



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel como va a ser desarrollada la docencia en la Nueva Normalidad. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando todas las adaptaciones que se realicen respecto a la memoria de verificación Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías).

Asignatura	Fisiología General		
Materia			
Módulo	Nivelación		
Titulación	Máster en Investigación Biomédica		
Plan	605	Código	52571
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	Nivelación/Optativa
Nivel/Ciclo	1	Curso	1
Créditos ECTS	4		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	M Teresa Pérez García y Jaime Santodomingo Mayoral		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	tperez@ibgm.uva.es ; jaime.santo-domingo@uva.es		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El módulo de nivelación se imparte al comienzo del curso, a lo largo de 4 semanas en horario de mañana. Este módulo es obligatorio para todos los alumnos procedentes de titulaciones que requieran complementos de formación, que tendrán que cursarlo y superarlo antes de comenzar con el resto de los cursos del Máster. Las asignaturas que componen este módulo suponen una introducción a la biología y la fisiología celular y a la inmunología general, y sus contenidos tratan de proporcionar el lenguaje propio de la biología y los conceptos básicos y necesarios para que los alumnos puedan asimilar y comprender el resto de las asignaturas del Máster

1.2 Relación con otras materias

1.3 Prerrequisitos

No tiene



2. Competencias

2.1 Generales

G.1. Conocimiento del método científico: Adquirir las capacidades para planificar y ejecutar experimentos, interpretar los resultados y elaborar conclusiones que permitan ampliar el conocimiento en el área de la investigación biomédica básica y contribuyan a la resolución de problemas de interés biosanitario.

G.2. Conocimientos técnicos: Saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema concreto en Biomedicina.

G.3. Capacidad de integración y autonomía: Ser capaz de llevar a cabo un proyecto de investigación en la materia bajo supervisión, no sólo en los temas cubiertos por las asignaturas, sino en contextos más amplios o incluso multidisciplinarios.

G.4. Razonamiento crítico y capacidad de análisis, síntesis e interpretación: Ser capaz de emitir juicios sobre hipótesis, propuestas experimentales o experimentos ya realizados del campo de la Biomedicina, tanto sobre la validez científica como sobre aspectos éticos y sociales de lo enjuiciado.

G.5. Capacidad de relación y colaboración: Ser capaz de trabajar en equipo en un ambiente multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas.

G.6. Habilidades de comunicación: Ser capaz de comunicar sus propuestas, experimentos, resultados, conclusiones y críticas tanto ante públicos especializados como no especializados.

G.7. Capacidad de autoaprendizaje: Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para mantenerse al día en el campo de la investigación biomédica básica y en sus técnicas de forma autónoma.

2.2 Específicas

E.1. Conocer las bases moleculares de los procesos biológicos esenciales que mantienen el equilibrio en la célula y en los tejidos del organismo y que se ven alterados en la patología humana.

E.3. Conocer las alteraciones subyacentes a las enfermedades humanas más comunes y de mayor relevancia social. Predecir cómo estas alteraciones pueden producir enfermedad e identificar posibles puntos de intervención terapéutica.

E.5. Ser capaz de diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica básica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

3. Objetivos

Tras cursar esta asignatura, se espera que el alumno tenga unos conocimientos sólidos de Fisiología General al objeto de que pueda asimilar y aprovechar al máximo el resto de las asignaturas del Máster. En concreto, se pretende que el alumno comprenda, asimile y sepa manejar los principios de comunicación intercelular, los mecanismos de señalización y las bases de la excitabilidad celular.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

BLOQUE I. MEMBRANA PLASMÁTICA, TRANSPORTE Y PERMEABILIDAD IÓNICA

BLOQUE II. EXCITABILIDAD Y ELECTROFISIOLOGIA CELULAR



BLOQUE III. COMUNICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN CELULAR

