

FISIOLOGÍA

Carrera: Medicina Veterinaria

Plan de estudios: 2014/2026

Área de Formación: Básica

Año: Segundo

Régimen de Cursada: Anual

Carácter: Obligatorio

Carga horaria total: 160 horas

Carga horaria teórica: 108 horas

Carga horaria práctica: 52 horas

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Sentar las bases para conocer, profundizar y discutir los principios generales de la fisiología como herramientas metodológicas y enfoques fundamentales para comprender el funcionamiento del organismo de los animales de interés veterinario.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que al final del curso el estudiante:

- Adquiera y utilice un lenguaje técnico básico, a través del estudio del material sugerido, y de la resolución de actividades propuestas.
- Desarrolle progresivamente el concepto de unidad funcional del organismo, y valore la importancia relativa de cada aparato y sistema, a través del análisis de los mecanismos de regulación de variables vitales.
- Comprenda la complejidad organizativa del organismo, reconociendo los componentes del control de funciones fisiológicas regulables, estableciendo los puntos (centros) de control.
- Interprete las consecuencias de desviaciones de la homeostasis funcional del organismo, analizando ejemplos de casos clínicos sobre los cuales discutir el origen de desviaciones de parámetros regulados.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Fisiología de los aparatos y sistemas. Medio interno. Homeostasis. Sangre. Fisiología del ejercicio y termorregulación. Fisiología neuroendocrina. Fisiología cardiovascular. Fisiología respiratoria. Fisiología renal, hidroelectrolítica y ácido-base. Fisiología digestiva y metabólica. Fisiología neuromuscular y del ejercicio. Fisiología reproductiva.

ENFOQUES TRANSVERSALES

Bienestar animal.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD I: HOMEOSTASIS

Fisiología de la homeostasis

Principios de balance de masa en un sistema abierto (ingreso = egreso) y de sistema de control (sensor o receptor, centro de control o comparador, punto fijo o de ajuste y controlador o efector). Concepto de homeostasis y mecanismo de regulación homeostática. Concepto de variables reguladas (homeostáticamente) y controladas (no reguladas homeostáticamente). Agua corporal total y compartimientos hídricos: Líquido intracelular, líquido extracelular (o medio interno), líquido intravascular, líquido intersticial, líquido transcelular. Volúmenes y composición. Principios de isoosmolaridad y de electroneutralidad. Osmol corporal total. Sodio corporal total. Potasio corporal total. Equilibrio hidrosalino. Movimiento del agua y de los solutos (cristaloides y coloides) entre compartimientos. Proteínas receptoras: tipos (de membrana e intracelulares) y funciones. Principio de especificidad ligando - receptor. Percepción de estímulos. Tipos de receptores de membrana: receptor - canal (receptor ionotrópico), receptor acoplado a proteína G (receptor metabotrópico y segundos mensajeros) y receptor enzimático. Comunicación celular: autocrina, paracrina, neurocrina y endócrina. La homeostasis como base biológica del bienestar animal.

UNIDAD II: FISIOLÓGÍA NEUROENDOCRINA

Fisiología del tejido nervioso

Función del sistema nervioso. Generación del potencial eléctrico de la membrana: ATPasa de Na/K, Canales de fuga (canales no regulados), aniones no difusibles. Ecuaciones de Nernst y de Goldman. Principio de especificidad neurotransmisor - receptor. Receptores de membrana para neurotransmisores: ionotrópicos (receptor-canal ó canal regulado por ligando) y metabotrópicos (asociados a proteína G). Sumación espacial y temporal de potenciales postsinápticos (excitadores e inhibidores). Generación y conducción del potencial de acción (impulso nervioso): canales de Na, K y Ca regulados por voltaje. Comunicación neurocrina: sinapsis químicas y eléctricas. Neurotransmisores y sus receptores: Acetilcolina, noradrenalina, dopamina, glutamato, GABA y glicina. Sustancia P y péptidos opioides (encefalinas y endorfinas). La cronobiología asociada al bienestar animal.

Fisiología del sistema nervioso autónomo (neurovegetativo)

Función del sistema neurovegetativo. Percepción del medio interno (interocepción) y respuesta neurovegetativa (autónoma) para mantener la homeostasis. Control neurovegetativo: sensibilidad visceral (mecano- quimio- y termoreceptores) y sistema nervioso autónomo (SNA). Funciones simpática y parasimpática. Control del tono (actividad) del sistema neurovegetativo. Fibras colinérgicas y adrenérgicas. Fibras no adrenérgicas no colinérgicas. Receptores de membrana colinérgicos (nicotínicos y muscarínicos) y adrenérgicos (alfa y beta). Regulación en alza y en baja del número de receptores adrenérgicos. Regulación autónoma de las funciones orgánicas y su impacto en el bienestar animal.

