



Facultad de Ciencias
Universidad de Chile
Prof. Alexander Vargas

Ungulados

Karina Buldrini O.

Licenciada en ciencias mención Biología

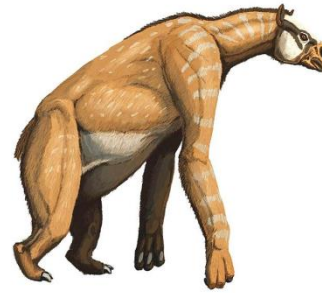
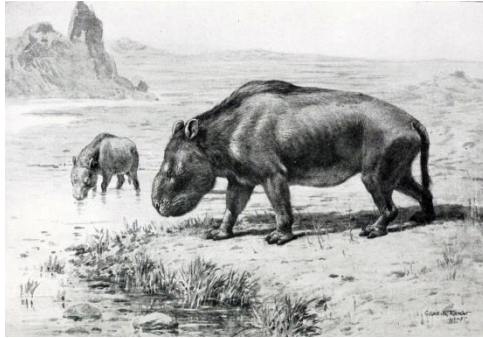
Magíster en Ciencias Biológicas

Universidad de Chile



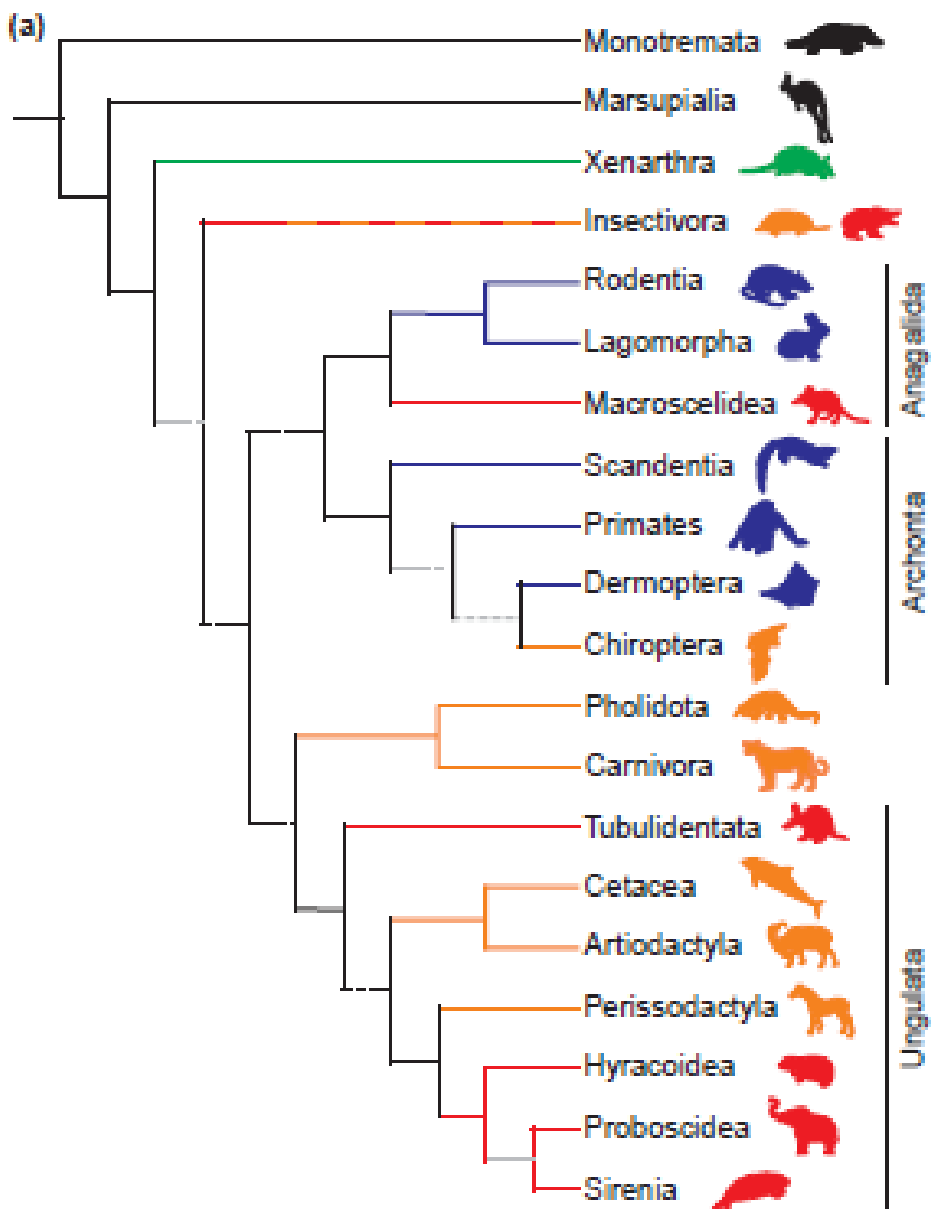
‘Ungulados’