BLOQUE IV. FISIOLÓGIA GENERAL DEL MÚSCULO

c. Contenidos

**CONTENIDOS ESPECÍFICOS DEL PROGRAMA DE FISIOLÓGIA GENERAL
(horas teóricas + prácticas)**

BLOQUE I. MEMBRANA PLASMÁTICA, TRANSPORTE Y PERMEABILIDAD IÓNICA (8+4)

TEMA 1. Membranas celulares. (2h). Estructura y composición de la membrana plasmática. Propiedades biofísicas de los constituyentes de la membrana. Lípidos de membranas. Fluidez de membrana y movimientos de los lípidos en las bicapas. Proteínas periféricas e integrales. Topología de las proteínas integrales. Diagramas de hidrofobicidad. Dinámica de proteínas de membrana. Estructura tridimensional de proteínas de membrana. Interacciones entre lípidos y proteínas en las biomembranas.

TEMA 2. Mantenimiento y regulación del volumen celular (2h). Factores físico-químicos determinantes del volumen celular. Ósmosis y presión osmótica. Comportamiento osmótico de las células animales. Permeabilidad al agua de las membranas biológicas. Equilibrio de Gibbs-Donnan. Mecanismos de mantenimiento del volumen celular. Mecanismos de regulación del volumen celular.

TEMA 3. Mecanismos generales de transporte de membrana. (1h).. Difusión y transporte mediado. Transporte activo y transporte pasivo. Sistemas de transporte mediado pasivo. Transportadores de glucosa

TEMA 4 Transporte activo. (1h) Composición iónica de los líquidos biológicos. Gradientes iónicos a través de la membrana. Características y propiedades generales de las bombas e intercambiadores iónicos. La bomba de Na⁺-K⁺ como modelo general de transporte activo. Bombas de Ca²⁺ y de H⁺. Transporte activo secundario: sistemas de cotransporte e intercambio con Na⁺.

TEMA 5. Canales iónicos. (2h). Características generales. Tipos de canales iónicos. Métodos de estudio. Canales regulados por ligandos. Canales regulados por el potencial de membrana. Canales en orgánulos subcelulares. Propiedades biofísicas y moleculares. Modulación de los canales iónicos. Farmacología y toxicología general de los canales iónicos. Canalopatías.

BLOQUE II. EXCITABILIDAD Y ELECTROFISIOLOGIA CELULAR (6+3)

TEMA 6. Potencial electroquímico y potencial de membrana (2h). Concepto y bases iónicas. Gradientes eléctrico y químico. Energía libre de un gradiente electroquímico. Transporte de solutos no cargados. Ley de Fick.. Transporte de solutos cargados. Potencial de equilibrio. Electrodifusión; ecuaciones de Nernst y de Goldman.

TEMA 7. Propiedades eléctricas de la membrana celular. (1h). Capacitancia y resistencia de la membrana. Circuito eléctrico equivalente. Génesis de los fenómenos eléctricos en las células. Células no excitables y excitables.

TEMA 8. Fisiología general de las células excitables. (2h). Bases iónicas y moleculares del potencial de acción. El modelo de Hodgkin y Huxley. Relación entre corrientes macroscópicas y canales unitarios. Corrientes de compuerta. Biología molecular de los canales iónicos. Expresión funcional de proteínas de membrana. Clasificación genética de los canales. Relación estructura-función de los canales iónicos.

TEMA 9. Conducción del potencial de acción. (1h). Características del potencial de acción, periodos refractarios y acomodación. Potenciales de acción en el músculo y en el nervio. Propagación pasiva de señales eléctricas. Conducción saltatoria en axones miélinicos. Velocidad de conducción. Tipos de fibras nerviosas.

BLOQUE III. COMUNICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN CELULAR (8+4)

TEMA 10. Fisiología general de la comunicación celular. (2h) Tipos de comunicación y mecanismos generales. Señales celulares; vías, mensajeros y efectores. Señales químicas extracelulares. Transducción de señales mediadas por receptores intracelulares. Homeostasis del Ca²⁺ intracelular.

