

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
OCTAVO/NOVENO SEMESTRE

Asignatura FISIOLOGÍA	Ciclo TERMINAL Y DE PRE- ESPECIALIZACIÓN	Área BIOLOGÍA	Departamento BIOLOGÍA
---------------------------------	---	-------------------------	---------------------------------

HORAS/SEMANA

OPTATIVA	Clave 0164	TEORÍA 3 h	PRÁCTICA 3 h	CRÉDITOS 9
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICO-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.
ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.
OBJETIVO(S): Describir el panorama general del funcionamiento de los mamíferos y, en particular, del ser humano. Explicar las funciones de los principales aparatos y sistemas que constituyen el organismo humano. Integrar la información general de los mecanismos y procesos fisiológicos en el ser humano, estudiados desde el punto de vista de la biología celular y molecular. Enumerar las principales alteraciones fisiopatológicas que afectan a la población mexicana. Describir las principales técnicas y los fundamentos implicados en el estudio de la fisiología en mamíferos.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
3T—3P 6h	1. Introducción al estudio de la Fisiología. - El campo de estudio de la Fisiología. - Importancia de la Fisiología. - Concepto de homeostasis. Sistemas de control. Retroalimentación positiva y negativa. - Organización morfo-funcional del cuerpo humano. Tejidos, órganos, sistemas. - Líquidos corporales. Características del líquido intracelular. Características del líquido extracelular. Osmolaridad de los líquidos corporales. La sangre: elementos formes y plasma.
4T—4P 8h	2. Potencial de membrana y excitabilidad celular. - Mecanismos de transporte a través de la membrana celular. Primera ley de Fick para la difusión. Ecuación de Donnan y Gibbs. - Equilibrio electroquímico de los iones. Ecuación de Nernst.

	<p>Concepto de potencial de membrana. Ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz. Permeabilidad a través de la membrana.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respuestas eléctricas de las células ante los estímulos. Características de los potenciales locales (electrotónicos) y de los potenciales de acción. - Canales iónicos sensibles a voltaje. Conducción de los impulsos nerviosos.
<p>4T—4P 8h</p>	<p>3. Sinapsis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de sinapsis. Sinapsis entre neuronas, estructuras celulares que participan. - Tipos de sinapsis: sinapsis químicas y sinapsis eléctricas. - Secuencia de procesos para la generación de una sinapsis química. Síntesis del neurotransmisor, su liberación, unión a un receptor, respuesta postsináptica, inactivación postsináptica, recaptura. - Diferentes estructuras químicas de los neurotransmisores. Ejemplos de neurotransmisores: acetilcolina, aminoácidos, aminas biogénicas, neuropéptidos, óxido nítrico. - Sinapsis químicas rápidas y lentas. Receptores ionotrópicos y receptores metabotrópicos. Canales iónicos sensibles a ligando. - Respuestas postsinápticas, excitatorias (PPSE) e inhibitorias (PPSI). - Características de las sinapsis eléctricas. Uniones comunicantes. Acoplamiento eléctrico entre las células.
<p>5T—5P 10h</p>	<p>4. Receptores y sistemas sensoriales. (5 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generalidades de las células receptoras de los órganos sensoriales. Especificidad de las células receptoras. Las células receptoras como transductores biológicos. Estímulo adecuado. Clasificación de las células receptoras: por la modalidad del estímulo (fotorreceptores, mecanorreceptores, quimiorreceptores, termorreceptores, nociceptores); por el sitio de origen del estímulo (telerreceptores, interoceptores, exteroceptores, propioceptores). - Respuestas de las células receptoras ante los estímulos: potencial de receptor y potencial generador. Codificación de la intensidad de los estímulos en las neuronas aferentes (frecuencia de los potenciales de acción). Adaptación de los receptores: receptores tónicos y receptores fásicos. - Visión. Estructura del ojo. Capas del globo ocular: esclerótica, coroides, retina y córnea. Función del cristalino en la acomodación visual. <u>Fotorreceptores:</u> Conos y bastones. Organización celular de la retina. Respuestas eléctricas de las células de la retina. Los conos y la visión del color. Los bastones y la visión en la oscuridad. Vías nerviosas desde la retina hasta la corteza occipital. - <u>Mecanorreceptores:</u> Tacto y presión. Receptores cutáneos (terminaciones nerviosas libres, discos de Merkel, corpúsculos de Ruffini, de Meissner y de Paccini). Receptores de estiramiento. Huso muscular y órgano tendinoso de Golgi. Audición y Equilibrio. Oído externo, oído medio y oído interno (cóclea y canales semicirculares). - <u>Quimiorreceptores:</u> Generación del potencial de receptor por la presencia de estímulos químicos. Gusto. Anatomía de las papilas y de los botones gustativos. Umbral del gusto y adaptación gustativa. La vía gustativa. Olfato. El epitelio olfativo. El bulbo olfativo.