- Mamíferos placentados que se apoyan y caminan con el extremo de los dedos (y tienen pezuñas) o descienden de un antepasado que poseía.

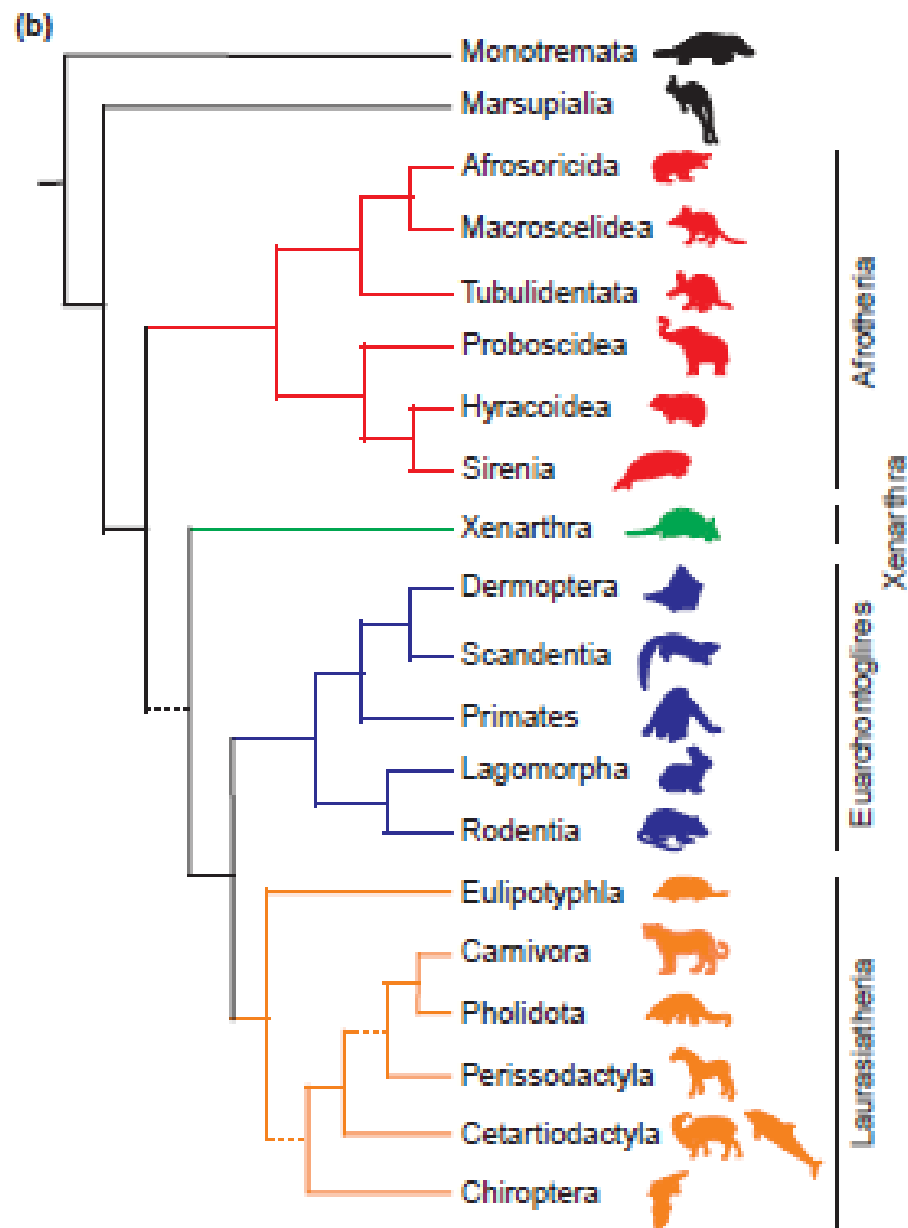




Árbol basado en la morfología



Árbol basado en el análisis molecular



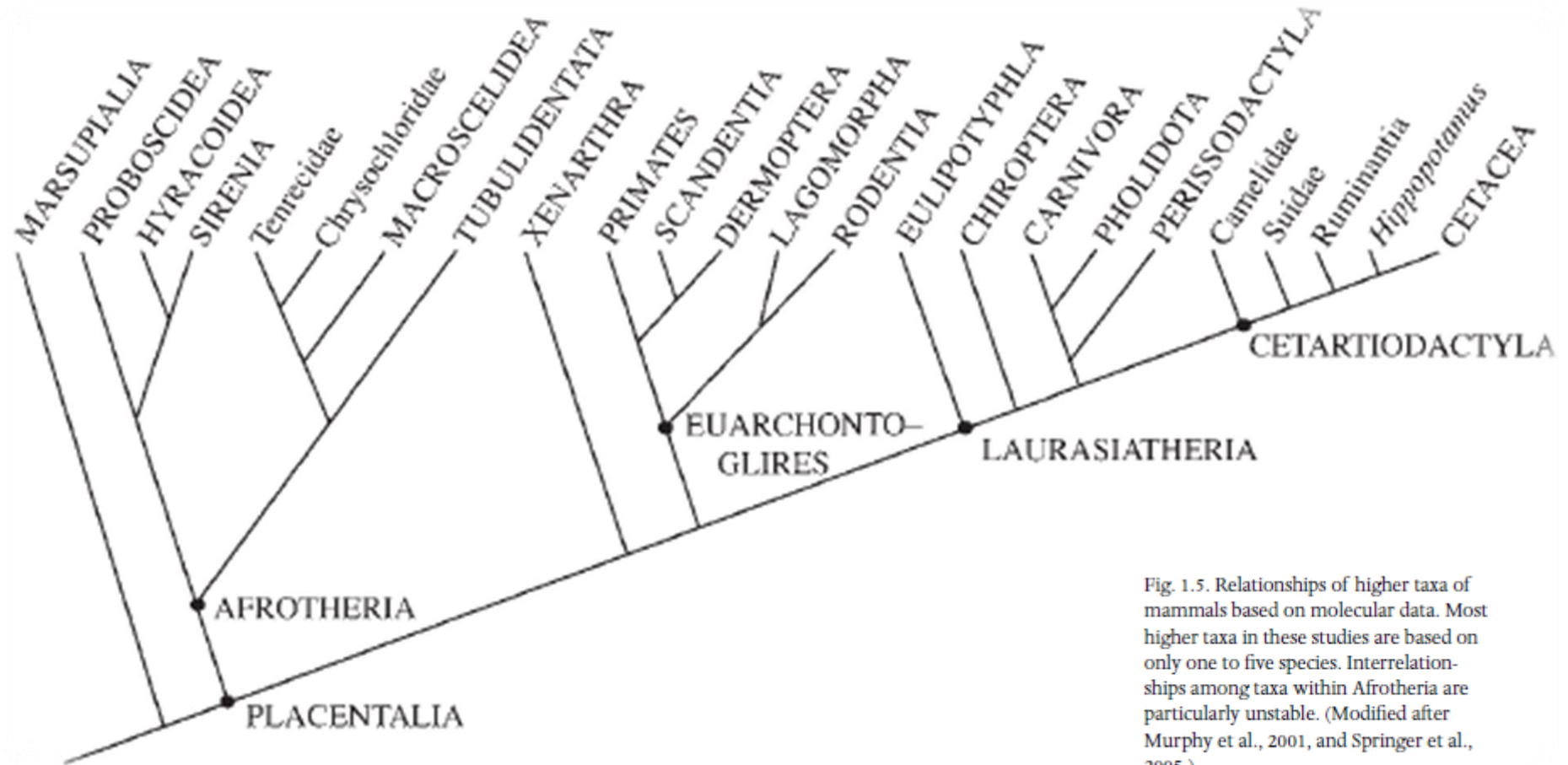


Fig. 1.5. Relationships of higher taxa of mammals based on molecular data. Most higher taxa in these studies are based on only one to five species. Interrelationships among taxa within Afrotheria are particularly unstable. (Modified after Murphy et al., 2001, and Springer et al., 2005.)



‘Condylarthra’

“Any extinct hoofed mammal that is not a member of a living order”

- Mamíferos paleocenos
- Placentarios no especializados
- La mayoría se conoce de NorteAmérica, algunos de Europa, Asia, y ahora último de Sudamérica.
- Se reconocen 5 grupos naturales de ungulados ancestrales dentro de “condylarthra”: Arctocyonidae, Periptychidae, Hyopsodontidae, Phenacodontidae y Mesonychidae

