uno de los tramos del aparato circulatorio. Presión, volumen y velocidad de la sangre en cada uno de ellos.
16. Propiedades del músculo cardíaco. Automatismo: origen del latido cardíaco en el

- marcapaso. Conducción del impulso cardíaco. Excitabilidad del corazón. Extrasístoles. Contractibilidad. Relación tensión-longitud en el músculo cardíaco. Control vegetativo de la función cardíaca.
17. Electrocardiograma (EKG). Actividad eléctrica del corazón en registros de superficie. Ondas que aparecen en el EKG. Duración de los distintos intervalos y segmentos. Derivaciones estándar. Hipótesis de Einthoven. Interpretación vectorial del EKG. Derivaciones unipolares. Derivaciones precordiales y de los miembros. Características generales. Tipos generales de alteraciones que pueden detectarse en el EKG.
 18. El corazón como bomba: el ciclo cardíaco. Cavidades y válvulas cardíacas. Medida de la presión y volumen de cavidades cardíacas y análisis de sus cambios durante el ciclo cardíaco. Correlaciones temporales con el EKG. Función valvular: ruidos cardíacos. Cambios del ciclo cardíaco ocasionados por los cambios de frecuencia cardíaca.
 19. Regulación del latido cardíaco. Control de la frecuencia cardíaca. Tono simpático y parasimpático como determinantes de la frecuencia cardíaca. Control de la fuerza de contracción. Regulación intrínseca: ley de Frank-Starling, regulación por frecuencia y potenciación post-extrasistólica. Regulación extrínseca nerviosa y hormonal.
 20. Hemodinámica. Concepto. Medida e interrelaciones entre presión, flujo y resistencia. Factores de los que dependen las resistencias periféricas: ley de Poiseuille. Flujo en tubos elásticos. Concepto de presión crítica de cierre. Capacitancia arterial y venosa y su importancia funcional.
 21. Circulación en grandes arterias. Funciones de las arterias. Arterias musculares y arterias elásticas. Presión arterial. Técnicas de medida y oscilaciones durante el ciclo cardíaco. Análisis de los factores que modifican la presión arterial media y la presión del pulso. Medida de la presión arterial en el hombre. Valores normales y variaciones fisiológicas. Pulso arterial.
 22. Circulación capilar. Características generales y función del flujo capilar. Tipos de capilares. Intercambio de sustancias a nivel de los capilares. Difusión de solutos. Movimientos netos de fluido. Filtración capilar. Equilibrio de Starling. Importancia de los vasos linfáticos en la reabsorción capilar. Edema.
 23. Circulación venosa. Características generales. Presión venosa central y presión venosa periférica, medida y factores de los que dependen. Factores generales que facilitan la circulación venosa.
 24. Circulación periférica y su control. Control de la perfusión tisular: factores locales y autorregulación del flujo. Control de la presión arterial como determinante de la perfusión tisular: papel central del reflejo barorreceptor. Otros reflejos cardiocirculatorios. Factores hormonales. Papel del riñón en el control de la presión arterial a largo plazo.
 25. Control del volumen/minuto cardíaco y acoplamiento entre el corazón y las venas. Métodos de medida, valores normales y variaciones fisiológicas del volumen/minuto cardíaco. Factores de los que depende el volumen/minuto cardíaco. Factores cardíacos: curvas de función cardíaca. Factores vasculares: curvas de función vascular. Análisis de las modificaciones del volumen /minuto cardíaco que suceden en diversas circunstancias.
 26. Circulaciones especiales. Circulación coronaria. Características generales. Medida del flujo sanguíneo coronario. Valores normales y variaciones fisiológicas. Cambios de presión y flujo de los vasos coronarios durante el ciclo cardíaco. Regulación del flujo sanguíneo coronario. Otras circulaciones especiales.
 27. Funciones generales del aparato respiratorio. Estructura funcional: vías aéreas y unidades respiratorias. Espacio pleural. Mecánica de los movimientos respiratorios. Músculos respiratorios. Medida de volúmenes y capacidades pulmonares. Funciones de defensa y metabólicas del aparato respiratorio.
 28. Propiedades mecánicas estáticas del pulmón y caja torácica. Propiedades elásticas del pulmón: relaciones presión-volumen en pulmón aislado. Tensión superficial en alvéolos: surfactante pulmonar. Propiedades elásticas de la pared torácica. Propiedades elásticas del sistema pulmón-pared torácica. Estudio de las curvas de complianza pulmonar, de la caja torácica y del sistema pulmón-caja torácica: posición

de reposo del sistema.

