

Programa de la Unidad curricular:

DIGESTIVO RENAL ENDÓCRINO METABOLISMO REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

(UC N°12)

1- Ubicación curricular y preiaturas

Esta Unidad se desarrolla en el primer semestre del tercer año de la carrera, dentro del Ciclo Básico Clínico Comunitario.

Para cursar la unidad es condición tener aprobadas las Unidades Curriculares 5 (Biología Celular y Molecular) y 7 (Anatomía Clínica y Bioética).

2- Unidades docentes participantes

Departamentos de Bioquímica (B), Fisiología (F) , Genética (G) e Histología y Embriología (H).

Polos de desarrollo universitario- CENUR Litoral Norte.

3- Fundamentación /objetivos generales:

El objetivo general del curso consiste en la adquisición, de los conocimientos fundamentales acerca de los procesos morfológicos, bioquímicos y funcionales que explican a nivel celular, tisular y sistémico:

1. las bases moleculares de la nutrición, 2. el funcionamiento del aparato digestivo, 3. el funcionamiento del sistema endócrino y su rol homeostático, 4. el funcionamiento del sistema renal y la regulación del medio interno. 5. los aspectos centrales sobre la integración y la regulación del metabolismo intermediario, 6. el funcionamiento del aparato reproductor femenino y masculino, 7. las bases genéticas y celulares del desarrollo embrionario, 8. el desarrollo de los principales órganos y sistemas y su maduración y 9. los aspectos críticos del desarrollo, sus alteraciones y consecuencias.

4- Metodologías de enseñanza.

Este curso utiliza clases Teóricas, Talleres o Discusiones grupales, Seminarios, Actividades Teórico-Prácticas, Actividades prácticas, Conferencias y Consultorías a través de la plataforma virtual. Todas las actividades de enseñanza (a excepción de los teóricos) se llevarán a cabo trabajando, en lo posible con grupos reducidos de estudiantes, en forma presencial en los salones del edificio anexo a Facultad de Medicina (anexo Alpargatas), en salones de clases prácticas, en salones disponibles de las sedes Salto y Paysandú del CENUR Litoral Norte y a través de la plataforma del espacio virtual de aprendizaje (EVA). A lo largo de esta unidad se estimula el pensamiento crítico-analítico y la búsqueda de información y respuestas más allá de los libros de textos recomendados. Se estimula asimismo el trabajo en equipo como base para el ejercicio profesional.

Las *clases teóricas* brindan una visión panorámica y jerarquizada de los temas en estudio, sin sustituir ni cubrir los contenidos temáticos que deben ser profundizados por el estudiante en la bibliografía existente. Se desarrollarán en formato de aula grabada por los docentes de las cuatro disciplinas participantes (H, F ,B ,G), y el acceso a las grabaciones de los mismos se hace disponible en la plataforma EVA (mediante

enlaces) de acuerdo al cronograma del curso.

Los *Talleres o Discusiones grupales* tienen como objetivo acercar al estudiante a preguntas o situaciones problema específicamente ligadas a los contenidos del curso y que amplían y refuerzan los temas abordados en las clases teóricas. El principal responsable de esta actividad es el estudiante, auxiliado por el docente en caso de ser necesario. No se busca una resolución exhaustiva de todas las preguntas en clase, sino fomentar en el estudiante el trabajo en equipo para la resolución a preguntas de índole estrictamente científico, clínico o ambas. Son guiados por docentes de las cuatro disciplinas participantes.

Los *Seminarios* buscan acercar al estudiante a la literatura científica biomédica original y al proceso de creación del conocimiento que permite el desarrollo y avance de las ciencias médicas. Se realizan seminarios científicos planteados por el Departamento de Bioquímica donde los estudiantes guiados por los docentes presentan y discuten un artículo científico. Las *actividades prácticas* buscan desarrollar en el estudiante capacidades y destrezas cognitivas y manuales para la resolución de problemas biomédicos o de un problema biológico mediante la aplicación de metodología científica. Buscan exponer a los estudiantes al proceso de creación de conocimiento, el planteamiento de preguntas, hipótesis, diseño experimental, análisis y discusión de resultados. Los prácticos de Histología, Fisiología y Bioquímica se realizan en los salones de clases prácticas.

Actividades en la plataforma virtual. El estudiante encuentra en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) información correspondiente al desarrollo del curso, así como los materiales sugeridos por los departamentos involucrados en el curso que le permitan alcanzar los diferentes objetivos temáticos planteados. También podrá encontrar ejercicios de autoevaluación, material complementario y foros o mensajes que permiten la comunicación electrónica personalizada con el equipo docente.

5- Organización del curso

El curso está centrado en el estudio de aspectos bioquímicos, genéticos, morfológicos y fisiológicos de los aparatos y sistemas del cuerpo humano involucrados en la regulación del medio interno, la reproducción y el desarrollo. En el estudio de dichos procesos se promueve la integración del conocimiento de los diferentes aparatos y sistemas y su relación con la homeostasis y control metabólico del medio interno. Asimismo, se revisan aspectos relacionados con los procesos biológicos que culminan con el desarrollo de un nuevo individuo.