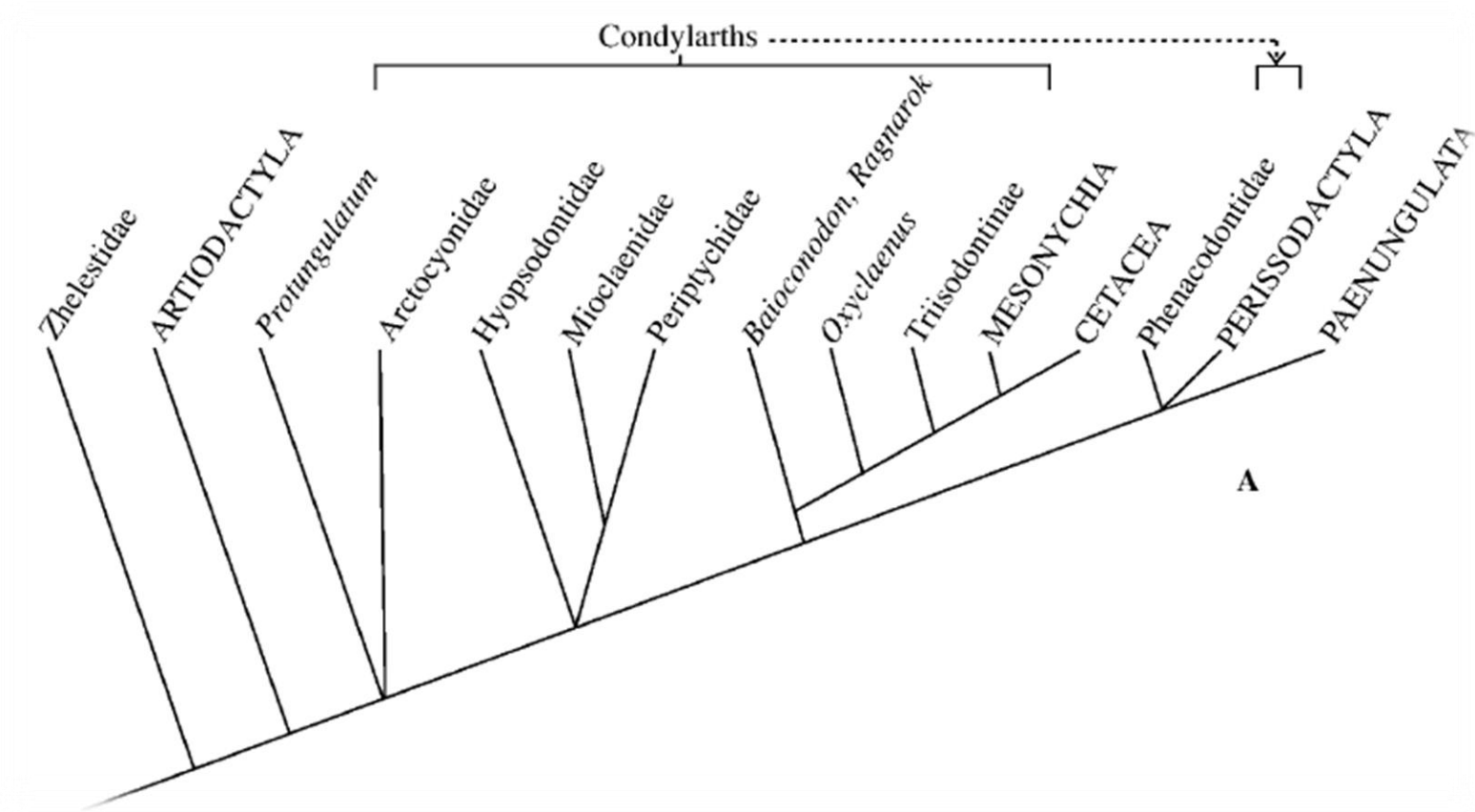


Fig 12.1 Ungulates relationships based mainly on Archibald (1998) and Janis, Archibald, *et al.* (1988). Note paraphyletic nature of Condylarths. Paenungulata includes Hyracoidea, Sirenia and Proboscidea



'Condylarthra'

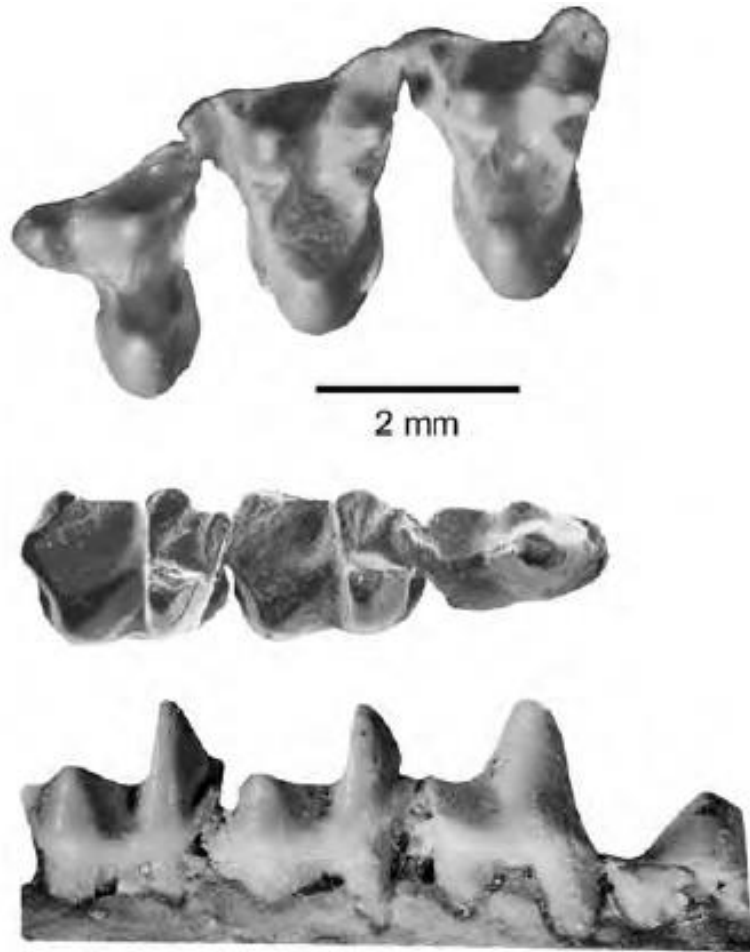
- Los ungulados más basales reconocidos son los zhelestidos del Cretácico Tardío de Asia, y *Protungulatum* del Cretácico tardío- Paleoceno temprano de Norte américa.
- El más primitivo conocido es *Protungulatum* de EE.UU. Y Canadá.
- Restos de *Protungulatum* en el Cretácico tardío junto a dientes de dinosaurios → interpretado como una redepositación de los restos más antiguos junto a los más nuevos.



