

TRABAJOS PRÁCTICOS

ZOOLOGÍA GENERAL

Bloque III

2017

Bibliografía recomendada para toda la unidad:

Brusca R.C. y Brusca G.J. (2005) *Invertebrados*. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid.

Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. (2013) *Biología*. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana.

Hickman C.P. Roberts L.S. Larson A. l'Anson H. y Eisenhour D.J. (2006) *Principios Integrales de Zoología*. 13ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

Pough, F.H.; C.M. Janis y J.B. Heiser. (2005) *Vertebrate Life*. 7th Edition. Prentice-Hall, New Jersey.

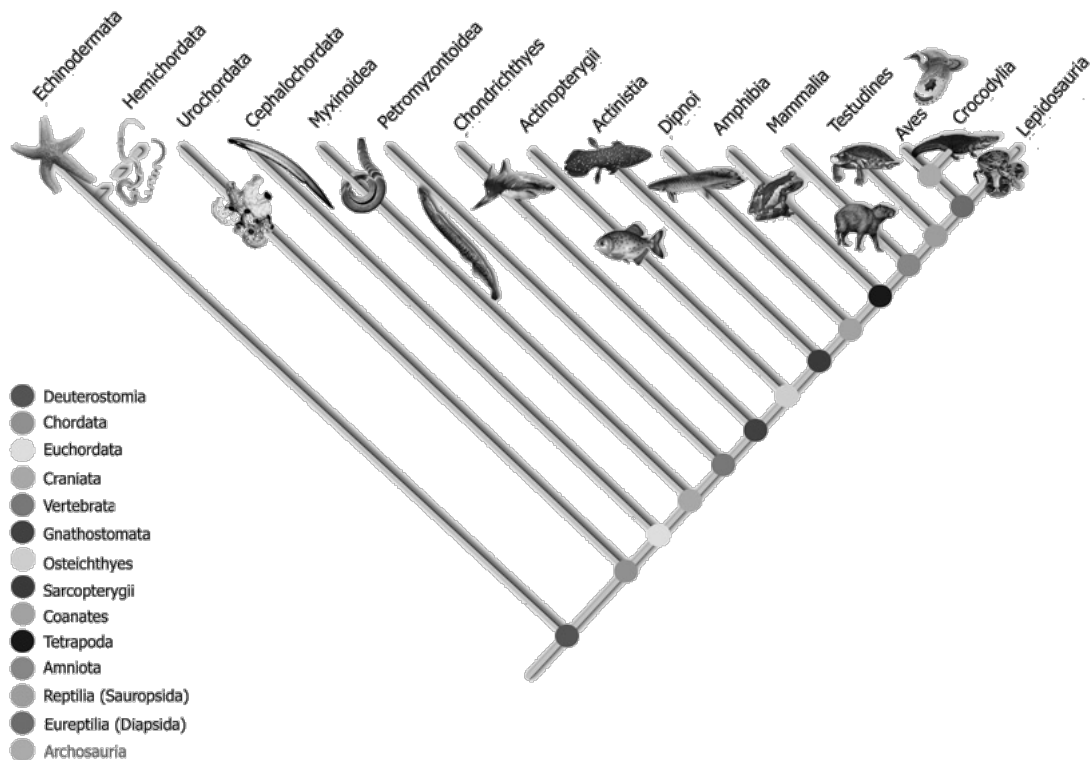
Trabajo Práctico N° 11

Clado Deuterostomia

Los deuterostomados constituyen un clado monofilético dentro de los metazoos, que incluye a los Phyla Echinodermata, Hemichordata y Chordata y por tanto estos tres Phyla comparten un ancestro común.

Sinapomorfías del clado de los Deuterostomata

- La abertura de la boca no deriva del blastoporo y por tanto son deuterostomados.
- Son enterocelomados.
- Faringotremia, presencia de hendiduras branquiales en la faringe al menos en alguna etapa del desarrollo ontogenético (ausentes secundariamente en el Phylum Echinodermata).
- Presentan clivaje radial determinado.



Phylum Echinodermata

Temario

- Diagnósis y definición del grupo
- Nutrición, respiración, circulación, excreción y reproducción en equinodermos.
- Dieta.
- Anatomía y función del sistema vascular acuífero.
- Uso del hábitat
- Diversidad y distribución mundial

Clasificación y clasificación del Phylum Echinodermata

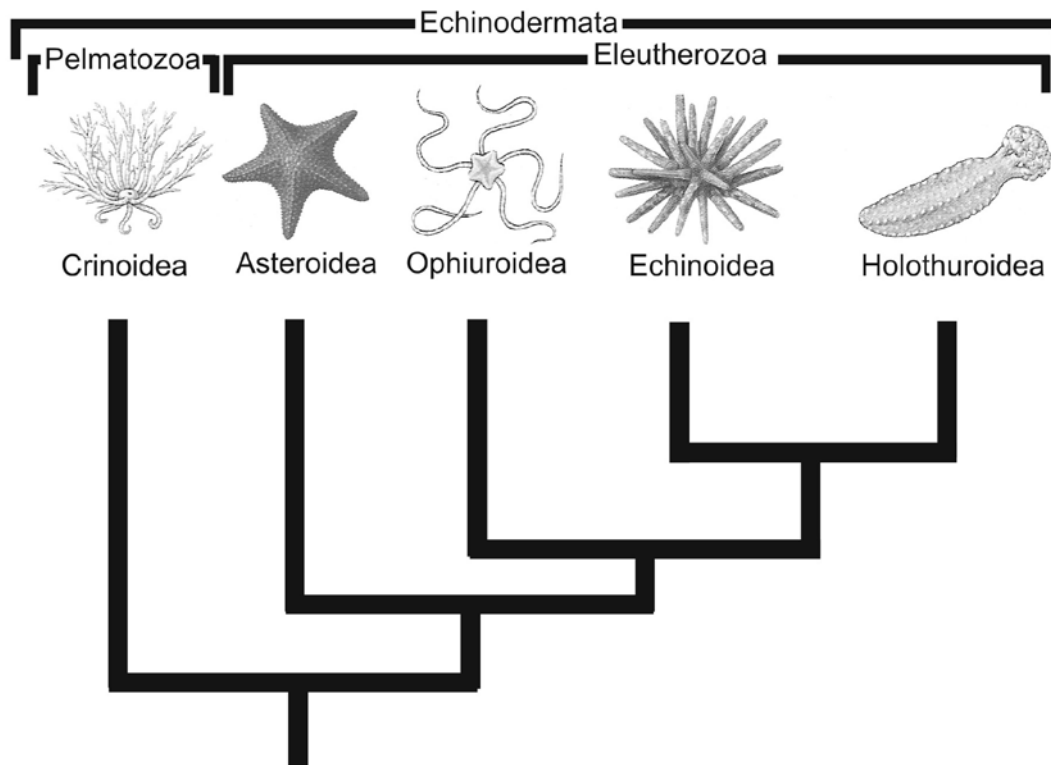
Clase Asteroidea: Brazos huecos partiendo del disco central en número de 5 a 50. La superficie inferior es la oral con boca central; con surcos ambulacrales (no cubiertos por escudos), con pies ambulacrales con ampollas. La superficie superior es la aboral con ano central y madreporito desplazado; cubierta de espinas, pedicelarios y pápulas dérmicas. Ej.: estrellas de mar

Clase Ophiuroidea: Brazos con “vértebras” de carbonato de calcio bien separados del disco central; surcos ambulacrales cubiertos por escudos; pies ambulacrales sin ampollas. Superficie oral con Madreporito sobre uno de los cinco escudos orales que rodean a la boca; no hay ano. Ej.: serpientes de mar.

Clase Echinoidea: Globosos o planos, osículos dérmicos fijos que forman placas, carecen de brazos pero con surcos ambulacrales que refleja el plan pentámero; con espinas móviles desarrolladas o reducidas. Presencia de linterna de Aristóteles. Ej.: erizos de mar, dólares de mar.

Clase Crinoidea: Durante la metamorfosis se hacen sésiles y luego de varios meses retornan a la vida libre. Con un disco corporal o cáliz cubierto por placas calcáreas, desde donde se desprenden 5 brazos con pínulas laterales que recuerdan una pluma, con surcos ambulacrales descubiertos. Sin madreporito, ni espinas, ni pedicelarios. Superficie oral (superior) con boca y ano. Ej.: lirios de mar.

Clase Holothuroidea: Sin brazos, cuerpo elongado con un eje oro-aboral. Con reducción de los osículos dérmicos (en la mayoría de las especies), cuerpo blando. Boca por 10 a 30 tentáculos orales, que son pies ambulacrales muy desarrollados y modificados. Se apoyan sobre un lado del cuerpo. Algunas especies con pies ambulacrales en toda la superficie, pero en la mayoría se encuentran en el lado del cuerpo apoyado en el substrato. Ej.: pepinos de mar.



Objetivos:

- Que los alumnos puedan caracterizar al Phylum Echinodermata y describir su morfología externa e interna (principales estructuras, órganos y/o sistemas).
- Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas del grupo y las principales sinapomorfías que definen cada clado.

Desarrollo:

Observación de la diversidad y morfología de los equinodermos. conocimiento de las principales características anatómicas.

1- A base de los ejemplares (estrellas de mar, lirios de mar, serpientes de mar, pepinos de mar, erizos de mar) que los docentes entregarán en cada mesada y utilizando la clave dicotómica (ver abajo):

- a- Establezca las diferencias morfológicas existentes entre las Clases.
- b-¿Puede inferir la forma de vida (libres, nadadoras, etc.) de cada grupo?
- c-¿Qué tipo de simetría observa en cada grupo?
- d-¿Por qué el grupo forma parte del Clado de los Bilateria?

Clave dicotómica

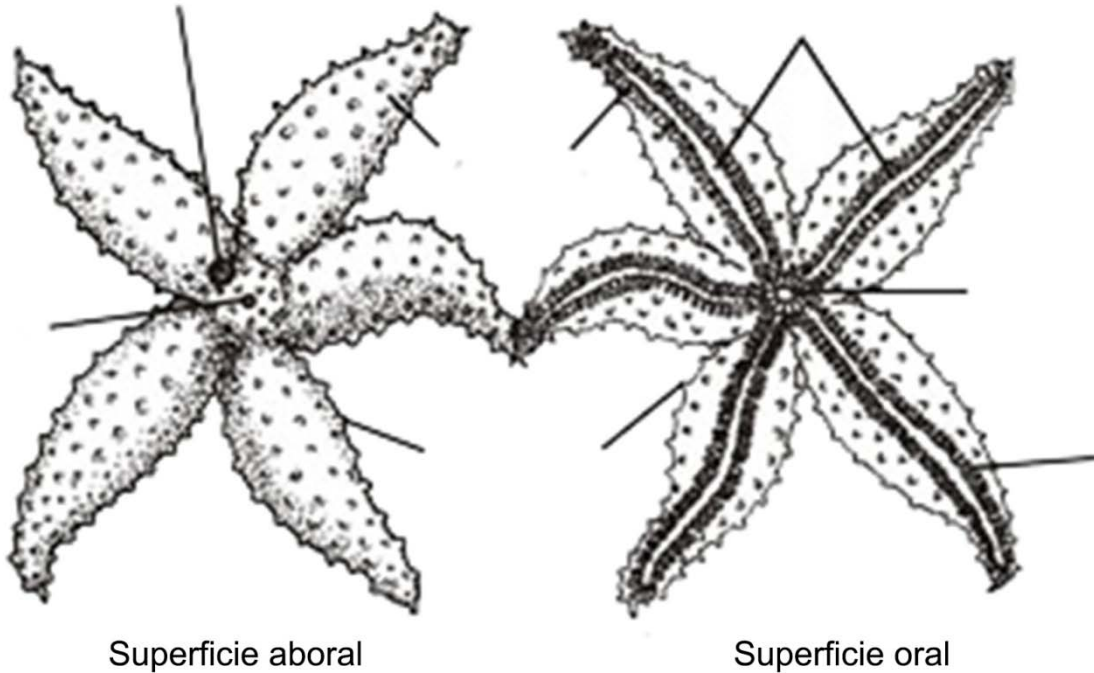
1. Cáliz en forma de copa, simetría bilateral. Brazos ramificados. Sin madreporito.....*Crinoidea*
- 1'. Con otras morfologías..... 2
2. Cuerpo alargado, sin brazos. Esqueleto formado por pequeñas piezas microscópicas dentro de la dermis. Boca anterior con tentáculos, ano posterior. Cuerpo blando.....*Holothuroidea*
- 2'. Con otras características.....3
3. Esqueleto globoso, achatado o acorazonado. Con espinas móviles. Boca y ano centrales o en un lateral*Echinoidea*
- 3a. Madreporito interambulacral, ano en la cara aboral. Boca con linterna de Aristóteles.....*Regularia*
- 3b. Ano marginal, sobre la superficie oral o aboral *Irregularia*
- 3'. Esqueleto con disco central bien diferenciado o no. Brazos siempre presentes.....4
4. Aplanados, de 5 a 50 brazos no muy diferenciados del cuerpo. Madreporito aboral. Boca y ano presentes.....*Asteroidea*
- 4'. Disco central pequeño, bien diferenciado de los 5 brazos, ramificados o no. Sin ano.....*Ophiuroidea*

2- Una vez identificado el material observe y responda:

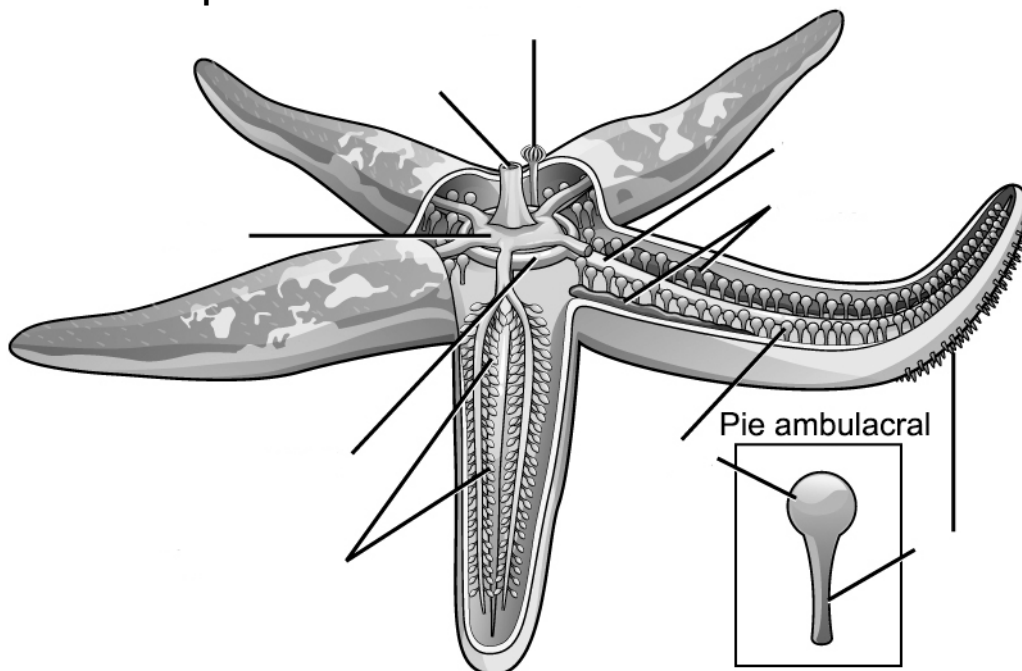
Clase Asteroidea

Señale estructuras presentes en la cara oral y en la cara aboral de una estrella de mar: disco, brazos, radios, interradios, placa madreporica, poros genitales, boca, ano, surco y pies ambulacrales, pápulas o branquias dérmicas sobre los esquemas.

Estrella de mar



Esquema de la anatomía interna de una estrella de mar

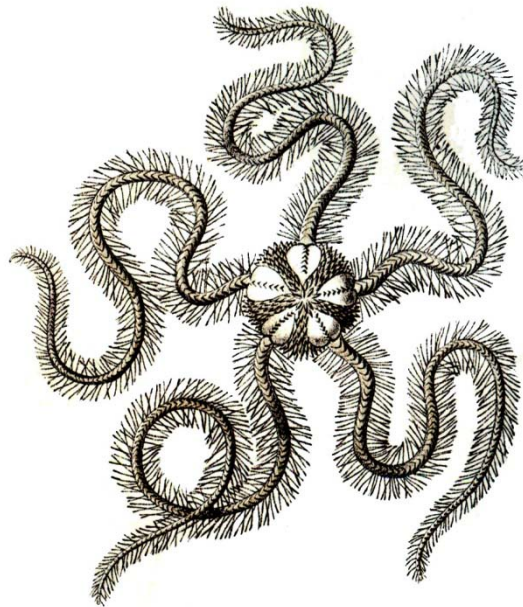


Clase Ophiuroidea

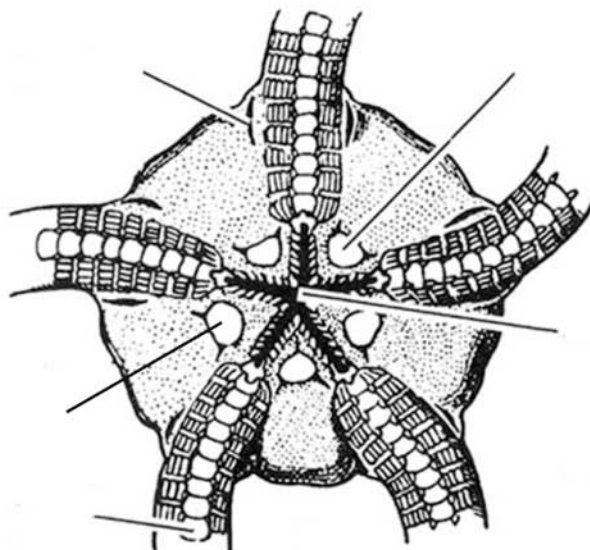
A-¿Qué diferencias puede establecer entre este grupo y el de los Asteroidea?

B- Complete el esquema.