<p>5T—5P 10h</p>	<p>5. Sistema nervioso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generalidades del sistema nervioso. Funciones del sistema nervioso. Células nerviosas: Neuronas y Neuroglia. Sustancia gris y sustancia blanca. Organización del sistema nervioso: Sistema nervioso central, Sistema nervioso periférico, Sistema nervioso autónomo. - El sistema nervioso central. Organización estructural y funciones del encéfalo: Hemisferios cerebrales, Diencéfalo, Cerebelo, Mesencéfalo, Protuberancia y Bulbo raquídeo. Los nervios craneales. Organización estructural de la médula espinal, haces ascendentes y haces descendentes. Los nervios espinales. Reflejos y arcos reflejos. Técnicas para el estudio de la función cerebral: Electroencefalograma, Resonancia magnética, Tomografía de emisión de positrones. - Sistema nervioso periférico (somático). Neuronas aferentes o sensoriales, vías somatosensitivas. Neuronas motoras, vías somatomotoras - Sistema nervioso autónomo. Funciones del sistema nervioso autónomo. Divisiones del sistema nervioso autónomo: División simpática y División parasimpática. Diferencias estructurales de las vías motoras autónomas. Neuronas preganglionares y neuronas postganglionares. Neurotransmisores del sistema nervioso autónomo. Respuestas simpáticas y respuestas parasimpáticas. Reflejos autónomos.
<p>5T—5P 10h</p>	<p>6. Sistema neuroendocrino.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glándulas y tipos de comunicación. Secreciones autocrinas, yuxtacrinas, paracrinas, exocrinas, endocrinas y neuroendocrinas. Concepto de hormona y de órgano blanco (diana). Diferencias de los mecanismos de acción entre las hormonas liposolubles y las no liposolubles. - Organización del sistema neuroendocrino del humano. Principales ejes neuroendocrinos. - Secreciones de la hipófisis anterior (Prolactina, GH, LH, FSH, ACTH, TSH, MSH). Características químicas. Control de su síntesis y secreción a través de factores hipotalámicos. Principales órganos blanco, acciones más importantes y señales de retroalimentación para regular su secreción. - Secreciones de la hipófisis posterior (ADH y oxitocina). Características químicas. Origen hipotalámico de la ADH y la oxitocina. Principales órganos blanco, acciones más importantes y señales de retroalimentación para regular su secreción.
<p>4T—4P 8h</p>	<p>7. Los músculos y la contracción muscular.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los diferentes tipos de células musculares. Músculos estriados y músculos lisos. - Características macroscópicas y microscópicas del músculo esquelético. Organización de la sarcómera, proteínas contráctiles y proteínas reguladoras. Papel del calcio en el acoplamiento entre la excitación de la membrana muscular y la contracción de la célula muscular. Teoría del deslizamiento de los filamentos de la sarcómera. La sacudida muscular simple, relación temporal entre la actividad eléctrica y la mecánica. Suma de contracciones y la contracción tetánica. Diferentes tipos de contracción, la contracción isométrica y las contracciones isotónicas (concéntricas y excéntricas). Los tendones como componentes elásticos en serie durante la contracción. Relación longitud-tensión. Energía para la contracción de la fibra muscular. - Características macroscópicas y microscópicas del músculo cardiaco. Similitudes en la contracción del músculo cardiaco y el esquelético. Importancia del calcio extracelular en la contracción de la fibra cardiaca. Relación entre la actividad eléctrica y la mecánica. Relación longitud-tensión. - Características macroscópicas y microscópicas del músculo liso. Diferencias estructurales y funcionales entre el músculo liso unitario y el multiunitario. Acoplamiento excitación-contracción en los músculos lisos. Proteínas reguladoras de la contracción en el músculo liso.