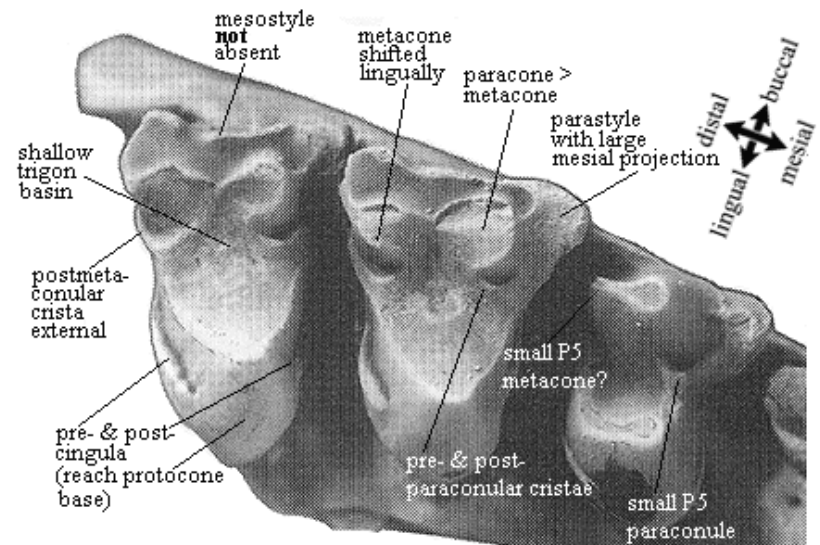
Protungulatum



'Condylarthra'



Potencial ancestros de *Protungulatum* serían los zhelestidos, pero sus dentaduras podrían mostrarse como una primera etapa en la evolución de la dentición ungulata-like.



Parazhelestes right P5 & M1-2 in occlusal view, showing various zhelestid features. Note incipient selenodont condition of para- & metaconules. Modified from Averianov (2000).

Fig. 12.2. Dentition of the zhelestid *Aspanlestes*. (From Nessov et al. 1998, courtesy of J. D. Archibald.)



'Condylarthra'

- *Protungulatum*
 - Dientes bajos con gran potencial para triturar y moler alimentos
 - Reconocido como un miembro de Actocyonidae, familia diversa y abundante del Paleoceno de Norteamérica y Europa

Según Archibald et al. (2011), *Protungulatum* ni siquiera es un placentario, aunque algunos estudios han indicado una cercana relación con Cetartiodactyla (Wible et al., 2007)

Protungulatum, Confirmed Cretaceous Occurrence of an Otherwise Paleocene Eutherian (Placental?) Mammal

J. David Archibald • Yue Zhang • Tony Harper •
Richard L. Cifelli

Cretaceous eutherians and Laurasian origin for placental mammals near the K/T boundary