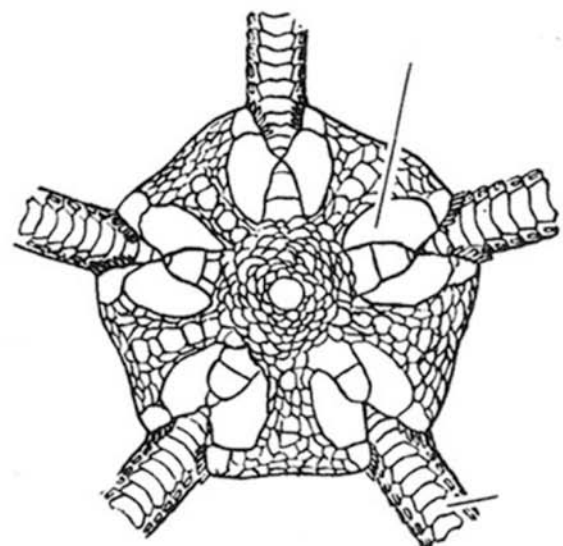
Ofiuroideo



Detalle esquemático del disco central de un ofiuroideo



Superficie oral



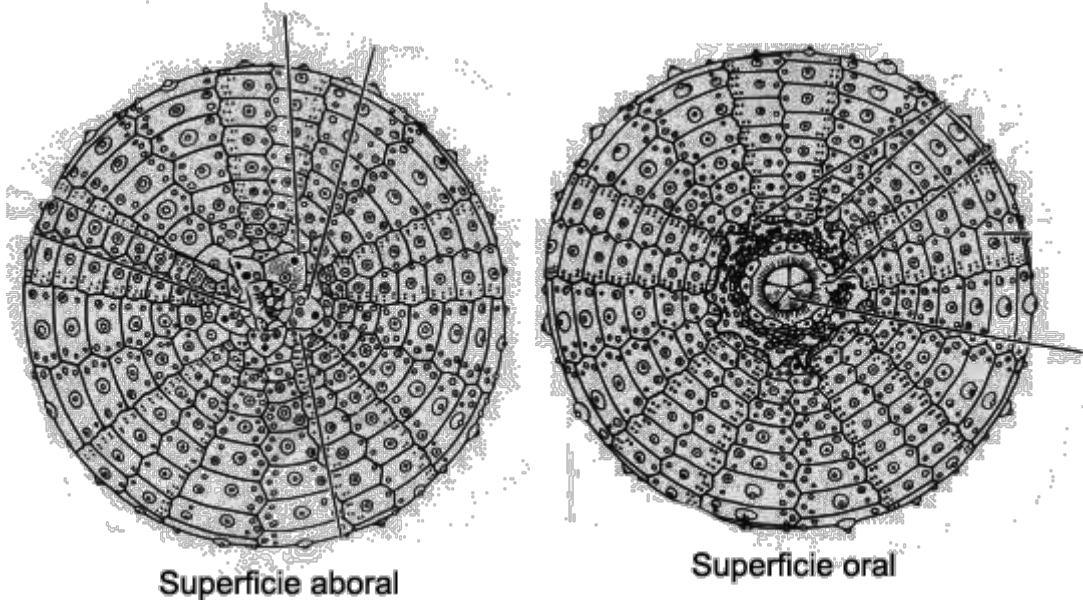
Superficie aboral

Clase Echinoidea

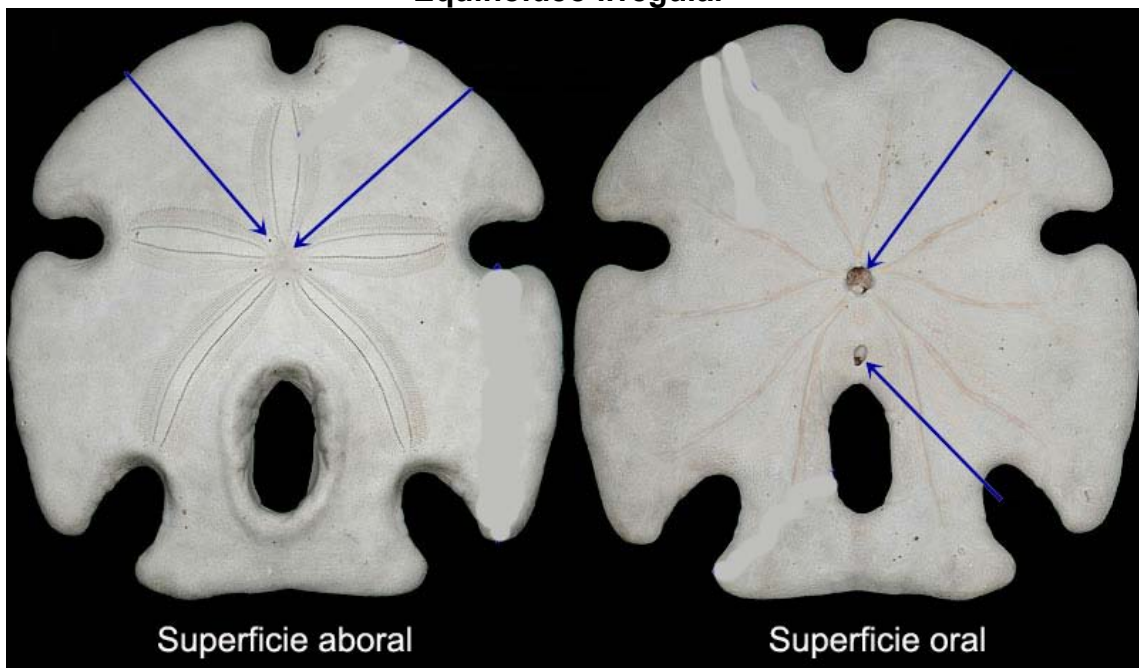
A- Identifique las caras oral y aboral. Localice las áreas ambulacrales (o radiales) e interambulacrales sobre el material.

B- Complete los esquemas.

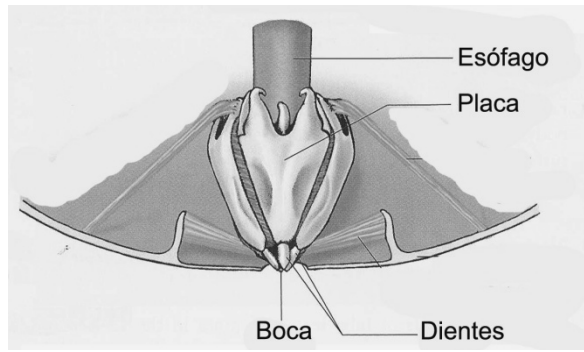
Equinoideo regular



Equinoideo irregular

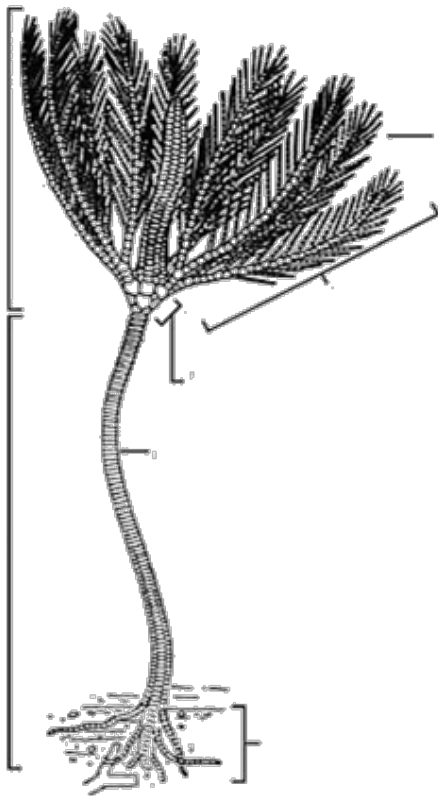


Detalle de la linterna de Aristóteles



Clase Crinoidea

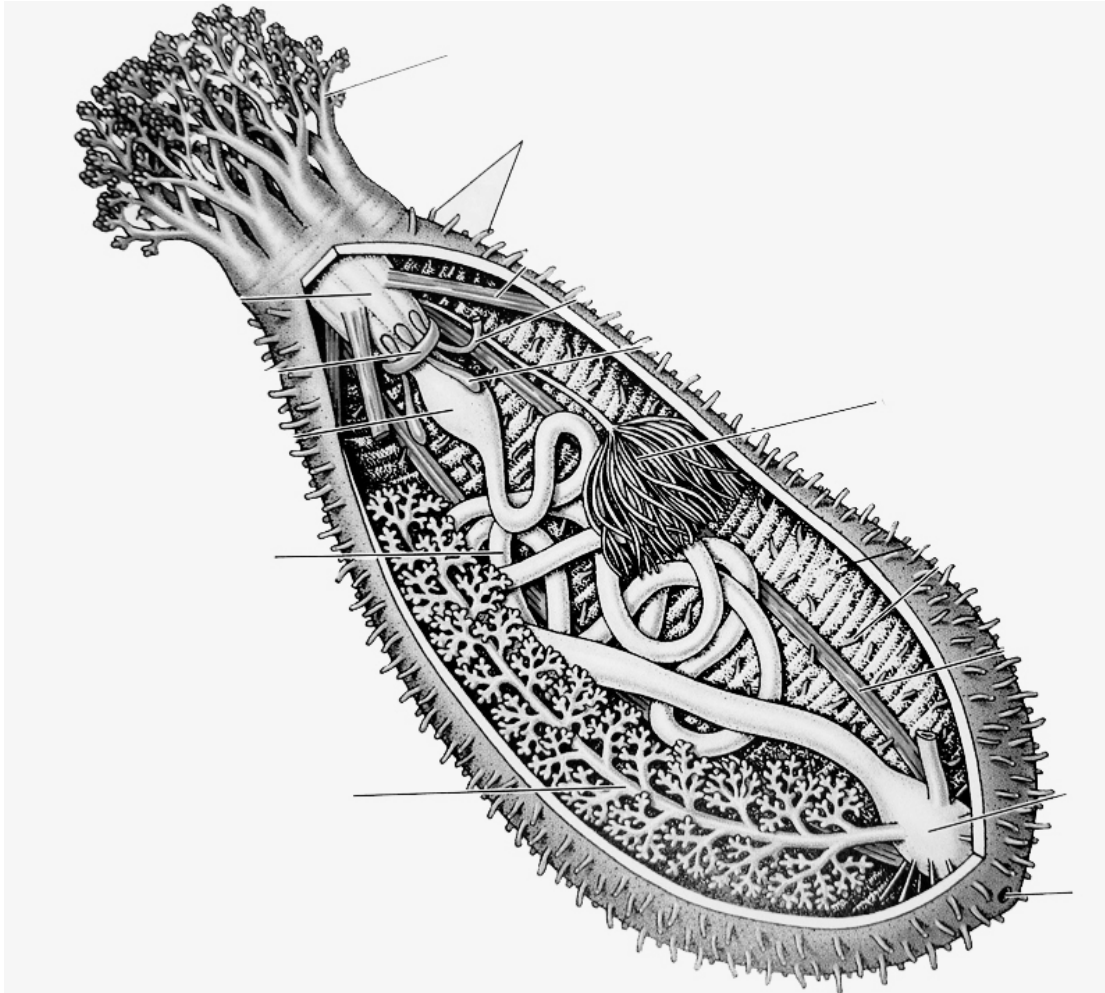
A- Complete los esquemas localizando: cáliz, tallo, brazos, pínulas, pedúnculo, cirros, boca, ano, surcos ambulacrales.



Detalle de la superficie oral del cáliz de un crinoideo

Clase Holothuroidea

- 1) Identifique el bívium y el trívium, tentáculos, boca y ano. ¿Qué simetría poseen?
- 2) Complete el esquema.



Trabajo Práctico nº 12

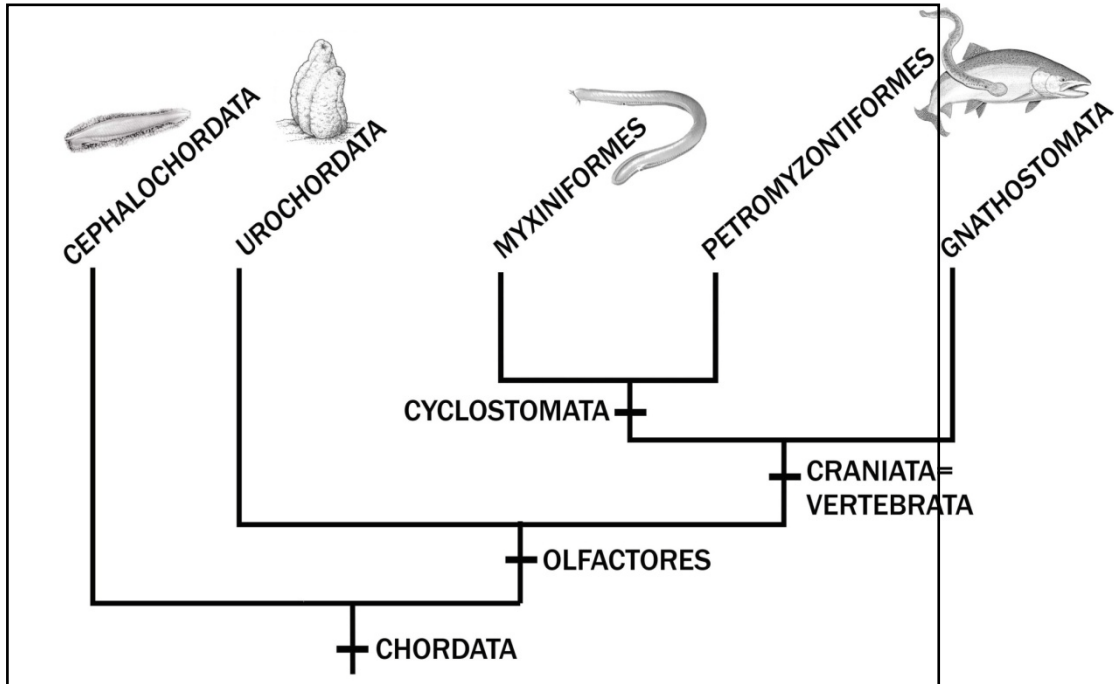
Phylum Chordata

Subphylum Tunicata

Subphylum Cephalochordata

Subphylum Craniata (Parte I)

Clado Cyclostomata



Temario

- Diagnósis y definición del Phylum Chordata.
- Diagnósis y definición del Subphylum Urochordata. Nutrición, respiración, circulación, excreción y reproducción en urocordados.
- Diagnósis y definición del Subphylum Cephalochordata. Nutrición, respiración, circulación, excreción y reproducción en cefalocordados.
- Diagnósis y definición del Subphylum Craniata (= Vertebrata). Clado Cyclostomata. Nutrición, respiración, circulación, excreción y reproducción en mixines y lampreas.
- Uso del hábitat de cefalocordados, urocordados, lampreas y mixines.

El Phylum Chordata incluyen animales muy exitosos en distintos tipos de ecosistemas. Forman junto al Phylum Echinodermata el clado de los deuterostomados y por lo tanto tienen un ancestro común.

Sinapomorfías de los Chordata:

- Presencia de notocorda.
- Epineuría (tubo neural hueco dorsal al tubo digestivo).
- Presencia de una cola postanal muscular.

- Faringotremia (faringe tremada; sinapomorfía de Deuterostomata ausente secundariamente en Echinodermata) y un endostilo al menos en alguna etapa del desarrollo ontogenético.

Características del Phylum Chordata:

1. Presencia de notocorda, varilla de soporte que se extiende dorsalmente desde el extremo posterior del cuerpo hasta la cabeza (reducida en Urochordata y sobrepasa el extremo anterior del tubo nervioso en Cephalochordata). Posee células con grandes vacuolas llenas de líquido que las hacen turgentes; previenen la compresión en el eje ántero-posterior del cuerpo, al mismo tiempo es flexible permitiendo ondulaciones laterales (ej. durante la natación). En Urochordata se observa solo en la región de la cola en larvas. En la mayoría de los Craniata la notocorda se encuentra parcial o totalmente reemplazada por cartílago o hueso formando vértebras.
2. Presencia de un cordón nervioso hueco (tubular) dorsal que juntamente con otras estructuras asociadas a él han contribuido al éxito de los Cordados. Se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo desde el extremo anterior al posterior en posición dorsal a la notocorda; en Urochordata adultos se reduce a un ganglio, mientras que en Craniata la región anterior del tubo neural se expande formando el encéfalo.
3. Al menos siete nervios craneales.
4. Presencia de cola postanal muscular: se extiende posteriormente al ano y es sostenida por la notocorda o por la columna vertebral y tiene musculatura locomotora asociada.
5. Faringotremia: presencia de hendiduras en la faringe. La faringotremia está presente en estados larvales y en algunas formas adultas (por ej. ascidias y cefalocordados). La faringe tremada constituye un órgano filtrador. Secundariamente la faringe porta branquias y por tanto tiene participación en el intercambio gaseoso en algunos Craniata. Sobre el piso de la faringe se desarrolla un endostilo en Urochordata y Cephalochordata, en los Craniata forma la glándula tiroides.
6. Sistema circulatorio cerrado y con un corazón tabicado ubicado ventralmente al tubo digestivo.
7. Sistema excretor con riñones de distintos tipos (pronefros, opistonefros, metanefros), en anfibios con protonefridios.
8. Respiración a través de branquias, la piel o pulmones.
9. Presencia de complejos sistemas para la percepción sensorial, integración y respuestas motoras.
10. En su gran mayoría dioicos, con distintos tipos de desarrollo (ovulíparos, ovíparos, ovovivíparos, vivíparos), huevos anamniotas o amniotas. Desarrollo postembrionario directo o indirecto.
11. Formas terrestres, marinas y de agua dulce. Ejemplos de ellos son: papas de mar, anfibios, mixinos, lampreas, peces, anfibios, reptiles y mamíferos.