Fisiología endócrina I

Fisiología neuro-endócrina: eje hipotalámico-hipofisarios como estructura de control y coordinación. Percepción del medio interno (interocepción) y del medio externo (exterocepción) y respuesta neuro-endócrina asociada. Control de la secreción hormonal. Proteínas plasmáticas transportadoras. Principio de especificidad hormona – receptor. Receptores hormonales de membrana (asociados a proteína G y enzimáticos) e intracelulares. Mecanismos de acción: segundos mensajeros. Regulación en alza y en baja del número de receptores. Fisiología del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal: neurona corticoliberina (CRH), adrenocorticotrofina (ACTH) y hormonas corticoadrenales. Respuesta al estrés (físico, químico y emocional). Estrés y bienestar animal. La osmolaridad como variable regulada homeostáticamente. Centro osmorregulador (sistema sed-ADH): osmorreceptores hipotalámicos, secreción de ADH y sed; balance (equilibrio) hídrico. La sed y el bienestar animal.

Fisiología endócrina II

Fisiología del eje hipotalámico-hipofisario-tiroideo: neurona secretora de tiro liberina (TRH), células tirotróficas secretoras de TSH y hormonas tiroideas. Funciones de la tiroides: efectos sobre el crecimiento, el metabolismo intermedio y la termorregulación. Mecanismos de acción y dependencia con el metabolismo del yodo. Fisiología del eje somatotrófico: neurona secretora de hormona liberadora de somatotrofina (STRH), célula somatotrófica productora de somatotrofina (STH) y somatomedinas (factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1). Neurohipófisis: conexión al hipotálamo, neuronas secretoras de ADH y de oxitocina: funciones fisiológicas y control de la secreción. La calcemia como variable regulada homeostáticamente. Respuesta hormonal a la hipocalcemia: Parathormona (PTH, secreción, efectos y mecanismos de acción) y Vitamina D (origen, activación por PTH, efectos, mecanismos de acción y tiempos de latencia). Respuesta hormonal a la hipercalcemia: calcitonina (secreción y mecanismos de acción). La calcemia y el bienestar animal.

UNIDAD III: FISIOLÓGÍA CARDIOVASCULAR

Fisiología del músculo cardíaco y liso

Fisiología del músculo cardíaco. Características diferenciales con el esquelético: autoexcitación, uniones gap. Generación de potenciales de acción en fibras marcapaso y contráctiles. Sistema especializado de excitación y conducción: nódulos, fibras internodales, haz de His y red de Purkinje. Importancia de la calcemia (calcio extracelular). Modulación de la fuerza de contracción. Fisiología del músculo liso: unitario simple y multiunitario. Mecanismo de la contracción en el músculo liso. Características funcionales diferenciales: fenómenos eléctricos de membrana, velocidad de contracción. Importancia de la calcemia (calcio extracelular). Control de su contracción (acoplamiento electromecánico y farmacomecánico). Modulación de la fuerza de contracción. Espasmo.

Fisiología cardiovascular I

Relación estructura - función del aparato cardiovascular: bomba cardíaca, elasticidad aórtica, resistencia arteriolar, intercambio capilar y reservorio venoso. Hemodinámica: área de sección, velocidad, flujo y presión. Aplicación de la ley de Poiseuille: gradiente de presión y resistencia al flujo. La volemia como variable regulada homeostáticamente (sistema renina – angiotensina y péptido natriurético auticular). Propiedades del músculo cardíaco: automatismo, cronotropismo, batmotropismo, inotropismo y lusitropismo. Fenómenos mecánicos durante el ciclo cardíaco: curvas

de presión y volumen. Ruidos cardíacos, componentes y ubicación en el ciclo. Determinantes del gasto cardíaco: precarga, poscarga, frecuencia cardíaca y contractilidad. Aplicación de la ley de Laplace en los conceptos de precarga y poscarga. Aplicación de la ley de Hooke (elasticidad) en el mecanismo de Starling. Electrocardiograma: registro y derivaciones normales. Arritmias fisiológicas.

