

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Fisiología I
Titulación	Medicina
Escuela/ Facultad	Ciencias Biomédicas y de la Salud
Curso	1º
ECTS	12
Carácter	Básico
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Anual
Curso académico	2019-2020
Docente coordinador	Clara Azpeleta Noriega

2. PRESENTACIÓN

La asignatura Fisiología I se imparte en el primer curso del Grado en Medicina. Forma parte de la formación básica del alumno y constituye, junto con el resto de las materias básicas, la base fundamental del desarrollo de su actividad curricular y profesional. Dicha formación continúa en segundo curso, donde se imparte la Fisiología II basada en la comprensión de la función de los diferentes aparatos y sistemas.

Esta asignatura pretende dotar al alumno de los conocimientos necesarios para entender posteriormente la configuración y funciones del organismo humano. Para que el alumno llegue a entender al organismo como un todo, es primordial ir construyendo los conocimientos desde el nivel más básico hasta el más complejo.

La Fisiología I se estructura en tres grandes bloques: el primero se centra en establecer los conceptos generales de la Fisiología, conceptos que se desarrollan y trabajan durante todo el curso. El segundo de los bloques consiste en explicar el funcionamiento celular haciendo especial hincapié en el funcionamiento de los tejidos excitables. El tercer bloque lo integra la sangre, estudiando dentro de este gran sistema la fisiología del eritrocito, la hemostasia, y el sistema inmune.

Solamente entendiendo la Fisiología celular será posible asentar el estudio posterior del funcionamiento de los diferentes aparatos y sistemas que se abordarán en segundo. Tanto la Fisiología I como la Fisiología II serán materias fundamentales para entender las desviaciones entre el estado de salud y enfermedad, así como para poder realizar los tratamientos curativos y/o que llevan a la consecución de los estados de salud, a la vez que poder valorar su evolución.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales:

- CG-B: Fundamentos científicos de la medicina.
 - B.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.

Competencias transversales:

- CT4: Adaptación al cambio: capacidad para percibir, interpretar y responder al entorno. Aptitud para adecuarse y trabajar eficazmente en distintas situaciones y/o con diferentes individuos o grupos. Es la adaptación a los cambios según las circunstancias y necesidades. Es el valor de afrontar situaciones críticas de uno mismo o del entorno, manteniendo un nivel de bienestar físico y mental que permite a la persona seguir actuando con efectividad.
- CT10: Aprendizaje autónomo: capacidad que permite a la persona ser autora de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere más efectivos para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido.

Competencias específicas:

- CE1: Conocer la estructura y función celular. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.
- CE2: Conocer los principios básicos de la nutrición humana. Comunicación celular. Membranas excitables. Ciclo celular. Diferenciación y proliferación celular. Información, expresión y regulación génica. Herencia. Desarrollo embrionario y organogénesis.
- CE3: Conocer la morfología, estructura y función de la piel, la sangre, aparatos y sistemas circulatorio, digestivo, locomotor, reproductor, excretor y respiratorio; sistema endocrino, sistema inmune y sistema nervioso central y periférico. Crecimiento, maduración y envejecimiento de los distintos aparatos y sistemas. Homeostasis. Adaptación al entorno.
- CE4: Manejar material y técnicas básicas de laboratorio. Interpretar una analítica normal. Reconocer con métodos macroscópicos, microscópicos y técnicas de imagen la morfología y estructura de tejidos, órganos y sistemas. Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos. Exploración física básica.

Resultados de aprendizaje:

- RA.2.1.-Definir y entender los principios de la Fisiología como ciencia.
- RA.2.2.-Conocer la fisiología de las células nerviosas, sus conexiones y los principios de la excitabilidad celular.
- RA.2.3.-Conocer las principales características funcionales del sistema musculoesquelético.
- RA.2.4.-Entender el mecanismo molecular de la contracción.
- RA.2.5.-Conocer la organización y la composición de los compartimentos líquidos en el cuerpo.
- RA.2.6.-Conocer los principios de la homeostasis.
- RA.2.7.-Definir la composición molecular y celular de la sangre.
- RA.2.8.-Conocer las funciones generales de cada uno de los tipos celulares sanguíneos.
- RA.2.9.-Saber interpretar una analítica completa normal.
- RA.2.10.-Conocer los principios de la hemostasia y coagulación.
- RA.2.11.-Conocer las características diferenciales de la respuesta innata y adaptativa del sistema inmunitario.
- RA.2.12.-Conocer las características funcionales del músculo cardíaco y del sistema de conducción del corazón.