Clasificación del Phylum Chordata

Subphylum Cephalochordata:

Características:

1. Cuerpo comprimido lateralmente de unos 3 a 7 cm de longitud.
2. Presentan en estado adulto todas las sinapomorfías y características de los cordados.
3. Gran faringe tremada suspendida en la cavidad atrial. La faringe posee surcos ciliados y un endostilo ventral que en conjunto capturan alimento por filtración del agua que ingresa por la boca y sale por el atrioporo.
4. Sistema circulatorio cerrado y complejo. La principal función del sistema circulatorio está relacionada al transporte de nutrientes y juega un rol muy menor en el transporte de oxígeno.
5. El intercambio gaseoso se verifica a través de toda la superficie del cuerpo, no a nivel de la faringe.
6. El tubo neural se engrosa anteriormente pero no hay evidencia de que haya estructuras homólogas al cerebro de los Craniata.
7. Excreción por protonefridios con solenocitos.
8. Dioicos, poseen fecundación externa con desarrollo larval.
9. Marinos o de aguas estuariales, viven semienterrados en la arena. Ej.: Anfioxo.

Subphylum Tunicata (=Urochordata)

Características:

1. Con una túnica externa gelatinosa secretada por la epidermis, compuesta por proteínas, sales y tunicina (sustancia parecida a la celulosa).
2. La notocorda se encuentra solo en la cola de las larvas, pero al perderse ésta en los adultos, también se pierde la notocorda.
3. El tubo nervioso dorsal se reduce a un ganglio en las formas adultas.
4. El sistema nervioso formado por un plexo, sin órganos sensoriales complejos.
5. Faringe tremada persistente en la etapa adulta con funciones en la obtención del alimento (donde interviene el endostilo) e intercambio gaseoso. El intercambio gaseoso también se produce a nivel de las paredes del atrio.
6. Con sifones (inhalante y exhalante) que forman una corriente de agua utilizada para la alimentación e intercambio gaseoso.
7. Monoicos, con fecundación externa y desarrollo con metamorfosis.
8. Reproducción sexual con formación de gametas y asexual por gemación.
9. Solitarios o coloniales, planctónicos o bentónicos.
10. Organismos marinos mayormente sésiles. Ej.: ascidias o papas de mar.

Subphylum Craniata (=Vertebrata)

EL Subphylum Craniata antiguamente no era equivalente a Vertebrata ya que se creía que los mixines no poseían vértebras y por tanto quedaban afuera del clado de los Vertebrata (formado por lampreas + gnatostomados); pero actualmente se sabe que los mixines presentan esbozos vertebrales durante el desarrollo ontogenético y por tanto son también Vertebrados y por eso el Subphylum Craniata es equivalente a Vertebrata.

Clado Cyclostomata

Antiguamente se consideraba a lampreas y mixines como pertenecientes al grupo de los Agnatha, pero actualmente se sabe que se trata de un grupo parafilético pues incluye además formas fósiles de peces. El único carácter en común entre todos ellos es la ausencia de mandíbulas que es claramente un carácter ancestral (plesiomorfía) y no una sinapomorfía.

Hasta hace poco tiempo las filogenias basadas en caracteres anatómicos indicaban que las lampreas estaban más emparentadas con el grupo de los Gnatostomata (peces + tetrápodos) que los mixines.

Actualmente los mixines y lampreas son considerados un grupo natural (monofilético) denominado **Cyclostomata** en filogenias basadas en caracteres moleculares. Dos caracteres sinapomórficos morfológicos que se verifican en los Cyclostomata son la presencia de velo y pistón lingual y la presencia de esbozos vertebrales (arcualia) al menos en alguna etapa del desarrollo. Entre las características de los Cyclostomata podemos citar la piel desnuda (sin escamas), la ausencia de apéndices pares (sin aletas), esqueleto cartilaginoso y con notocorda persistente, sin mandíbula, cerebro pequeño con 10 pares de nervios craneales, dioicos, fecundación externa.

Clase Myxini

Características:

1. Los myxines no poseen vértebras en estados adultos, pero durante el desarrollo ontogenético aparecen esbozos de las mismas (arcualia) en la zona caudal. Tienen cuatro pares de apéndices sensoriales alrededor de la boca y narina.
2. Poseen placas queratinizadas en la boca y un par de dentículos queratinizados en el pistón lingual que actúan a modo de pinza arrancando trozos de alimento.
3. Glándulas mucosas que abren a lo largo del cuerpo.
4. Presencia de conducto nasohipofisario que comunica el tubo digestivo con el exterior y por lo tanto pueden respirar mientras se alimentan.
5. Poseen de 5 a 14 pares de bolsas branquiales que pueden desembocar independientemente al exterior o confluir conductos colectores a ambos lados del cuerpo y abrir en un par de orificios al exterior (uno a la izquierda y otro a la derecha).

6. Sistema excretor con riñones pronéfricos y mesonéfricos.
7. Ojos poco desarrollados, un par de canales semicirculares en el oído interno.
8. Son monoicos, la fecundación es externa, huevos grandes, desarrollo directo.
9. Son marinos, carroñeros y predadores.

Clase Petromyzontida

Características:

1. Poseen esbozos vertebrales llamados arcualia.
2. La boca es circular con dientes córneos y glándulas salivares con secreciones anticoagulantes ya que se alimentan, principalmente, de la sangre de su presa. No hay un conducto nasohipofisario como en mixines y por lo tanto durante la alimentación la corriente de agua debe ingresar por las bolsas branquiales anteriores y salir por las posteriores.
3. Sin aletas pares.
4. Poseen 7 pares de bolsas branquiales que desembocan independientemente al exterior tanto en la etapa larval como en los adultos.
5. Ojos más desarrollados que en mixines, dos pares de canales semicirculares en el oído interno.
6. Sistema excretor con riñones opistonéfricos.
7. Son dioicos, la fecundación es externa, huevos pequeños, desarrollo indirecto. Larva ammocetes filtradora y adultos ectoparásitos de peces.
8. Son anfibióticos, durante su ciclo de vida los adultos migran desde el mar a oviponer en los ríos, luego de la eclosión los individuos descienden hacia el mar donde viven las formas adultas parásitas. En Argentina se pueden observar en el Río Negro.

Objetivos

- Que los alumnos puedan caracterizar al Phylum Chordata y describir su morfología externa e interna (principales estructuras, órganos y/o sistemas).
- Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas del grupo y las principales sinapomorfías que definen cada clado.

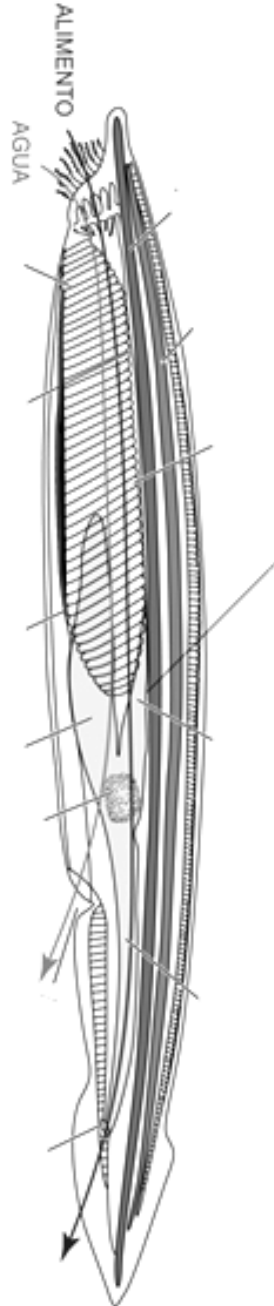
Desarrollo

Observación de la diversidad y morfología de los Chordata. Reconocimiento de las principales características anatómicas de los cefalocordados, urocordados, mixines y lampreas.

Subphylum Cephalochordata

- 1) Observe el material fijado bajo lupa y describa su morfología y características. Identifique el rostro, región oral, cirros peribucales, las "aletas"

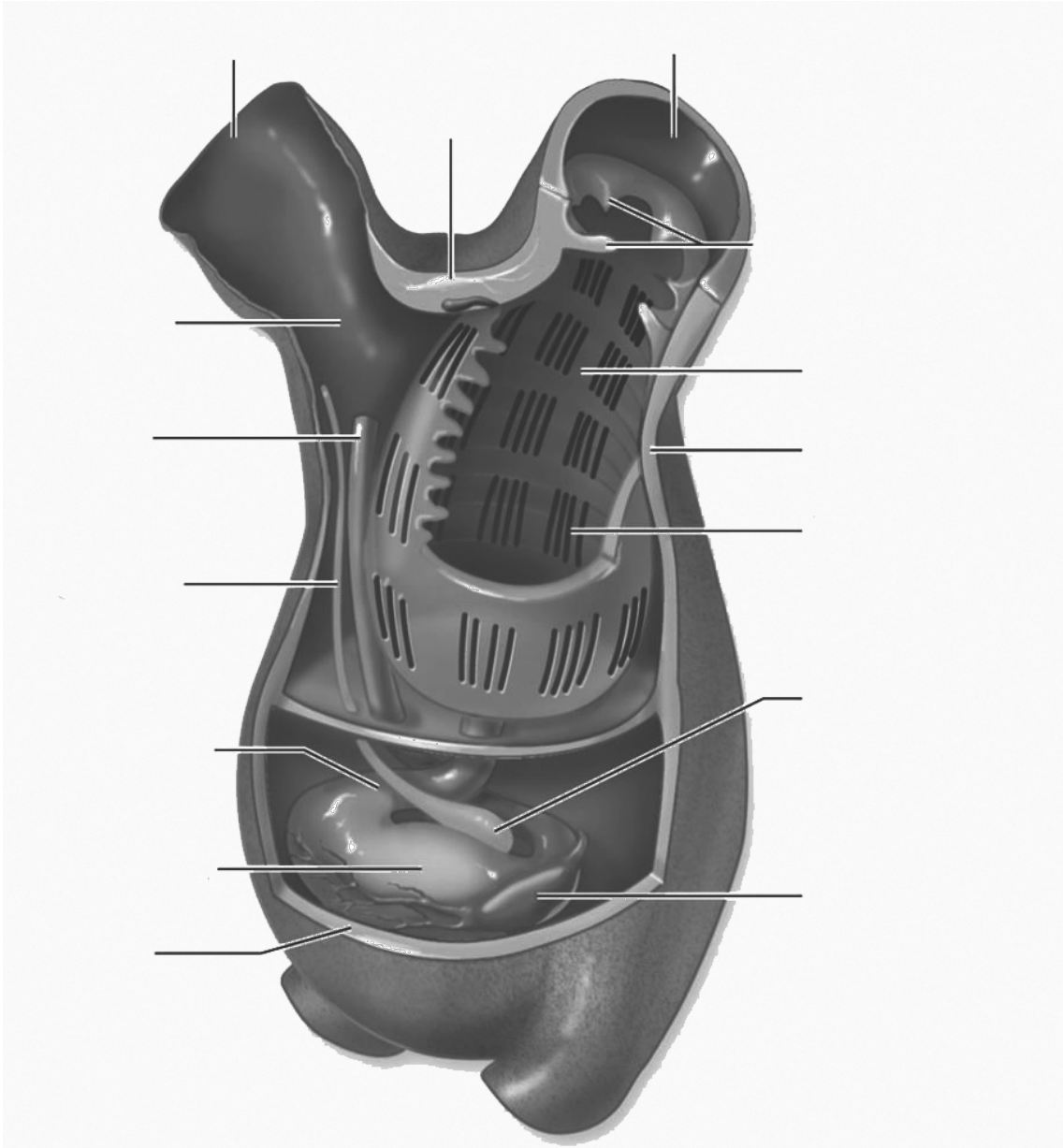
- dorsal, ventral y caudal y los repliegues metapleurales. ¿A qué corresponde la disposición en “V” de las estructuras laterales?
- 2) ¿Cuáles de las sinapomorfías del Phylum Chordata están presentes en los Cefalocordados?
 - 3) ¿En qué ambiente viven?
 - 4) Complete el esquema.



Esquema de un anfioxo mostrando sus órganos internos

Subphylum Urochordata

- 1) Observe en los ejemplares fijados la morfología y características externas.
- 2) Sobre el molde de yeso de una ascidia solitaria identifique órganos, la túnica e interprete el circuito del agua.
- 2) ¿Qué sinapomorfías de los Cordados puede distinguir?
- 3) Observe ascidias coloniales ¿qué estructuras comparten?
- 4) ¿En qué ambiente viven los urocordados?
- 5) Complete el esquema.

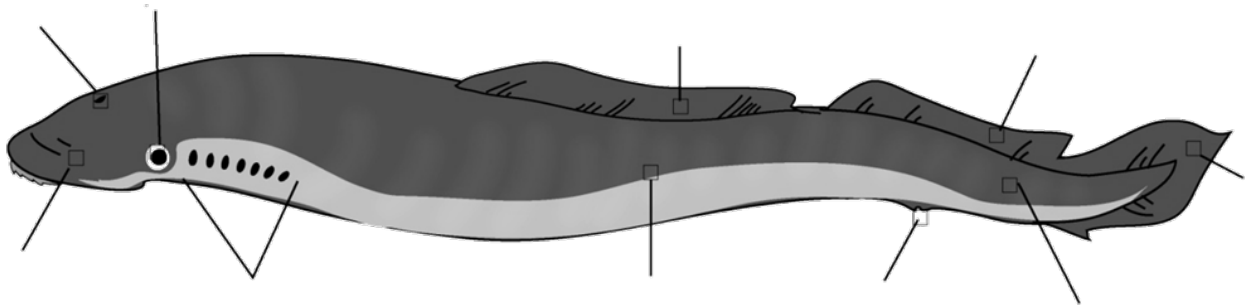


Esquema de una ascidia solitaria mostrando el interior del cuerpo

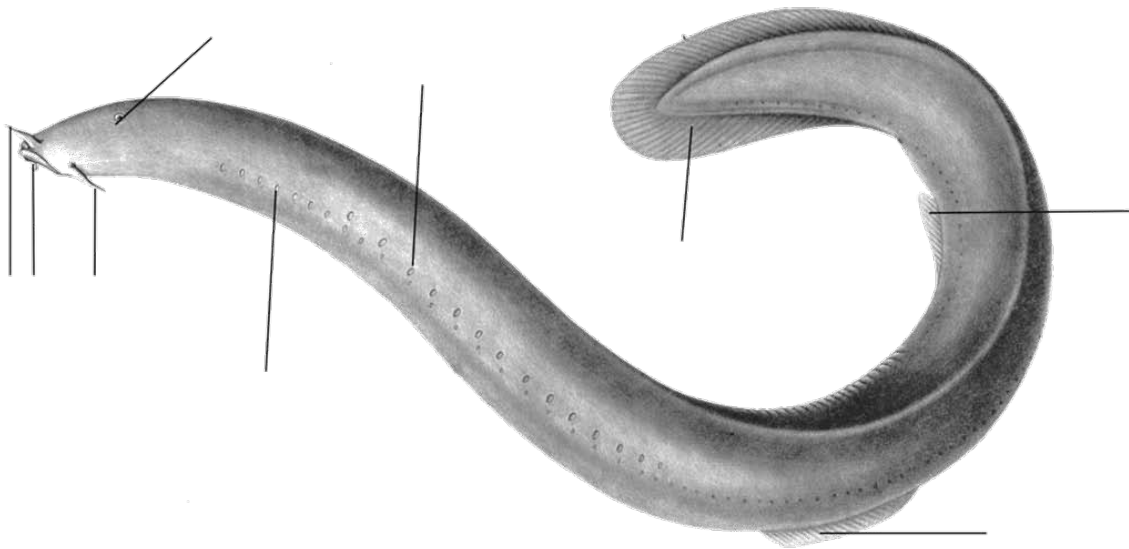
Subphylum Craniata

Clado Cyclostomata (mixynes y lampreas)

- 1) Observe la morfología y características externas de las lampreas.
- 2) Observe la morfología y características externas de larvas ammocetes.
- 3) Observe la morfología y características externas de los mixines.
- 4) Realice un cuadro comparativo que muestre las diferencias entre mixynes y lampreas en cuanto a disposición y número de bolsas branquiales, aletas, desarrollo postembrionario, hábitos alimenticios y hábitats.
- 5) Observe una larva ammocetes e indique las diferencias y similitudes morfológicas con los individuos adultos de lampreas.
- 6) Complete los siguientes esquemas.

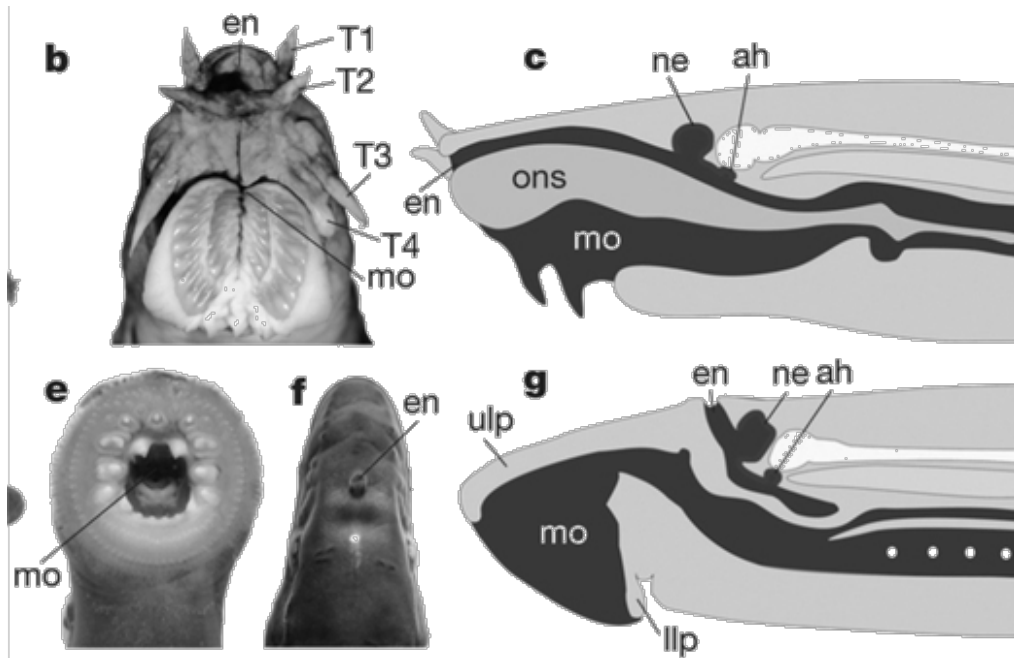


Vista externa de una lamprea



Vista externa de un mixine

Comparación de la región anterior de un mixine y una lamprea donde puede apreciarse las diferencias a nivel de la boca (b, e) de un mixine y una lamprea y un esquema de un corte por el plano axial de la región anterior de un mixine (c) y una lamprea (g) donde puede apreciarse la conexión entre las narinas y el tubo digestivo (a través del canal naso-hipofisario) en mixines y la ausencia de esa conexión en lampreas.



b (región oral) y **c** (corte esquemático de la región anterior) de un mixine, **e**, **f** y **g** de una lamprea. **ah** adenohipófisis; **en** narinas, **llp** labio inferior, **mo** boca, **ne** epitelio nasal, **ons** septo oronasal, **T1 a T4** tentáculos orales, **ulp** labio superior.