<p>5T—5P 10h</p>	<p>8. Fisiología cardiovascular.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones del sistema cardiovascular. Organización del sistema cardiovascular, corazón y vasos sanguíneos. Cavidades y válvulas en el corazón. Circulación pulmonar y circulación sistémica. Distribución de la sangre en las diferentes regiones del sistema cardiovascular. Volumen sanguíneo total. Concepto de Gasto Cardíaco. Sistema linfático, organización y funciones. - Sistema de excitación y conducción en el corazón. Inicio de la actividad eléctrica en las células del corazón, concepto de marcapasos y automatismo. Potenciales de acción en las fibras lentas (fibras nodales) y potenciales de acción en las fibras rápidas, diferencias en las corrientes iónicas involucradas. Integración de la actividad eléctrica, el electrocardiograma. - El ciclo cardíaco (Esquema de Wiggers). Relación temporal entre los eventos eléctricos, los eventos mecánicos, los cambios de presión, los cambios de volumen, los ruidos cardíacos y la actividad de las válvulas. Relación presión-volumen en los ventrículos. Ley de Frank-Starling. - La circulación de la sangre. Características anatómicas y funciones de los principales vasos sanguíneos, arterias, arteriolas capilares y venas. Presión arterial, sistólica y diastólica. Factores que determinan el flujo sanguíneo (Ley de Poiseuille). Intercambios a través de los capilares. El retorno venoso. Regulación local y nerviosa de la circulación.
<p>5T—5P 10h</p>	<p>9. Fisiología respiratoria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones del sistema respiratorio. Organización del sistema respiratorio, zona de conducción y zona respiratoria. Superficie de intercambio. Células alveolares. Papel de las pleuras. Etapas de la ventilación, la inspiración y la espiración. Músculos involucrados en la ventilación. Cambios de presiones generados por la actividad de los músculos respiratorios. La espirometría. Volúmenes y capacidades pulmonares. Espacio muerto anatómico y espacio muerto fisiológico. - Composición del aire. Presiones parciales de los gases en el aire y en la sangre. Intercambio de gases en los pulmones. La hemoglobina y el transporte de gases. Curva de disociación de la oxihemoglobina. Factores que afectan la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno: pH, presión parcial de CO₂, temperatura y 2-3 DPG. Intercambio de gases en los tejidos. Acción de la anhidrasa carbónica. Desplazamiento de cloruro. Equilibrio acidobásico en la sangre, papel de la ventilación en el ajuste del pH. Regulación nerviosa de la respiración.
<p>4T—4P 8h</p>	<p>10. Fisiología renal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de los riñones. Organización estructural del sistema urinario. La nefrona como unidad funcional del riñón. Tipos de nefronas. Relación entre la nefrona y el sistema circulatorio. El aparato yuxtaglomerular. Mecanismos de acción de las nefronas: Filtración glomerular, Reabsorción tubular, Secreción tubular, Excreción. - Tasa de filtración glomerular (TFG). Flujo sanguíneo renal. Flujo plasmático renal. Fracción de filtración plasmático. Características del filtrado (ultrafiltrado). Factores que modifican la TFG. Autorregulación en el riñón. - Mecanismos para la reabsorción tubular: transporte activo y transportes pasivos. La glucosa como ejemplo de las sustancias que son reabsorbidas en los túbulos renales. Concepto de Transporte máximo (T_m) y Umbral de excreción. Sitios de la nefrona en donde se lleva a cabo la reabsorción de los diferentes componentes del filtrado. Reabsorción obligatoria de Na y agua. - La secreción tubular. Secreción de bases y de ácidos. Transporte máximo. - Concepto de Depuración Plasmática Renal (DPR). Cálculo de la DPR.

	<p>Papel del riñón en la regulación de la presión arterial. La mácula densa y el sistema renina-angiotensina-aldosterona.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustes en la composición final del filtrado. Reabsorción facultativa de Na y agua en la región distal de la nefrona, acción de la aldosterona y de la hormona antidiurética (ADH). - Mecanismos para la formación de orina concentrada. Multiplicación por contracorriente en el asa de Henle. Intercambio por contracorriente en los vasos rectos. Intercambio osmótico en el tubo colector, papel de la ADH y de las acuaporinas. - Reacciones en el riñón para mantener el equilibrio acidobásico
<p>4T—4P 8h</p>	<p>11. Sistema digestivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones del sistema digestivo. Estructuras que componen al sistema digestivo. Órganos accesorios. Organización muscular, nerviosa y de secreción en la pared del tubo digestivo. Peristaltismo, movimientos de mezcla y de propulsión. - Características estructurales microscópicas en el tubo digestivo. Mecanismos básicos de la secreción en el sistema digestivo. Secreción de saliva. Secreciones en el esófago. Secreción gástrica, fases de la secreción gástrica. Secreciones pancreáticas, exocrinas y endocrinas. Secreción de bilis por el hígado y función de la vesícula biliar. Funciones del intestino delgado. Funciones del intestino grueso. - Digestión y Absorción en el tubo digestivo. Digestión de los carbohidratos. Digestión de las proteínas. Digestión de las grasas. Absorción en el estómago. Absorción en el intestino delgado, agua, iones y elementos nutritivos (carbohidratos, aminoácidos y lípidos). Absorción en el intestino grueso.

SUMA: 48T – 48P=96h

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Ganong W.F., *Fisiología Médica*, México D. F., 25ava edición. McGraw Hill, México, 2016.
2. Guyton A.C. y Hall J.E., *Tratado de Fisiología Médica*, México, 13ava. Edición. McGraw-Hill 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. González-Arenas A et al., Los mensajeros del sistema neuroinmunoendocrino, *Educación Química*, vol 12, no. 3, 240, 158-162, Julio-Septiembre 2001.
2. Reyna-Neyra A, et al., generalidades de la enfermedad de Alzheimer, *Educación Química*, vol 13, no. 4, 240-243, Octubre-Diciembre 2002.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Exposición por parte del Profesor. Se recomienda la revisión de artículos relacionados con los temas del curso, publicados en revistas tales como *Scientific American* y *Mundo Científico (La Recherche)*, entre algunas otras. De igual manera, se sugiere que los estudiantes del curso visiten algún laboratorio de investigación en fisiología durante el curso.

FORMA DE EVALUAR

La calificación final del estudiante debe basarse en los resultados obtenidos en tres o cuatro exámenes parciales, así como el examen departamental, su participación durante el curso y las notas obtenidas en el laboratorio según acuerdo con el H. Consejo Técnico.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Es recomendable que el curso sea impartido por profesores que se dediquen a investigación en las ciencias fisiológicas o afines y, además, realmente interesados en la labor docente.