

| | | |
|--|--|--|
|  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p> | Programa de: <h2 style="text-align: center;">Fisiología Humana</h2> Código: 5614 | |
| Carrera: <i>Ingeniería Biomédica</i> Escuela: <i>Ingeniería Biomédica</i> Departamento: <i>Bioingeniería.</i> | Plan: 223-05 Carga Horaria: 96 Semestre: <i>Sexto</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Ciencias Básicas</i> | Puntos: 4 Hs. Semanales: 6 Año: <i>Tercero</i> |
| Objetivos: Suministrar los elementos necesarios para que los alumnos logren: <u>Aprender:</u> Los mecanismos de que dispone el organismo humano para relacionar su medio interno con el externo y elaborar respuestas a los estímulos provenientes de éste. El funcionamiento del organismo humano y los procesos que mantienen la homeostasis de su medio interno. <u>Comprender:</u> La importancia de conocer los fenómenos de la Fisiología Humana en relación con otras asignaturas relacionadas. <u>Adquirir:</u> Una base conceptual y experimental que le permita seleccionar modalidades para la obtención, análisis y valoración de la información científica. | | |
| Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción a la Fisiología.</i> 2. <i>Interacciones del organismo con el medio.</i> 3. <i>El organismo como unidad integrada.</i> 4. <i>Mecanismos homeostáticos colectivos.</i> | | |
| Programa Analítico: de foja 2 a foja 8. | | |
| Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja . | | |
| Bibliografía: de foja 8 a foja 9. | | |
| Correlativas Obligatorias: <i>Anatomía Humana</i> <i>Física Biomédica</i> | | |
| Correlativas Aconsejadas: | | |
| Rige: 2006 | | |
| Aprobado HCD, Res.087-HCD-2006 Fecha: 03/03/2006 | Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha: | |
| El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / . | | |
| Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica: | | |

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Fisiología Humana es una actividad curricular que se encuentra en el tercer año (sexto semestre) de la carrera de Ingeniería Biomédica. A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará capacidades tales como aplicar el razonamiento biológico para el análisis e interpretación de los fenómenos relativos al funcionamiento de órganos aparatos y sistemas, su regulación y adaptación al medio ambiente.

De acuerdo al perfil del futuro profesional, esta asignatura aportará los principios funcionales de los diferentes sistemas que conforman el cuerpo humano, enmarcados en el método científico, con el objetivo de brindar conocimientos necesarios para lograr el correcto diseño, aplicabilidad y solución de tecnología avanzada en el área de la bioingeniería.

El conocimiento de la estructura y la función de los organismos biológicos representan el sustrato para que el ingeniero biomédico, aplicando los conocimientos de las áreas de la ingeniería como la electrónica, mecánica, informática y química entre otras, encuentre soluciones científicas y tecnológicas que participen en la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las diferentes alteraciones y enfermedades del cuerpo humano. En la Fisiología Humana se trabajará en cada actividad práctica con un modelo animal con el objeto de reproducir las diferentes variables fisiológicas que ocurren en un organismo humano. Se lograrán registros de determinadas funciones como presión arterial, electrocardiograma, espirometría, clearance osmolar en alumnos en calidad de voluntarios. Se plantearán en diferentes Trabajos Prácticos diversos paradigmas fisiológicos con el objeto de ser resueltos por los estudiantes. Se entregarán diversos trabajos científicos los cuales serán analizados y presentados en exposiciones orales bajo la supervisión del Profesor Asistente.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Los contenidos de la asignatura Fisiología Humana han sido divididos en tres Unidades. La primer y segunda Unidad se dictará en cuatro semanas y la última en cinco semanas.

Dichos contenidos se presentarán en:

Clases teóricas: se dictarán 4 clases semanales con una duración de 45 minutos cada una; las que se repartirán en dos días a la semana, dictándose dos clases sucesivas en cada día.

Trabajos prácticos: se dictarán una vez por semana con una duración de 2,5 horas, en los que se realizarán actividades de experimentación grupales.

EVALUACION

Cada Trabajo Práctico será evaluado mediante una prueba escrita de tres preguntas.