Consiste en un Módulo 1 de Sistema Digestivo, aspectos histológicos, bioquímicos y fisiológicos, incluyendo los procesos de Digesto-absorción; un Módulo 2 de Nutrición y Metabolismo, que incluye aspectos bioquímicos de la nutrición humana, metabolismo de lipoproteínas y transporte de lípidos, metabolismo glucídico, proteico y destinos del nitrógeno; un Módulo 3 de Sistema Endócrino que incluye aspectos Histológicos, Bioquímicos y Fisiológicos de los mecanismos de acción hormonal, eje hipotálamo-hipofisario, neurohipófisis, tiroides, paratiroides, páncreas endócrino, suprarrenal, hormonas esteroideas y catecolaminas, regulación de la glicemia y adaptaciones a situaciones metabólicas; un Módulo 4 de Sistema Renal que incluye

medio interno, riñón, vejiga y vías urinarias, circulación renal y filtración glomerular, clearance y carga tubular, mecanismo renal de concentración-dilución, regulación de la volemia y osmolaridad de líquidos corporales, regulación del equilibrio ácido-base y del metabolismo fosfocálcico; un Módulo 5 de Sistema Reprodutor que incluye aspectos histológicos y fisiológicos del ovario, oviducto, tracto genital femenino y glándula mamaria, regulación del ciclo sexual, adaptaciones a la gravidez, útero, vagina, glándula mamaria, parto y alumbramiento, fisiología de la lactancia, histología y fisiología del aparato reproductor masculino, fisiología de la actividad sexual; un Módulo 6 de Biología del Desarrollo que incluye Embriología y Gametogénesis, bases genéticas del desarrollo, fecundación y segmentación, implantación y placenta, regulación epigenética y diferenciación, mecanismos celulares en el desarrollo, gastrulación, embrión somítico, genes y desarrollo de los distintos sistemas en mamíferos.

6- Carga horaria y créditos

El curso tiene una duración de 17 semanas.

	Horas teóricas	Horas discusiones seminarios y Prácticos
Horas	115	78

Créditos: $(115*2 + 78*1.5)/15 = 23$

La aprobación de la Unidad Curricular permite la asignación de 23 créditos.

7- Formas de evaluación, ganancia y aprobación del curso

Metodología

La evaluación se realizará mediante un conjunto de actividades teóricas, teórico-prácticas, prácticas y seminarios que podrán otorgar hasta un puntaje máximo de 100 puntos:

- 2 Parciales Teóricos (con un máximo de 39 y 31 puntos asignados) referidos a los contenidos temáticos de todas las disciplinas que intervienen en el curso.
- 2 Parciales Teórico-prácticos (con un máximo de 10 puntos cada uno), correspondiente a evaluaciones de las actividades teórico-prácticas de Histología (H).
- Un Práctico de Bioquímica sumado al Seminario científico de Bioquímica (hasta 10 puntos en total) ó un Práctico de Fisiología (que incluirá la discusión de un artículo científico, con hasta 10 puntos en total).

Para la evaluación de la actividad práctica de Bioquímica o Fisiología, se realizará una breve prueba individual utilizando EVA. Se evaluará la comprensión, ejecución y análisis de los resultados obtenidos. Para poder realizar la prueba y sumar puntos se debe haber asistido a todas las instancias del práctico/seminario asignado.

Los estudiantes a los que se les asigne la actividad de Bioquímica, podrán obtener hasta 5 puntos por el práctico y hasta 5 puntos por la presentación de un seminario científico. En el seminario, se evaluará la calidad de la presentación, comprensión del artículo presentado de acuerdo a los conocimientos abordados en el curso y la capacidad de responder las preguntas efectuadas por el docente.

Tabla I. Resumen de las actividades de evaluación del curso.

componente	Puntos
Parcial teórico 1 (B, F, H)	39
Parcial teórico 2 (B, F, H, G)	31
Parcial teórico/Práctico 1 (H)	10
Parcial teórico/Práctico 2 (H)	10
Práctico Fisiología o Práctico + Seminario de Bioquímica	10
TOTAL	100

Aprobación de la Unidad curricular

El resultado del curso puede ser aprobación (exoneración de examen), debe rendir examen o reprobación.

No hay actividades de asistencia obligatoria en el curso. Si eligen hacer las actividades prácticas que implican la ganancia de hasta 10 puntos (F ó B), la asistencia a dicha actividad será obligatoria para que pueda evaluarse. De no concurrir a estas instancias, no se considerarán las mismas al momento de la suma de puntos totales en el curso.

Para tener derecho a rendir el examen final se deberá obtener un mínimo del 40% del total de puntos del curso.

Aprobación (exoneración de examen):

Aquellos estudiantes que alcancen o superen el 70% del total de los puntos aprobarán la Unidad con exoneración del examen final.

Aprobación por Examen:

El examen consta de 2 pruebas. Se hará una prueba de evaluación teórica y una prueba de evaluación teórico-práctica de Histología. No existen mínimos de aprobación por disciplina.

La prueba teórica consistirá en la evaluación de los conocimientos teóricos, resolución de problemas y situaciones experimentales.