Fisiología cardiovascular II

Presión arterial máxima, mínima, diferencial y media. Presión venosa central. El flujo sanguíneo como variable controlada (no regulada homeostáticamente): concepto de autorregulación del flujo sanguíneo tisular y del gasto cardíaco. Circulación capilar: formación de líquido intersticial. Linfa, formación e importancia. La presión arterial como variable regulada homeostáticamente. La frecuencia cardíaca, la contractilidad cardíaca y la resistencia vascular como variables controladas (no reguladas). Regulación de la presión arterial a corto plazo (reflejo barorreceptor): centro vasomotor – cardiorregulador (sistema simpático). Regulación a largo plazo (regulación renal): control de la volemia. La circulación en lechos especiales. La presión arterial y su impacto en el bienestar animal. Circulación cutánea: regulación e importancia en la termorregulación. Circulación muscular: regulación funcional. Circulación cerebral: barrera hematoencefálica y formación de líquido cefalorraquídeo. Circulación coronaria: regulación. Circulación esplácnica. Circulación fetal y placentaria: diferencias funcionales, cambios al momento del nacimiento. La hemostasia: etapas. Mecanismo de la coagulación: fases de contacto, activación intrínseca y extrínseca, formación de trombina, formación de fibrina y fibrinólisis.

UNIDAD IV: FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA

Fisiología respiratoria I

Gradiente de presión entre la atmósfera y los pulmones: aplicación de la ley de Boyle. Circulación de aire en las vías aéreas: aplicación de la ley de Poiseuille. Acondicionamiento del aire en las vías aéreas (espacio muerto fisiológico: anatómico): humectación, calefacción y filtrado. Cambios de presión y volumen durante el ciclo respiratorio. Propiedades del pulmón: distensibilidad (capacitancia) y elasticidad (Ley de Hooke). Desarrollo de la presión pleural subatmosférica: fuerzas de expansión de la caja torácica y de retracción pulmonar (componente elástico y tensión superficial). Surfactante: función. Frecuencia respiratoria en las distintas especies. Volúmenes y capacidades pulmonares. Funciones no respiratorias de las vías aéreas: tos, estornudo, fonación, termorregulación (jadeo). Fisiología respiratoria de las aves.

Fisiología respiratoria II

Composición del aire atmosférico, del aire inspirado, del aire alveolar y del aire espirado. Difusión de gases a través de la membrana respiratoria (aplicación de la ley de Fick): área superficial, diferencia de presión, coeficiente de difusión y espesor de la membrana. Relación ventilación-perfusión. Hemoglobina: afinidad por el oxígeno, transporte de oxígeno y dióxido de carbono, intercambio a nivel tisular y pulmonar, factores que lo influyen (2,3 di-fosfoglicerato, H⁺, CO₂, T°). Efectos Bohr y Haldane. La presión arterial de gases en sangre (CO₂ y O₂) como variable regulada homeostáticamente (regulación metabólica de la respiración). Los gases en sangre y su impacto en el bienestar animal. La frecuencia y la profundidad respiratoria como variables controladas (no reguladas homeostáticamente). Volumen minuto respiratorio y ventilación alveolar. Reflejos pulmonares, propioceptores y

quimiorreceptores. Analépticos fisiológicos, importancia relativa. Jadeo. Acoplamiento ventilación – locomoción.

UNIDAD V: FISIOLÓGÍA RENAL, HIDROELECTROLÍTICA Y ÁCIDO-BASE

Fisiología renal I

Función renal. La nefrona como estructura funcional: tipos cortical y yuxtamedular. Circulación renal y sistema porta-renal. Función glomerular: Volumen y composición del filtrado glomerular. Presión neta de filtración: mecanismos de locales y generales de autorregulación. Función tubular: reabsorción y secreción tubular. Carga tubular máxima. Concepto de segmento dilutor: funciones e importancia fisiológica. Excreción de orina diluida y excreción de orina concentrada (efecto ADH). Recirculación de urea. Conceptos de diuresis hídrica y osmótica. Pruebas funcionales de la actividad renal. Medición del filtrado glomerular: depuración de inulina y creatinina. Medición de la reabsorción tubular: prueba de glucosa. Medición de la secreción tubular: depuración de ácido para-aminohipúrico (PAH). Fisiología de la micción: mecanismos centrales, reflejos autónomos y somáticos. Características de la orina de los mamíferos, diferencias entre especies. Conceptos de sodio corporal total y de potasio corporal total. Regulación homeostática de la natremia y de la potasemia (calemia). La homeostasis del sodio y potasio y su impacto en el bienestar animal. Fisiología renal de las aves.