Trabajo Práctico 1

Phylum Chordata

- Subphylum Craniata (II)
- Clado Gnathostomata
 - Clase Chondrichthyes
 - Grupo Osteichthyes
 - Clase Actinopterygii
 - Clase Sarcopterygii

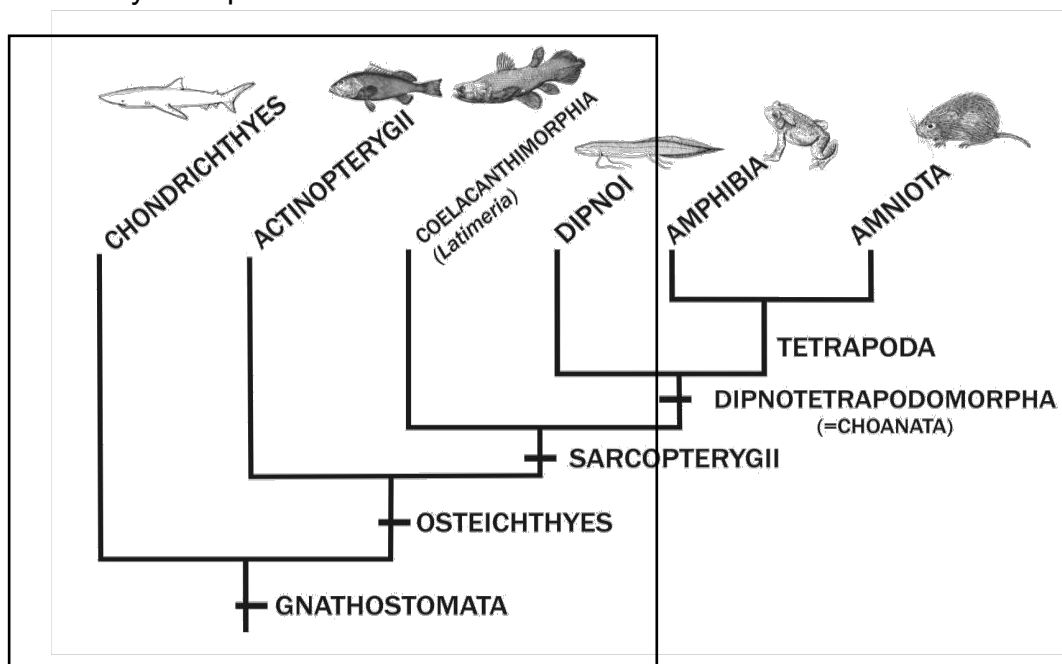
1

3

Temario

- Tipos de vértebras
- Diagnósis y definición del clado Gnathostomata
- Diagnósis y definición de Chondrichthyes, Osteichthyes,
- Morfología, nutrición, respiración, circulación, excreción, reproducción y anexos tegumentarios en peces óseos y cartilagosos.
- Adaptaciones fisiológicas de los peces en el medio marino, estuarial y dulceacuícola para mantener estable el medio interno.

En este trabajo práctico seguiremos estudiando a los animales del Subphylum Craniata (=Vertebrata), en el TP anterior vimos el clado Cyclostomata (mixines y lampreas) y en este comenzaremos a ver el clado de los Gnathostomata que incluye a los "peces" y a los tetrápodos. Desde el punto de vista de la sistemática cladística, los "Pisces" no conforman un grupo natural ya que no contiene a todos sus descendientes que incluyen a los tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), por lo tanto la antigua "Clase Pisces" ha dejado de usarse. Actualmente se consideran válidas tres Clases Chondrichthyes, Actinopterygii y Sarcopterygii. Esta última se reconoce provisoriamente pues incluye además de a los peces pulmonados o dipnoos al celacanto y a todos los tetrápodos. Finalmente Actinopterygii y Sarcopterygii se agrupan en el grupo Osteichthyes o "peces óseos".



Clasificación del Subphylum Craniata (continuación)

Clado Gnathostomata

Los Gnatostomados son craniados (Phylum Craniata= Vertebrata) con mandíbulas, incluyen a los peces cartilagosos, a los peces óseos y a los tetrápodos. El grupo comparte un ancestro común e incluye a todos sus descendientes por lo que constituyen un grupo natural o monofilético.

Clase Chondrichthyes

Características:

1. Dentición acrodonte, homodonte, polifiodonte. Reemplazo linguo – labial de las series dentarias.
2. Presencia de ámpulas o "ampollas" electrorreceptoras (Ampollas de Lorenzini).
3. Oído interno abierto al exterior por el conducto endolinfático.
4. Aberturas nasales ventrales, una incurrente y otra excurrente separadas por un septo incompleto.
5. Boca subterminal, generalmente ventral.
6. Aberturas branquiales de entre 1 (quimeras) o de 5 a 7 pares (tiburones y rayas).
7. Espiráculo presente (tiburones y rayas) o ausente (quimeras).
8. Aleta caudal heterocerca.
9. Válvula espiral del intestino muy desarrollada y compleja.
10. Aberturas anal y urogenital separadas (quimeras) o confluyendo en una cloaca (tiburones y rayas).
11. Hígado muy grande, con aceites livianos (favorece la flotabilidad).
12. Uremia fisiológica
13. Poseen fecundación interna, machos con órgano copulador (claspers o mixopterigios). Modalidades reproductivas: oviparismo y viviparismo. Desarrollo directo.
14. Bajas tasas metabólicas: crecimiento lento y gran longevidad.
15. Excelente olfato y buena visión.
16. Todos son carnívoros (depredadores tope).
17. Habitan mayormente ambientes marinos, pero los hay dulceacuícolas. Ej.: rayas, tiburones, quimeras.

Clase Actinopterygii

Características:

1. Cola homocerca.
2. Escamas elasmoides (cicloides o ctenoides).
3. Vértebras osificadas.
4. Vejiga natatoria conectada o no al sistema digestivo.
5. Colonizaron las aguas dulces y marinas, hay carnívoros, planctófagos, carroñeros e hiliófagos.
6. Poseen en su mayoría fecundación externa y son ovíparos u ovovivíparos. Ej.: corvinas, dorados, caballitos de mar, pejerreyes, surubí.

Clado Sarcopterygii

Características (solo para peces pulmonados excluyendo celacantos y tetrápodos)

1. Narinas de posición interna.
2. Respiración pulmonar y branquial.
3. Placas dentarias.
4. Escamas cosmoides adelgazadas en formas actuales.
5. Notocorda persistente en formas actuales.
6. Ovíparos, depredadores.
7. Agua dulce, África, Australia y Sudamérica. - Ej. Dipnoos.

Características comunes de los “peces”

Sistema digestivo completo.

Vértebras anficélicas.

Presentan aletas pares (ventrales y pélvicas) e impares (dorsal, caudal, anal).

Cuerpo cubierto de escamas o desnudo.

Corazón formado por una aurícula y un ventrículo, un seno venoso y un cono arterial. Es un circuito único en donde la sangre que circula por el corazón es carbo-oxigenada.

Gran variedad de formas corporales.

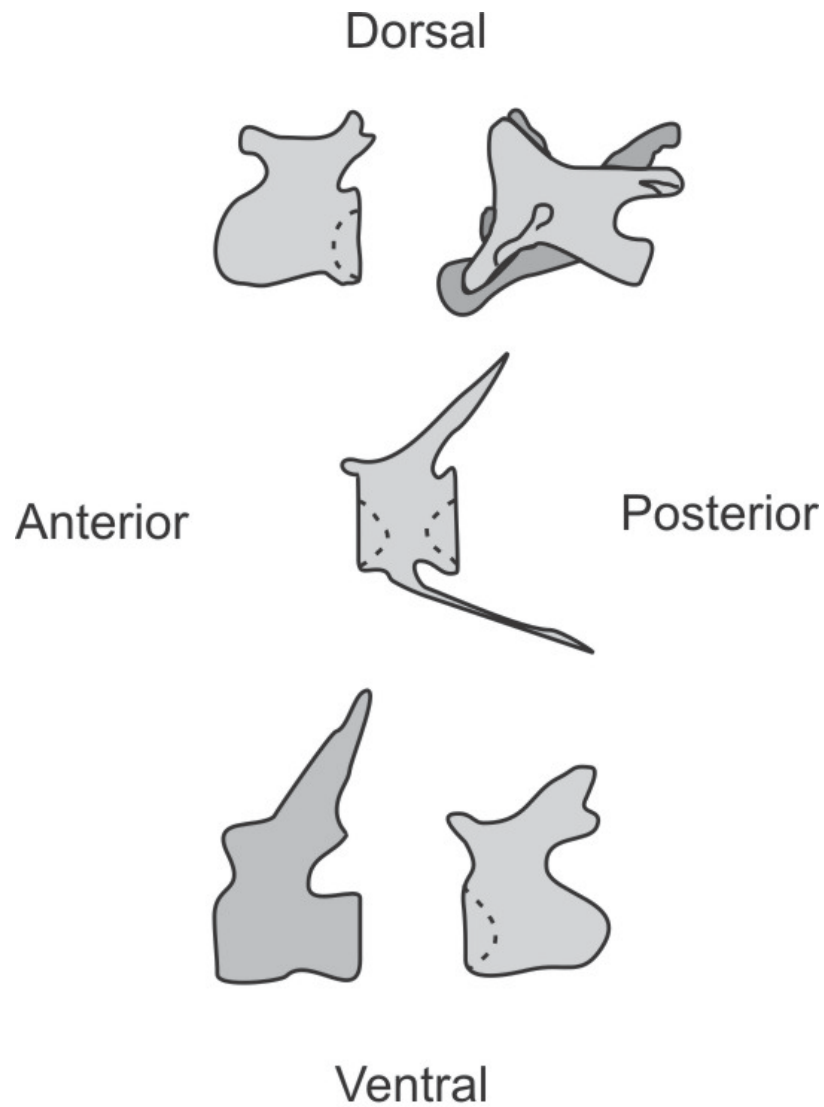
Muestran numerosas adaptaciones a la vida acuática: Con vejiga natatoria (regulación de la flotabilidad), musculatura de la pared del cuerpo que permite los movimientos ondulatorios, mecanismos de bombeo de agua a través de las branquias, receptores sensoriales bien desarrollados (oído, olfato y vista), receptores eléctricos en la línea lateral; mecanismos de osmorregulación.

Objetivos

- Que los alumnos reconozcan una vértebra y puedan determinar a que tipo corresponde y a que taxón de Craniata pertenece.
- Que los alumnos reconozcan el esqueleto axial y apendicular.
- Que los alumnos puedan caracterizar a los peces y describir su morfología externa e interna (principales estructuras, órganos y/o sistemas).
- Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas del grupo y las principales sinapomorfías que definen cada clado.

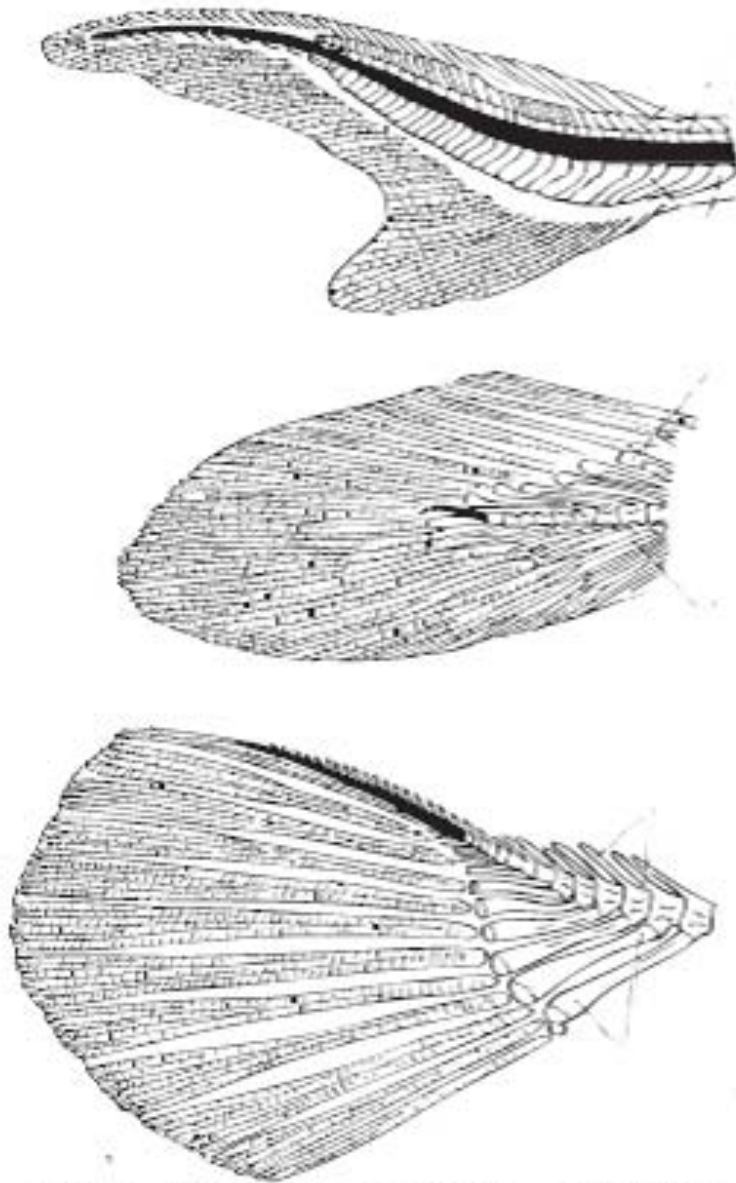
Desarrollo

1) Observe los distintos tipos de vértebras y con la guía del docente complete el esquema correspondiente e indique que animales la presentan.



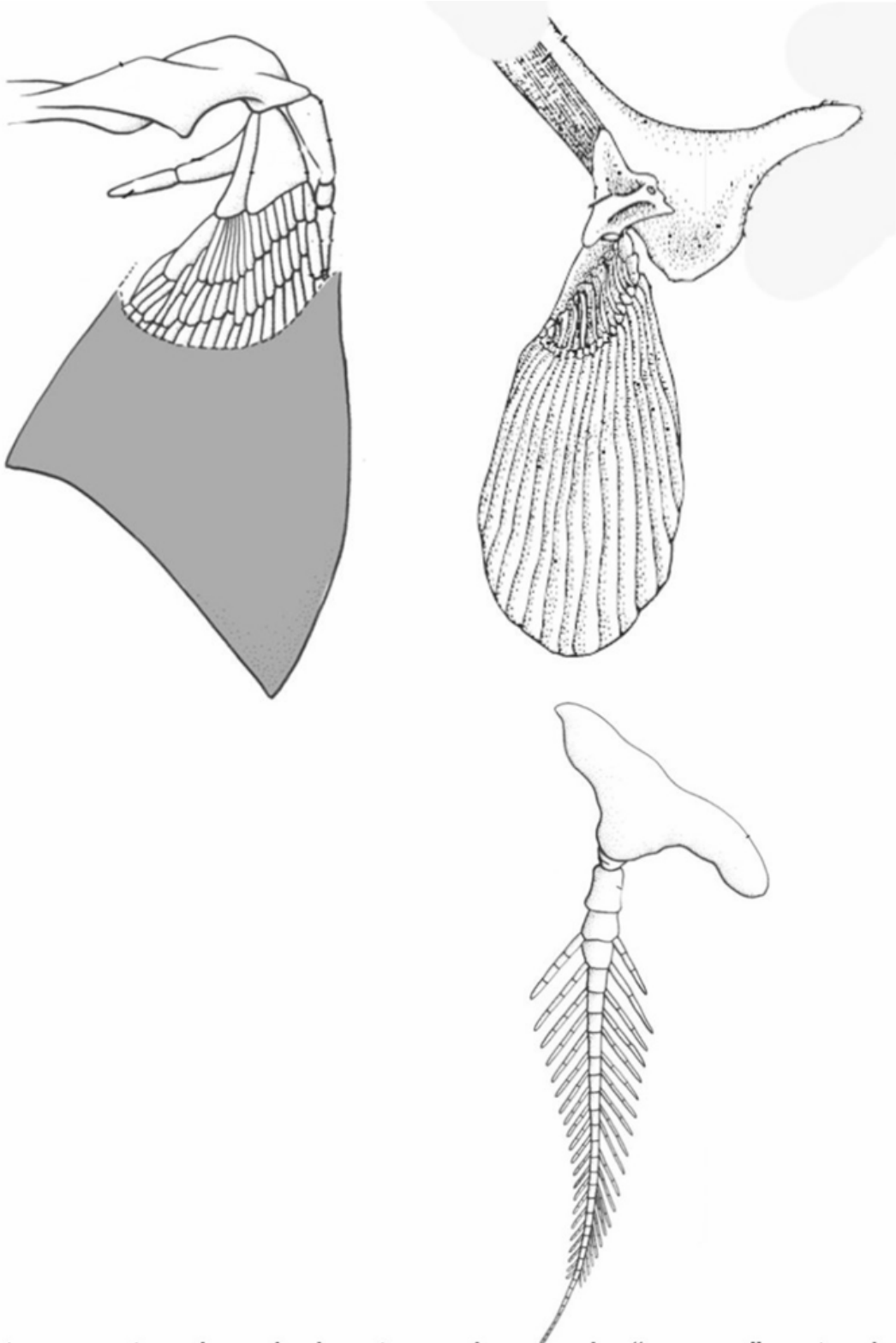
Tipos de vértebras

2) Observe los diferentes tipos de cola en los ejemplares fijados: heterocerca, homocerca y díficerca. En el esquema correspondiente identifique cada tipo e indique a que Clase corresponde.