La prueba teórico-práctica consistirá en la evaluación de todos los temas teóricos prácticos y de discusión de Histología.

Para aprobar el examen se requiere un mínimo de 60 % del total de puntos.

Devolución a la evaluación:

En el caso de las evaluaciones escritas, las respuestas correctas serán publicadas en el espacio en EVA. Se informará a los estudiantes el mecanismo y los plazos para el planteo de consultas, dudas o reclamos. Se realizará la devolución a la evaluación por escrito o en instancias presenciales fundamentando el carácter verdadero o falso de las distintas opciones planteadas en las evaluaciones, en particular aquellas preguntas que impliquen resolución de problemas o interpretación de resultados y no conceptos teóricos que se encuentren directamente en los libros de texto recomendados.

Unidad Curricular

DIGESTIVO RENAL ENDÓCRINO METABOLISMO REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO (UC N°12)

Anexo 1: Programa detallado del curso

El objetivo general del curso consiste en la adquisición por parte del estudiante, de los conocimientos fundamentales acerca de los procesos morfológicos, bioquímicos y funcionales que explican a nivel celular, tisular y sistémico los aparatos y sistemas que se abordan en esta Unidad. En el estudio de dichos procesos se promoverá la integración del conocimiento de los diferentes aparatos y sistemas y su relación con la homeostasis y control metabólico del medio interno. Asimismo, se revisarán aspectos relacionados con los procesos biológicos que culminan con el desarrollo de un nuevo individuo.

El contenido temático de la unidad para las disciplinas que en ella participan se encuentra en el entorno EVA.

MÓDULO 1: SISTEMA DIGESTIVO

Lengua: Mucosa, papilas linguales, botones gustativos. Muscular y Nervios. Glándulas Salivales: Acinos mucosos, serosos y mixtos. Conductos salivales. Histofisiología de las glándulas salivales.

Esófago: Mucosa. Glándulas esofágicas. Muscular y Serosa. Histofisiología del esófago
Estómago: Mucosa gástrica. Glándulas cardiales, oxínticas y pilóricas. Células enteroendócrinas. Regiones cardíaca y pilórica, Submucosa. Capas Musculares. Renovación y reparación celular. Histofisiología del estómago.

Intestino: Mucosa intestinal, Criptas de Lieberkuhn, Submucosa, Muscular y Serosa. Nervios del sistema intestinal. Renovación celular, Células de Paneth. Diferencias histofisiológicas entre los diferentes sectores del intestino Duodeno, Yeyuno, Colon, Apéndice, Vasos linfáticos, Histofisiología del intestino.

Motilidad Gastrointestinal: Función y regulación de la motilidad gastrointestinal en el transporte del alimento a lo largo del tracto digestivo, los procesos fisiológicos que la causan y su rol en la digestión y absorción. Patrones básicos del movimiento gastrointestinal (peristaltismo y segmentación), control nervioso (extrínseco e intrínseco) y hormonal, las fases bucal, faríngea, esofágica (masticación y deglución), gástrica (regulación del vaciamiento gástrico), e intestinal, los reflejos (gastro-cólicos, gastro-ilíaco), la defecación, el vómito y algunas patologías de la motilidad gastrointestinal.

Hígado: Organización histológica. Irrigación sanguínea: Sinusoides hepáticos. Lobulillo clásico y portal, acino hepático. Citología de los hepatocitos. Conductos hepáticos. Linfáticos. Nervios. Regeneración hepática. Histofisiología del hígado.

Vesícula biliar: organización histológica. Vasos sanguíneos. Vasos linfáticos. Nervios. Vías biliares. Histofisiología de la vesícula biliar.

Páncreas: Páncreas exócrino. Tejido acinar. Sistema ductal. Vasos sanguíneos. Vasos Linfáticos y Nervios. Histofisiología del Páncreas exócrino.

Secreción Gástrica y Pancreática: Regulación de las secreciones del estómago y del páncreas exócrino, las cuales optimizan el ambiente intraluminal para favorecer la digestión y la absorción del alimento. Componentes del jugo gástrico, células secretoras, función y regulación (neural, endócrina y parácrina), fases de la secreción gástrica (cefálica, gástrica e intestinal), inhibición farmacológica de la secreción gástrica. Composición de la secreción pancreática exócrina, función, regulación (neural, y endócrina), y las fases (cefálica, gástrica e intestinal). Características y control de las secreciones ductal y acinar, y algunas patologías relacionadas a la secreción pancreática.

Secreción biliar: componentes de la bilis, funciones y regulación de la secreción biliar. Sales biliares, síntesis, funciones, circulación enterohepática. Pigmentos biliares, metabolismo de la bilirrubina, formación de bilirrubina conjugada, introducción a las ictericias.

Digestoabsorción de macronutrientes. Estructura de los principales macronutrientes de la dieta. Enzimas digestivos, síntesis, activación, mecanismos y especificidad catalítica. Mecanismos de la digestión y absorción de proteínas, glúcidos y lípidos dietéticos. Transportadores de monosacáridos, aminoácidos y péptidos del enterocito. Bases bioquímicas de alteraciones en la digesto-absorción: intolerancia a la lactosa, deficiencia de lipasa, intolerancia al gluten.

