

EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA SISTÉMICA

Carrera: Medicina Veterinaria

Plan de estudios: 2004/14

Ciclo: Básico

Año: Primer año

Régimen de Cursada: Anual

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 130 horas

OBJETIVOS GENERALES

La embriología y la anatomía son disciplinas pertenecientes a la morfología. Son ciencias netamente empíricas, con una metodología de trabajo basado en la observación del cuerpo animal utilizando diversos instrumentos (lupas, rayos X, microscopios, etc.) La embriología estudia los cambios y la secuencia del desarrollo intrauterino del ser, mientras que la anatomía investiga y describe la estructura constitutiva (órganos y sistemas) y la organización de los seres vivos. La identificación y descripción de las distintas partes que se integran para formar un organismo, ha determinado la creación de un vocabulario técnico específico para designar correctamente las mismas. Este tipo de lenguaje estandarizado a nivel internacional representa una normativa del vocabulario científico que debe utilizarse en todas las disciplinas.

El curso le propone al estudiante adquirir los conocimientos básicos de la embriología y la anatomía de los distintos sistemas orgánicos a través de la observación metódica y estimula el uso del vocabulario científico. Si bien los objetivos del curso pueden plantearse desde diversos enfoques, es posible sintetizarlos en cuatro grandes grupos:

- Crear un ámbito de aprendizaje formal que promueva y facilite la adquisición de conocimientos básicos sobre el desarrollo embriológico, la estructura y las características morfológicas de los sistemas orgánicos.
- Promover el estudio de la morfología a través de estrategias interactivas, independientes o de instrucción indirecta, validadas en otras instituciones educativas o derivadas de la experiencia del grupo docente.
- Desarrollar en el alumno el vocabulario específico, las habilidades y las destrezas relacionadas con el estudio de la organización animal a través de la práctica de la observación metódica y directa del material cadavérico.
- Incentivar en el alumno el desarrollo de actitudes, valores y hábitos que faciliten el trabajo en grupo, la discusión de ideas y la incorporación de nuevos conocimientos.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Anatomía y Embriología: concepto y definición. Métodos empleados para el estudio de la anatomía y la embriología animal.

El aparato locomotor y el sistema nervioso periférico como unidades para el movimiento voluntario. Sistema óseo (osteología), articular (artrología) y muscular (miología). Desarrollo del mesodermo paraxial y organización de los componentes en el tronco, los miembros y la cabeza. Los nervios periféricos y el acoplamiento neuromuscular. Bases anatómicas para el movimiento.

Las cavidades corporales del tronco: Cavitación embrionaria a partir del celoma primitivo. Cavidad torácica y pleura. Cavidad abdomino-pelviana y peritoneo.

Esplacnología: Introducción al estudio de las vísceras y evolución del endodermo embrionario. El sistema respiratorio: vías áreas superiores, inferiores y pulmones. El sistema digestivo: tubo digestivo y glándulas anexas (glándulas salivales, hígado y páncreas). El sistema urinario y el desarrollo del mesodermo intermedio: Riñones y vías urinarias. El sistema genital masculino: gónada masculina y derivados del conduto mesonéfrico (vías genitales y glándulas anexas). El sistema genital femenino: gónada femenina y derivados del conducto paramesonéfrico (trompa uterina, útero y vagina). Glándula mamaria y lactación.

Angiología: Desarrollo embrionario del corazón y de los vasos sanguíneos. Corazón. Sistema arterial y venoso. Sistema linfático: órganos linfáticos primarios y secundarios.

Endocrinología: Glándulas de secreción interna (Epífisis, Hipófisis, Tiroides y Paratiroides, Adrenal y Páncreas endocrino). Neurología: Desarrollo del ectodermo embrionario. Sistema nervioso central, sistema nervioso periférico, Meninges y sistema nervioso autónomo.

Estesiología y sistema tegumentario: Desarrollo embrionario de la piel y los órganos de los sentidos. Piel y anexos. Sentido de la visión, la audición, la propiocepción vestibular, el gusto y el olfato.

PROGRAMA DE CONTENIDOS DEL CURSO EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA SISTÉMICA

UNIDAD N° 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA SISTEMÁTICA

A- Conceptos generales

1- Conceptos Generales. *Anatomía y Embriología:* concepto y definición. División de la Anatomía. Métodos empleados para el estudio de la anatomía animal. *Anatomía Veterinaria:* Breve referencia histórica. Primeros estudios.

