



CEINBIO

UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Curso de Posgrado Fundamentos de Aparatos y Sistemas en Biología Humana

Ubicación curricular: Bloque I de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Salud Humana del Programa en Alimentos y Salud Humana (PAyS) del Centro de Investigaciones Biomédicas (CEINBIO), posgrado enmarcado en el Programa de Investigaciones Biomédicas (PROINBIO) de la Facultad de Medicina.

Público objetivo: El curso está dirigido a egresados de las carreras Ingeniería en Alimentos, Química, Nutrición, Agronomía y Veterinaria. Para egresados de carreras en Ciencias Biológicas, Bioquímica y otros perfiles de formación de grado, el criterio será individualizado por parte de la Comisión Académica y dependerá del perfil de formación de grado del estudiante.

Objetivos didácticos: El objetivo general es contribuir a la formación del estudiante en contenidos de Anatomía, Histología y Embriología, Fisiología, Bioquímica, Biofísica e Inmunología humanas. Se pretende transmitir de forma sintética, ordenada e integrada conceptos elementales sobre la estructura y funcionamiento de los aparatos y sistemas del organismo humano, que son objeto de vasto estudio de cada una de estas disciplinas. Se busca con esta visión interdisciplinaria aportar conocimientos básicos de biología humana en esta etapa inicial de formación en investigación en ciencias de la salud, de acuerdo con el perfil profesional de los estudiantes de posgrado y el perfil de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Salud Humana.

Objetivos específicos:

- Comprender los niveles de organización biológica
- Conocer las principales herramientas de estudio de la Histología.
- Identificar planos anatómicos y términos direccionales.
- Comprender los conceptos elementales a nivel anatómico, fisiológico, histológico y molecular del aparato digestivo, sistema nervioso, sistema endócrino, sistema inmune, sistema renal, medio interno, sistema osteoarticular y músculo esquelético y aparato cardiocirculatorio.
- Estudiar los ejes de comunicación entre el intestino y otros órganos, aparatos y sistemas.
- Integrar los conocimientos de estructura y función de los aparatos y sistemas abordados.

Organiza: Programa en Alimentos y Salud Humana (PAyS) del Centro de Investigaciones Biomédicas (CEINBIO), Facultad de Medicina

Duración: 12 semanas, 2 horas y 30 minutos por semana. Evaluación aparte

Modalidad

1. Preparación del tema (previo a la clase presencial, Espacio Virtual de Aprendizaje -EVA-)
 - Material de lectura y audiovisual
 - Cuestionario semanal (control de lectura) obligatorio
2. Clase presencial
 - Teóricos
 - Talleres

Carga horaria:

| Desglose | Horas |
|---|-------------|
| Presencial | 27.5 |
| Virtual (Clases en plataforma EVA y estudio domiciliario) | 42 |
| Evaluación | 3 |
| Total | 72.5 |

Créditos: 5**Requisitos de aprobación**

1. Asistencia: $\geq 80\%$ de las clases presenciales*
2. Cuestionarios de autoevaluación semanales: completar $\geq 80\%$ (independiente de la calificación)
3. Evaluación final escrita individual presencial: puntaje $\geq 60\%$

*Se admiten hasta 20% de inasistencias no justificadas o 40% justificadas (vía formal con la certificación correspondiente enviada al correo electrónico de la Maestría).

La calificación del curso, será la correspondiente a la evaluación final.

Contenidos semanales**Semana 1 - Introducción: Organización biológica y sistemas homeostáticos****Preparación de la clase**

- 1- Organización biológica, biomoléculas, estructura celular, flujo de la información genética.
 - Lectura orientada: Libros de texto
 - Material de apoyo: Síntesis temáticas (UA Bioquímica)
 - Clases grabadas: "Membranas biológicas y compartimientos intracelulares" (UA Histología y Embriología)
 - Animaciones: "La vida interna de la célula", "Cadena de transporte de electrones", "Síntesis de ATP mitocondrial".
- 2- Tejidos básicos:
 - Lectura orientada: Libros de texto.
 - Clases grabadas: "Tejidos Epiteliales" y "Tejidos Conjuntivos" (UA Histología y Embriología). "Tejidos musculares" (UA Histología y Embriología).
 - Material de apoyo: Presentación "Tejidos Esqueléticos y Musculares" (UA Histología y Embriología)
- 3- Procesamiento histológico y principios de microscopía.
 - Clase grabada: "Herramientas para el estudio tisular" (UA Histología y Embriología).
- 4- Planos anatómicos y términos direccionales.

