

Programa de la asignatura Fisiología

- **Ubicación en el Plan de Estudios:** Segundo año de la Licenciatura en Nutrición
- **Carga Horaria:** 90 hs teóricas y 60 horas prácticas. Total 150 hs.-
(según Resolución (CS)n° 5288/08)

• Introducción:

La Fisiología es una disciplina fundamental dentro del plan de estudios de todas las Carreras y Cursos que integran las Ciencias de la Salud, debido a que introduce al alumno en el estudio del funcionamiento de los diversos aparatos y sistemas que componen al organismo humano.

Mediante la aplicación del Método Experimental, y el razonamiento crítico, ejercita al alumno en la resolución de problemas fisiológicos básicos, sirviendo de base para los estudios fisiopatológicos y las indicaciones diagnósticas y terapéuticas que se adquirirán en la etapa clínica.

En el caso de la Carrera de Nutrición su ubicación en el segundo año de la Carrera la coloca en una posición clave para que el alumno pueda tener los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento alterado que se presenta en las diversas enfermedades, que se estudia al cursar al año siguiente fisiopatología, y finalmente estar capacitado para realizar una indicación dietética racional.

• Objetivos:

Generales

- Comprender los mecanismos fisiológicos fundamentales.
- Familiarizar al alumno con la terminología fisiológica básica.
- Analizar la organización y el funcionamiento celular, reconociéndolos como base de toda actividad orgánica.
- Integrar la fisiología de los diferentes órganos, aparatos y sistemas para interpretar al organismo como sistema dinámico abierto.
- Profundizar el conocimiento de la mecánica y química digestiva, analizando su integración con la totalidad de los aparatos y sistemas.
- Destacar la importancia del aparato digestivo en relación al cumplimiento de las etapas metabólicas de ingresos, utilización y excreción, aplicables en la práctica de la Nutrición.

Específicos

Que el alumno sea capaz de:

- Definir y describir los procesos fisiológicos fundamentales
- Describir la composición de la sangre y sus funciones respiratoria, excretora, de transporte, nutricional, hemostática y amortiguadora de pH.
- Describir las bases moleculares de la contracción muscular cardíaca y los fundamentos

del acoplamiento excito-contráctil y el rol del Ca^{2+}

- Distinguir las distintas fases del ciclo cardíaco y los eventos mecánicos que en ellas ocurren.
- Explicar el concepto de presión arterial, sus valores normales, los mecanismos de regulación nerviosa y humoral
- Explicar el concepto de respiración, ventilación, el papel del O_2 , el transporte de los gases por la sangre y la difusión tisular.
- Describir la regulación de la respiración y del tono bronquial.
- Describir la función homeostática del riñón
- Explicar los mecanismos de formación de orina y el concepto de clearance.
- Describir los mecanismos que determinan la concentración y dilución de la orina
- Explicar el equilibrio del Na^+ , y del K^+ , su reabsorción y excreción urinaria.
- Describir el mecanismo de regulación del pH.
- Describir las funciones y mecanismos del proceso digestivo
- Detallar las características del jugo pancreático y la regulación de su secreción.
- Describir las funciones hepáticas relacionadas con el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas.
- Describir el mecanismo de secreción biliar, el metabolismo de la bilirrubina y diferenciar los distintos tipos de ictericia: prehepática, hepática y posthepática.
- Explicar los procesos de digestión y absorción de los diferentes nutrientes.
- Explicar la regulación de la función digestiva: enterohormonas y neuropéptidos involucrados.
- Explicar las vinculaciones entre el hipotálamo y la glándula hipófisis, y sus funciones.
- Describir las características de las glándulas suprarrenales, sus secreciones hormonales, regulación y funciones.
- Describir las características de la glándula tiroides, sus secreciones hormonales, regulación y funciones.
- Destacar la importancia del mantenimiento de la normocalcemia y explicar las características y funciones de las hormonas involucradas.
- Esquematizar la acción de las hormonas reguladoras de la glucemia
- Describir la secreción de la insulina, su regulación, receptores y mecanismo de acción.
- Describir las acciones de las distintas hormonas sobre el metabolismo intermedio de hidratos de carbono, proteínas y lípidos.
- Describir el ciclo sexual femenino y la función sexual masculina.
- Explicar las modificaciones que ocurren en la mujer durante el embarazo, el parto y la lactancia
- Describir las hormonas placentarias, las características de su secreción durante el embarazo y sus funciones
- Describir las funciones generales del sistema nervioso.
- Explicar el funcionamiento general del sistema nervioso.
- Describir la estructura y función del sistema somatosensorial.
- Explicar la composición del sistema motor.
- Describir las principales áreas cerebrales y su función.
- Explicar el papel del hipotálamo en el control de las conductas básicas.
- Explicar los mecanismos involucrados en la regulación de la ingesta.
- Describir el funcionamiento del sistema nervioso autónomo.