2- Taxonomía del Reino animal. *Clases:* Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Los mamíferos: órdenes, familias, géneros y especies. *Características anatómicas de un mamífero tipo:* Cefalización, metamería, simetría bilateral y cuadrúpeda estación. *El cuerpo animal en el espacio:* Concepto de Tridimensión. Planos espaciales y anatómicos.

3- Nomenclatura anatómica y embriológica veterinaria. Usos y aplicaciones.

- 4- *División sistemática del organismo animal.* Aparatos y sistemas orgánicos: Aparato Locomotor, Aparato Digestivo, Aparato Respiratorio, Aparato Urogenital masculino y femenino, Aparato Circulatorio, Sistema Nervioso y Órganos de los Sentidos, Tegumento común y Sistema Endocrino.
- 5- *Repaso de conceptos embriológicos:* Segmentación, Gastrulación, Morfogénesis temprana. Organogénesis e Histogénesis.

UNIDAD N° 2: DESARROLLO EMBRIONARIO TARDÍO

A- Evolución embrionaria del Ectodermo

- 1- *Desarrollo del Sistema Nervioso.* Neurulación primaria y secundaria. Diferenciación del neuroectodermo (estadio de placa, surco y tubo neural).
- 2- *Evolución del Tubo Neural.* Diferenciación del eje cefalo-caudal (neurómeros) y dorsoventral (placa alar, basal, del piso y del techo) de las estructuras del tubo neural.
- 3- *Desarrollo de la médula espinal y de las vesículas cefálicas.* Formación de sustancia gris y blanca. Histogénesis.
- 4- *Desarrollo de la epidermis y de las estructuras cutánea.* Características de la piel fetal. Ontogenia de la dermis y epidermis. Histogénesis de las faneras.

B- La Cresta Neural como cuarta hoja embrionaria

- 1- *Cresta neural del tronco.* Migración celular y derivados. Formación de los ganglios nerviosos (sensitivos y autónomos) y nervios. Formación de la médula adrenal.
- 2- *Cresta neural cefálica.* Migración celular y derivados. Formación de los ganglios nerviosos (sensitivos y autónomos) y nervios. Formación del esqueleto de la cabeza (osificación endomembranosa).
- 3- *Cresta neural vagal y cardíaca.* Migración celular y derivados. El sistema nervioso entérico.

C- Evolución embrionaria del Mesodermo

- 1- *Mesodermo axial (cordamesodermo) y paraxial.* Formación de las somitas. El desarrollo metámerico del tronco.
- 2- *Somitas y estructuras derivadas.* Esclerotoma, Miotoma y Dermatoma. Formación del esqueleto axial (osificación endocondral) y de los músculos del tronco.
- 3- *Desarrollo de los miembros torácicos y pelvianos:* Procesos de inducción recíproca en la morfogénesis de los miembros.
- 4- *Desarrollo de la cabeza y el cuello.* Intervención de las distintas hojas embrionarias en la formación de la cabeza y el cuello. Las crestas neurales como una cuarta hoja embrionaria.
- 5- *Arcos faríngeos o branquiales:* Primer arco faríngeo y derivados. Segundo arco faríngeo y derivados. Tercer y cuarto arco faríngeo. Bolsas y surcos faríngeos. Relación de las estructuras branquiales con los componentes vasculares y nerviosos. Desarrollo del esqueleto de la cabeza: formación del neuro y víscerocraneo.

D- Evolución embrionaria del Mesodermo Lateral

- 1- *Separación de las somitas del mesodermo lateral no segmentado.* Formación del celoma.
- 2- *Formación de las cavidades corporales y serosas.* Origen del diafragma (formación del tabique trasverso, de los canales pleurales, de los pliegues pleuropericárdicos y pleuroperitoneales). Cavidades torácica, pleural y pericárdica. Cavidad abdominal y peritoneal. Desarrollo y derivados de los mesenterios dorsal y ventral.
- 3- *El mesodermo cardiogénico.* Desarrollo temprano del corazón y vasculogénesis.

E- El mesodermo intermedio. Desarrollo del aparato urinario y órganos genitales

- 1- *Sistemas excretores originados durante el desarrollo:* pronefros, mesonefros y metanefros.
- 2- *Origen y diferenciación de las gonadas.* Bases celulares y moleculares de la diferenciación gonadal.

F- El endodermo. Desarrollo temprano de los aparatos digestivo y respiratorio

- 1- *Formación del intestino primitivo.* Separación del intestino primitivo del saco vitelino. Evolución temprana de los intestinos craneal, medio y caudal.
- 2- *Faringe y bolsas faríngeas.* Relación con los arcos viscerales y derivados.