MÓDULO 2: NUTRICIÓN Y METABOLISMO

Aspectos Bioquímicos de la Nutrición Humana: Importancia del tema nutrición para los procesos de salud y enfermedad. Requerimientos nutricionales: aspectos energéticos y nutrientes esenciales. Factores que afectan los requerimientos nutricionales. Importancia de los distintos macronutrientes en la alimentación humana. Cantidad y calidad de proteína para la dieta humana: su vinculación con los procesos de salud y enfermedad. Cantidad y calidad de lípidos en la dieta humana: su vinculación con los procesos de salud y enfermedad. Importancia de los distintos micronutrientes en la alimentación humana. Concepto de DRA. Rol de la fibra en la dieta humana. Requerimientos diarios en la dieta de los diferentes nutrientes y su vinculación con los fenómenos de salud y enfermedad. Nuevas tendencias en nutrición: aporte de nutrientes específicos para la prevención de patología.

Metabolismo general de lípidos y lipoproteínas: Fuentes y utilización de ácidos grasos y triglicéridos. Síntesis, regulación de la síntesis y utilización de colesterol. Transporte y destino de los lípidos. Características estructurales de las lipoproteínas. Clasificación, tipos y composición de las diferentes lipoproteínas. Transporte de los lípidos de la dieta o exógenos: vía de los quilomicrones. Transporte de los lípidos de síntesis o endógenos: vía de VLDL-LDL. Transporte retrógrado de colesterol: receptor ABCA1, vía

HDL-VLDL-LDL y receptor SR-BI. Receptores para las lipoproteínas: receptor B/E, receptor SR-BI, receptores scavenger. Panorámica general del metabolismo de las lipoproteínas. Aspectos clínicos del metabolismo lipídico: Dislipemia y aterosclerosis, tejido adiposo y regulación de la masa corporal, tejido adiposo y diabetes (DM2).

Metabolismo proteico y destinos del nitrógeno: Recambio proteico tisular, catabolismo proteico. Reacciones de transaminación. Rol del glutamato y la glutamina en el transporte de nitrógeno plasmático. Formación de urea, regulación y su eliminación. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Moléculas derivadas de aminoácidos. Correlaciones clínicas: caquexia, hiperamonemia, disfunción endotelial, deficiencia de ácido fólico, fenilcetonuria, Parkinson, albinismo, hiperhomocisteinemia.

MÓDULO 3: SISTEMA ENDÓCRINO

Mecanismos de Acción Hormonal: Diferentes tipos de comunicaciones intercelulares (Autócrino, Parácrino, Endócrino). Hormonas polipeptídicas, derivadas de aminoácidos y hormonas esteroideas. Interacciones Hormona-Receptor. Sitios de Unión. Constantes de Afinidad. Receptores de Membrana: Ligados a Proteínas G (ej. glucagón). Con Actividad Quinasa intrínseca (ej. insulina). Sin actividad de quinasa intrínseca (ej. citoquinas). Cascadas de Amplificación de Señales. Receptores de Hormonas esteroideas. Elementos de respuesta a hormonas. Señalización por ácido araquidónico y metabolismo de los eicosanoides. Formación y funciones de prostaglandinas y leucotrienos.

Eje Hipotálamo-Hipofisario: Hipófisis. Histogénesis. Pars distalis: células Acidófilas, Basófilas, Cromóforas y Estrelladas. Relación anatómico-funcional con el Hipotálamo.

Pars intermedia, Pars Tuberalis. Irrigación sanguínea, Neurohipófisis: Pituicitos, Cuerpos de Herring.

Regulación del eje hipotálamo-hipofisario-glandular y de los niveles hormonales plasmáticos. Funciones de las hormonas adeno y neuro-hipofisarias en los órganos blanco. Mecanismos de control del eje que incluye el estudio de los factores hipotalámicos, las hormonas hipofisarias, los circuitos de retroalimentación y el ritmo circadiano de la liberación hormonal, la regulación de receptores hormonales (en alta y en baja), la comunicación intercelular y la transducción de señales.

Neurohipófisis: síntesis, liberación y generalidades del mecanismo de acción y de los efectos biológicos de la hormona antidiurética y la oxitocina. Adenohipófisis: tipos celulares y hormonas de la adenohipofisarias (corticotropas, tirotropas, gonadotropas, somatotropas, lactotropas), síntesis, liberación, mecanismos de acción hormonal y sus efectos biológicos, respuesta al estrés, acciones biológicas y regulación de la hormona de crecimiento.

Tiroides: Organización histológica. Tipos celulares. Folículo tiroideo. Histofisiología de la Tiroides. Se abordan las distintas etapas de la síntesis (oxidación, organificación, acoplamiento, secreción) de las hormonas tiroideas, sus proteínas de transporte en plasma, sus mecanismos de acción y sus efectos biológicos en el desarrollo, en el

metabolismo y en la regulación de los distintos sistemas (cardiovascular, respiratorio, digestivo, etc.), así como algunos síntomas y signos característicos del hipertiroidismo y del hipotiroidismo. Se analiza además la regulación del eje hipotálamo-hipófiso-tiroideo en el individuo eutiroideo y sus alteraciones en los individuos hipo e hipertiroides.