- RA.2.13.-Conocer la fisiología del intercambio gaseoso y del transporte de los gases por la sangre.
- RA.2.14.-Saber interpretar una gasometría y el pH sanguíneo.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CG-B.7	RA.2.1.-Definir y entender los principios de la Fisiología como ciencia.
CB5; CG-B.7; CE1; CE2; CT4; CT10; CE3; CE4	RA.2.2.-Conocer la fisiología de las células nerviosas, sus conexiones y los principios de la excitabilidad celular.
CG-B.7; CT4; CE1; CE2	RA.2.3.-Conocer las principales características funcionales del sistema músculo-esquelético y del músculo liso.
CG-B.7; CE1; CE2; CE4	RA.2.4.-Entender el mecanismo molecular de la contracción.
CG-B.7; CT10; CE3; CE4	RA.2.5.-Conocer la organización y la composición de los compartimentos líquidos en el cuerpo.
CB5; CG-B.7; CE3; CE4	RA.2.6.-Conocer los principios de la homeostasis.
CB5; CG-B.7; CT4; CE1; CE3; CE4	RA.2.7.-Definir la composición molecular y celular de la sangre.
CB5; CG-B.7; CT4; CE1; CE3; CE4	RA.2.8.-Conocer las funciones generales de cada uno de los tipos celulares sanguíneos.
CB5; CG-B.7; CT4; CE4	RA.2.9.-Saber interpretar una analítica completa normal.
CB5; CG-B.7; CE1; CE3	RA.2.10.-Conocer los principios de la hemostasia y coagulación.
CG-B.7; CE1; CE2; CE3	RA.2.11.-Conocer las características diferenciales de la respuesta innata y adaptativa del sistema inmunitario.
CB5; CG-B.7; CE1; CE2	RA.2.12.-Conocer las características funcionales del músculo cardíaco y del sistema de conducción del corazón.
CB5; CG-B.7; CT4; CE1; CE3; CE4	RA.2.13.-Conocer la fisiología del intercambio gaseoso y del transporte de los gases por la sangre.
CB5; CG-B.7; CE3; CE4	RA.2.14.-Saber interpretar una gasometría y el pH sanguíneo.

CB5: lo consideramos aplicable a aquellos RA que serán ampliados en segundo de Medicina.

CT4: lo consideramos aplicable a aquellos RA en los que los estudiantes trabajan con metodologías activas basadas en el modelo WSLA (escenarios clínicos e integración de materias a nivel horizontal y vertical dentro del Grado).

CT10: lo consideramos aplicable a aquellos RA que requieren un trabajo previo por parte de los estudiantes.

4. CONTENIDOS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA FISIOLÓGÍA

1.1.- Sistemas fisiológicos

1.2.- Funciones y procesos

1.3.- Fisiología: ciencia integradora

TEMA 2: HOMEOSTASIA Y REGULACIÓN

2.1.- Homeostasia y medio interno

2.2.- Comunicación intercelular

2.3.- Mecanismos de control: respuesta y regulación

TEMA 3: LÍQUIDOS CORPORALES

3.1.- Compartimentos líquidos

3.2.- Composición de los líquidos orgánicos

3.3.- Intercambio de líquidos entre los compartimentos del cuerpo

3.4.- Edemas

TEMA 4: VÍAS DE COMUNICACIÓN/SEÑALIZACIÓN INTRACELULAR

4.1.- Generalidades

4.2.- Vías o cascadas de señalización

4.3.- Tipos de receptores de superficie

4.4.- Vías simples y directas

4.5.- Ejemplos fisiológicos

TEMA 5: TRANSPORTE A TRAVÉS DE LA MEMBRANA

5.1.- Permeabilidad de las membranas

5.2.- Proteínas implicadas en el transporte a través de membrana

5.3.- Transporte pasivo

5.4.- Transporte activo

5.5.- Importancia de los gradientes en las células de mamíferos

5.6.- Regulación del volumen celular

5.7.- Regulación del pH citoplasmático

TEMA 6: POTENCIAL DE MEMBRANA

6.1.- Conceptos previos

6.2.- Definición del potencial de membrana en reposo

6.3.- Potencial de equilibrio: ecuación de Nernst

6.4.- Potencial de membrana en reposo de la neurona

6.5.- Fuerza electromotriz

6.6.- Papel de la bomba de Na⁺/K⁺ ATPasa

TEMA 7: EXCITABILIDAD Y POTENCIAL DE ACCIÓN

7.1.- Tipos de señales eléctricas: potencial receptor, potencial sináptico y potencial de acción