G- Desarrollo fetal

- 1- *Concepto de feto y saco fetal.* Morfología del saco fetal en los diferentes mamíferos domésticos.
- 2- *Principales procesos fisiológicos del desarrollo fetal de los mamíferos.*

UNIDAD N° 3: APARATO LOCOMOTOR

A- Generalidades sobre los sistemas que integran el aparato locomotor

- 1- *Sistemas que integran el aparato locomotor:* sistema óseo, articular y muscular.
- 2- *Osteología:* Clasificación de los huesos. Estructura de los diferentes tipos de huesos. Breve reseña de los tipos de osificación, ubicación de los tejidos óseos, médula ósea, cartílago articular, fisis, diáfisis, epífisis, metáfisis, cartílago de crecimiento, periostio, endostio. Posición y dirección de los huesos largos, ángulos articulares.
- 3- *Sindesmología o articulaciones:* Clasificación, componentes básicos de cada una de las articulaciones. Articulaciones fibrosas. Articulaciones cartilagosas. Articulaciones sinoviales: componentes, nexos y anexos.
- 4- *Miología:* estudio general de los músculos esqueléticos, estructura básica macro y microscópica. El tejido muscular como efector del sistema somático. Anexos musculares: Fascias, aponeurosis, tendones y sinoviales tendinosas.

B- Sistemas óseos y articular

- 1- *Esqueleto:* concepto. Esqueleto axial y apendicular. Huesos viscerales.
- 2- *Huesos de la cabeza.* Neurocráneo: huesos del cráneo. Viscerocráneo: huesos de la cara. Huesos en particular (nombre y ubicación). Calavera en conjunto: caras, base y vértice. Cavidad nasal. Cavidad craneana. Senos paranasales. Articulaciones de los huesos de la cabeza. Articulación temporomandibular tipo.
- 3- *Columna vertebral y tórax:* Vértebra tipo. Variaciones morfológicas de las vértebras según las regiones: cervical, dorsal, lumbar, sacra y caudal. Articulaciones intervertebrales. Columna vertebral en conjunto. Costillas y cartílagos

costales, esternón, concepto de esternebra, manubrio y xifoides. Articulaciones del tórax: Articulaciones costovertebrales y esternocostales. Tórax óseo: concepto.

4- Huesos del miembro torácico y cinturón escapular: Escápula, Húmero, Radio, Cúbito (ulna), huesos del Carpo, Metacarpo y Dedo (nombre, ubicación, dirección y accidentes anatómicos).

5- Articulaciones del miembro torácico: Articulación del hombro, codo, carpo y dedos (superficies articulares, medios de unión y movimientos).

6- Huesos del miembro pelviano y cinturón pelviano: Pelvis ósea: concepto. Hueso coxal (Ilium, Isquion y Pubis). Fémur, Tibia, Peroné (Fíbula), huesos del Tarso, Metatarso y Dedo (nombre, ubicación, dirección y accidentes anatómicos).

7- Articulaciones del miembro pelviano: Articulación sacroilíaca, de la cadera, rodilla, tarso y dedos (superficies articulares, medios de unión y movimientos).

C. Sistema muscular

1- Grupos musculares: Concepto. El movimiento como consecuencia de la actividad muscular (músculos flexores, extensores, aductores, abductores, rotadores, etc.).

2- Músculos de la cabeza: músculos mandibulares o de la masticación, músculos faciales o gestuales. Músculos extrínsecos del ojo. Músculos auriculares.

3- Músculos asociados a la columna vertebral: Músculos epiaxiales, hipoaxiales, y de la unión cervicocefálica.

4- Músculos del tórax y del abdomen: Músculos inspiradores y espiradores, músculos abdominales (túnica abdominal, línea alba y canal inguinal). **Músculos del miembro torácico y de la cintura escapular:** Músculos de la sinsarcosis. Grupos musculares que actúan sobre cada articulación (hombro, codo, carpo, metacarpo y dedos).

5- Músculos de la pelvis y del miembro pelviano: Grupos musculares que actúan sobre cada articulación (cadera, rodilla, tarso, metatarso y dedos).

UNIDAD N° 4: ESPLACNOLOGÍA

A- Introducción al estudio de las vísceras

1- Características generales de los sistemas viscerales. Constitución anatómica de las vísceras. Estructura general de una víscera hueca y de una víscera maciza.