- Explicar las funciones superiores del sistema nervioso central.

• **Contenidos:**

Módulo 1

1- Introducción al estudio de las funciones orgánicas:

a-Introducción

1-Concepto de ciencia. Clasificación de las ciencias por su objeto de estudio: Ciencias naturales, formales y del hombre. Características de cada una. Características de las ciencias biológicas. La fisiología dentro de las ciencias biológicas.

2-El método científico experimental. Etapas del método científico: la Observación, el Planteo del problema, la Hipótesis, la Experimentación, la formulación de una Ley y la formulación de una Teoría.

3-Bases estructurales de los organismos pluricelulares. Los tejidos elementales. Los órganos, aparatos y sistemas.

4- Las funciones biológicas: a- la obtención de energía: nutrición, metabolismo, excreción y respiración; b- crecimiento y función reproductiva; c- regulación de las funciones vegetativas; d- la relación con el medio externo: el sistema nervioso somático.

b-Características físico-químicas de las soluciones biológicas:

1-El agua como integrante de las soluciones biológicas: Naturaleza polar del agua y su propiedad como solvente.

2-Soluciones biológicas I: Concepto de cantidad de sustancia y soluciones. Soluciones electrolíticas. Disociación electrolítica. Concentración de iones en una solución.

Soluciones molares y normales. Soluciones de empleo médico habitual.

3-Soluciones biológicas II: Los sistemas coloidales. Propiedades físico-químicas de los sistemas macromoleculares: Presión oncótica. Gradiente Osmótico: Presión osmótica y propiedades coligativas. Difusión y ósmosis. Osmolaridad.

4-Composición de los compartimientos biológicos. Compartimientos extracelular e intracelular. Características.

c-Estática y dinámica de los fluidos.

1-Hidroestática. Hidrodinámica. Fluido real e ideal. Viscosidad. Circulación laminar. Fluido newtoniano. Circulación turbulenta. Ruidos de Korotkoff. Hemodinámica. Viscosidad sanguínea.

2-Concepto de presión arterial. Caudal. Ley de Poiseuille. Teorema de Bernoulli.

Resistencia hidráulica y resistencia periférica de la circulación.

d-Leyes de los gases. Concepto de pH.

1-Ley de Boyle y Mariotte. Ley de Charles y Gay Laussac. Presión parcial de los gases en el aire. Ley de Dalton. Ley de Henry. Transporte físico de los gases respiratorios. Interfase líquido-gas. Diferencia entre vapor y gas, temperatura y presión crítica. Presión de Vapor en función de la temperatura. Tensión superficial alveolar.

2- Ácidos y bases. Soluciones reguladoras. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Sistema tampón del bicarbonato. Concentración de hidrogeniones: concepto de pH. Determinación del pH de una solución.

2- Unidad de Fisiología de la Sangre

a-Funciones y propiedades de la sangre. Hematopoyesis

1-Plasma: características generales y composición. Proteínas plasmáticas: albúmina y globulinas. Sistemas proteolíticos. Proteínas transportadoras. Concepto de volemia..

2-Componentes celulares. Hematocrito. Eritrosedimentación. Índices hematimétricos. Hemólisis. Tampones de la sangre.

3- Hematopoyesis: Células troncales. Células progenitoras. Factores de crecimiento hematopoyéticos. Células progenitoras eritroides. Regulación de la eritropoyesis. Linfocitopoyesis y granulocitopoyesis. Producción de los granulocitos y monocitos-macrófagos. Trombopocitoyesis.

b-Fisiología del eritrocito. Anemias.

1-Producción de los eritrocitos. Acido fólico y cobalamina. Metabolismo del hierro. Destrucción de los eritrocitos. Grupos sanguíneos.

2-Hemoglobina. Síntesis del hemo. Propiedades de la hemoglobina. Catabolismo de la hemoglobina. Anomalías genéticas de la hemoglobina. Metabolismo de los eritrocitos.

3- Concepto de Anemias. Clasificación fisiopatológica.

c-Hemostasia. Sistema fibrinolítico.

1- Hemostasia: definición. Plaquetas. Adhesión. Activación. Metamorfosis. Agregación. Secreción plaquetaria. Coagulación sanguínea. Producción, catabolismo y propiedades de las proteínas de la coagulación. Principio general de la coagulación. Eventos que estimulan la coagulación. Rol de las plaquetas.