Paratiroides: Células principales. Células oxífilas. Histofisiología de la Tiroides.

Páncreas endócrino: Islotes de Langerhans: tipos celulares. Histofisiología del Páncreas endócrino.

Glándula suprarrenal: Corteza suprarrenal; zonas glomerular, fasciculada y reticular. Médula suprarrenal; tipos celulares. Histofisiología de la suprarrenal. Renovación celular y regeneración.

Hormonas Esteroideas y Catecolaminas: Estructura, síntesis, transporte plasmático y acciones biológicas de los glucocorticoides, mineralocorticoides y andrógenos suprarrenales. Estructura, síntesis y acciones biológicas de las catecolaminas suprarrenales. Receptores de hormonas esteroideas y receptores de catecolaminas.

Regulación de la Glicemia: Adaptaciones a diferentes situaciones metabólicas. Conceptos de glicemia normal, hipo e hiperglicemia. Fuentes de glucosa plasmática, transportadores de glucosa, vías metabólicas que contribuyen al mantenimiento de la glicemia, rol del hígado. Regulación metabólica por insulina y hormonas contrainsulares, ciclo alimentación y ayuno.

Bases bioquímicas del síndrome metabólico: Factores de riesgo, asociación entre hiperglicemia, dislipemias e hipertensión arterial. Metabolismo del tejido adiposo, producción de adipocinas, regulación del apetito.

MÓDULO 4: SISTEMA RENAL

Medio interno: Composición de los líquidos corporales, la distribución del agua corporal, el mantenimiento y el equilibrio del líquido extracelular, la composición y el volumen de los diferentes compartimientos y sus componentes (unidades de medida, equilibrio de Gibbs-Donnan, intercambio entre compartimientos intracelular y extracelular, vías y sistemas de transporte, fuerzas de Starling, ósmosis y presión oncótica), medida del volumen de los compartimientos, osmolalidad de los líquidos corporales.

Riñón: Anatomía microscópica. Concepto de nefrona. Túbulos uriníferos; túbulo proximal y distal, asa de Henle, intersticio renal. Complejo yuxtaglomerular. Irrigación sanguínea. Vasos linfáticos y nervios. Pelvis renal y uréter. Vejiga: anatomía microscópica. Vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Vías urinarias.

Circulación renal y filtración glomerular: Flujos sanguíneo y plasmático renales y el proceso de formación del ultrafiltrado del plasma por el glomérulo renal. Se tratan los conceptos de sustancias libremente filtrables, fracción de filtración, barrera de filtración, composición del filtrado glomerular, ecuación de Starling y autorregulación.

Métodos de estudio de la fisiología renal, clearance y carga tubular: Metodologías de estudio de la función renal en el laboratorio de investigación y en el laboratorio de análisis clínicos mediante exámenes de orina y sangre. Se estudian los conceptos siguientes: procesos funcionales (filtración, reabsorción, secreción, excreción) al nivel de la unidad anátomo-funcional del riñón (nefrona), carga tubular (carga filtrada, reabsorbida, secretada y excretada), diuresis, principio de conservación de masas, definición de aclaramiento (depuración de una sustancia de la sangre) y cálculo de aclaramiento de una sustancia (clearance), condiciones para que el aclaramiento de una sustancia pueda usarse como indicador de la velocidad de filtración glomerular (cálculo del aclaramiento de inulina y creatinina).

Mecanismo Renal de Concentración-Dilución: Se abordan los procesos fisiológicos involucrados en el proceso de concentración y dilución de la orina tales como formación y mantenimiento del gradiente medular en nefronas de asa corta y asa larga, papel de la hormona antidiurética, mecanismo de acción celular y efectos biológicos, factores que afectan los mecanismos de concentración-dilución, cuantificación de la concentración y la dilución de la orina: clearance osmolar y de agua libre.

Regulación de la Volemia y Osmolaridad de los líquidos corporales: Mecanismos de regulación (receptores, aferentes, centros, eferentes, efectores) que permiten mantener el volumen y la osmolaridad de los líquidos corporales (volumen circulante efectivo) dentro de rangos fisiológicos mediante la regulación del balance de agua (sed, hormona antidiurética) y de cloruro de sodio (sistema renina-angiotensina-aldosterona, péptidos natriuréticos); el abordaje incluye el estudio de los mecanismos de acción celular de la ADH y de la aldosterona en el epitelio renal. Se analizan las alteraciones inmediatas del volumen (hidratación, deshidratación) y la osmolaridad (estados hipo o hipertónicos) ante variaciones en los balances de agua y sodio por ganancia o pérdida de agua o sal del organismo. Se identifican los mecanismos fisiopatológicos que generan y mantienen los edemas así como algunas anormalidades en la síntesis/secreción de ADH y aldosterona.