2- Cavidades corporales y dependencias celómicas. Cavidad torácica, abdominal y pélvica.

3- Pleura: Cavidades pleurales, mediastino, líneas de reflexión de la pleura, recesos pleurales y cúpula pleural.

4- Peritoneo: Cavidad peritoneal y pliegues peritoneales (ligamentos, mesos y omentos). Parte peritoneal de la cavidad pelviana. Espacio retroperitoneal: concepto.

5- Esplacocráneo y neurocráneo: Concepto. Cavidades: nasal, bucal, faríngea, orbitaria y craneana.

B- El Aparato Digestivo

- 1- *Desarrollo del aparato digestivo.* Formación del estomodeo y el proctodeo.
- 2- *Morfogénesis y diferenciación de los órganos del tubo digestivo.* Intestino craneal, medio y caudal. Histogénesis y diferenciación celular en el tubo digestivo.
- 3- *Morfogénesis y diferenciación de las glándulas anexas al tubo digestivo.* Hígado y Páncreas.
- 4- *Cavidad de la boca:* vestíbulo, abertura, labios, surco subnasal, ángulos, carrillos, paladar duro, paladar blando, túnica mucosa de la boca. Glándulas salivares mayores y menores. Lengua: estructura, partes morfológicas, músculos linguales.
- 5- *Dientes:* clasificación, tipos de denticiones, fórmula dentaria de un mamífero tipo. Estructura de los dientes.
- 6- *Parte oral de la faringe:* fauces, istmo de las fauces, arcos palato y glossofaríngeos. Músculos de la faringe.
- 7- *Esófago:* morfología y partes morfológicas, estructura, ubicación.
- 8- *Estómago:* tipos, clasificación, estructura, ubicación en general. Partes morfológicas generales del estómago de los monocavitarios y de los proventrículos de los policavitarios. Nombres, surcos, curvaturas, superficies, esfínteres. Mucosa, características según el estómago o proventrículo.
- 9- *Intestino:* delgado y grueso. Divisiones, ubicación en general, características morfofuncionales, estructura. Canal anal, áreas, anexos (glándulas).
- 10- *Hígado:* morfología, lóbulos, estructura, impresiones, ubicación en general. Conducto hepático y vesícula biliar.
- 11- *Páncreas:* morfología, estructura, conductos, ubicación en general.

C- El Aparato Respiratorio

- 1- *Desarrollo del aparato respiratorio.* Desarrollo de laringe, traquea y pulmones. Maduración pulmonar.
- 2- *Nariz externa.* Base osteocartilaginosa de la misma. Cavidad de la nariz, ollares, coanas, septum, vestíbulo, conchas nasales, meatos nasales. Mucosa olfatoria y respiratoria. Senos paranasales.
- 3- *Parte nasal y laríngea de la faringe.* Orificio intrafaríngeo. Apertura de las trompas auditivas, bolsas guturales.
- 4- *Laringe:* nombres de los cartílagos, articulaciones, músculos, cavidad de la laringe (entrada, vestíbulo, ventrículo, glotis).
- 5- *Tráquea:* constitución, estructura, ubicación, bronquios, concepto de árbol bronquial.
- 6- *Pulmones:* partes morfológicas, lóbulos, impresiones, hilio y raíz de los pulmones.

D- Desarrollo del Aparato Urinario y Órganos Genitales

1. *Metanefros:* Origen de las vías colectoras y excretoras, formación de túbulos renales y nefronas. Participación de las distintas capas embrionarias.
2. *Origen y diferenciación de las gonadas.*
3. *Conductos de Wolff (mesonéfricos) y de Muller (paramesonéfricos).* Evolución y derivados en ambos sexos.
4. *Genitales externos y glándulas anexas:* diferenciación y morfogénesis.