2- Sistema fibrinolítico. Concepto de fibrinólisis.

d-Sistema inmune.

1- El sistema inmune. Inmunidad innata o inespecífica. Inmunidad adquirida.

2- La organización del sistema inmune. Las células de la respuesta inmune. Las citoquinas. Concepto.

3- Unidad de Fisiología Cardio-respiratoria

a-Propiedades cardíacas, ciclo cardíaco.

1-Propiedades cardíacas: Automatismo, contractilidad, conductividad y excitabilidad. Bases celulares de las manifestaciones eléctricas del corazón. Origen y propagación del latido cardíaco. Concepto de marcapaso: nódulo sinusal. Electrofisiología cardíaca.

2- El ciclo cardíaco. Fenómenos sistólicos y diastólicos. Presiones intracavitarias y vasculares. Volumen ventricular. Correlación de los fenómenos mecánicos con los eléctricos y acústicos. El volumen minuto cardíaco: Concepto. Regulación. Concepto de precarga y postcarga.

b-Presión arterial y su regulación. Los flujos regionales.

1-Presión arterial y su regulación. Presión arterial sistémica. Componentes que definen la presión del circuito general. La presión arterial: su regulación. Regulación nerviosa: presorreceptores y sistema nervioso autónomo. Regulación humoral: sistema renina-angiotensina-aldosterona.

2-Circulaciones regionales. Regulación de los flujos regionales: flujo en el músculo esquelético y su variación en el ejercicio. La circulación coronaria: autorregulación del flujo.

c-La ventilación pulmonar y alveolar. Mecánica ventilatoria.

1-Concepto de respiración: definición. La cascada del O₂. El oxígeno y su papel en el metabolismo celular. Toxicidad del oxígeno. Estructura de las vías aéreas de conducción. Estructura de la zona de hematosis. Concepto de espacio muerto anatómico y alveolar.

Volúmenes y capacidades pulmonares. Concepto de ventilación pulmonar y alveolar.

2-Relación tóraco-pulmonar estática. Concepto de elasticidad y distensibilidad. La capacidad residual funcional.

3-Relación tóraco-pulmonar dinámica. Mecánica respiratoria. La musculatura respiratoria. Bomba diafragmática-intercostal. El modelo de bicámara.

d-La hematosis y el transporte de gases. Regulación de la respiración.

1-Circulación pulmonar y hematosis. Características de la circulación pulmonar. Difusión pulmonar, características.

2- Transporte de gases por la sangre: Transporte de O₂ y CO₂. Concepto de oferta distal de O₂.

3- Concepto de relación ventilación/perfusión. Factores que la determinan.

4-Regulación de la respiración: Concepto. Regulación de la ventilación. Control voluntario y automático. Centros corticales y tronculares. Sensores de ubicación: a) central: quimiorreceptores centrales y b) periférica: quimiorreceptores periféricos. Regulación nerviosa y humoral del tono bronquial.

4- Unidad de Fisiología Renal

a-Estructura del nefrón. La filtración glomerular.

1-Anatomía funcional de riñón: Irrigación e inervación. Anatomía funcional del glomérulo. Membrana basal glomerular y permeabilidad selectiva. Anatomía funcional del túbulo: segmentos tubulares y tipos celulares y sus funciones..

2- Mecanismos de formación de la orina: Filtración glomerular. Características de la filtración. Concepto de clearance. Tipos de clearance.

b-Las funciones tubulares.

1- El túbulo contorneado proximal. Funciones. El asa de Henle. Características funcionales. El túbulo contorneado distal y colector. Funciones.

2- Mecanismo de contra-corriente. Características. Reabsorción y secreción tubular. Carga tubular de una sustancia. Concepto de transporte máximo –T_M-. Manejo tubular de la glucosa. Manejo tubular del fosfato, aminoácidos, aniones y cationes orgánicos.

c-Metabolismo del agua, sodio y potasio. Equilibrio ácido-base.

1-Metabolismo del agua: Mecanismo de la sed. Hormona antidiurética. Regulación de su secreción por mecanismos osmóticos y volumétricos. Acuaporinas. Mecanismos de concentración y dilución. Antidiuresis. Diuresis acuosa. Diuresis osmótica.

2-Metabolismo del sodio y potasio. Balance de sodio. Regulación. Balance de potasio. Sistema renina-angiotensina-aldosterona.

3- Equilibrio ácido base: sustancias amortiguadoras presentes en la sangre. Características. Concepto de acidosis y alcalosis. Regulación.

Módulo 2

5- Unidad de Biofísica aplicada

a-Calorimetría y regulación de la temperatura corporal.