Fisiología renal II

Concepto de pH. Ecuación de Henderson-Hasselbach: componente respiratorio (CO_2) y componente metabólico (HCO_3^-). Amenazas al pH: ácido respiratorio (CO_2), ácidos metabólicos, ácidos fijos y bases metabolizables. Amortiguadores químicos: bicarbonato, fosfato y proteinatos. Eficacia del amortiguador: concentración y pK. Concepto de ión fuerte. Teoría del ion fuerte: componente respiratorio (CO_2) y componente metabólico (diferencia de iones fuertes o diferencia catiónica – aniónica, temperatura y aniones orgánicos). La concentración de hidrogeniones como variable regulada. Regulación homeostática del pH. Regulación respiratoria del pH: quimiorreceptores (CO_2 , O_2 y pH), centro respiratorio, puntos de ajuste y ventilación alveolar. Excreción de ácido respiratorio (volátil). Regulación renal del pH: recuperación proximal del bicarbonato filtrado y secreción en la nefrona distal de ácidos no respiratorios o de bases. El equilibrio ácido-base y su impacto en el bienestar animal. El pH de la orina y su relación con la alimentación.

UNIDAD VI: FISIOLÓGÍA DIGESTIVA Y METABÓLICA

Fisiología digestiva I

Aspectos comparativos de la digestión en las especies domésticas. Toma, masticación y deglución del alimento. Función motora del tubo digestivo: peristalsis y antiperistalsis, dilatación receptiva y bomba pilórica, movimientos de mezcla y propulsión intestinal. Ritmo eléctrico básico. Control del vaciado gástrico. Defecación. Control e integración de la función gastrointestinal, mecanismos nerviosos y endócrinos. Secreciones digestivas: saliva y jugos gástrico, intestinal, pancreático y biliar. Control neuro-endócrino de la secreción gástrica (ácido clorhídrico, pepsinógeno y moco superficial amortiguado), pancreática exócrina y biliar. Función de las secreciones digestivas. Digestión de hidratos de carbono, lípidos y proteínas en el tracto digestivo. Adaptaciones de la superficie de absorción intestinal, mecanismos de absorción y secreción intestinal y su control neuro-endócrino. Absorción en el

intestino grueso y formación de materia fecal. El hígado como centro metabólico del organismo. Actividad detoxificante y excretora. Pigmentos biliares: origen, metabolización y destino. Sales biliares: formación, secreción y recirculación. Síntesis de proteínas plasmáticas y factores de coagulación. Fisiología digestiva de las aves.

Fisiología digestiva II

Fisiología digestiva en el lactante: reflejo de la gotera esofágica, secreción de renina (cuajo) y formación del coágulo de paracaseinato. Digestión intestinal (fase mucosa y luminal), absorción y destino metabólico de los nutrientes. Fisiología digestiva de los animales fermentadores anteriores (rumiantes) y posteriores (equinos, porcinos y conejos). Función de la motilidad digestiva en los animales fermentadores (retículo - rumen y del intestino grueso): contracciones de mezcla y de propulsión, y contracciones eructativas. Rumia: fases y zona de expulsión. Condiciones de las cubas de fermentación: anaerobiosis, pH, temperatura, presión osmótica, sustratos fermentables y eliminación de productos de la fermentación. Micropoblación fermentadora. Bacterias: clasificación funcional, sustrato que utilizan y productos finales, capacidad de división y pH óptimo de acción. Protozoos, hongos y levaduras: aporte a la digestión. Digestión fermentativa de los alimentos: fermentación de los hidratos de carbono (estructurales, de depósito y no estructurales), patrones de fermentación acética y propiónica. Producción de metano. Absorción de glucosa a nivel intestinal. Degradación bacteriana de las proteínas y producción de amoníaco. Síntesis de proteína bacteriana. Ciclo rumino-hepático de la urea. Efecto de los protozoarios sobre las proteínas: recirculación de nitrógeno y animalización de las proteínas. Diferencias en el aprovechamiento de la micropoblación (microbiota bacteriana) entre fermentadores anteriores y posteriores. Hidrólisis e hidrogenación de los lípidos en el rumen. Formación de lípidos microbianos. Síntesis de vitaminas del grupo B y de vitamina K por los microorganismos.