Al finalizar cada Unidad se realizará un Coloquio de Integración, del cual se obtendrá una calificación y también se evaluarán los conocimientos adquiridos mediante un Parcial. Este consistirá en una prueba de tipo estructurado de 30 preguntas cada uno (preguntas de elección múltiple). Cada Parcial otorgará

un puntaje comprendido entre 0 y 30 puntos. Siendo el resultado final con los tres parciales de un máximo de 90 puntos.

Se otorgará la recuperación de hasta 1 (un) Parcial, sólo en el caso de que sea necesario para obtener la regularidad o bien si el alumno no asistió por causa debidamente justificada (certificado médico expedido por entidad oficial o validado por la Dirección de Bienestar Estudiantil de la UNC). Luego del penúltimo Trabajo Práctico se evaluará la presentación de un Informe producto de los resultados obtenidos de un experimento realizado por el alumno en un modelo animal, el cual le demandará una semana de controles diarios.

Al finalizar el ciclo lectivo, cada alumno estará incluido en una de las siguientes categorías:

EXIMIDO:

Significa que no debe rendir examen práctico final. Accederán a esta categoría aquellos alumnos que:

1. Hayan asistido a los parciales y no menos del 80% de las actividades obligatorias programadas (Trabajos Prácticos y Coloquios).
2. Reúnan -en forma acumulativa- no menos de 60 puntos en la suma total de las evaluaciones parciales.
3. Obtengan promedio de 7 (siete) puntos en las evaluaciones escritas de los Trabajos prácticos y Coloquios de Integración.

REGULAR:

Accederán a esta categoría aquellos alumnos que:

1. Hayan asistido a los parciales y no menos del 80% de las actividades obligatorias programadas (Trabajos Prácticos y coloquios).
2. Reúnan -en forma acumulativa- no menos de 45 puntos en la suma total de las Evaluaciones Parciales.
3. Obtengan promedio de 4 (cuatro) puntos en las evaluaciones escritas de los Trabajos Prácticos y Coloquios de Integración.

LIBRE:

Accederán a esta categoría aquellos alumnos que:

1. Superen el margen permitido de inasistencias.
2. Reúnan -en forma acumulativa-, menos de 45 puntos en la suma total de las Evaluaciones Parciales.
3. Hayan obtenido como promedio de las evaluaciones escritas de los Trabajos prácticos y Coloquios de Integración, menos de 4 (cuatro) puntos.

CONTENIDOS TEMATICOS

UNIDAD 1. Fisiología Humana

Introducción: objetivos y campos de la Fisiología Humana. Relaciones con otras áreas de la fisiología: Neurofisiología, Fisiología del Comportamiento y otras.

Experimentación. Métodos de estudio de los fenómenos fisiológicos.

Control y regulación en Fisiología. Homeostasis: concepto. Sistemas de retroalimentación. Adaptación.

UNIDAD 2. Interacciones con el Medio

Necesidad de información. Tipos de información que provienen del medio externo y del medio interno: Electrofisiología celular. Bases iónicas de los fenómenos bioeléctricos. Potencial de reposo. Potencial de acción. Periodos refractarios. Propagación de los impulsos nerviosos. Velocidad de propagación: conducción continua y saltatoria. Tipos de fibras nerviosas. Transmisión interneuronal. Sinapsis: características morfológicas y funcionales. Sinapsis eléctricas y químicas. Eventos eléctricos en la sinapsis. Potenciales postsinápticos: potenciales excitatorios e inhibitorios. Bases iónicas de los potenciales. Transmisión química. Neurotransmisores. Inhibición y facilitación. Tipos de sinapsis. Sinapsis neuromuscular: placa motora.

Recepción de la información. Estructuras que participan en los procesos de información. Receptores. Eventos iónicos y eléctricos asociados a la actividad sensorial. Potencial de receptor. Adaptación. Clasificación de receptores. Especificidad. Quimiorreceptores. Mecanorreceptores. Electrorreceptores. Fotorreceptores. Termorreceptores. Fisiología sensorial.

Procesamiento de la información y coordinación central. Evolución del sistema nervioso. Proceso de telencefalización. Sistema nervioso central. Sistema nervioso periférico. Sistema nervioso somático. Sistema nervioso autónomo.

Circuitos nerviosos. Actividad refleja.

Sistemas efectores: Contracción muscular. Fenómenos eléctricos y contráctiles. Bases moleculares de la contracción muscular.