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Capítulos de libros de texto. Material de apoyo. <p>5- Homeostasis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto. Artículo de revisión. • Material de apoyo: Glosario de Sistemas homeostáticos. <p><input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario de autoevaluación.</p> |
| <p>Clase presencial (15 de abril)</p> <p>-Bienvenida y presentación del curso.</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: “Organización biológica: del nivel molecular al de organismo. Un recorrido por los hitos de la bioquímica, biología celular y molecular.” (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO).</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Homeostasis y sistemas homeostáticos (UA Fisiología)</p> |
| <p>Semana 2 - Aparato digestivo I</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1- Anatomía del aparato digestivo supra e infradiaphragmático, glándulas anexas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto <p>2- Histología de la pared del tubo digestivo, diferencias morfofuncionales entre sectores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clase grabada: (UA Histología y Embriología) <p><input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario de autoevaluación</p> |
| <p>Clase presencial (22 de abril)</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: “Anatomía del aparato digestivo y glándulas anexas” (UA Anatomía)</p> <p>- <u>TALLER</u>: Identificación de estructuras del aparato digestivo en Modelos anatómicos 3D y Microscopio Virtual. (UA Histología y Embriología)</p> |
| <p>Semana 3 - Aparato digestivo II</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1- Bioquímica de la digestoabsorción de macronutrientes y micronutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase grabada (UA Bioquímica - CEINBIO) <p>2- Fisiología del aparato digestivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clases grabadas: i) Masticación, deglución y motilidad gastrointestinal. ii) Secreción gástrica, pancreática y biliar (UA Fisiología) <p><input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario de autoevaluación</p> |
| <p>Clase presencial (29 de abril)</p> <p>- <u>TALLER</u>: Motilidad gastrointestinal y aspectos bioquímicos de la digestión y absorción de macronutrientes (UA Fisiología, UA Bioquímica - CEINBIO)</p> |
| <p>Semana 4 - Sistema cardiovascular</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1- Anatomía del sistema cardiovascular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clase grabada: UA Anatomía <p>2- Aspectos centrales de la fisiología cardíaca: circulación mayor y menor, ciclo cardíaco, control autonómico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clases grabadas: UA Fisiología <p>3- Histología del músculo cardíaco: miocardio específico e inespecífico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clases grabadas: UA Histología y Embriología • Material de apoyo: Preparados Microscopio Virtual <input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario de autoevaluación |
| <p>Clase presencial (6 de mayo) - <u>TEÓRICO</u>: Aspectos centrales de la fisiología cardiovascular (UA Fisiología)</p> |
| <p>Semana 5 - Medio interno y participación renal en su regulación</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1- Medio interno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clase grabada: Líquidos corporales (UA Fisiología) <p>2- Nefrona como unidad anatomofuncional renal y su rol en regulación del medio interno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Material de apoyo: Modelos 3D virtuales • Clases grabadas: i) Función tubular renal. ii) Control de la volemia y osmolalidad (UA Fisiología) <p>3- Equilibrio ácido- base del organismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto • Clase grabada: Regulación del equilibrio ácido-base (UA Bioquímica) • https://www.youtube.com/watch?v=yI0I145cHpc&list=PL95YrBTDvNNWxPLud8PO8oHHURnOXEVlc&index=139 • https://www.youtube.com/watch?v=oYfa3kHOCMQ + https://www.youtube.com/watch?v=hgLLBlcO1xs <input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario de autoevaluación |
| <p>Clase presencial (13 de mayo) - <u>TALLER</u>: Regulación renal del medio interno (UA Fisiología - PAYS - UA Bioquímica - CEINBIO)</p> |
| <p>Semana 6 - Sistema nervioso I</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>- Anatomía del sistema nervioso: Clasificaciones del sistema nervioso. Concepto de Sistema Nervioso Entérico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto. • Material de apoyo: Modelos 3D. Revisión científica sobre sistema nervioso entérico. <p>- Histología del sistema nervioso. Organización general: sustancia gris/ blanca, núcleos, cortezas. Neurona y células gliales: origen, características principales y funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase grabada: Organización general del tejido nervioso (UA Histología), presentación "Histología del Sistema Nervioso" (UA Histología). • Lectura orientada: Libros de texto. Material de apoyo: Microscopio virtual. |
| <p>Clase presencial (20 de mayo) - <u>TEÓRICO</u>: Anatomía del sistema nervioso (UA Anatomía). - <u>TALLER</u>: Histología del sistema nervioso, correlato estructura-función (UA Histología y Embriología)</p> |
| <p>Semana 7 - Sistema nervioso II</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1- Fundamentos de Neurofisiología: El hipotálamo en la regulación de la homeostasis energética. Control de la ingesta. Comunicación neural. Transmisión sináptica, neuromodulación y neurosecreción. El sistema nervioso autónomo como eferencia en los mecanismos de control.</p> |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto. Artículos de revisión. • Clases grabadas: Sinapsis (UA Fisiología). Hipotálamo y Sistema Nervioso Autónomo (UA Fisiología). |
| <p>Clase presencial (27 de mayo)</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Bases biofísicas de la conducción nerviosa (UA Biofísica).</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Fundamentos de Neurofisiología (UA Fisiología).</p> |
| <p>Semana 8 - Sistema endócrino I</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>-Páncreas endócrino y regulación de la glicemia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto. • Clases grabadas: Regulación de la glicemia (UA Bioquímica - CEINBIO). • Material de apoyo: Modelos anatómicos 3D. Microscopio virtual. Animaciones de vías de señalización. |
| <p>Clase presencial (3 de junio)</p> <p>- Síntesis temática: Mecanismos de acción hormonal (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO).</p> <p>- <u>TALLER</u>: Regulación de la glicemia (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO).</p> |
| <p>Semana 9 - Sistema endócrino II</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura orientada: Libros de texto. Artículos de revisión. • Material de apoyo: Microscopio virtual. |
| <p>Clase presencial (10 de junio)</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal y tiroideo (UA Bioquímica - CEINBIO).</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Tejido adiposo: Estructura y metabolismo del tejido adiposo blanco, beige y pardo. Sensibilidad periférica a la insulina. (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO).</p> |
| <p>Semana 10 - Sistema inmune</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> <p>1-Inmunidad innata y adaptativa (inmunidad celular y humoral). Respuesta inflamatoria.</p> <p>*Lectura orientada: Libros de texto.</p> <p>*Clases grabadas:</p> <p>2-Impacto de la microbiota intestinal en las respuestas inmunes humanas.</p> <p>*Lectura orientada: Revisiones científicas.</p> <p>3-Manejo de nutrientes por parte de los leucocitos.</p> <p>*Lectura orientada: Revisiones científicas.</p> <p>Cuestionario: La respuesta inflamatoria como circuito homeostático</p> |
| <p>Clase presencial (17 de junio)</p> <p>- <u>TEÓRICO</u>: Interrelaciones entre el sistema inmune, los nutrientes y la microbiota intestinal (UA Inmunobiología)</p> |
| <p>Semana 11 - Ejes de comunicación entre el intestino y otros órganos, aparatos y sistemas</p> |
| <p>Preparación de la clase</p> |