Fisiología metabólica

Importancia relativa de la absorción intestinal de glucosa y de la neoglucogénesis en las especies de interés veterinario. La glucemia como variable regulada homeostáticamente. El mantenimiento de la glucemia y su impacto en el bienestar animal. Respuesta al aumento de glucemia: secreción de insulina, mecanismos de acción hipoglucemiante y efectos anabólicos tisulares. Respuesta a la disminución de la glucemia: secreción de glucagón, glucocorticoides, adrenalina y hormona de crecimiento, mecanismos de acción hiperglucemiante y consecuencias catabólicas para el organismo. Metabolismo energético y nitrogenado en los animales de interés veterinario: carnívoros (caninos y felinos) y fermentadores anteriores (rumiantes) y posteriores (equinos y porcinos). Sustratos energéticos (ácidos grasos volátiles, ácidos grasos libres, aminoácidos, cuerpos cetónicos). Absorción de los ácidos grasos volátiles y destino metabólico (cetogénesis y gluconeogénesis). Concepto de balance energético (positivo y negativo). Relación insulina/glucagón. Cambios endócrinos y metabólicos en balance energético positivo. Anabolismo: deposición de tejidos (glucógeno, triglicéridos y proteínas). Cambios endócrinos y metabólicos en balance energético negativo. Catabolismo: movilización de reservas (glucogenólisis, lipólisis y proteólisis). Somatotrofina (STH): control hipotalámico de secreción, funciones directas e indirectas (mediadas por factores de crecimiento semejantes a la insulina [IGF-I y II]), efectos somatotróficos y metabólicos.

UNIDAD VII: FISIOLÓGÍA NEUROMUSCULAR Y DEL EJERCICIO

Fisiología del sistema nervioso sensitivo

Receptores sensoriales: tipos, recepción, transducción biológica (ionotrópica y metabotrópica), adaptación y transmisión de la sensación. Neurona sensitiva (sensorial): unidad sensitiva y campo receptor. Reclutamiento de unidades sensitivas. Mecanorrecepción (tacto fino y grueso, pelos táctiles). Propiocepción, termorrecepción y nocicepción: dolor somático. Vías de transmisión hacia el SNC y procesamiento de la información sensitiva en el SNC. Tálamo y corteza somatosensorial. Integración nerviosa consciente e inconsciente. Sentidos Especiales: Visión: fotorrecepción de la luz, visión monocular y binocular, visión diurna y nocturna. Vías aferentes y corteza visual: percepción de colores. Audición: mecanorreceptores auditivos. Transmisión de la onda de presión en el oído. Vías aferentes y corteza auditiva: percepción del sonido. Equilibrio: mecanorreceptores vestibulares y control de la postura: percepción de la ubicación de la cabeza en el espacio y de sus movimientos lineales y angulares. Gusto: quimiorrecepción de gustantes. Vías gustativas aferentes y corteza gustativa: percepción del gusto. Olfato: quimiorrecepción de sustancias odoríferas. Bulbo olfatorio, fibras aferentes y corteza olfatoria: percepción de los olores. Órgano vomeronasal: quimiorrecepción de feromonas y kairomonas. Los sentidos y el bienestar animal.

Fisiología del sistema nervioso motor

Arco reflejo. Bases reflejas del movimiento. Tipos de movimiento: reflejo, voluntario y rítmico. Organización jerárquica del control motor. Automatismo medular: reflejo flexor (o de retirada), reflejo miotático (o de estiramiento), receptor del huso muscular, tono muscular, reflejo miotático inverso (receptor del órgano tendinoso de Golgi). Reflejos posturales: sistema visual, vestibular y de propiocepción. Rol del generador de patrones centrales de la médula espinal en los movimientos rítmicos como los de la locomoción. Región motora mesencefálica. Funciones motoras de la corteza (corteza motora primaria, corteza motora suplementaria, corteza premotora, y corteza de asociación), los ganglios basales y el cerebelo. Sistema piramidal (corticoespinal) y extrapiramidal (rubroespinal, tectoespinal, vestibuloespinal y retículoespinal). Función de la neurona motoras superior (encefálica) e inferior (medular). Concepto de unidad motora.