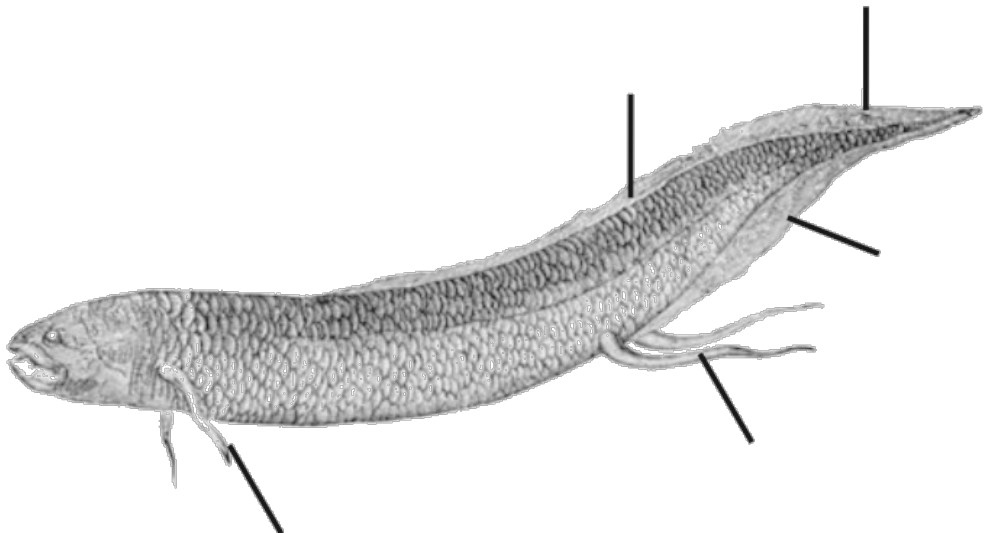
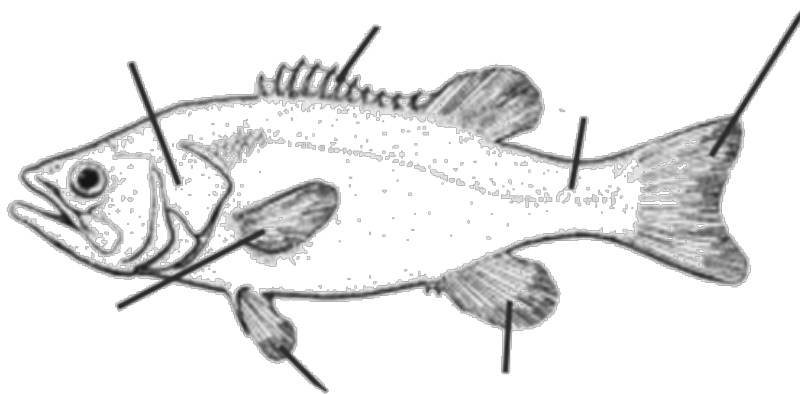
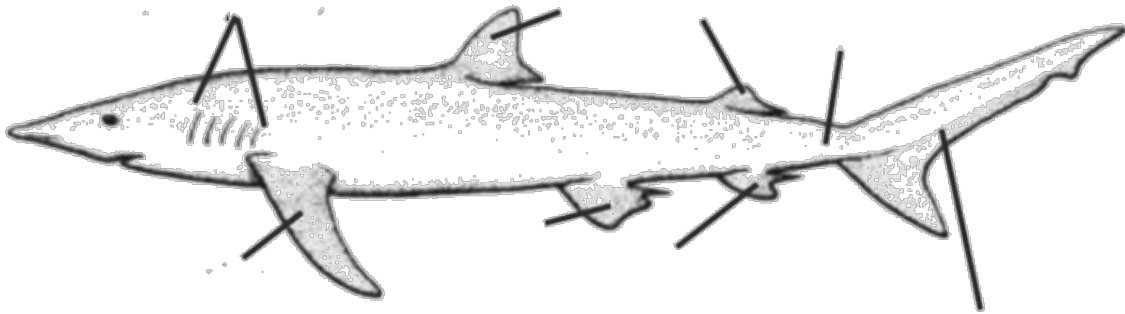
Tipos básicos de aletas caudales

3) Observe las aletas pectorales de los diferentes grupos de peces e indique cuales son "arquiapterigias" y cuales "ictiopterigias" y si la presentan sarcopterigios, condriictios o actinopterigios.



Aletas pectorales de las tres clases de "peces" actuales

4) Observe la morfología y características externas de los peces cartilagosos, actinopterigios y pulmonados y complete el esquema correspondiente.



6) Observe el esqueleto axial y apendicular de peces óseos. ¿Qué tipo de vértebras observa?; ¿qué regiones puede identificar en la columna vertebral?; ¿cómo son los dientes y qué características poseen?

7) Observe el tegumento y las escamas de peces cartilaginosos y óseos.

8) Realice una tabla comparativa sobre las diferencias entre en peces cartilaginosos y óseos en lo que respecta a tipo y disposición de las aletas, tipo de escamas, ubicación de la boca, número y disposición de las branquias y presencia de órganos copuladores.

Trabajo Práctico | 1

4

Phylum Chordata

Subphylum Craniata (Parte II)

Tetrapoda

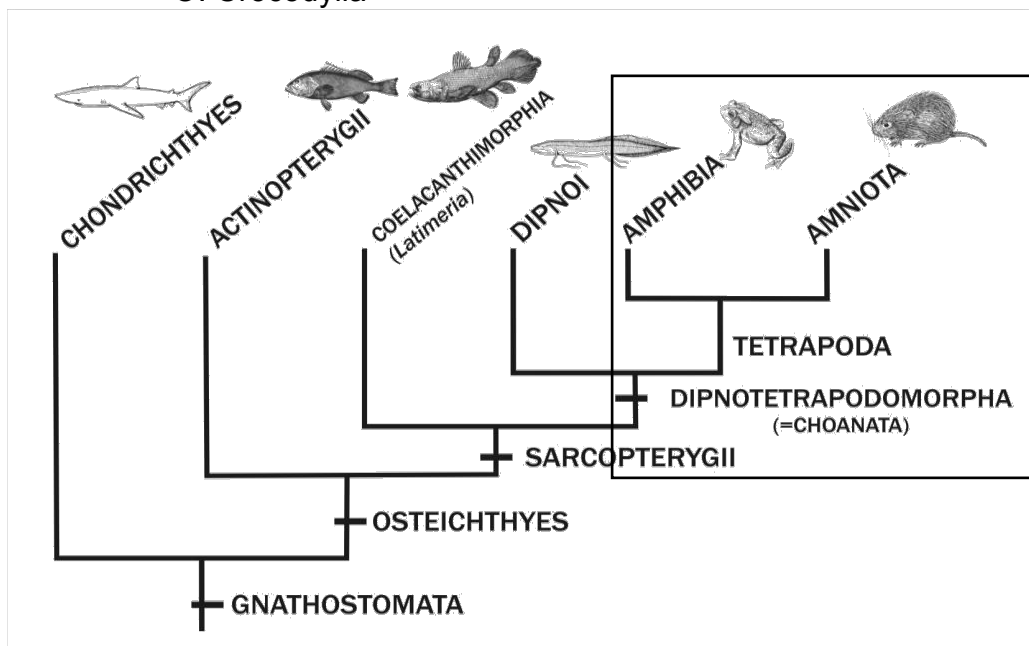
Clase Amphibia (=Lissamphibia)

- O. Anura
- O. Gymnophiona
- O. Urodela (=Caudata)

Amniota

Clase Sauropsida (~ Reptilia)

- O. Chelonia
- O. Lepidosauria
- O. Crocodylia



Temario

- Pasaje del medio acuático al terrestre.
- Diagnósis y definición del clado de los Tetrapoda.
- Diagnósis y definición de la Clase Amphibia.
- Diagnósis y definición del clado de los Amniotas.
- Diagnósis y definición de la Clase Reptilia.
- Morfología, nutrición, respiración, circulación, excreción, reproducción y anexos tegumentarios en anfibios y reptiles.
- Metamorfosis en anfibios anuros.
- El huevo amniota: anexos extraembrionarios, funciones y ventajas.

En este trabajo práctico seguiremos estudiando a los animales del Subphylum Craniata (=Vertebrata), en el TP anterior vimos el clado de los Gnathostomata que incluye a los "peces" y a los tetrápodos. Ahora nos enfocaremos en los Tetrapoda que incluyen a los Amphibia (anfibios) y Amniota (reptiles, aves y a los mamíferos). Dentro del clado de los Amniota en este práctico veremos solo a los Reptilia y parcialmente, ya que desde el punto de vista de la sistemática

filogenética las aves (ex Clase Aves) son un grupo de reptiles íntimamente emparentados con los dinosaurios y por eso se dice que las aves son dinosaurios vivos y por lo tanto que estos no se extinguieron.

Diagnosis y definición del clado de los Tetrapoda.

- Miembro Quiridio.
- Oído medio con *columella auris* o columela.
- Cóndilos occipitales y vértebra atlas.
- Zigapófisis en las vértebras.
- Cintura pectoral independizada del cráneo y cintura pélvica vinculada con la columna vertebral en la región sacra.
- Con coanas (narinas internas)

Diagnosis y definición de la Clase Amphibia (=Lissanphibia.

- Dientes pedicelados.
- Papila anfibia (*papilla amphibiorum*).
- Bastones verdes en retina.
- Glándulas cutáneas mucosas y granulares.
- Respiración cutánea, bucofaríngea y pulmonar.

Otras características

1. Tetrápodos con esqueleto principalmente óseo, con un número variable de vértebras. Dos cóndilos occipitales.
2. Con cuatro extremidades (tetrápodos), aunque algunos carecen de patas (cecilias).
3. Piel lisa y húmeda; con numerosas glándulas mucosas y en ciertos casos, venenosas. Con células pigmentarias (cromatóforos) capaces de experimentar distintas coloraciones. Normalmente sin escamas, aunque algunos gymnofiones pueden presentar pequeñas escamas ocultas en la piel.
4. Vértebras ancicélicas, procélicas y opistocélicas.
5. Mandíbulas con o sin dientes. Cuando están presentes la dentición es acrodonte, homodonte y polifidionte.
6. Respiración por branquias, pulmones, cutánea y bucofaríngea. Presencia de branquias externas en la fase larvaria que pueden persistir en algunas especies durante la etapa adulta (axolote).
7. Corazón con tres cámaras, dos aurículas y un ventrículo, persiste el seno venoso. Aparece la doble circulación con mezcla de sangre.
8. Sistema excretor opistonéfrico. Los desechos metabólicos se excretan en forma de urea.
9. Diez pares de nervios craneales
10. Sexos separados, fecundación externa (generalmente), huevos sin anexos extraembrionarios (anamniotas), desarrollo postembrionario con larva generalmente acuática y con metamorfosis hacia la vida adulta con excepciones.

Orden Urodela o Caudata

Anfibios con cola larga persistente durante toda la vida, sin escamas, con fecundación semi interna por espermátóforos y pudiendo tener larva acuática o desarrollo directo. Pueden ser neoténicos. Por ej. salamandras y tritones.

Orden Anura

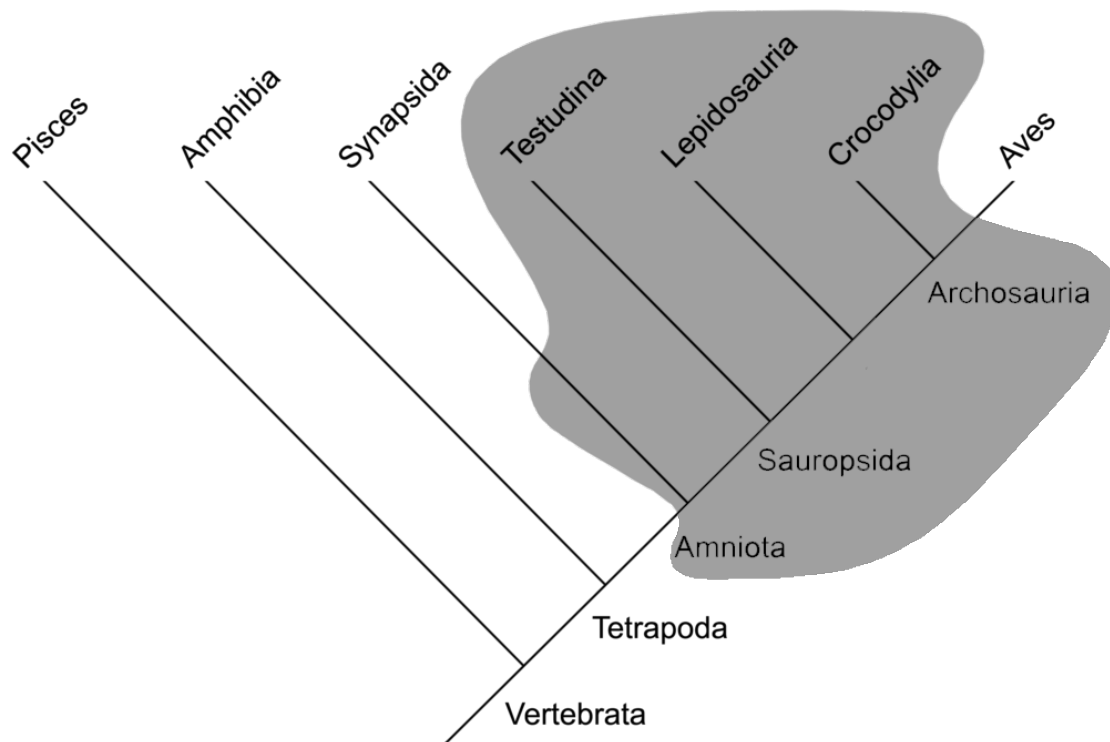
Anfibios sin cola en su vida adulta, con vértebras fusionadas formando un urostilo. Fertilización externa con huevos y larvas acuáticos. Fecundación externa, ovulíparas, desarrollo indirecto (metamorfosis) as larvas llamadas “renacuajos” poseen cola bien desarrollada. A diferencia de los adultos que son carnívoros (fundamentalmente insectívoros) las larvas son herbívoras. Ej.: sapos, ranas y escuerzos.

Orden Ápoda o Gimnofiones

Anfibios con cuerpo largo y vermiforme, con pequeñas escamas embebidas en la piel, numerosas vértebras, y pequeños ojos ocultos. Con fecundación interna, ovovivíparas (aunque la mayoría tiene renacuajos nadadores) y dándose casos en que las larvas continúan desarrollándose en el oviducto o canal sexual, alimentándose de secreciones del cuerpo materno. Viven enterradas y se alimentan de pequeños invertebrados y gusanos. Ej.: cecilias.

Diagnosis y definición del Clado Sauropsida (reptiles + aves).

La “Clase Reptilia” ha dejado de usarse hace tiempo ya que no constituye un grupo monofilético pues no comprende a todos sus miembros. En el cladograma de abajo puede verse en sombreado el grupo que conformaba la antigua “Clase Reptilia”: Testudina (tortugas), Lepidosauria (lagartos, lagartijas y víboras) y Crocodylia (cocodrilos) y también puede observarse que deja afuera a los Synapsida (reptiles que dieron origen a los mamíferos y mamíferos) y a las Aves.



Por lo tanto hoy se utiliza el clado Sauropsida (en sustitución de Reptilia) que incluye a todos los reptiles actuales y a las aves.

Clase Sauropsida (~ Reptilia)

O. Chelonia

O. Lepidosauria

Archosauria

O. Crocodylia

- Primeros vertebrados tetrápodos independizados del medio acuático para la reproducción por aparición del huevo amniota.
- Cráneo con fenestras temporales, un cóndilo occipital. Vértebras anficélicas, procélicas y opistocélicas.

- Piel carente de glándulas, recubierto de escamas córneas de origen epidérmico (muchas veces asociadas a un osteodermo) que constituyen una eficiente barrera contra la desecación.
- Extremidades pares provistas generalmente con cinco dedos, adaptadas para trepar, correr y remar. Con reducción o ausencia de miembros en las serpientes.
- Dentición acrodonta, pleurodonta o tecodonta, polifiodontes, homodontes o “heterodontes funcionales” (serpientes).
- Corazón con tres cámaras con excepción de los cocodrilos que poseen cuatro.
- Sistema excretor con metanefros. Excretan ácido úrico.
- Respiración exclusivamente pulmonar.
- Sexos separados, fecundación interna con desarrollo de órganos copuladores (“hemipenes”).
- Formas terrestres y acuáticas. Ej. tortugas, cocodrilos, lagartos, lagartijas, serpientes y aves.

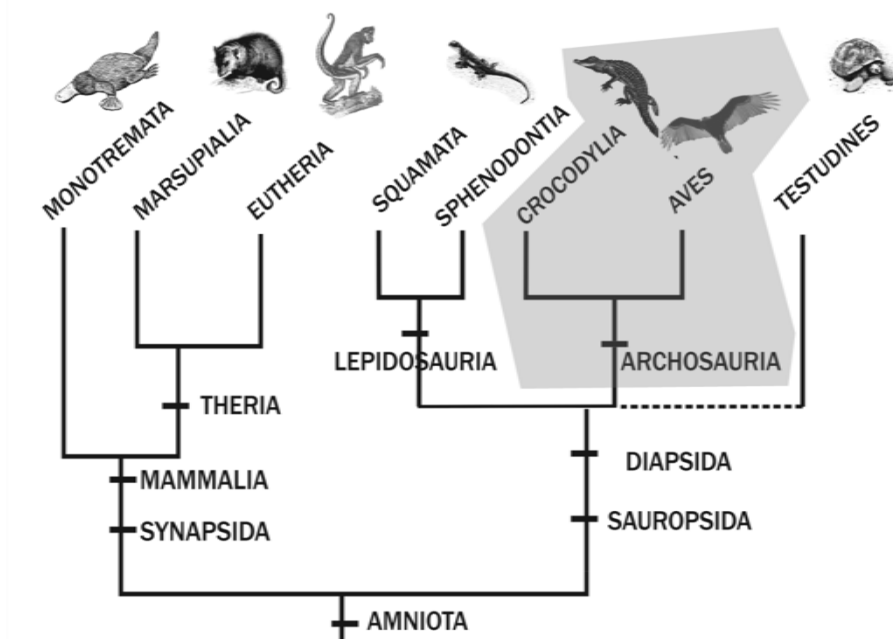
Orden Chelonia: (tortugas)

Las tortugas eran consideradas hasta hace un tiempo como un grupo bien separado de los Lepidosauria y Archosauria (con cráneo diápsido), pero estudios modernos demostraron que en realidad el cráneo anápsido de las tortugas deriva de un cráneo diápsido y por lo tanto deben tener un antecesor común con los Lepidosauria y Archosauria.