TEMA 11. Transducción de señales mediadas por receptores de la membrana celular. (2h) Receptores acoplados a proteínas G heterotrímicas y cascadas de transducción asociadas. Receptores con actividad tirosina quinasa y cascadas de transducción asociadas. Receptores asociados a otras actividades enzimáticas. Receptores asociados a canales iónicos.



TEMA 12. Introducción general al estudio de la sinapsis. (1h) Sinapsis eléctricas. Características biofísicas e implicaciones funcionales. Sinapsis químicas. Secuencia de eventos durante la transmisión sináptica. Potenciales y corrientes sinápticas. Concepto de potencial de inversión. La unión neuromuscular como modelo de sinapsis. Teoría de la liberación cuantál del neurotransmisor.

TEMA 13. Sinapsis entre neuronas. (2h) Bases iónicas de los potenciales sinápticos. Potenciales postsinápticos excitatorios e inhibitorios. Integración sináptica. Sumación de las entradas sinápticas. Facilitación, potenciación y fatiga

TEMA 14. Neurotransmisores. (1h) Criterios para definir un neurotransmisor. Principales moléculas neurotransmisoras en el sistema nervioso. Localización, biosíntesis y efectos postsinápticos. Cotransmisores. Receptores ionotrópicos y metabotrópicos.

BLOQUE IV. FISIOLÓGÍA GENERAL DEL MÚSCULO (4+2)

TEMA 15. Músculo esquelético. (3h) Bases moleculares de la contracción muscular. Teoría de los filamentos deslizantes y función de los puentes cruzados. Papel del calcio en la contracción. Acoplamiento excitación-contracción. Mecánica de la contracción muscular. Energética de la contracción muscular. Tipos de fibras musculares. Unidad motora. Regulación de la fuerza contráctil del músculo esquelético.

TEMA 16. Músculo liso. (1h) Tipos y propiedades funcionales de las fibras musculares lisas. Actividad eléctrica de la fibra muscular lisa. Mecánica de la contracción. Regulación del calcio en el músculo liso.

TEMA 17. Músculo cardíaco. (1h). Propiedades funcionales de las fibras musculares cardíacas. Actividad eléctrica de las fibras musculares cardíacas.

d. Métodos docentes y e. Plan de trabajo

1. Clases teóricas (CT), en forma de lecciones magistrales en su mayor parte, aunque el formato general y el número reducido de alumnos hacen posible formatos más participativos y abiertos: discusión de temas planteados previamente o en la misma clase, trabajos en grupos pequeños sobre alguno de los temas...

Contenido ECTS: entre un 40-60% de las horas presenciales

Competencias que se desarrollan: Competencias generales 1,2,4,5,6,7 y competencias específicas 1,2,3,

2. Clases prácticas (CP), que admiten a su vez distintos formatos:

Seminarios, que pueden consistir en la exposición, análisis crítico y debate de los trabajos presentados por uno de los alumnos o por profesores, resolución de problemas en grupos, o exposición, análisis y debate de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio

Prácticas de aula, fundamentalmente en las aulas de informática, realizando búsquedas o análisis de datos y utilizando diversos programas de simulación

Contenido ECTS: entre un 20-30% de las horas presenciales

Competencias que se desarrollan: Todas las competencias generales y las competencias específicas 3-6.

3. Tutorías (T): Aunque la enseñanza es muy personalizada, su alto nivel de especialización, así como las características del sistema de evaluación (ver más adelante) hace que con frecuencia los alumnos requieran de asesoramiento directo del profesor en sesiones de tutorías. Esto es especialmente cierto en este módulo, en el que se trata de dar unos conocimientos básicos a alumnos de muy diversas procedencias, algunos de los cuales pueden requerir una enseñanza más personalizada.

Contenido ECTS: Entre un 5 y un 10% de las horas presenciales

Competencias que se desarrollan: Todas

4. Sesiones de evaluación y revisión (ER), que en todas las asignaturas de este bloque suponen la elaboración por parte del alumno de un trabajo o un ejercicio de contenidos teóricos y prácticos que bien expone públicamente para su posterior defensa y discusión con sus profesores y sus compañeros o bien presenta por escrito para su evaluación por el profesor, y su posterior revisión en una sesión conjunta.