Regulación del equilibrio ácido-base: Concepto de pH. Importancia del mantenimiento del pH del medio interno. Ácidos volátiles y no volátiles. Mecanismos implicados en el mantenimiento de la homeostasis de la concentración de protones del medio interno. Concepto de soluciones amortiguadoras. Principales sistemas amortiguadores a nivel intracelular y a nivel plasmático, ventajas y desventajas de los mismos. Importancia del sistema bicarbonato/ácido carbónico. Rol de la hemoglobina en la regulación del pH del medio interno. Regulación renal del equilibrio ácido base. Mecanismos y sitios tubulares de reabsorción de bicarbonato filtrado. Factores que regulan la reabsorción de bicarbonato. Importancia y mecanismos de formación de bicarbonato nuevo. Concepto de acidez titulable de la orina. Formación y excreción urinaria de ion amonio. Rol y mecanismo de inducción de la glutaminasa renal. Principales alteraciones ácido base y respuestas compensatorias del organismo.

Regulación del Metabolismo Fosfocálcico: Calcio plasmático e intracelular. Compartimentación del calcio y del fósforo en hueso, intestino y riñón. Metabolismo del calcio y crecimiento óseo. Regulación hormonal por hormona paratiroidea, 1,25 dihidroxi vitamina D, factor de crecimiento fibroblástico 23, calcitonina. Hiperparatiroidismo y osteoporosis.

MÓDULO 5: SISTEMA REPRODUCTOR

Ovario: Folículos ováricos: Oocito, Células Granulosas, Teca. Ovulación. Atresia folicular. Cuerpo lúteo. Tejido intersticial. Vasos sanguíneos y Nervios. Histofisiología del ovario.

Oviducto: Organización histológica, sectores. Cambios asociados al ciclo menstrual.

Regulación del ciclo sexual femenino: Procesos fisiológicos que preparan al organismo para la reproducción en la mujer. Eje hipotálamo-hipófisis-ovario, hormona liberadora de gonadotrofinas, gonadotrofinas, retroalimentación negativa y positiva. Fases del ciclo en el ovario (folicular, ovulación, lútea), y en el útero (menstruación, fase proliferativa y secretora). Estrógenos y progesterona (estructura química, mecanismo de acción, órganos blanco, efectos biológicos, regulación de su secreción, niveles plasmáticos a lo largo del ciclo). Gonadotrofina coriónica humana. Métodos anticonceptivos.

Adaptaciones fisiológicas a la gravidez: Adaptaciones fisiológicas de todos los sistemas del organismo para brindar las condiciones óptimas para el desarrollo del feto. Adaptaciones metabólicas y alimentarias, adaptaciones a nivel del aparato respiratorio, renal y el sistema cardiovascular. Cambios en el volumen y la composición de la sangre, adaptaciones del sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Útero: Organización histológica. Endometrio. Modificaciones cíclicas del endometrio: Fase proliferativa, secretora y menstrual. Miometrio y Perimetrio. Cérvix uterino

Vagina: Organización histológica. Modificaciones cíclicas de la mucosa vaginal. Tipificación celular.

Glándula mamaria: Pezón y areola. Organización histológica. Glándula mamaria activa y en reposo. Histofisiología de la glándula mamaria. Vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

Parto y Alumbramiento: Procesos fisiológicos integrados y secuenciales dentro del miometrio y cérvix uterino que llevan a la expulsión del feto y la placenta. Propiedades del músculo liso uterino, factores que influyen en la contractilidad uterina, mecanismos desencadenantes del parto, períodos del parto y sus fases, puerperio.

Fisiología de la lactancia: Procesos fisiológicos que preparan a la glándula mamaria para producir y secretar leche y la regulación de su producción y eyección durante el postparto. Regulación hormonal del desarrollo de las glándulas mamarias, composición de la leche materna y sus cambios, producción y secreción de leche (lactogénesis), reflejo de eyección láctea, mantenimiento de la lactancia, involución de la lactancia, patología de la lactancia y la glándula mamaria.

Histología del aparato genital masculino: Testículo Túbulo seminífero. Ciclo del epitelio seminífero. El espermatozoide. Tejido intersticial. Histofisiología del testículo. Barrera hemato-testicular. Sistema de Conductos excretores testiculares. Glándulas

sexuales masculinas accesorias: Vesículas seminales. Próstata. Glándulas bulbouretrales. Pene: irrigación sanguínea.

Fisiología del aparato genital masculino: Procesos fisiológicos que preparan al organismo para la reproducción en el hombre. Función y regulación de las células de Sertoli y Leydig, semen, función de las glándulas accesorias, andrógenos (acción intratesticular y periférica), eje hipotálamo-hipófiso-testicular.

Fisiología de la actividad sexual: Procesos fisiológicos involucrados en la actividad sexual. Manifestaciones de la respuesta sexual humana (excitación, meseta, orgasmo, resolución), bases fisiológicas, manifestaciones de la respuesta sexual en la mujer (nivel genital y extragenital) y en el hombre (nivel genital y extragenital). Farmacología de la erección peneana.

MÓDULO 6: BIOLOGÍA DEL DESARROLLO

Introducción a la Embriología y Gametogénesis. Estructura de los gametos.

Bases genéticas del desarrollo: Principios básicos del desarrollo, modelos de estudio de desarrollo, regulación de la expresión génica en el desarrollo, herramientas para el estudio de la expresión génica en el desarrollo y sus consecuencias.