Tono muscular, concepto. Reflejo miotático: Receptores propioceptivos involucrados en el mantenimiento del tono muscular. Actividades alfa y gamma. Concepto de postura. Postura erecta. Papel del tono muscular en el mantenimiento de la postura.

Estructuras del sistema nervioso central involucradas en el mantenimiento de la postura: médula espinal, formación reticular, núcleos de la base, mesencéfalo, corteza cerebral, cerebelo y laberinto.

Efecto de lesiones del sistema nervioso central sobre la postura: animal espinal, animal mesencefálico, animal decorticado. Reflejos posturales: de sostén, de adaptación postural, de enderezamiento y de equilibración. Motilidad: refleja, automática, involuntaria y voluntaria.

UNIDAD 3. El organismo como unidad integrada

Mecanismos homeostáticos individuales:

Integración neuroendócrina. Interacción entre los sistemas nervioso y endócrino: neuroendocrinología.

Endocrinología general. Hormonas: propiedades, estructura química. Mecanismos de acción de las hormonas. Mecanismos de regulación de su secreción.

Sistemas endócrinos en los Vertebrados. Interrelación Hipotálamo-Hipófisis. Hormonas hipotalámicas: adenohipófisis, neurohipófisis e hipófisis intermedia.

Glándula Tiroides. Paratiroides: homeostasis de la calcemia. Glándulas Adrenales. Páncreas: homeostasis de la glucemia.

Nutrición

Requerimientos nutritivos. Concepto de metabolismo energético: anabolismo y catabolismo.

Mecanismos de alimentación. Sistemas digestivos: zonas de recepción, transporte, digestión y absorción del alimento.

Motilidad del tubo digestivo: peristalsis. Control neurohumoral de la motilidad.

Secreciones digestivas. Enzimas digestivas. Secreciones digestivas: salival, gástrica, intestinal y pancreática. Regulación nerviosa y humoral de las secreciones. Hormonas digestivas.

Digestión y absorción de proteínas, lípidos y carbohidratos. Absorción de vitaminas, agua y minerales.

Utilización de los alimentos.

Mecanismos de transporte. Fluidos corporales. Distribución: líquidos intracelulares y extracelulares. Composición y tonicidad de cada uno de ellos. Líquidos intravasculares. Sangre: volumen, composición y funciones. Hemostasia.

Circulación de los líquidos corporales. Sistemas circulatorios

Corazón de mamífero: actividad eléctrica, marcapasos, transmisión de la excitación. Actividad mecánica: ciclo cardíaco. Autorregulación y regulación neurohumoral de la actividad cardíaca.

Hemodinamia. Principios de hemodinamia: presión y flujo. La ecuación de Poiseuille. Circulación arterial. Presión sanguínea arterial: factores que la determinan. Circulación capilar: permeabilidad e intercambio transcápilar. Circulación venosa. Circulación linfática. Linfa: origen, composición y funciones.

Regulación de la función cardiovascular: mecanismos de regulación locales y sistémicos. Receptores y centros nerviosos.

Respiración

Mecanismos respiratorios

Sistema respiratorio. Respiración aérea: mecanismos de ventilación, volúmenes y capacidades pulmonares. Relación entre ventilación y perfusión.

Intercambio de gases. Hematosis: difusión y solubilidad del oxígeno y del anhídrido carbónico. Pigmentos respiratorios. Hemoglobina. Transporte de oxígeno por la sangre. Transporte de anhídrido carbónico por la sangre.

Regulación nerviosa y humoral de la respiración. Receptores centrales y periféricos. Centros nerviosos bulbares y protuberanciales.

Adaptaciones circulatorias y respiratorias a distintas situaciones: altura, buceo y durante el ejercicio.

Equilibrio iónico y osmótico.

Osmorregulación: conceptos generales.

El riñón Humano. Filtración glomerular. Función tubular. Mecanismo de concentración de la orina por contracorriente.

Regulación del pH corporal. Sistemas tampón. Regulación respiratoria. Regulación renal.

UNIDAD 4. Mecanismos Homeostáticos Colectivos.