7.2.- Bases iónicas del potencial de acción: umbral y fases del potencial de acción

7.3.- Canales iónicos dependientes de voltaje (Na⁺ y K⁺)

7.4.- Periodo refractario

7.5.- Propagación del potencial de acción

TEMA 8: TRANSMISIÓN SINÁPTICA

8.1.- Sinapsis químicas y eléctricas

8.2.- Propiedades de las sinapsis eléctricas

8.3.- Propiedades de las sinapsis químicas: unión neuromuscular

- 8.4.- Potencial de acción presináptico y liberación del neurotransmisor
- 8.5.- Mecanismos moleculares implicados en la secreción del neurotransmisor
- 8.6.- Potencial de placa motora
- 8.7.- Liberación cuantal del neurotransmisor
- 8.8.- Reciclaje local de las vesículas sinápticas
- 8.9.- Potenciales postsinápticos
- 8.10.- Integración y modulación neuronal

TEMA 9: NEUROTRANSMISORES Y SUS RECEPTORES

- 9.1.- Conceptos básicos de neurotransmisión
- 9.2.- Tipos de receptores
- 9.3.- Mecanismos de acción intracelular
- 9.4.- Concepto de neurotransmisor y tipos
- 9.5.- Neurotransmisores clásicos
- 9.6.- Neurotransmisores no clásicos
- 9.7.- Implicaciones médicas: neurofarmacología. Parkinson, drogadicción e isquemia.

TEMA 10: FISIOLÓGÍA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO

- 10.1.- Funciones del músculo esquelético
- 10.2.- Propiedades de las fibras musculares
- 10.3.- Organización del músculo esquelético
- 10.4.- Unión neuromuscular
- 10.5.- Acoplamiento excitación-contracción
- 10.6.- Función reguladora del calcio en la contracción
- 10.7.- Contracción muscular: teoría del deslizamiento de los filamentos
- 10.8.- Fuentes de energía para la contracción muscular
- 10.9.- Tipos de fibras musculares

TEMA 11: MECÁNICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR. FATIGA MUSCULAR Y OTRAS AFECTACIONES MUSCULARES

- 11.1.- Unidad motora y agrupaciones de motoneuronas
- 11.2.- Fuerza muscular y factores que afectan a la producción de fuerza
- 11.3.- Tipos de contracciones
- 11.4.- Fatiga muscular: fatiga central y periférica
- 11.5.- Dolor muscular
- 11.6.- Calambres
- 11.7.- Músculo y envejecimiento

TEMA 12: INTRODUCCIÓN AL CONTROL MOTOR

- 12.1.- Información que reciben las motoneuronas
- 12.2.- Husos musculares
- 12.3.- Órgano tendinoso de Golgi
- 12.4.- Organización de las motoneuronas en la médula espinal
- 12.5.- Introducción a las vías motoras

TEMA 13: FISIOLÓGÍA DEL MÚSCULO CARDIACO

- 13.1.- Propiedades del músculo cardíaco
- 13.2.- Conducción eléctrica en el corazón

- 13.3.- Potenciales de acción en el músculo cardíaco
- 13.4.- Conductancias iónicas durante los potenciales de acción
- 13.5.- Periodo refractario
- 13.6.- Acoplamiento excitación-contracción
- 13.7.- Propiedades mecánicas en el músculo cardíaco
- 13.8.- Regulación extrínseca del corazón

TEMA 14: FISIOLÓGÍA DEL MÚSCULO LISO

- 14.1.- Localización y generalidades del músculo liso
- 14.2.- Tipos de musculatura lisa
- 14.3.- Aparato contráctil en el músculo liso
- 14.4.- Tipos de potenciales de acción en el músculo liso
- 14.5.- Acoplamiento excitación-contracción
- 14.6.- Regulación de la contracción en el músculo liso
- 14.7.- Características de la contracción en el músculo liso
- 14.8.- Regulación nerviosa, humoral y mecánica de la contracción

TEMA 15: LA SANGRE

- 15.1.- Definición y funciones de la sangre
- 15.2.- Composición de la sangre: elementos formes y plasma
- 15.3.- Médula ósea
- 15.4.- Fisiología del eritrocito

TEMA 16: HEMOSTASIA Y COAGULACIÓN

- 16.1.- Hemostasia primaria
- 16.2.- Hemostasia secundaria. Coagulación de la sangre
- 16.3.- Fibrinólisis