E- El Aparato Urogenital Femenino

- 1- *Órganos Urinarios*: derivados del metanefros embrionario.
- 2- *Riñones*: morfología, clasificación. Concepto de nefrona, corteza, médula, pirámide renal, papilas renales, pelvis renal, cálices renales.
- 3- *Uréteres*. Ubicación y recorrido, desembocadura u orificio del uréter en la vejiga.
- 4- *Vejiga urinaria*. Morfología, estructura, uraco, ligamentos, ubicación según el llenado.
- 5- *Uretra*: recorrido, desembocadura.
- 6- *Órganos Genitales femeninos*: breve reseña embriológica.
- 7- *Ovarios*: morfología, estructura. Vestigios embrionarios: epoóforo, apéndices vesiculosos.
- 8- *Trompa uterina*: morfología, estructura.
- 9- *Útero*: morfología, clasificación, estructura.
- 10- *Vagina*: morfología, estructura. Fórnix, himen, ostium uterino.
- 11- *Vestíbulo vaginal*: morfología, estructura: bulbo del vestíbulo, orificio uretral externo (divertículo suburetral o tubérculo uretral). Glándulas vestibulares.
- 12- *Vulva y Clítoris*: morfología y estructura.
- 13- *Glándula mamaria*: concepto de glándula mamaria, mama, ubre, etc. Estructura macroscópica de la glándula mamaria, aparato de suspensión.

F- El Aparato Urogenital Masculino

- 1- *Testículo, epidídimo y envolturas o escroto*. Morfología, estructura, ubicación, posición. Mecanismo de descenso testicular.
- 2- *Conducto deferente y cordón espermático*. Constituyentes, recorrido, posición.
- 3- *Uretra intrapelviana y extrapelviana*. Diferencias con la hembra.
- 4- *Glándulas genitales accesorias*. Ampollas del conducto deferente, glándula vesicular, próstata, glándulas bulbouretrales.
- 5- *Pene y Prepucio*: morfología y estructura. Clasificación.

UNIDAD N° 5: APARATO CARDIOVASCULAR

A- Introducción al aparato circulatorio o cardiovascular

- 1- *Sistemas sanguíneo y linfático*. Características morfológicas generales y organización estructural de sus componentes y función.

B- Corazón y Pericardio

- 1- *Cardiogénesis*: orígenes celulares. Corazón tubular simple. Corazón sigmoideo; división inicial y tardía del corazón; septación y cavitación del corazón; formación de las válvulas y del sistema de conducción cardiaco.
- 2- *Corazón*: ubicación, morfología y estructura. Cámaras cardiacas (atrios y ventrículos). Las válvulas cardiacas y su función (Válvulas atrioventriculares, aórtica y pulmonar). Sistema de conducción nerviosa.
- 3- *Pericardio*: hoja fibrosa y serosa. Ligamentos.

C- Sistema arterial y venoso

- 1- *Origen de los sistemas arterial y venoso.* Arcos aórticos. Aorta dorsal. Vasos umbilicales y vitelinos. Descripción de la nutrición, respiración y circulación en los embriones y fetos de mamíferos. Circulación embrionaria y fetal.
- 2- *Grandes vasos arteriales y venosos.* Arteria aorta, iliacas externa e interna, tronco braquiocefálico. Venas cava craneal y caudal, venas iliacas comunes, externas e internas, vena ácigos.
- 3- *Distribución general de los vasos arteriales y venosos* de la cabeza, cuello, tórax, abdomen, miembros torácico y pelviano y cola.

D- Sistema linfático

- 1- *Linfocentros, linfonódulos y tonsilas.* Desarrollo, ubicación y características morfológicas. Áreas de drenaje linfático.
- 2- *Timo, bazo y bolsa de Fabricio.* Desarrollo, ubicación, características morfológicas y estructura.

UNIDAD Nº 6: SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

A- Generalidades y División del Sistema Nervioso

- 1- *Divisiones del sistema nervioso:* Sistema nervioso central y periférico. Sistema nervioso somático y visceral.
- 2- *El acoplamiento del sistema nervioso somático con el sistema muscular:* Concepto de sistema neuromuscular. Sistema nervioso entérico.

B- Sistema Nervioso Central

- 1- *Médula espinal:* Morfología, estructura y función. Sustancia gris y blanca. Columnas grises y cordones de la sustancia blanca.
- 2- *Médula oblongada:* Morfología, estructura y función. Sustancia gris y blanca. Núcleos de origen de los nervios craneales VI al XII.
- 3- *Puente y pedúnculos cerebelosos.* Morfología, estructura y función. Sustancia gris y blanca. Núcleos de origen del nervio craneal V.
- 4- *Mesencéfalo:* Morfología, estructura y función. Techo, tegmento y pedúnculos cerebrales Núcleos de origen de los nervios craneales III y IV.
- 5- *Cerebelo:* Morfología, estructura y función. Sustancia gris y blanca. Vermis y hemisferios del cerebelo. Corteza cerebelosa y núcleos grises.
- 6- *Cerebro:* Morfología, estructura y función. Derivados diencefálicos: Tálamo, Epitálamo e Hipotálamo. Derivados telencefálicos. Sustancia gris y blanca. Corteza cerebral (paleo, arquí y neopalio) y núcleos de la base.