Reproducción: Desarrollo y funciones del sistema reproductor. Caracteres sexuales primarios y secundarios. Desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales. Determinación y diferenciación sexual. Mecanismos de reproducción. factores que la controlan. Feromonas. Hormonas sexuales. Estrógenos. Andrógenos. Ciclos reproductores. Ciclo sexual en Mamíferos.

Neuroendocrinología de la reproducción. Eje hipotálamo - hipófiso - gonadal. Hormonas hipotalámicas. Hormonas hipofisarias: gonadotropinas.

Fecundación: Implantación. Gestación. Placenta. Hormonas placentarias. Parto. Lactancia. Control hormonal de estos procesos.

Crecimiento: Control hormonal del crecimiento. Somatotrofina. Somatomedinas. Factores de crecimiento.

Cronobiología: Tipos y naturaleza de algunos ritmos biológicos. Ritmos circadianos,. Relojes biológicos: marcapasos y sincronizadores de los ritmos circadianos.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

1.- Filogenia y Anatomía Microscópica del Sistema Nervioso

Evolución de los sistemas nerviosos. Sistemas reticular, ganglionar, encefalización. Niveles de integración en vertebrados: medular, romboencefálico, mesencefálico, optoestriado, cortical.

Sistema nervioso central y periférico. Estructuras que conforman el sistema nervioso central: médula, tronco encefálico, encéfalo.

2.- Bioelectricidad-Tejidos excitables

Electrofisiología: potencial de reposo y potencial de acción. Sinapsis (eléctricas y químicas). Potenciales pre y postsinápticos. Potenciales excitatorios e inhibitorios. Sinapsis química: neurotransmisores. Sinapsis neuromuscular en músculo esquelético, cardíaco y liso.

3.- Actividad Refleja

Actividad refleja: arco reflejo. Reflejos segmentarios e intersegmentarios. Reflejos mono y polisinápticos (miotático o de estiramiento, de flexión, de extensión cruzada). Función refleja de la médula espinal. Inervación recíproca. Fenómenos de facilitación y oclusión.

4.- INTEGRACION: Orientación Espacial y Tono Muscular. Postura y Movimiento

Tono muscular. Reflejo miotático. Concepto de postura. Estructuras nerviosas que intervienen en el mantenimiento de la postura. Receptores relacionados con la postura. Reflejos posturales.

5.- Medio Interno: Fluidos Corporales

Distribución de los líquidos corporales. Compartimientos. Líquidos corporales: composición y función. Sangre: concepto de hemólisis, hematocrito, grupos sanguíneos. Sistema inmune: conceptos básicos.

6.- Fisiología de la Circulación Central

Sistemas de vasos y órganos de propulsión de los fluidos vasculares. Regulación neurogénica y miogénica. Sistema circulatorio en el hombre: actividad cardíaca, presiones y volúmenes. Regulación de la actividad cardíaca: eléctrica, nerviosa y humoral. Hemodinamia. Microcirculación.

7.- Fisiología de la Circulación Periférica y Fisiología de la Respiración

Hemodinamia. Presiones y volúmenes. Electrocardiografía. Microcirculación.
Sistema Respiratorio. Mecánica respiratoria. Pigmentos respiratorios. Transporte de O₂ y CO₂. Regulación de la respiración. Adaptaciones a situaciones particulares: buceo y altitud.

8.- Fisiología Renal

Osmorregulación: conceptos generales. Sistema renal. Estructura funcional del riñón. Circulación renal. Mecanismo de formación de la orina. Filtración glomerular. Función tubular: Concepto de carga tubular, máximo tubular y umbral renal. Mecanismo de concentración y dilución de la orina: sistema multiplicador de concentración por contracorriente. Función de los vasos rectos. Homeostasis hidroelectrolítica: hormonas antidiurética y aldosterona. Regulación de su secreción. Otras hormonas y mecanismos involucrados en la regulación de la excreción renal de electrolitos.

9.- INTEGRACIÓN: Homeostasis del Medio Interno

Para realizar este trabajo práctico de integración deben conocer la fisiología del medio interno y de los sistemas circulatorio, respiratorio y renal.