J. R. Wible¹, G. W. Rougier², M. J. Novacek³ & R. J. Asher⁴

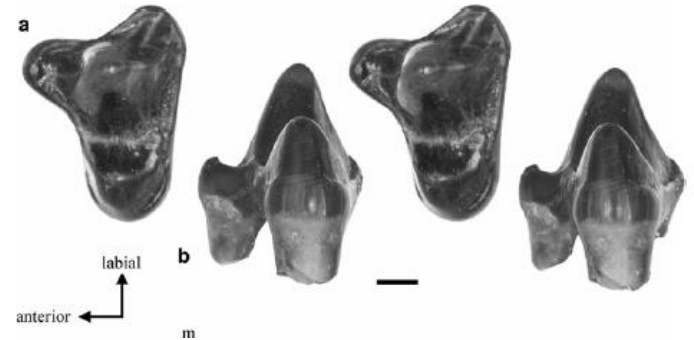
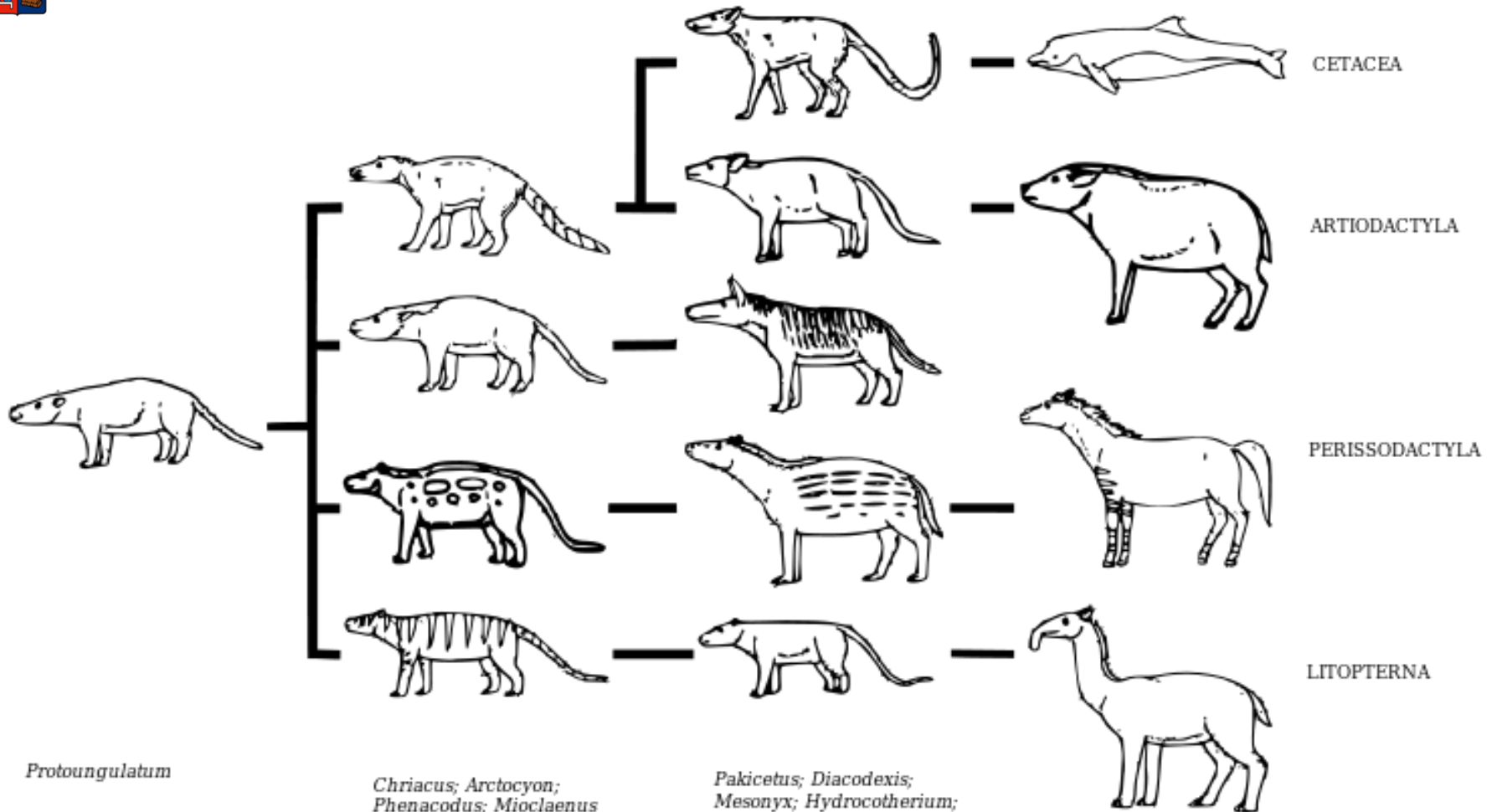