TEMA 17: SISTEMA INMUNITARIO

- 17.1.- Introducción al sistema inmune
- 17.2.- Reconocimiento y procesamiento de antígenos
- 17.3.- Activación de linfocitos y mecanismos efectores

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clases teóricas.
- Sesiones de casos y problemas.
- Prácticas de laboratorio.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Prácticas en aulas de habilidades y simulación.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Tipo de actividad formativa	Número de horas
Tipo A: Actividades formativas teóricas	112 h
Tipo B: Actividades formativas prácticas	8 h
Tipo C: Actividades formativas dirigidas	20 h
Tipo D: Actividades formativa online	20 h
Tipo E: Tutorías	10 h
Tipo F: Trabajo autónomo	130 h
TOTAL	300 h

Actividades formativas dirigidas: Resolución de problemas, casos en el aula y evaluación formativa.

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Lectura y análisis de textos y artículos/caso clínico corto.	6%
Realización de problemas	5%
Simulaciones en ordenador	5%
Aprendizaje integrado mediante estaciones de trabajo (modelo WSLA)	14%
Pruebas objetivas	70%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Asistencia y presencialidad

Según el Art. 1.4 del Reglamento de Evaluación de las Titulaciones Oficiales de Grado de la Universidad Europea de Madrid (de la evaluación continua): “Se establece la obligatoriedad de justificar, al menos, el 50% la asistencia a las clases, como parte necesaria del proceso de evaluación y para dar cumplimiento al derecho del estudiante a recibir asesoramiento, asistencia y seguimiento académico por parte del profesor. A estos efectos, los estudiantes deberán utilizar el sistema tecnológico que la Universidad pone a su disposición, para acreditar su asistencia diaria a cada una de sus clases. Dicho sistema servirá, además, para garantizar una información objetiva del papel activo del estudiante en el aula. La falta de acreditación

por los medios propuestos por la universidad del 50% de asistencia, facultará al profesor a calificar la asignatura como suspensa en la convocatoria ordinaria”.

Evaluación

Para aprobar la asignatura, se realizarán 3 pruebas objetivas durante el curso:

- Último trimestre del año del inicio del curso: temas 1 al 7.
- Primer trimestre del siguiente año: temas 8 al 14.
- Segundo trimestre del siguiente año: temas 15 al 17.

Es requisito indispensable superar las pruebas objetivas, así como las prácticas y actividades evaluables, de forma independiente para aprobar la asignatura. La asistencia tanto a prácticas como a clase, cuando se realicen actividades evaluables, es obligatoria. Esto quiere decir que las actividades y prácticas no presentadas equivalen a un cero, que hará media con el resto de las actividades. Las actividades evaluables y las prácticas de laboratorio no computan todas por igual. Se realizará una media ponderada de las mismas, considerando el peso de cada una en función de su grado de dificultad y del tiempo de dedicación a las mismas.

Una vez realizadas las pruebas objetivas se publicarán las notas de manera provisional. Estas notas serán provisionales hasta que no se haya realizado la revisión de cada una de las pruebas. De igual manera, las notas de las actividades y de las prácticas se publicarán al finalizar el curso.

En el caso de que se deba cambiar la fecha de examen a un alumno (únicamente por una causa debidamente justificada, que debe estar incluida entre las que recoge la normativa de la universidad), el formato del examen puede cambiar respecto al de la convocatoria ordinaria.

Las pruebas objetivas se considerarán como aprobadas si y solo si, la calificación obtenida en cada una de ellas es de 5,0 o superior. Si alguna de estas pruebas tiene una calificación inferior a 5,0 debe recuperarse. Esta norma no se aplica a las actividades y prácticas de laboratorio. En las pruebas objetivas se preguntarán conceptos estudiados en las actividades evaluables y en las prácticas de laboratorio. A la nota de cada una de las pruebas objetivas en primera convocatoria se sumará la calificación extra (hasta un máximo de 0,5 puntos) obtenida por cada alumno tras la aplicación de los puntos incluidos dentro de la rúbrica de valoración de aptitud y esfuerzo, siempre y cuando la asistencia por parte del alumno haya sido de al menos el 50%.