C- Sistema Nervioso Periférico

- 1- *Nervios, ganglios y plexos nerviosos.* Morfología, estructura y su relación funcional con el sistema nervioso central.
- 2- *Nervios espinales:* origen, estructura y distribución corporal (nervios cervicales, torácicos, lumbares, sacros y caudales). Formación del Plexo braquial: inervación sensitiva y motora del miembro torácico. Formación del Plexo lumbosacro: inervación sensitiva y motora del miembro pelviano.

3- Nervios craneales. Inervación de las estructuras derivadas de los arcos viscerales: Distribución y área de inervación de los nervios trigémino, facial, glossofaríngeo, vago y espinal. Inervación de las estructuras derivadas de los somitómeros: nervios asociados a la inervación de los músculos motores del ojo (nervio oculomotor, troclear y abducente) y de la lengua (nervio hipogloso). Nervios asociados a sentidos especiales (nervio olfatorio, óptico y vestibulococlear).

D- Meninges y Sistema Ventricular

1- Meninges medulares y encefálicas: Duramadre, Aracnoides y Piamadre. Espacio epidural y subaracnoideo: concepto e importancia práctica.

2- Sistema ventricular y canal central de la médula espinal. Ventriculos laterales, Tercer ventrículo, Acueducto mesencefálico y Cuarto ventrículo. Plexos Coroideos. Formación, circulación y drenaje del líquido cefalorraquídeo.

E- Sistema Nervioso Vegetativo o Autónomo

1- Componentes centrales y periféricos del sistema nervioso autónomo. Núcleos de la sustancia gris. Ganglios, plexos, ramas comunicantes e interganglionares y nervios autónomos.

2- Eferentes viscerales: Sistema Simpático y Sistema Parasimpático. Distribución anatómica de los componentes.

F- Introducción a la Estesiología

1- Ojo y vía visual. Conceptos generales. Nervio craneal II. Anexos oculares.

2- Oído y vía auditiva. Oído externo, medio e interno. Nervio craneal VIII (división coclear).

3- Oído y propiocepción especial. Oído interno. Nervio craneal VIII (división vestibular).

4- Sentido del gusto y el olfato. Conceptos generales.

UNIDAD N° 7: SISTEMA ENDOCRINO

A- Introducción al sistema endocrino

1- Glándulas de secreción interna. Conceptos generales. Desarrollo embriológico.

2- Hipófisis: conformación externa e interna, ubicación.

3- Pineal: conformación externa e interna, ubicación.

4- Glándula Adrenal: conformación externa e interna, ubicación.

5- Tiroides y paratiroides: conformación externa e interna, ubicación.

6- Páncreas endocrino: ubicación.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. (1999) Anatomía Veterinaria. Segunda edición. Ed. McGraw- Hill Interamericana, Madrid, España. ISBN: 970-10-2166-5.
 - DYCE KM, SACK WO, WENSING CJG (2007) Anatomía Veterinaria. Tercera edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México. ISBN: 970-729-253-9.
 - EVANS HE, DELAHUNTA A (2002) Disección del perro de Miller (5ª ed.). Ed McGraw-Hill Interamericana. México. ISBN 970-10-3533-X.
 - GETTY, R. (Sisson & Grossman) (1982). Anatomía de los animales domésticos. Tomo I (parte general) Ed. Salvat, Barcelona.
 - GILBERT, W. (2005) Biología del desarrollo. 7º ed. Editorial Panamericana. ISBN 950-7903-912-4.
 - KÖNIG HE, LIEBICH H-G (2005) Anatomía de los animales domésticos, tomo I y II: órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México. ISBN Obra completa 84-7903-748-2.
 - MICHEL, G. Y SCHWARZE, E. (1979) Anatomía Veterinaria. Tomo VI. Embriología. Ed. Acribia.
 - NODEN, D.M. Y DE LAHUNTA, A (1990). Embriología de los animales domésticos. Acribia.
 - NOMINA ANATOMICA VETERINARIA 4ª ed. (1994). W.A.V.A. Zürich & Ithaca, N.Y.
 - SCHALLER, O (1996) Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada. Ed. Acribia, Zaragoza.
 - ZUCCOLILLI, G.O. (2002) Neurobiología Básica. Conceptos para medicina veterinaria. Ed. de la Universidad Nacional de La Plata. ISBN 950-34-0228-X.
-