Con un caparazón de placas óseas dérmicas y escamas córneas formado por un peto (ventral) y un plastrón (dorsal) fusionado a las vértebras y costillas. Dientes ausentes, reemplazados por un pico córneo. Cráneo diápsido modificado, pueden retraer el cuello dentro del caparazón. Ej.: tortugas y galápagos.

Orden Lepidosauria (serpientes, lagartos, lagartijas y rincocéfalos)

Con características peculiares del cráneo (hay diápsidos y diápsidos modificados), el cráneo puede adquirir gran movilidad interna como en las serpientes. Con miembros desarrollados, reducidos o ausentes. Pueden poseer glándulas venenosas. Pueden presentar autotomía de la cola. Mudan las capas exteriores de la piel. Es el grupo de reptiles de mayor diversidad (excepto aves). Primariamente terrestres y secundariamente acuáticos. Con o sin órgano copulador. Ej.: víboras, serpientes, lagartos, gekos, camaleones e iguanas.



Orden Crocodylia:

Con paladar óseo secundario que separa las cavidades nasal y bucal, pudiendo realizar las funciones de respiración y alimentación simultáneamente. Orificios nasales dorsales y elevados en el extremo del rostro que le permiten respirar aún estando sumergido. Con escamas córneas y escudos óseos. Machos con pene impar. Ovíparos. Crecimiento durante toda la vida. Acuáticos de agua dulce y algunos también marinos. Carnívoros. Ej.: cocodrilos, caimanes y gaviales.

Objetivos

- Que los alumnos reconozcan el esqueleto axial y apendicular de un tetrápodo y puedan reconocer las principales adaptaciones a la vida en la tierra.
- Que los alumnos puedan caracterizar a los anfibios y describir su morfología externa e interna (principales estructuras, órganos y/o sistemas).
- Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas de los tetrápodos y las principales sinapomorfías que definen cada clado.

Desarrollo

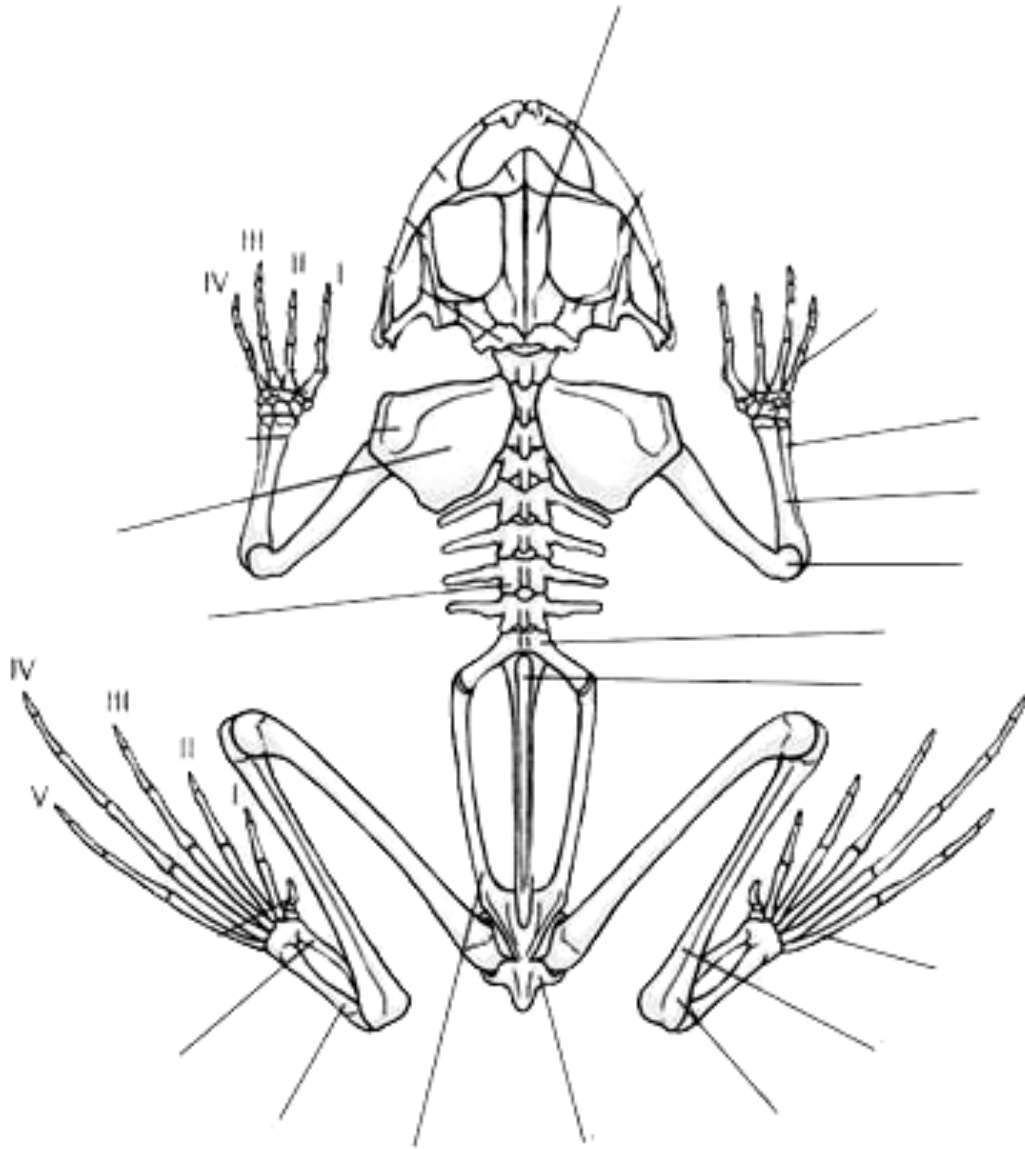
Parte I Anfibios

Se le entregarán ejemplares de ranas, sapos, escuerzos, salamandras y cecilias fijados.

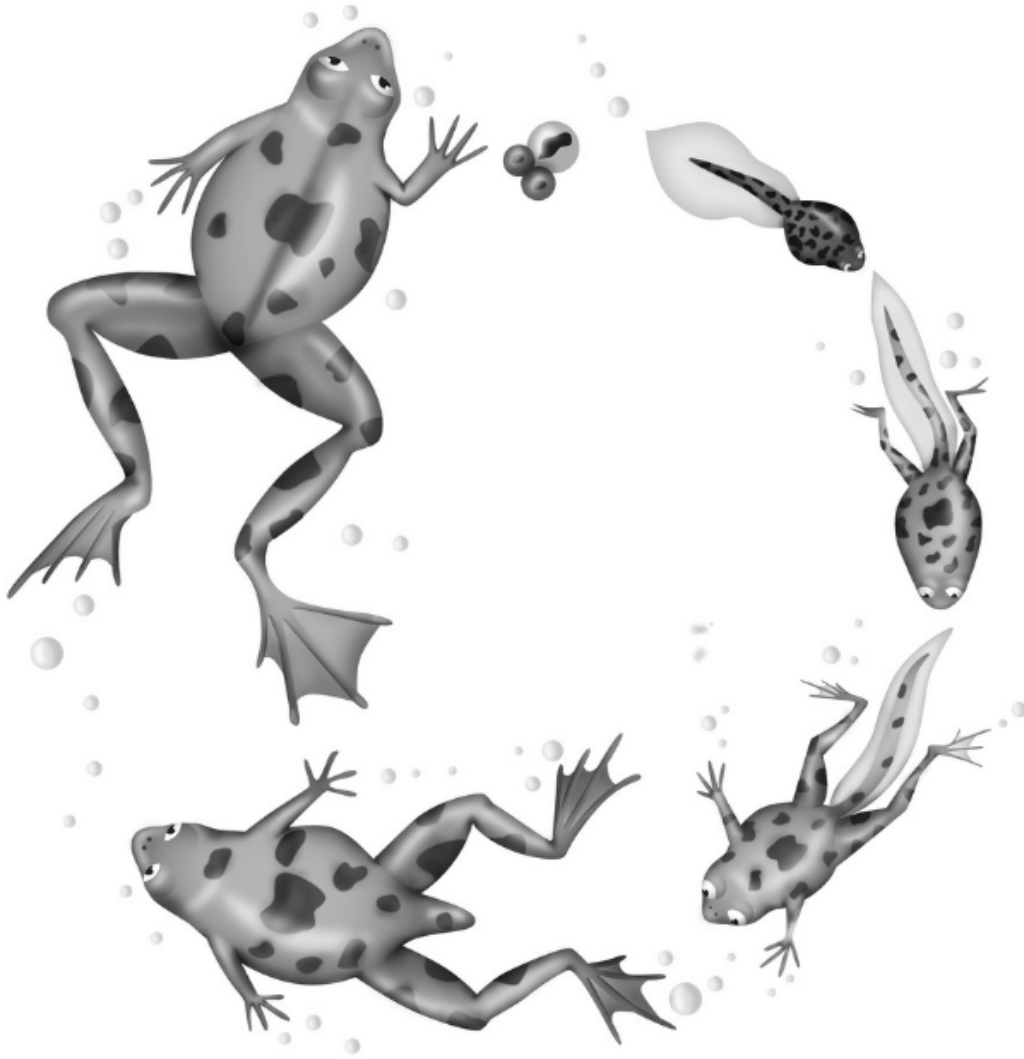
1) ¿Cómo es la piel? ¿Existen anexos tegumentarios? Observe el tegumento de anfibios, encuentra alguna relación entre lo observado con la respiración?

2) Observe el esqueleto de un sapo ¿Qué tipo de vértebras observa? ¿qué adaptaciones observa en la última parte de la columna vertebral y en los miembros posteriores? ¿Cómo son los dientes?

3) Complete el siguiente esquema.

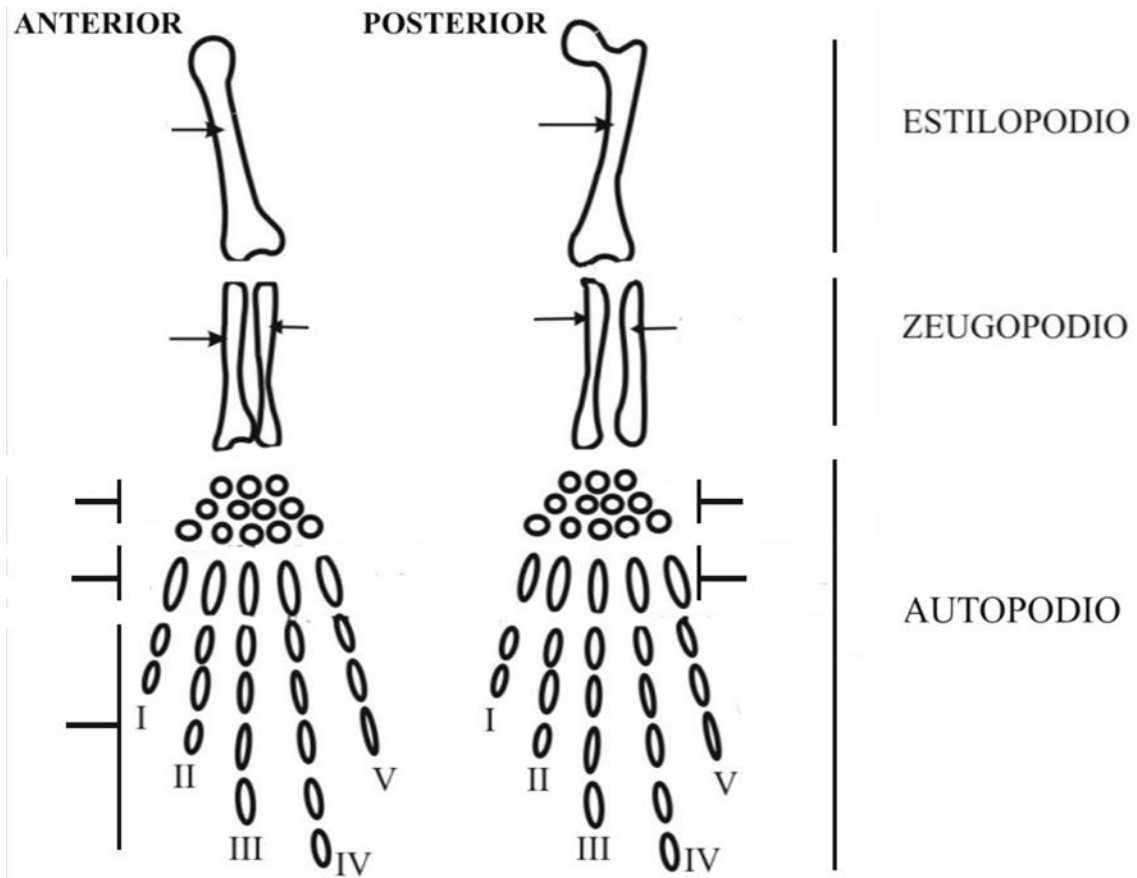


4) ¿Qué tipo de reproducción y desarrollo postembrionario poseen los anfibios anuros? ¿Qué glándula controla la metamorfosis? ¿Qué tipo de desarrollo poseen los urodelos (axolotes)? Complete el nombre de cada estadio en la figura de abajo.



5) ¿Qué modificaciones a nivel esquelético y de los sistemas de órganos, marcaron el pasaje de la vida acuática a la vida terrestre?

6) Complete el siguiente esquema del miembro quiridio.

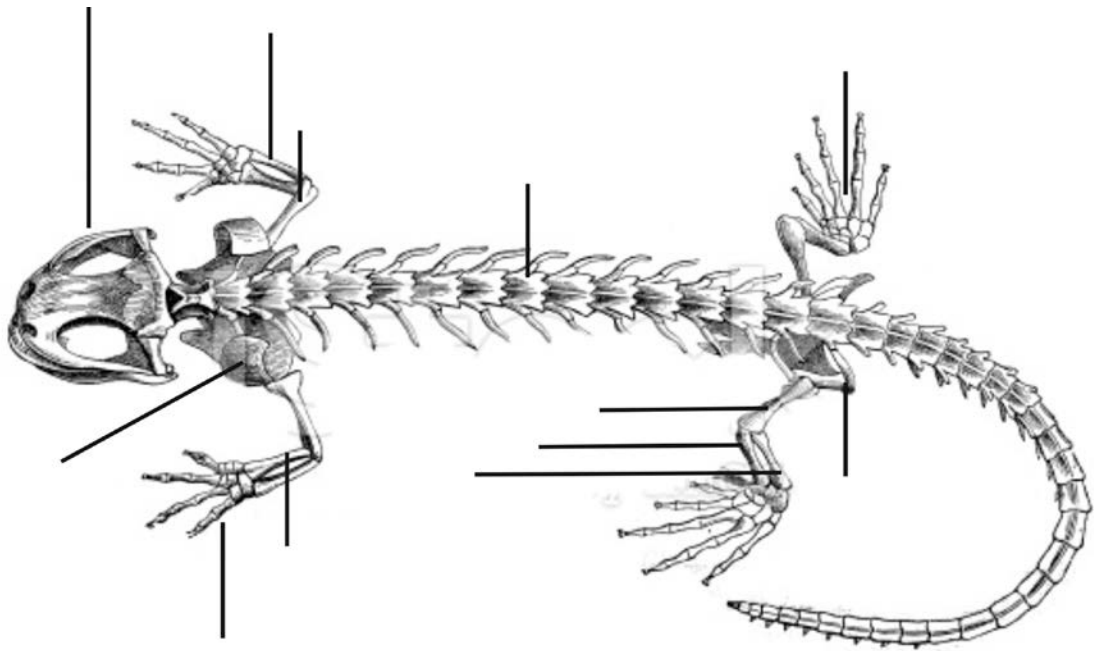


Parte II Saurópsidos

1- Observe los ejemplares que se le entregarán e intente reconocer las características generales del grupo.