1-La energía calórica. La transferencia de calor: conducción, convección y radiación. La evaporación. Las unidades empleadas: la Caloría, el Joule. Equivalencias. Los termómetros.

2-La regulación de la temperatura corporal. Sistemas involucrados.

b-Las células excitables.

1-Características de las células excitables y no excitables. Modelo eléctrico de la

membrana de las células excitables.

2- Génesis del potencial de membrana en reposo. Potencial de acción. Potencial Subumbral.

6- Unidad de Fisiología Digestiva

a-Funciones del tubo digestivo. Secreción salival. Mecanismo de la deglución. Motilidad esofágica.

1-Principios generales de las funciones del tubo digestivo. Motilidad. Secreción. Control neuroendócrino (endócrino, neurócrino, exócrino).

2-Cavidad bucal. Secreción salival. Características. Tipos de secreción. Regulación.

3-Mecanismo de la deglución. Etapas y características.

4-Motilidad esofágica, esfínter esofágico superior e inferior. Clearance esofágico. Control del reflujo gastroesofágico.

b-Función gástrica y duodenal. El páncreas exocrino.

1-Motilidad y secreción gástrica: Estómago; motilidad gástrica. Secreción de ácido clorhídrico. Mecanismos involucrados. Secreción de pepsina. Fases de la secreción gástrica. Regulación. Barrera defensiva de la mucosa gástrica. Protección extrínseca e intrínseca.

2-Fisiología del duodeno. Papel regulatorio de la función gástrica.

3-Páncreas: Secreción. Composición. Regulación de la secreción pancreática exocrina. Secretina. Pancreozimina.

c-La función hepática.

1-Hígado: Fisiología hepática. Hígado y metabolismo intermedio. Flujo hepático.

Pigmentos biliares. Sistema retículo endotelial (SRE). Enzimas.

2- Participación del hígado en el metabolismo. Metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas. Circulación enterohepática. Hígado y factores de la coagulación.

d-El intestino delgado.

1- Función del intestino delgado: Secreción y absorción. Características. Absorción de agua. Características.

2- Absorción de Hidratos de carbono. Grasas. Proteínas. Vitaminas y minerales. Mecanismos involucrados.

e-Funciones del intestino grueso. La regulación hormonal de la función digestiva.

1-Función del intestino grueso: Absorción y secreción. Flora microbiana.

2-Regulación hormonal de la función digestiva: Hormonas digestivas. Enterohormonas Secreción paracrina, endocrina, neurocrina, exocrina. Neuropeptidos. Pruebas funcionales en el aparato digestivo Péptidos e inmunidad.. Inmunidad y aparato digestivo.

7- Unidad de Fisiología Neuro-endocrina

a-Hipotálamo e hipófisis.

1- Hipotálamo e hipófisis. Hipófisis: Desarrollo y morfología. Conexión con el hipotálamo.

2- Hormonas de la hipófisis anterior: gonadotróficas y no gonadotróficas. Características. Mecanismos de regulación de su secreción. Mecanismos largos, cortos y ultracortos: concepto. Efectos de las hormonas adenohipofisarias.

3- Hormonas liberadas por la neurohipófisis. Funciones de la oxitocina y la antidiurética.

b-Tiroides. Metabolismo del calcio.

1-Tiroides: Biosíntesis. Metabolismo del yodo. Regulación de la secreción tiroidea. Efectos fisiológicos de las hormonas tiroideas. Hipotiroidismo e hipertiroidismo.

2- Metabolismo del calcio y fósforo: el Hueso y su papel en la regulación de la calcemia.

Las glándulas Paratiroides. La paratohormona. Acciones. La Vitamina D. Acciones. Calcitonina. Concepto de Hipoparatiroidismo, e Hiperparatiroidismo. Concepto de Raquitismo y osteomalacia. Concepto de Osteoporosis.

c-Glándula suprarrenal.

1-La glándula Suprarrenal: Estructura. La Médula suprarrenal. Papel de las hormonas medulares.

2- La Corteza suprarrenal; biosíntesis de las hormonas esteroides. La Aldosterona. Acciones. Glucocorticoides. Regulación de la secreción de cortisol. Acciones de los glucocorticoides. Andrógenos suprarrenales. Concepto de Insuficiencia suprarrenal e Hiperfunción corticosuprarrenal.

d-Aparato reproductor.

1-Aparato reproductor masculino: Testículo. Espermatogénesis. Producción de andrógenos. Pubertad. Acciones de la testosterona.