Fisiología del músculo esquelético y termorregulación

Modulación de la fuerza de contracción: sumación temporal (fenómeno de la escalera y tetanización) y sumación espacial (reclutamiento de unidades motoras). Mecanismo de la contracción en el músculo esquelético. Acoplamiento excitación - contracción. Relajación muscular. Tipos de fibra muscular esquelética: características diferenciales e importancia fisiológica. La contracción muscular como fuente de producción de calor. La temperatura corporal como variable regulada homeostáticamente. Rango de temperatura corporal normal: gradientes y temperatura rectal. Respuestas fisiológicas al calor: cambios circulatorios y pérdida de calor por sudoración y jadeo. Respuestas fisiológicas al frío: regulación física por ajustes circulatorios, posturales, piloerección y por termogénesis. La temperatura ambiental (zona termoneutral) y el bienestar animal.

Fisiología del ejercicio

Actividades deportivas de los animales de interés veterinario. Respuestas hematológicas, cardiovasculares, respiratorias y endócrinas al ejercicio. Adaptaciones musculares al ejercicio y al entrenamiento. Metabolismo (aeróbico, anaeróbico láctico y aláctico) y sustratos energéticos utilizados en función de la actividad deportiva. Desafíos que enfrentan los sistemas de regulación homeostática en las diferentes actividades deportivas. Equilibrio hidro-electrolítico, temperatura, pH y balance energético durante el ejercicio. El ejercicio físico, el entrenamiento y el bienestar animal.

UNIDAD VIII: FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA

Fisiología reproductiva I

Fisiología reproductiva en el macho. Espermatogénesis: control hormonal de la espermatogénesis. Caracteres sexuales secundarios. Control neuro-endócrino de la conducta sexual en el macho: erección, monta, coito y eyaculación. Fisiología reproductiva en la hembra. Caracteres sexuales secundarios. Ovogénesis y folículogénesis: control hormonal, ondas de crecimiento folicular, etapas de reclutamiento, selección y dominancia. Ciclo estral: clasificación de las especies domésticas, etapas del ciclo, coordinación hormonal de los cambios uterinos, ováricos, vulvares, vaginales y de conducta durante el ciclo (Gonadotropina [GnRH], Folículo estimulante [FSH] y luteinizante [LH]). Control neuro-endócrino de la conducta de las hembras: expresión de celo. Ovulación inducida y espontánea. Luteólisis: interacción útero-ovárica, acción de los estrógenos, la oxitocina y la PGF_{2α}. Fisiología reproductiva en las aves.

Fisiología reproductiva II

Fisiología de la gestación: fecundación e inhibición de la polispermia. Desarrollo embrionario, ingreso al útero, implantación y reconocimiento materno-fetal. Placentación: Características fisiológicas de los diferentes tipos de placenta. Control metabólico de la gestación: lactógeno placentario y refractariedad a la insulina. Progesterona y mantenimiento de la gestación. Producción de progesterona en las diferentes especies. Fisiología del parto: cambios en el patrón hormonal al final de la gestación (cortisol fetal, producción de PGF_{2α}, estrógenos, relaxina y oxitocina materna). El parto y el bienestar animal. Períodos y fases del parto: Período prodrómico y signos incipientes e inminentes del parto, fases de dilatación y expulsión fetal, período de secundinación. Puerperio: cambios orgánicos y hormonales durante el postparto. Fisiología de la lactancia. Mamogénesis: control hormonal del desarrollo del parénquima mamario. Lactogénesis: control hormonal de la producción de leche (prolactina [PRL] y progesterona). Lactopoyesis (galactopoyesis): control hormonal de la expulsión de la leche (reflejo neuroendócrino de bajada de la leche, efecto de la oxitocina). Control metabólico de la lactancia. La lactancia y el bienestar animal.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Silverthorn DU. Fisiología humana. Un enfoque integrado. 8° edición, Ed. Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 2018. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 3.
 - Klein BG. Cunningham Fisiología Veterinaria. 5° edición. Ed. Elsevier, Barcelona, España, 2014. Klein BG. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 4.
 - Hall JE, Hall ME. Tratado de Fisiología Médica. 13° edición. Ed. Elsevier, Madrid, España, 2018. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 4.
 - Dvorkin MA, Cardinali DP y Iermoli RH. Best y Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. 14° edición, Ed. Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 2010. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 7.
 - Gobello MC. Manual de Fisiología Reproductiva Veterinaria. 3° edición, La Plata, Argentina, 2015. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 8.
 - Boffi FM. Fisiología del Ejercicio en Equinos. Ed. Intermédica, Buenos Aires, Argentina, 2007. Ejemplares disponibles en la biblioteca: 9.
-