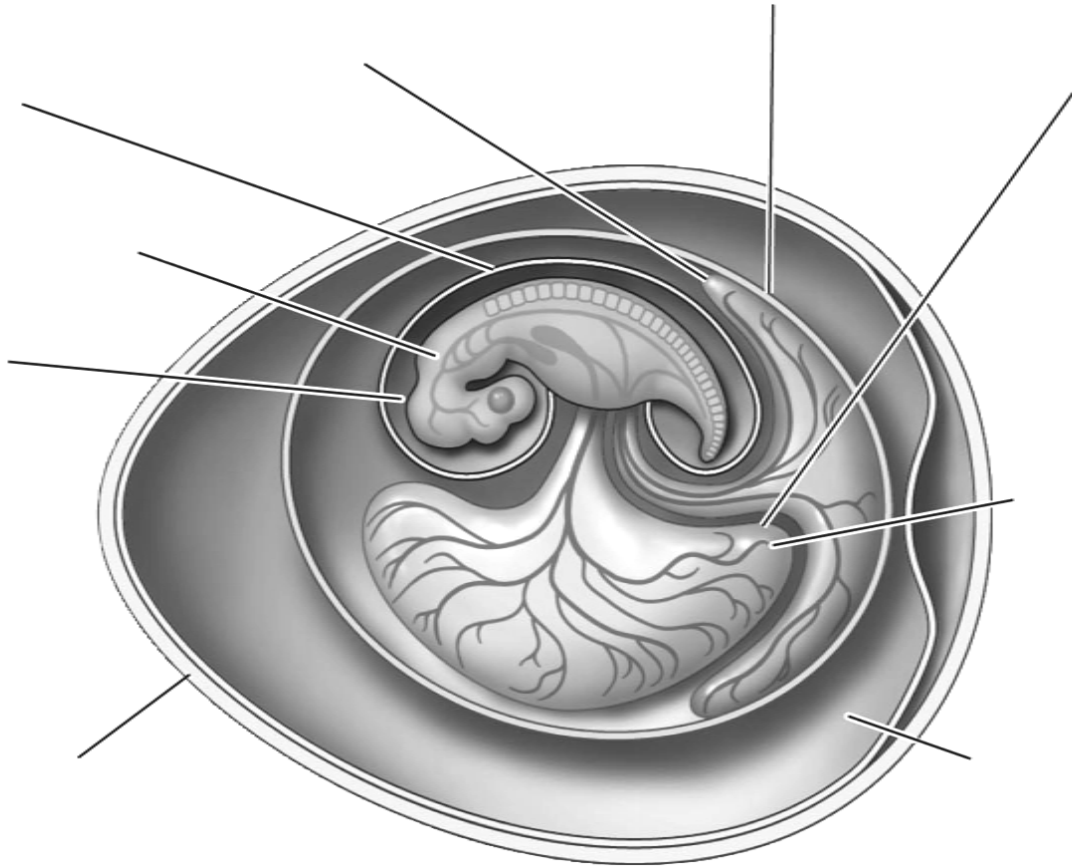
3-Observe el tegumento de reptiles, compárelo con el de anfibios e intente relacionarlo con el hábitat que ocupa cada grupo.

4-Observe el esqueleto de reptiles y reconozca los huesos del esqueleto axial y apendicular, vértebras y dentición. Complete el siguiente esquema



6- Compare morfológicamente distintos representantes del grupo.

7- ¿Qué características presentan respecto de su reproducción? Complete el siguiente esquema.



Bibliografía

Curtis, H., N.S.Barnes, A. Schenk y G.Flores, 2000. *Biología*, Sexta Edición. Editorial Médica Panamericana.

Miller, S.A. and J.P.Harley, 2005. *Zoology*, Sixth Edition, Mc Graw Hill, New York, USA.

Nielsen, C., 1995. *Animal Evolution*. Information Press Ltd., Oxford, England.

Trabajo Práctico 15

Phylum Chordata

Subphylum Craniata (Parte II)

Tetrapoda

Amniota

Sauropsida (~Reptilia)

Archosauria

Aves

Mammalia

Temario:

- Morfología, nutrición, respiración, circulación, excreción, reproducción y anexos tegumentarios en aves y mamíferos.
- Sistema excretor comparado en los Craniata. Producto de excreción. - Nefrona: estructura y función básica de cada estructura.
- Sistema circulatorio comparado en los Craniata.
- Sistema respiratorio comparado en los Craniata.
- Sistema endócrino comparado en Craniata. Principales glándulas endócrinas y hormonas en mamíferos. Acción.

Aves

Características:

Cráneo diápsido modificado, con cientismo. Un cóndilo occipital.

Esqueleto liviano "neumatizado" completamente osificado, huesos largos huecos, vertebras heterocélicas.

Últimas vértebras torácicas, todas las sacras y primeras caudales fusionadas en un sinsacro.

Clavículas fusionadas en una fúrcula.

Miembro anterior transformado en ala, presencia de carpo-metacarpo y tres dedos con reducción del número de falanges.

Presencia de Tibio-tarso y tarso-metatarso en el miembro posterior. parcialmente cubierto por la podoteca.

Sistema respiratorio con sacos aéreos y pulmones macizos. Mecánica respiratoria compleja. Con siringe.

Riñones metanéfricos. Con cloaca, orina semisólida formada por ácido úrico.

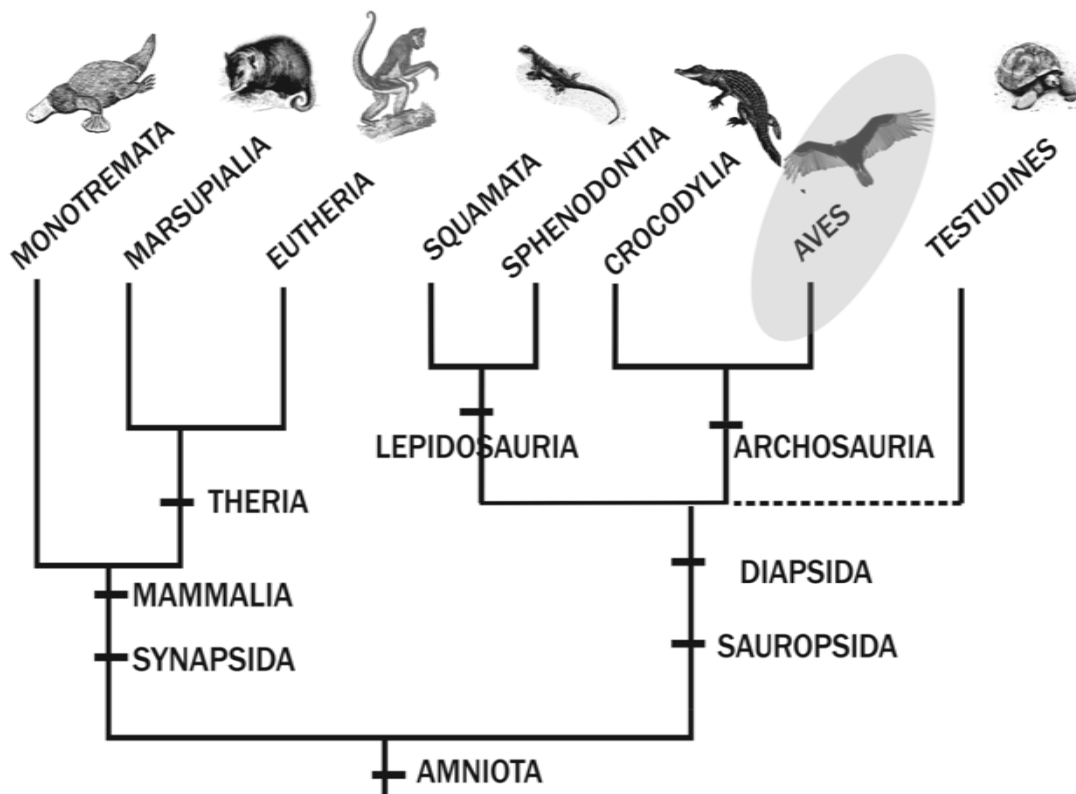
Corazón tetracameral.

Cuerpo cubierto por plumas de origen epidérmico con diversas funciones: vuelo, aislamiento térmico, reconocimiento sexual.

Tegumento con una única glándula ubicada en la base de la cola, llamada uropigia, glándula oleosa que impermeabiliza las plumas.

Pabellón auditivo ausente.

Sólo ovíparos, con huevos con cáscara dura y ricos en vitelo. Fecundación interna por aposición de cloacas.



Clase Mammalia

Características:

Cráneo sinápsido modificado. Presencia de turbinales. Dos cóndilos occipitales. Constancia de número de dientes (fórmulas dentarias características de diferentes grupos). Tecodoncia, heterodoncia, difiodoncia, plexodoncia. Las adaptaciones de la dentición y del tracto digestivo les han permitido explotar una gran variedad de recursos alimenticios.

Columna vertebral con región lumbar. Vértebras anfiplanas.

Otros derivados tegumentarios: uñas, garras, pezuñas, escamas, placas.

Corazón tetracamerado, conservan sólo el arco aórtico izquierdo. Hematíes subcirculares y enucleados.

Laringe con cuerdas vocales.

Diafragma muscular completo.

Los machos de algunos grupos presentan con baculum. Son vivíparos (excepto monotremas).

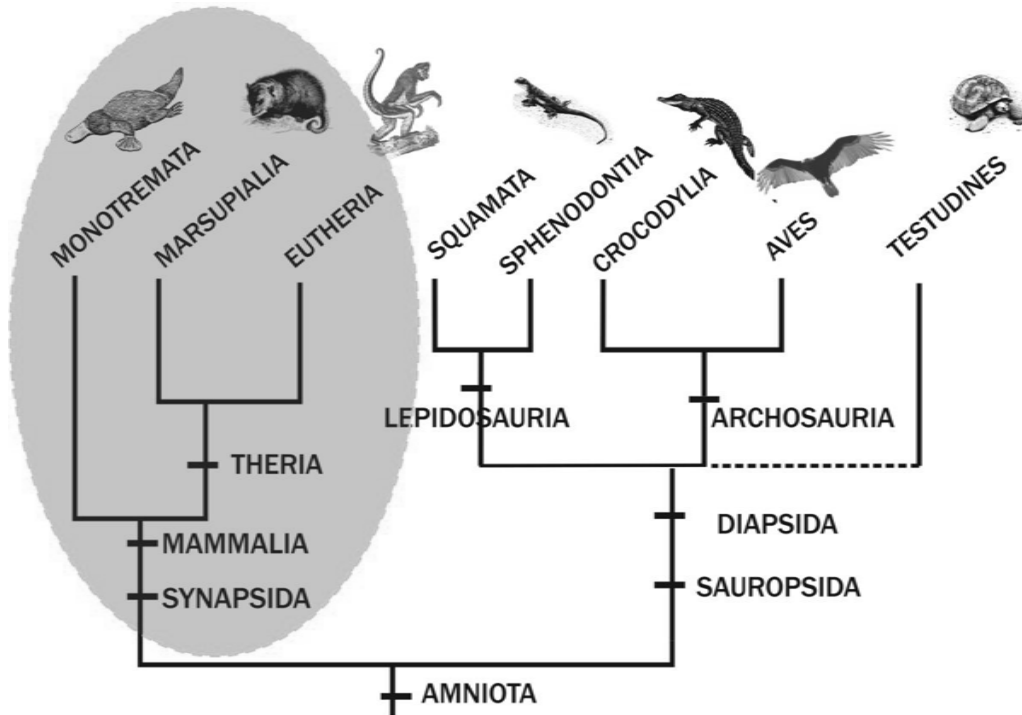
Mamas con pezones (excepto monotremas).

Riñones metanéfricos, excretan urea. Urogenital y digestivo desembocan por separado (excepto monotremas que presentan cloaca). Los uréteres terminan en la vejiga urinaria que es evacuada por la uretra.

Poseen glándulas sudoríparas, sebáceas, odoríferas y mamarias.

Los mamíferos actuales incluyen a los monotremas, marsupiales y placentarios.

Generalmente poseen períodos específicos a lo largo del año para la reproducción, las hembras tienen períodos estrales o menstruales.



Objetivos

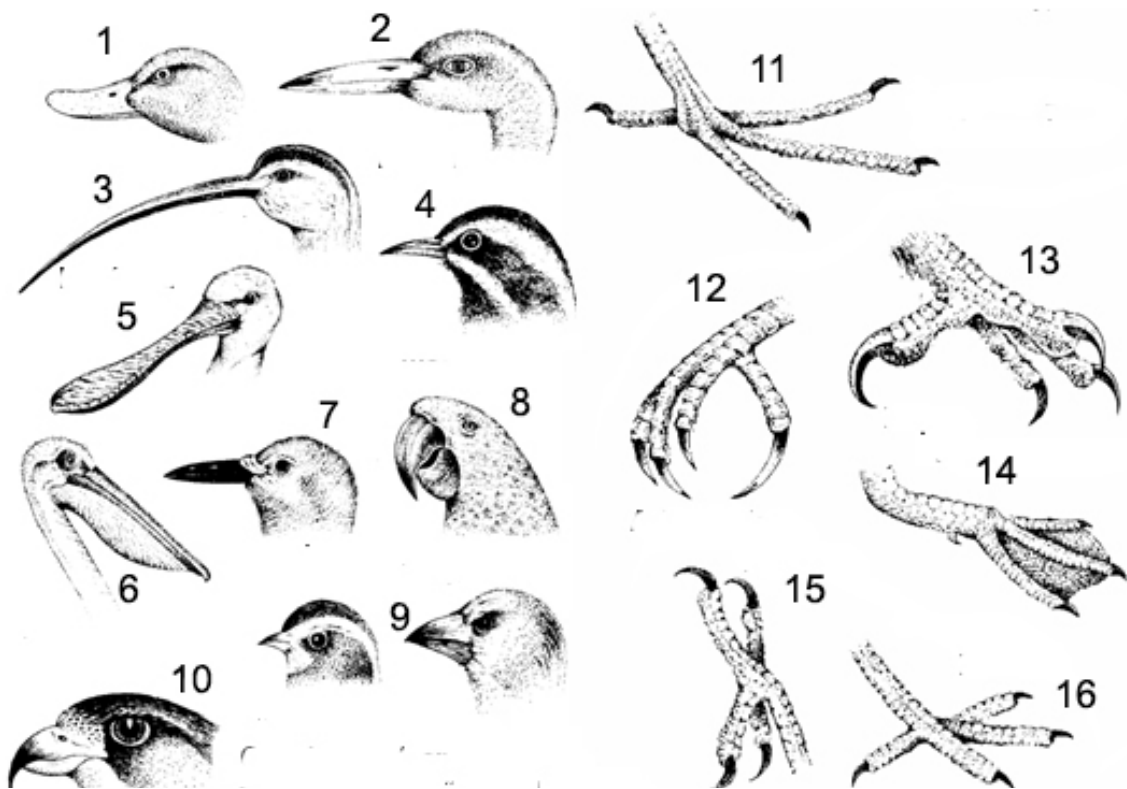
- Que los alumnos puedan caracterizar a las aves y mamíferos, describir su morfología externa e interna (principales estructuras, órganos y/o sistemas).
- Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas de Aves y Mammalia y las principales sinapomorfias que definen cada clado.
- Observar adaptaciones a distintos ambientes.
- Que los alumnos reconozcan los distintos tipos de dientes en mamíferos y puedan obtener la fórmula dentaria.

Desarrollo

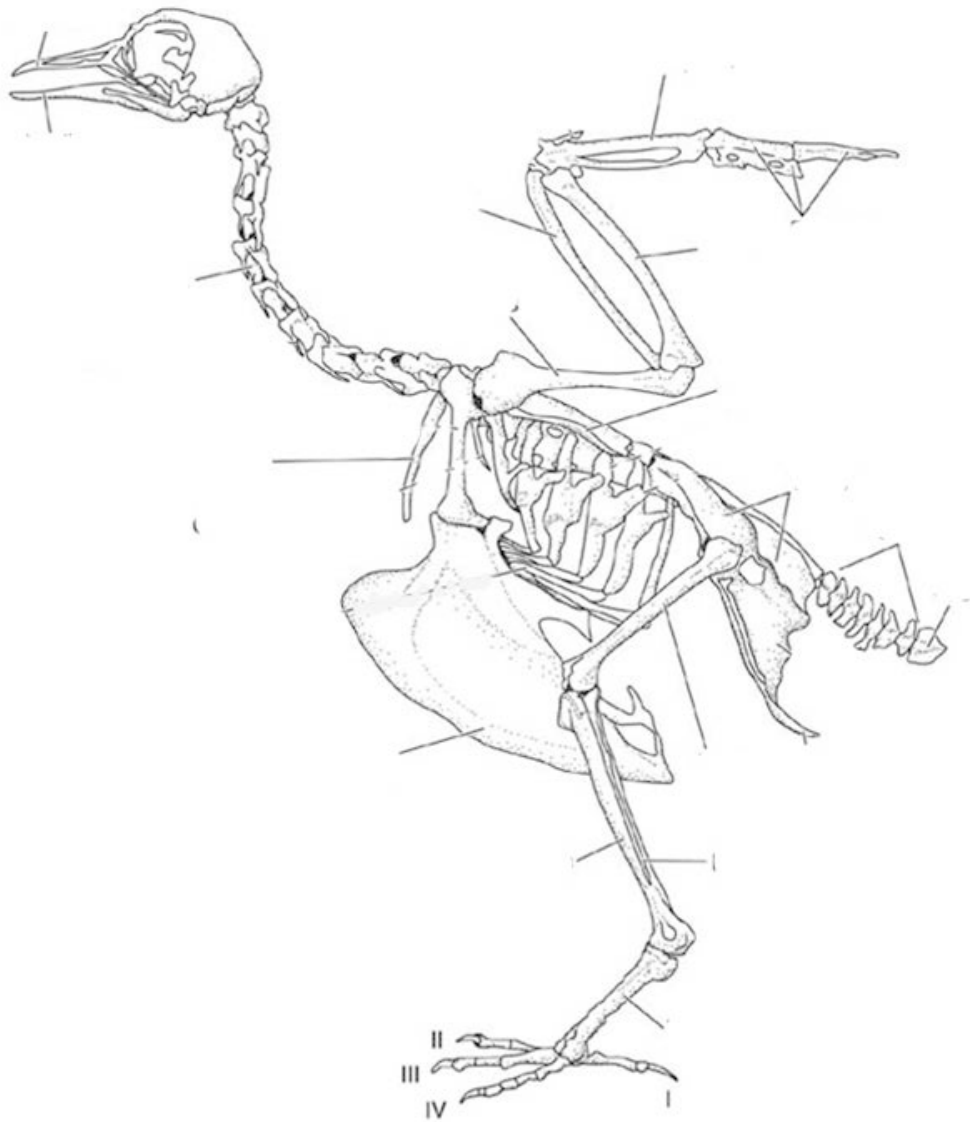
Aves

Observe los ejemplares que se le entregarán.

- 1- ¿Cuál es el grupo de vertebrados que les dio origen?
- 2- Enumere las características generales de las aves.
- 3- Compare morfológicamente distintos representantes de la clase. En base a las diferencias encontradas en sus picos y patas, infiera el ambiente donde viven. Complete el esquema con los hábitos que pueda inferir de los diferentes tipos de picos y patas.