10.- Sistema Endocrino I: Generalidades. Hipotálamo-Hipófisis

Control químico de la actividad celular: Concepto. Hormonas: funciones generales. Características de la acción hormonal y de la regulación de su secreción. Mecanismos de acción: receptores de membrana, citoplasmáticos y nucleares. Interrelación neuroendócrina: neurosecreción. Control hipotalámico de la función hipofisaria. Hipófisis anterior: Hormonas. Funciones generales. Hipófisis posterior: hormona antidiurética, papel en el control de la homeostasis hídrica. Oxitocina: funciones. Regulación de su secreción.

Sistema Endocrino II: Tiroides-Paratiroides Y Suprarenales

Características estructurales de relevancia funcional. Síntesis, almacenamiento y secreción de hormonas. Efectos fisiológicos. Regulación de la secreción. Principales características de los síndromes de hipo e hiperfunción de las siguientes glándulas: tiroides, paratiroides y suprarenales.

11.- Sistema Reprodutor I

Aparato reproductor femenino y masculino: diferenciación sexual y desarrollo. Función endócrina de los ovarios: hormonas, ciclo sexual, regulación, comportamiento. Función endócrina de los testículos: espermatogénesis, regulación. Fecundación: test de embarazo biológico e inmunológico. Test de preferencia de compañero sexual en ratas.

12.- Sistema Reprodutor II y Páncreas Endocrino

Páncreas endocrino: hormonas, efectos biológicos. Regulación de su secreción. Regulación endócrina de la glucemia. Diabetes.

13.- INTEGRACIÓN: Crecimiento y Desarrollo

Fisiología del sistema endócrino. Alteraciones producidas por hiperfunción o hipofunción de cada una de las glándulas endócrinas. Control hormonal de la metamorfosis y del crecimiento.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

| ACTIVIDAD | HORAS |
|------------------------------------|-----------|
| TEÓRICA | 36 |
| FORMACIÓN PRACTICA: | |
| ○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL | 30 |
| ○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | 30 |
| ○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO | |
| ○ PPS | |
| TOTAL DE LA CARGA HORARIA | 96 |

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

| ACTIVIDAD | HORAS |
|----------------------------------|-----------|
| PREPARACION TEÓRICA | 30 |
| PREPARACION PRACTICA | |
| ○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO | 20 |
| ○ EXPERIMENTAL DE CAMPO | |
| ○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | 20 |
| ○ PROYECTO Y DISEÑO | |
| TOTAL DE LA CARGA HORARIA | 70 |

3. BIBLIOGRAFIA

- Carpenter, R.- *Neurofisiología*. 1998. 3º ed. El Manual Moderno.
- Celis, M.E.- *Fisiología Humana*. 1998. vol. I . Ed. El Tercer Milenio..
- Celis, M.E.- *Fisiología Humana*. 1999. vol. II.
- Ganong, W.F. - *Manual de Fisiología Médica*. Ultima edición.. Edit. El Manual Moderno S.A.
- Goldstein, L. - *Fisiología Comparada*. 1981. Edit. Interamericana.
- Gordon, M.S. y col. - *Animal Physiology*. Principles and Adaptations. 1977. 3º edic. Edit. Macmillan Publishing Co. Inc. - NY.
- Guyton, A.C. - *Tratado de Fisiología Médica*. Ultima Edición. Edit. Interamericana.
- Dvorkin,M.;Cardinali,Daniel. Best & Taylor. *Bases Fisiológicas de la Práctica Médica*. 2003. 13ª edición Editorial Médica Panamericana.

- Loyber, I. - *Sistema Nervioso. Evolución y Desarrollo*. 1º edic. U.N.C.
- Loyber, I. - *Funciones Motoras del Sistema Nervioso*. 1999. 3º edic. Edit. El Galeno Libros
- Loyber, I. - *Introducción a la Fisiología del Sistema Nervioso*. 1996. 1º edic. Edit. Lerner
- Mackenna, B.R.; Callander, R. - *Fisiología Ilustrada*. 1993. Ed. Churchill Livingstone..
- Nolte, J. - *El Cerebro Humano. Introducción a la anatomía funcional*. 1994. Edit. Mosby/Doyma libros.
- Schmidt- Nielsen, K. - *Animal Physiology, Adaptation and environment*. 1997. 5º ed. Ed. Cambridge University Press..
- Snell, R.S.- *Neuroanatomía clínica*. 1982. Ed. Médica Panamericana.
- Human physiology: an integrated approach. Silverthorn, Dee Unglaub. Ed. Pearson