Contenido ECTS: En torno a un 5% de las horas presenciales

Competencias que se desarrollan: Competencias generales 1,2,3,4 y 6 específicas 1,2, 3, 5 y 6.



La siguiente tabla muestra las **actividades formativas** que se utilizan en la asignatura con su contenido en ECTS (en % del total)

Asignatura	Actividades formativas (% ECTS)				
	CT	CP	T	ER	Total
Fisiología General	60%	25%	10%	5%	100

f. Evaluación

Los sistemas de evaluación, van a estar diseñados para evaluar distintos aspectos del proceso de aprendizaje explorando la adquisición de diferentes competencias. A continuación se detallan los distintos sistemas que se utilizan en la asignatura.

1. Evaluación continua. Los alumnos están durante todo el curso acompañados por uno de los profesores responsables, que se encarga de impartir los contenidos teóricos, y que en el resto de las actividades actúa como observador y facilitador de la tarea a realizar por los alumnos. Esto permite al profesor formarse una idea muy precisa del grado de adquisición de conocimientos teóricos, así como de las habilidades prácticas de los alumnos a la hora de resolver problemas y manejar muestras, aparatos, y programas.
2. Realización de trabajos de forma individual o en grupos: Los alumnos han de resolver una serie de problemas y cuestiones similares a los que se presentan en los seminarios que se entregan para su evaluación.
3. Realización de un ejercicio escrito: Los alumnos realizarán además un ejercicio de evaluación que incluye cuestiones y problemas sobre los contenidos de las clases teóricas y los ejercicios de los seminarios y prácticas de aula.

g.1 Bibliografía básica

CONSTANZO, L.S. (2019) Fisiología. 7ª Ed. Elsevier 2019. ISBN: 9788491132738

MATTHEWS G. (2001) Neurobiology: Molecules, cells and systems Wiley-Blackwell. ISBN-10: 0632044969

PURVES, AGUSTINE, FITZPATRICK et al. (2015) Neurociencia 5ª Ed., Panamericana, ISBN 9788491107620.

NELSON, DL & COX MM (2018) PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA LEHNINGER (7ª ed.) Editorial Omega. ISBN-10: 8428216673

SILVERTHORN, D.U. (2019) Fisiología Humana" 8ª Ed., Panamericana, ISBN: 9786078546237

g.2. Bibliografía complementaria

HILLE, B. (2001). *Ionic Channels of Excitable Membranes*. (3ª ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

KANDEL, E.R., SCHWARTZ, J.H. & JESSEL, T.M. (2000). *Principles of Neural Science*. (4ª ed.). Elsevier, New York.

NICHOLS, D.G., MARTIN, A.R. & WALLACE, B.E. (2001). *From Neuron to Brain*. (4ª ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

i. Recursos necesarios

Aulas convencionales y aulas multimedia



j. Temporalización

Se imparte esta asignatura en Septiembre/Octubre, de forma intensiva, para concluir justo cuando comienzan las asignaturas obligatorias del Máster. Los horarios de las sesiones de clases teóricas y las sesiones prácticas se indicarán al comienzo del curso. Pueden sufrir alguna variación porque es necesario ajustarlos con los horarios de grado de asignaturas como la Fisiología humana y la Bioquímica y Biología Molecular con las que se solapan.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Descritos en el apartado 4 d

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	20	Estudio personal	20
Seminarios y prácticas	16	Elaboración de trabajos y resolución de problemas individualmente	20
Tutorías	2	Elaboración de trabajos en grupo	20
Examen y revisión	2		
Total presencial	40	Total no presencial	60

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final escrito	70%	
Trabajos en clase, resolución de problemas y ejercicios entregados	25%	
Evaluación continua	5%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
Se aprueba con un 5 sobre 10 en la nota final.
- **Convocatoria extraordinaria:**
Igual que la ordinaria

8. Consideraciones finales