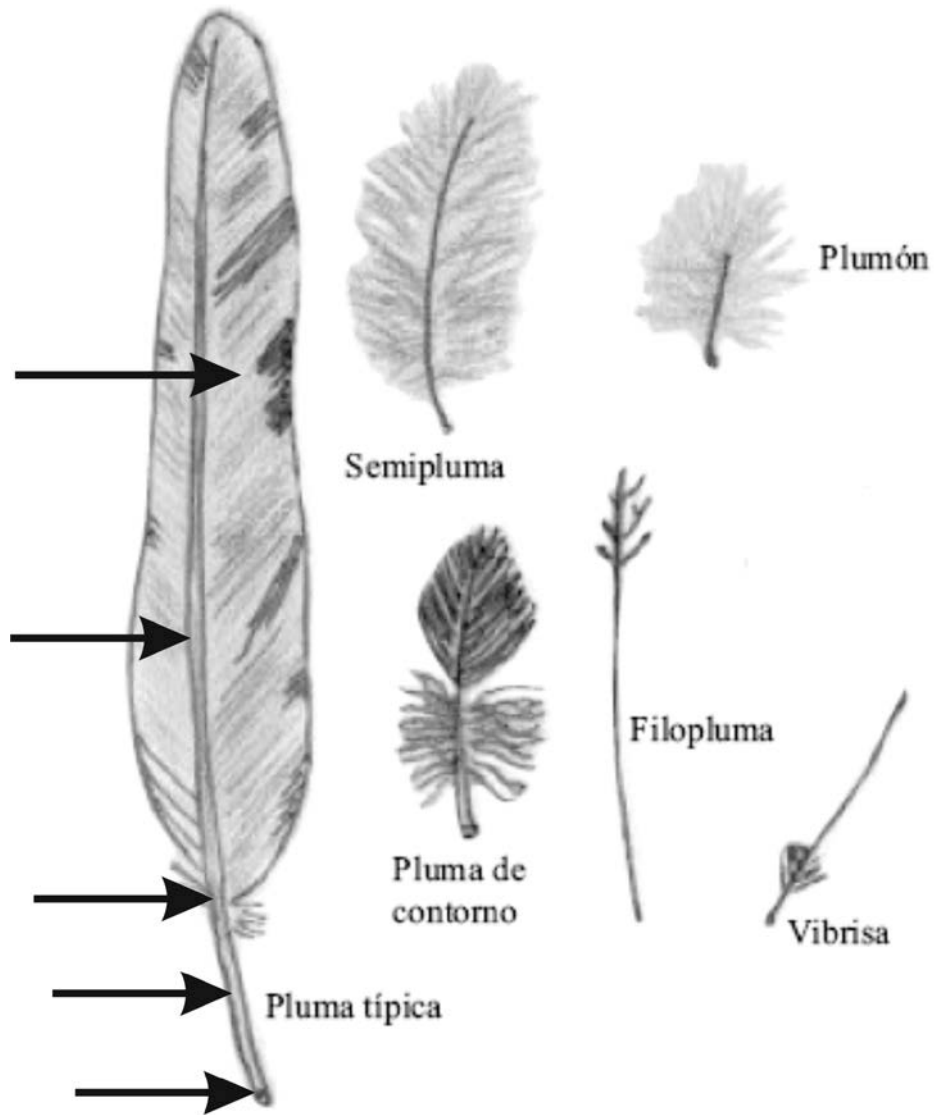


4- Observe el esqueleto de un ave, identifique los huesos del esqueleto axial y apendicular. Complete el siguiente esquema.



5- ¿Qué adaptaciones presentan las aves en relación al vuelo?

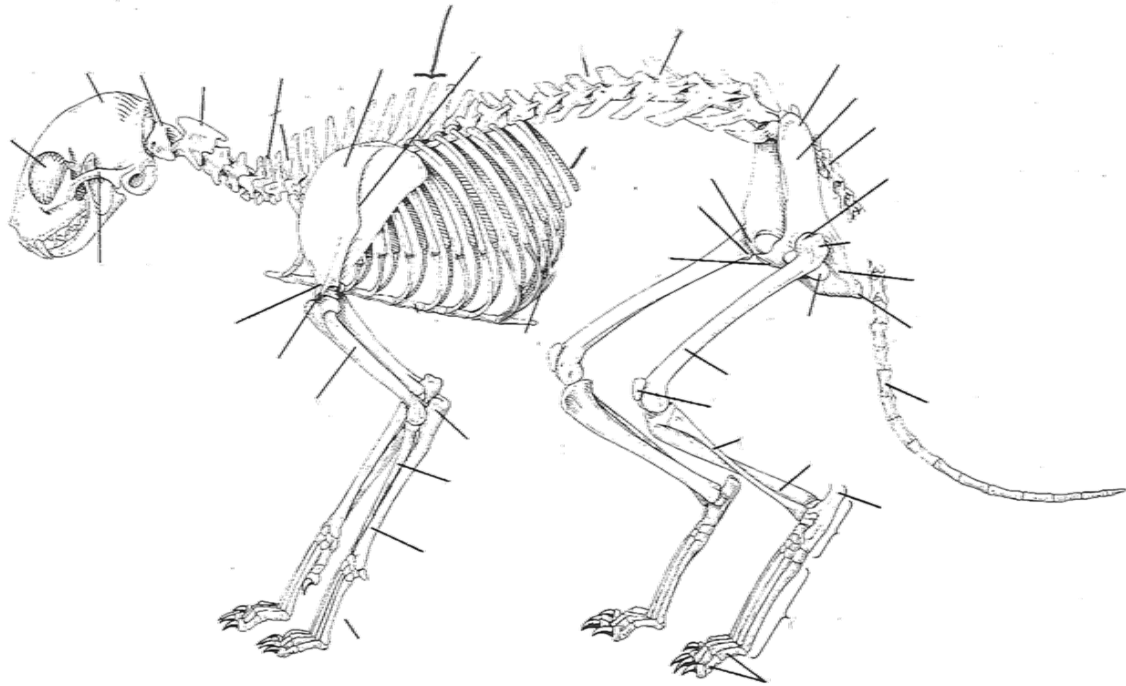
6- Complete el esquema con las partes de una pluma y tipos principales de pluma.



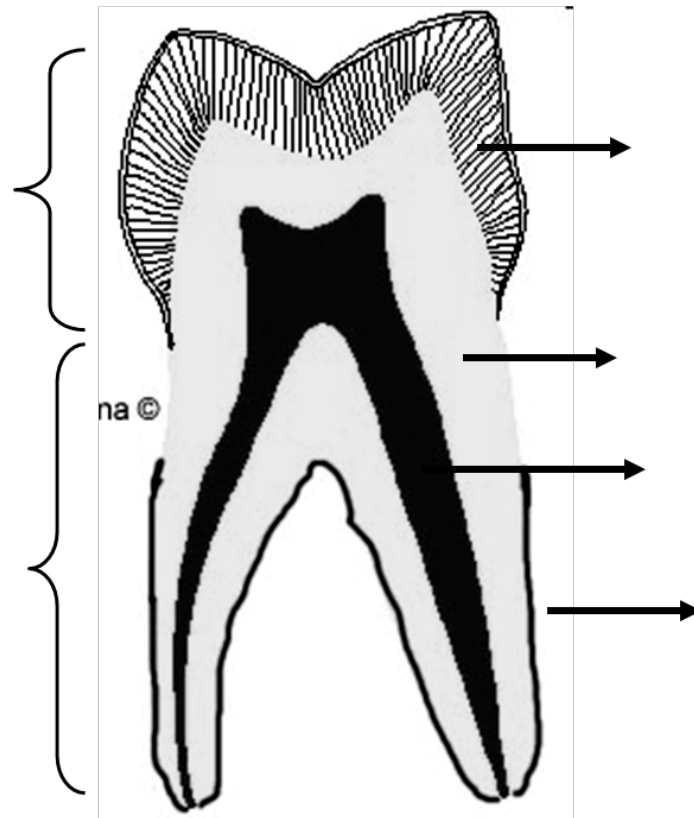
7- Describa el sistema respiratorio de las aves

Mamíferos

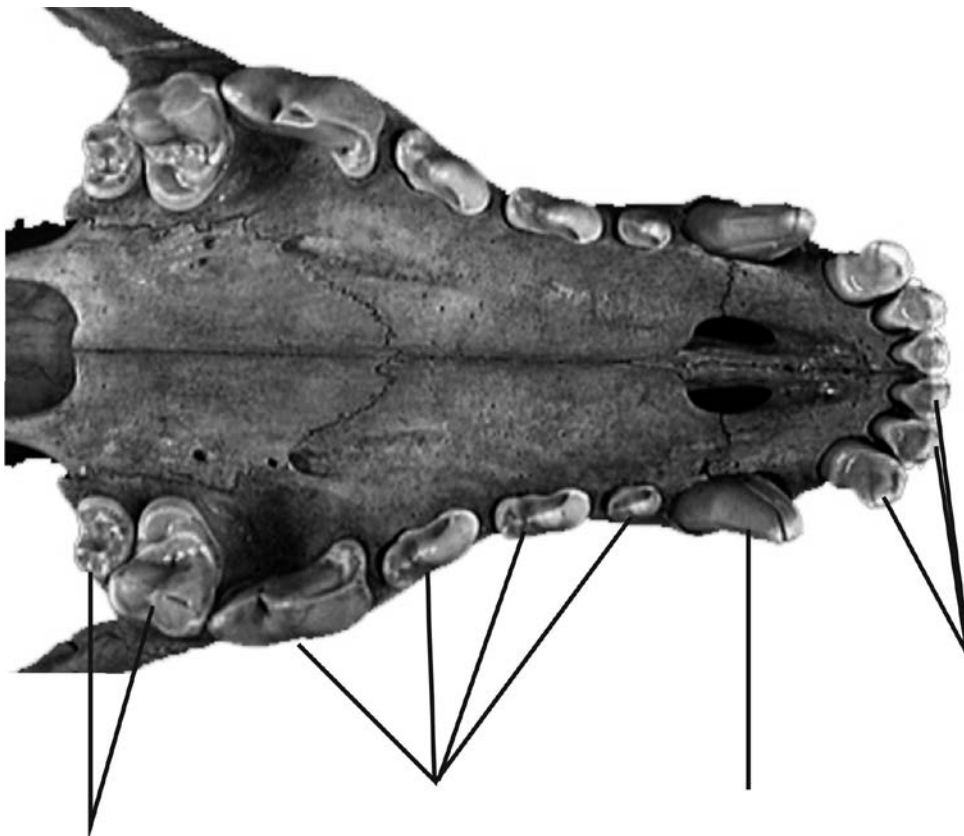
8- Observe los ejemplares que se le entregarán y determine las características generales del grupo. Complete el esquema del esqueleto.



9- Complete el esquema de un molar de mamífero.

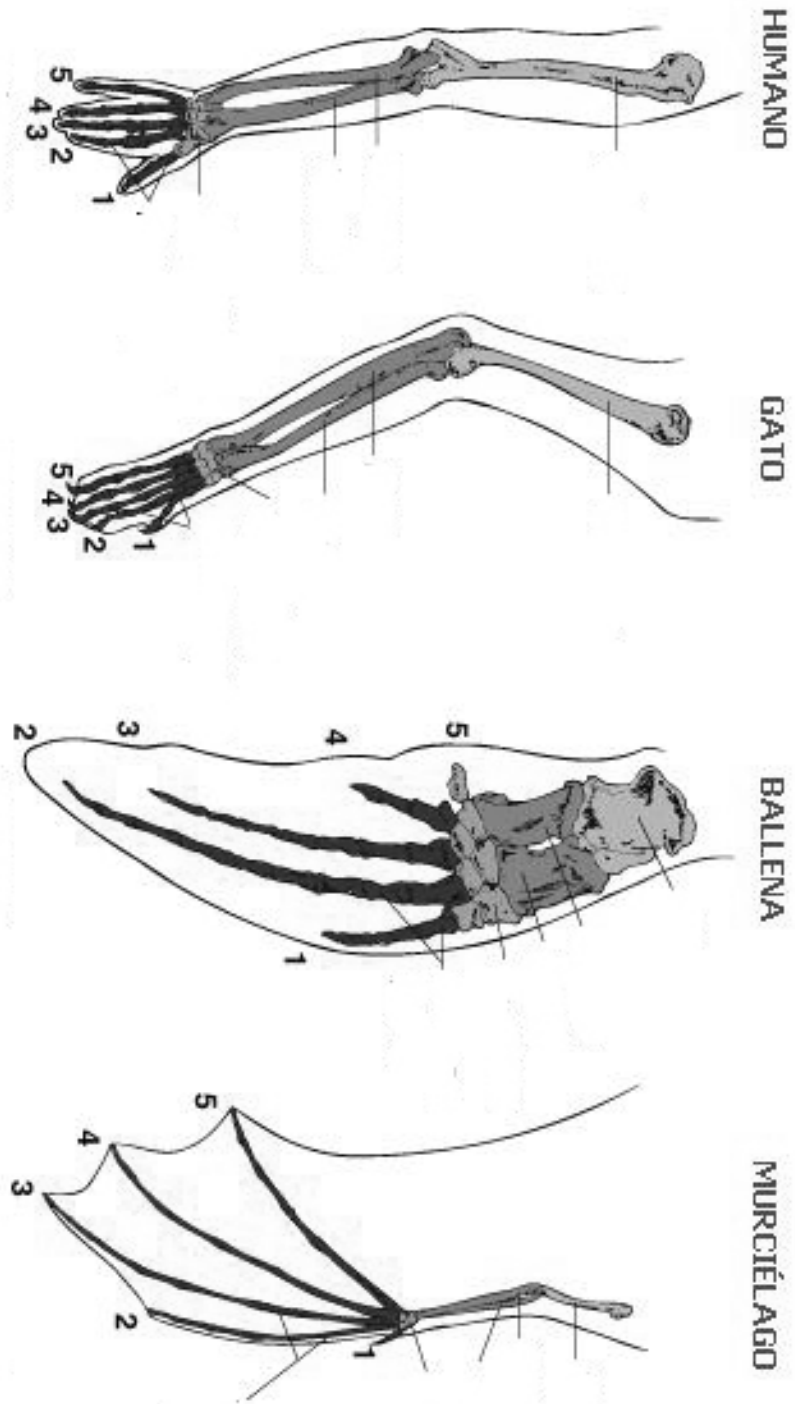


10- Observe los distintos tipos de dientes en mamíferos. Complete los esquemas.

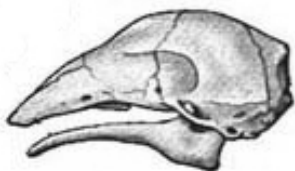
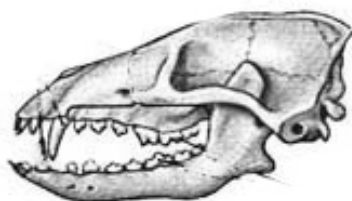
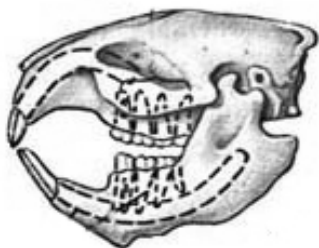


11- Elija tres cráneos con mandíbula y obtenga la fórmula dentaria con ayuda del docente a cargo.

12-Observe el esqueleto de un mamífero, deduzca las adaptaciones al salto, vuelo, natación. Complete el esquema indicando que adaptación corresponde a cada miembro anterior y los nombres de los huesos.



13- Observe los distintos tipos de cráneos de mamíferos en el siguiente esquema e infiera su dieta.



Trabajo Práctico 16

Fauna y biomas

Temario

- Desierto (de Atacama): temperatura – humedad – vientos – lluvias – vegetación.
- Selva tropical (Amazona): temperatura – humedad – vientos – lluvias – vegetación.
- Estepa patagónica: temperatura – humedad – vientos – lluvias – vegetación.
- Sabana africana: temperatura – humedad – vientos – lluvias – vegetación.
- Océano atlántico (aguas abiertas): temperatura – salinidad – nutrientes.
- Río Paraná: temperatura – salinidad – nutrientes.

Este TP se realizará en forma grupal fomentando la participación activa de los alumnos. Utilizando los conocimientos adquiridos en los últimos 12 TP y teniendo en cuenta la información de cada uno de los biomas sobre los que debían buscar información podemos conocer las características de la fauna que habita en ese bioma.

Por ejemplo en el desierto con casi nula humedad, escasas precipitaciones anuales, temperaturas extremas, gran amplitud térmica en el día y vegetación escasa se deberá determinar alguna de la fauna que estará presente, que características tendrá, como ahorrarán agua, como realizarán la regulación de la temperatura, etc. Y así con los otros biomas.

TRABAJO PRACTICO 17

Visita al Museo de La Plata

Objetivos

- Que los alumnos conozcan el Museo de La Plata que es parte de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Que los alumnos se familiaricen con las exhibiciones de las Salas XII y XIII (invertebrados), Salas XIV a XVII y Sala Histórica (vertebrados) y comprendan el valor de las mismas como herramienta didáctica durante el desarrollo de su carrera universitaria.
- Que los alumnos puedan observar las características generales de cada grupo de vertebrados.
- Que los alumnos puedan comprender la diversidad y composición de fauna fósil de mamíferos durante el Pleistoceno y compararla con la actual.

1- AVES

- Observe los ejemplares exhibidos en las salas del Museo.
- Identifique las características generales del grupo.
- A través de las diferencias encontradas en sus picos y patas, infiera el ambiente donde viven y sus hábitos.

2- MAMIFEROS

- Observe los ejemplares exhibidos en las salas del Museo.
- Identifique las características generales del esqueleto del grupo.
- Observe las distintas adaptaciones locomotoras.

3- FAUNA FOSIL

- Recorra las Salas VI a IX de paleontología del Cenozoico. Observe los distintos grupos que habitaban el cono sur de América del Sur durante el Cenozoico Superior.
- Teniendo en cuenta aquellos taxones que se extinguieron y los que han perdurado hasta nuestros días evalúe la similitud de la composición faunística del Pleistoceno terminal y la actualidad.
- Enumere las familias de mamíferos de aborigen sudamericano que participaron en el Gran Intercambio Biótico Americano.