Fecundación y Segmentación: Reacción acrosómica. Fusión de gametos. Prevención de polispermia. Reactivación de cigoto. Clivaje y Segmentación, Blastocisto y Mórula.

Implantación y Placenta: Trofoblasto, Implantación, Placenta joven, Placenta madura y Placenta previa.

Fisiología de la placenta: Procesos fisiológicos que ocurren en la placenta que permiten el mantenimiento del embarazo y el desarrollo del feto. Desarrollo de la placenta, circulación, funciones de intercambio y transporte de nutrientes (activo, pasivo), inmunológicas y endócrinas (gonadotrofina coriónica humana, progesterona, estradiol, lactógenos placentales), barrera placentaria.

Regulación epigenética y diferenciación: Regulación génica diferencial, aportes diferenciales del genoma materno y paterno, silenciamiento génico y regulación epigenética, impronta génica, bases de la diferenciación celular, potencialidad, especificación y diferenciación, células madre y su utilización en terapéutica.

Mecanismos celulares en el desarrollo: Células madre, diferenciación, determinación, señales endógenas y exógenas, inducción y competencia, comunicación celular, el papel de la señalización celular, vías principales de señalización en el desarrollo, señalización paracrina y autocrina, integración de vías.

Gastrulación, delimitación y anexos: Capas germinales, Tubo neural. Disco embrionario, Saco coriónico, Gástrula, Anexos embrionarios.

Embrión somítico y desarrollo del músculo esquelético: Somites, Mesodermo Axial, Paraxial y Lateral. Plegamiento del embrión, Desarrollo del sistema Muscular y Esquelético. Placenta y Embrión somítico.

Genes y desarrollo: Cascadas de regulación génica en el desarrollo. El establecimiento de los ejes corporales. La mosca *Drosophila* como modelo de estudio. El eje anteroposterior, morfógenos y genes reguladores, el papel de los genes maternos. Genes de segmentación, genes homeóticos y la determinación de la identidad de segmentos.

Principios del desarrollo en mamíferos: Dificultades para su estudio, el modelo ratón, cascadas regulatorias, similitudes con el modelo *Drosophila*, desarrollo del eje anteroposterior, gradientes de morfógenos, el papel del ácido retinoico, los genes *hox* y su regulación, alteraciones del patrón corporal y problemas del desarrollo.

Desarrollo del sistema Cardiovascular: Campo cardiogénico. Formación y Torsión del tubo cardiaco y Respiratorio. Desarrollo de la Laringe, Tráquea, bronquios y Pulmones.

Desarrollo del Sistema Nervioso Central y Periférico: Proliferación del tubo neural. Histogénesis del Sistema Nervioso Central. Sistema Nerviosos Simpático y Parasimpático. Médula Espinal, Mesencéfalo. Metencéfalo, Mielencéfalo, Telencéfalo. Médula Espinal. Órganos de los Sentidos.

Desarrollo de aparato uro–genital: Desarrollo del aparato urinario. Desarrollo de las glándulas suprarrenales, Desarrollo del aparato genital.

Determinación del sexo: Niveles de determinación sexual, el proceso de diferenciación sexual, etapas de desarrollo, etapa pregonadal: la proporción sexual y el sexo cromosómico, aneuploidías frecuentes, la gónada indiferenciada, movimientos morfogenéticos, migración de la línea germinal, del sexo cromosómico al sexo génico, el papel de *SRY*, cascadas de regulación en la diferenciación gonadal, diferenciación celular y funcional, el papel de las hormonas, maduración de las gónadas y gametogénesis. Anomalías en la determinación del sexo.

Desarrollo del Ap. digestivo y cavidades corporales: Desarrollo del diafragma, hernia diafragmática. Mesenterios. Desarrollo del Intestino hígado y páncreas.

Desarrollo de faringe y cara: Desarrollo de lengua, glándulas salivales y Tiroides.

Anomalías congénitas: Relevancia de las alteraciones del desarrollo y los defectos al nacimiento. Prevalencia y registro. Impacto médico y social. Mecanismos, malformación, deformación, disrupción, displasia, síndromes, etiología, alteraciones cromosómicas, alteraciones génicas, genes reguladores, variaciones del efecto mutacional, rasgos multifactoriales, teratógenos, ventanas de afectación. Genética clínica y manejo de anomalías congénitas, diagnóstico prenatal y preimplantacional, asesoramiento genético, cálculo de riesgo y consejo genético.