Adicionalmente, el segundo y el tercer parcial contendrán un 10% de preguntas de los parciales primero y segundo, respectivamente. Esto implica que cada uno de los tres parciales no contribuye de la misma forma a la nota final de teoría. Dicha contribución se realizará de la siguiente manera:

- Primer parcial: 24% de la nota final de teoría
- Segundo parcial: 38% de la nota final de teoría
- Tercer parcial: 38% de la nota final de teoría

Es decir:

- Primer parcial (temas 1-7) ----- Nota*0,24
- Segundo parcial (temas 8-14) + 10% del primer parcial ---- Nota*0,38
- Tercer parcial (temas 15-17) + 10% del segundo parcial --- Nota*0,38

Las 3 pruebas objetivas constituyen el 70% de la nota de la asignatura mientras que las actividades realizadas en el aula y las prácticas constituyen el restante 30%. Por tanto, la nota final se calculará realizando la media ponderada de las notas obtenidas en cada una de las pruebas objetivas y se multiplicará por 0,7. Al resultado obtenido, se le suma la media ponderada de las prácticas y actividades multiplicada por 0,3.

Aquellos alumnos que no hayan aprobado alguno de los parciales primero y segundo pueden recuperarlo el mismo día de la realización de la segunda y tercera prueba objetiva, respectivamente. En caso de no

superar satisfactoriamente dichos parciales, podrán recuperarlos en la convocatoria extraordinaria que se realizará durante el mes de julio. Si la media ponderada de las actividades y prácticas de laboratorio es inferior a 5,0 se deberá realizar una prueba objetiva en la convocatoria extraordinaria. La fecha de esta convocatoria se publicará en la página *web* desde Coordinación Académica.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria se deberá cumplir con todos los criterios de evaluación expuestos anteriormente para la convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Caso clínico homeostasia (tema 2): "Hot and Bothered: A Case of Endocrine Disease"	Semana 2-3
Actividad sobre intercambio de líquidos y transporte a través de membrana (tema 3).	Semana 4-5
Actividad integrada Bioquímica I – Fisiología I (tema 5): regulación del pH.	Semana 9-10
Estudio de los canales iónicos (tema 5): monográfico sobre los canales iónicos.	Semana 9-10
Programa de simulación (tema 6): simulación del potencial de equilibrio y el potencial de membrana.	Semana 11-12
Programa de simulación (tema 7): simulación sobre las propiedades pasivas de la membrana.	Semana 13-14
Problemas de sumación e integración sináptica (tema 8): circuitos eléctricos compuestos por 5 o 6 neuronas con distintas características.	Semana 17-18
Caso clínico sobre neurotransmisores (tema 9).	Semana 19-20
Actividad integrada (temas 10-11-12- 13-14): <i>flipped classroom</i> sobre un estudio comparativo de los tres tipos de músculo.	Semana 25-26
Actividad integrada (tema 11): sistema neuromuscular.	Semana 22-23
Actividad integrada (tema 12): exploración del reflejo patelar.	Semana 25-26

Actividad integrada (tema 15): la sangre y sus componentes.	Semana 33-34
Actividad de simulación (tema 15): pulsioximetría.	Semana 32

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Abbas AK. Inmunología celular y molecular. 8ª ed. Elsevier; 2015.
- Berne RM, Levy MN. Fisiología. 6ª ed. Elsevier; 2009.
- Best T. Bases fisiológicas de la práctica médica. 14ª ed. Madrid, Panamericana; 2010.
- Boron W, Boulpaep EL. Medical physiology: a cellular and molecular approach. 2ª ed. Elsevier Saunders; 2012.
- Eckert G. Fisiología animal: mecanismos y adaptaciones. 3ª ed. Interamericana. McGraw Hill; 1994.
- Fernández-Vaquero A, López-Chicharro J. Fisiología del ejercicio. 3ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2013.
- Gal B y cols. Bases de fisiología. 2ª ed. Tebar; 2007.
- Ganong WF. Fisiología médica. 23ª ed. McGraw-Hill; 2011.
- Guyton AC. Tratado de fisiología médica. 12ª ed. Elsevier; 2011.
- Kandel ER. Essentials of neural science and behavior. Prentice Hall International; 1995.
- Kandel ER. Principles of neural science. 4ª ed. London: Prentice Hall International; 2000.
- Purves D. Neuroscience. 4ª ed. Sinauer Associates; 2008.
- Regueiro JR. Inmunología: biología y patología del sistema inmunitario. 4ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
- Rhoades R. Fisiología médica: fundamentos de medicina clínica. 4ª ed. Lippincott; 2012.
- Silverthorn DU. Fisiología Humana, un enfoque integrado. 6ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.