Eje intestino- cerebro, eje intestino- músculo esquelético, tejido linfoide asociado al tracto gastrointestinal y comunicación con el sistema inmune. Rol del microbioma y sus metabolitos en la comunicación entre órganos, aparatos y sistemas.

- Lectura orientada: Artículos de revisión en carpeta del módulo.
- Preparación del taller: Lectura del trabajo científico "*The enteric nervous system relays psychological stress to intestinal*".

Clase presencial (24 de junio)

- TEÓRICO: Ejes de comunicación entre el intestino y otros órganos, aparatos y sistemas (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO)
- TALLER: Análisis crítico de artículo científico y discusión sobre la comunicación entre el aparato digestivo, sistema inmune y sistema nervioso. (PAyS - UA Bioquímica - CEINBIO)

Evaluación- Dos semanas posteriores a la última clase presencial

Recursos virtuales recomendados para todo el curso:

- [Microscopio virtual Histología y Embriología. Facultad de Medicina. UdeLaR](#)
- [Colección de preparados histológicos de la Universidad de Minnesota](#)
- [Portal con contenidos educativos de Bioquímica "The Medical Biochemistry Page"](#)
- [Colección de herramientas para el estudio de anatomía del Centro Médico de la Universidad de Leiden](#)
- [Modelos anatómicos 3D de la Universidad de Michigan](#)

Docentes participantes de Facultad de Medicina. de las siguientes unidades:

- PAyS
- CEINBIO
- UA Bioquímica
- UA Anatomía
- UA Fisiología
- UA Histología y Embriología
- UA Inmunobiología
- UA Biofísica