Bibliografía (se indica la edición más antigua recomendada)

- Marks, Bioquímica médica básica, un enfoque clínico, 4ª edición 2013. Harper, Bioquímica ilustrada, 28ª edición 2010. Devlin, Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas, 4ª edición 2015.
- Fisiología Berne&Levy (ed. 2001 en español, y posteriores en inglés o español).
- Fisiología Médica de Boron y Boulpaep (2009 o posteriores).
- Tratado de Histología Bloom & Fawcett (12ª ed.)
- Histología-Texto atlas color Biología Celular y Molecular MH Ross y W-Pawlina 6ta ed Ross. Histología. Texto y atlas Correlación con biología celular y molecular. Walters Kluwer. 7a. ed (2016).
- Embriología Humana de Larsen 3ª ed. (2003) Embriología Clínica de Moore 10ª ed. (2016) Biología del desarrollo. Gilbert SF.. 12a ed. (2013).
- Embriología Humana y biología del desarrollo. Carlson 5ª. Ed. (2015).
- Biología Del Desarrollo (7ª edición en español). Scott Gilbert. ISBN 8498352061, 9788498352061. Editorial Médica Panamericana. (2009)
- Principios del desarrollo. (3ª Edición en español) Wolpert L, Jessell T, Lawrence P, Mejaerwitz E, Robertson E, Smith J. ISBN 9788498352061. Editorial Médica Panamericana. (2010)
- Materiales entregados por las diferentes cátedras en formato impreso y/o en formato digital de la página web <http://www.semestre5básico.fmed.edu.uy> y en el EVA.

Unidad Curricular
DIGESTIVO RENAL ENDÓCRINO METABOLISMO REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO (UC
N°12)

Anexo II. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

Año 2023

1. Coordinador/es

Coordinadora General: Laura Castro

Bioquímica: Andrés Trostchansky

Fisiología: Patricia Lagos, Paola Contreras

Genética: María Duhagon

Histología y Embriología: Rossana Sapiro y Rebeca Chávez

2. Secretaría SAE. sae3@fmed.edu.uy:

3. Organización del curso

Calendario

Fecha de inicio: 6 de marzo de 2023

Fechas de parciales: a confirmar

Fecha de finalización: 30 de junio de 2023

Fechas de exámenes: 25 y 26 de julio; 6 de diciembre de 2023. 14 de febrero de 2024.

Calendario de actividades (día a día) en EVA.

Las fechas de parciales, así como el calendario de actividades serán publicados en EVA.

Organización general

Los enlaces a los videos de los teóricos se subirán al calendario de EVA, son actividades asincrónicas.

Turnos: Se realizan 3 turnos de prácticos/discusiones/seminarios que son presenciales según se indique en el cronograma (actividades sincrónicas).

Días y horarios: actividades previstas en turnos de 4 horas de lunes a viernes. El horario general en que se desarrolla el curso es entre las 12:00 y las 21:00 horas.

Locales: Discusiones Grupales en salones de Alpargatas (se anunciará la adjudicación de salones en EVA), Prácticos de Histología en salones de clases prácticas de Histología (edificio central), prácticos de Fisiología en salones de clases prácticas de Fisiología (edificio central), Práctico de Bioquímica en los salones prácticos de la Unidad de Actividades Prácticas (UAP) (edificio anexo Básico)

4. Descripción general

El curso está centrado en el estudio de aspectos bioquímicos, genéticos, morfológicos y fisiológicos de los aparatos y sistemas del cuerpo humano involucrados en la regulación del medio interno, la reproducción y el desarrollo.

Participan docentes de los distintos departamentos básicos (Bioquímica, Histología, Fisiología y Genética).

El curso tiene una duración de 16 semanas, en las cuales se hacen actividades diarias de aproximadamente cuatro horas, incluyendo teóricos, discusiones grupales, prácticos y seminarios.

El curso es coordinado por una Comisión Coordinadora integrada por al menos un docente de grado 3 o superior de los Departamentos involucrados. Las actividades se llevarán a cabo en 3 turnos, dividiendo la población estudiantil en aproximadamente 20 grupos por turno, procurando mantener la mejor relación docente estudiante posible.

Bibliografía recomendada (se indica la edición más antigua recomendada)

- Marks, Bioquímica médica básica, un enfoque clínico, 4ª edición 2013. Harper, Bioquímica ilustrada, 28ª edición 2010. Devlin, Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas, 4ª edición 2015.
- Fisiología Berne&Levy (ed. 2001 en español, y posteriores en inglés o español).
- Fisiología Médica de Boron y Boulpaep (2009 o posteriores).
- Tratado de Histología Bloom & Fawcett (12ª ed.) Histología-Texto atlas color Biología Celular y Molecular MH Ross y W-Pawlina 6ta ed Embriología Humana de Larsen 3ª ed. (2003) Embriología Clínica de Moore 10ª ed. (2016) Biología del desarrollo. Gilbert SF. 12a ed. (2013).
- Embriología Humana y biología del desarrollo. Carlson 6ª. Ed. (2020).
- Biología Del Desarrollo (7ª edición en español). Scott Gilbert. ISBN 8498352061, 9788498352061. Editorial Médica Panamericana. (2009)
- Principios del desarrollo. (3ª Edición en español) Wolpert L, Jessell T, Lawrence P, Mejaerwitz E, Robertson E, Smith J. ISBN 9788498352061. Editorial Médica Panamericana. (2010)

- Materiales entregados por las diferentes cátedras en formato impreso y/o en formato digital de la página web <http://www.semestre5básico.fmed.edu.uy> y en el EVA.

Además de la bibliografía sugerida se recomienda la utilización del sitio Web de la Biblioteca nacional de medicina de EEUU (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) para realizar búsquedas bibliográficas y la utilización de diccionarios médicos.