2-Aparato Reproductor Femenino: Ovario. Ciclo ovárico. Ovogénesis. Ovulación. Cuerpo lúteo. Hormonas ováricas. Estrógenos. Progesterona. Cambios hormonales durante el ciclo ovárico. Ciclo endometrial. Ciclo vaginal. Diagnóstico de la ovulación. Menopausia. Embarazo, parto y lactancia.

e-Páncreas endocrino y regulación glucémica.

1-Páncreas: Características de la secreción de insulina. Mecanismos celulares involucrados. Acciones de la insulina. Características de los receptores. Tejidos insulino dependientes. Transportadores de glucosa. Glucagon. Secreción mecanismo de acción. Somatostatina. Regulación de la glucemia. Hormonas de acción rápida y lenta.

2-Diabetes mellitus: factores hereditarios, inmunidad y autoinmunidad en diabetes, mecanismos fisiopatológicos de los síntomas y signos. Tratamiento de la diabetes.

f-Las neuronas y las células de la glía. El sistema motor.

1-Las neuronas y las células de la glía. Características. Concepto de sinapsis y tipos. La transmisión del potencial de acción.

2-Concepto de sistema motor. Organización del sistema motor. Corteza motora. Ganglios de la base. Vías motoras. Concepto de tono muscular. El reflejo miotático. El cerebelo y la función motora.

g-El sistema somatosensorial. Los órganos de los sentidos.

1-El sistema somatosensorial. Su organización. Receptores y vías. La corteza somatosensorial.

2- Los órganos de los sentidos. Visión, Audición, Gusto y Olfato.

h-Sistema nervioso autónomo. Las funciones nerviosas superiores.

1- El sistema nervioso autónomo. Concepto. Sistema simpático y parasimpático.

Neurotransmisores empleados. Efecto sobre los receptores. Acciones del sistema simpático y parasimpático. Organización jerárquica. Control hipotalámico de las funciones autonómicas.

2- El ciclo sueño-vigilia. Concepto. Características generales.

3- Las funciones cerebrales superiores. Lenguaje y Memoria.

• Características Metodológicas de la Asignatura:

Modalidad

La enseñanza de la materia comprende dos módulos que se desarrollarán cada uno en un cuatrimestre. En el primer cuatrimestre se estudiarán los temas correspondientes a las unidades de sangre, cardiovascular, respiratorio y renal, mientras que en el segundo los de

las unidades de aparato digestivo, sistema endocrino y sistema nervioso. A estos contenidos se le agregan los conceptos básicos de biofísica correspondientes. La enseñanza se desarrolla con una clase teórica semanal y una actividad práctica consistente en la discusión de ejercicios que se encuentran en la guía de trabajos prácticos de la asignatura. La asistencia a las mesas de discusión y trabajos prácticos es obligatoria.

Requisitos de la Cursada:

• Evaluación:

Al finalizar cada módulo se tomará un examen parcial con la modalidad de preguntas de selección múltiple con cuatro opciones (con una sola opción correcta).

Los alumnos que no hubieren aprobado el parcial podrán presentarse a su elección, a un examen recuperatorio dentro de los 15 días de rendido el mismo, a fin de año o en caso que lo autorice la facultad en febrero (en este caso se avisará antes del primer parcial).

Para rendir el recuperatorio, en cualquiera de las opciones, es necesario haberse anotado hasta 48 horas antes en la Escuela de Nutrición.

Los alumnos que hubieren obtenido tres puntos tendrán la opción de rendir un oral complementario.

En las fechas de recuperatorios en que la cantidad de alumnos sea inferior a 20, la mesa examinadora podrá optar por:

- a- tomar un examen de selección múltiple, ó
- b- tomar un examen oral.

Esta misma modalidad se adoptará para las fechas de finales en que se presenten menos de 20 alumnos.

Regularidad

Según la reglamentación vigente en la Facultad se necesita tener:

- 1- aprobados los parciales,
- 2- el 80% de presentes en los prácticos,
- 3- aprobados los prácticos.

Bibliografía:

Bibliografía Básica:

- Reyes Toso, C – Linares L. Fisiología humana aplicada a las ciencias de la salud. Editorial Librería de las Ciencias. Segunda Edición 2008.
- Scacchi P. Fisiología digestiva. Edición del autor. Séptima edición 2003.

Bibliografía Complementaria:

- Cingolani-Houssay. Fisiología Humana. Editorial El Ateneo. 7 Edición. 2000.

- Ganong W. Fisiología médica. Editorial El manual moderno. 19 Edición. 2004.
- Guyton AC, Hall JE. -Tratado de Fisiología Médica. Editorial Elsevier España. 11 Edición 2006.