29. Propiedades mecánicas dinámicas del pulmón y caja torácica. Resistencias al flujo de aire: distribución a lo largo de la vía aérea. Efectos del volumen pulmonar y tono bronquial. Dinámica del ciclo ventilatorio. Medida de las resistencias en la vía aérea. Compresión dinámica de la vía aérea. Estudio de las curvas flujo respiratorio-volumen pulmonar y flujo respiratorio-presión pleural. Trabajo respiratorio.
30. Ventilación alveolar. Espacio muerto anatómico. Medida de la ventilación alveolar. Espacio pleural. Efectos de la gravedad y diferencias regionales en la ventilación. Composición del gas en vías aéreas y alvéolos. Factores que modifican la composición del gas alveolar.
31. Circulación pulmonar. Vasos pulmonares. Vasos bronquiales. Hemodinámica pulmonar: presiones y resistencias. Flujo sanguíneo pulmonar: distribución regional. Regulación de la circulación pulmonar. Edema pulmonar.
32. Intercambio gaseoso en los pulmones. Difusión de gases. Estructura de la membrana respiratoria. Limitantes en el proceso de difusión en la membrana alveolo-capilar. Difusión de O₂ y CO₂ en la membrana capilar pulmonar.
33. Transporte de oxígeno por la sangre. Estructura y propiedades de la hemoglobina. Curva de disociación de la oxihemoglobina. Carga y descarga de O₂ de la sangre. Factores que modifican la afinidad entre la hemoglobina y el oxígeno: factores normales e intoxicación por monóxido de carbono. Anemia y hemoglobinas anormales.
34. Transporte de dióxido de carbono. Compuestos en que se transporta el CO₂ en la sangre. Curva de disociación del CO₂. Efectos Bohr y Haldane. Reacciones y cambios asociados con los movimientos de CO₂ de la sangre. Papel del CO₂ en el equilibrio ácido-base.
35. Relación ventilación perfusión. Medidas de las alteraciones del cociente ventilación-perfusión: cálculo del shunt fisiológico y del espacio muerto fisiológico. Diferencias regionales del cociente ventilación-perfusión. Causas de hipoxia tisular.
36. Control de la ventilación pulmonar: control nervioso. Centros respiratorios: generación del ritmo respiratorio. Reflejos respiratorios pulmonares y extrapulmonares.
37. Control químico de la ventilación: quimiorreceptores centrales y periféricos. Respuestas integradas ante hipoxia, hipercapnia y acidosis. Respuesta respiratoria al ejercicio. Adaptación a ambientes especiales: aclimatación a la altura.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

FISIOLOGÍA GENERAL.

- Problemas de ósmosis, equilibrios iónicos, potenciales, sinapsis y músculo esquelético.
- Simulación. Modelo de fibra nerviosa.
- Simulación: Potenciales de acción. Efecto de los cambios iónicos. Corrientes iónicas.
- Simulación: potenciales postsinápticos excitatorios e inhibitorios. Sumación
- Autoevaluación.

APARATO CIRCULATORIO Y SANGRE

- Realización del EKG
- Análisis individual y estadístico del EKG. Interpretación vectorial. Análisis estadístico
- Problemas de electrocardiografía. Electrocardiogramas patológicos.
- Ruidos cardiacos.

- Medida de la presión arterial. Efectos del esfuerzo físico
- Análisis estadístico de los resultados colectivos.
- Problemas de corazón.
- Problemas de circulación.
- Modelo de circulación. Simulación de una hemorragia.
- Problemas de sangre.
- Análisis de sangre. Citometría de flujo (Laboratorio Central HCH y HRH)
- Autoevaluación.

APARATO RESPIRATORIO

- Espirometría. Medida de los volúmenes y capacidades pulmonares. Pruebas funcionales.
- Espirometría. Análisis individual y colectivo de los resultados obtenidos.
- Problemas de mecánica y difusión
- Modelo de ventilación. Simulación de la hipoxia hipóxica.
- Problemas de transporte de gases y regulación de la respiración.
- Autoevaluación