Fig. 2 Photographs of last upper premolars: **a** occlusal and **b** lingual views (stereo pairs) of OMNH 64985, holotype of *Protungulatum coombsi*. **c** From



Protoungulatum

Protoungulatum

*Chriacus; Arctocyon;
Phenacodus; Mioclaenus*

Chriarcus
Arctocyon
Phenacodus
Mioclaenus

*Pakicetus; Diacodexis;
Mesonyx; Hydrocotherium;
Didolodus*

Pakicetus
Diacodexis
Mesonyx
Hydrocotherium
Didolodus

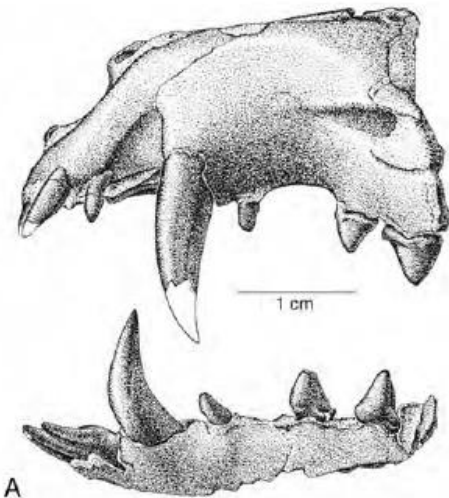
whales, pigs, horses

Macrauchenia
Ballenas
Cerdos
Caballos
Macrauchenia

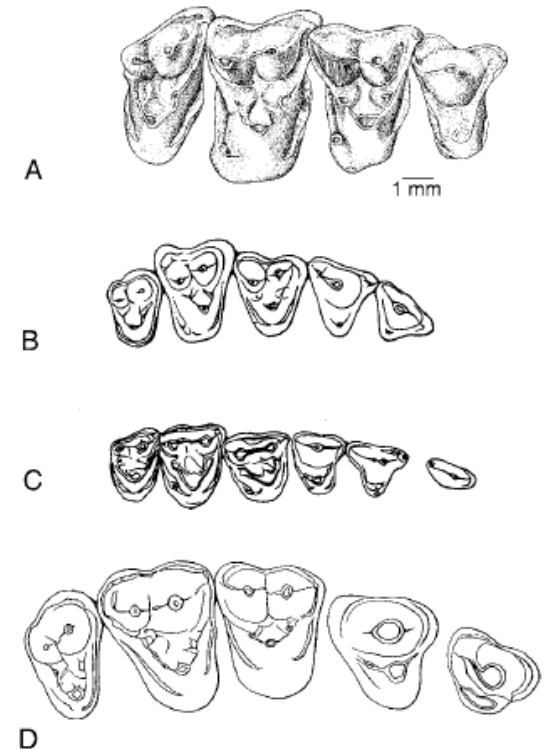
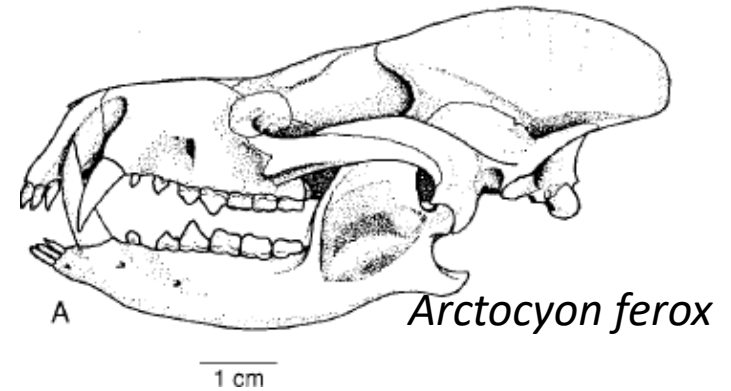


Arctocyonidae

- Basales y tempranos
- Dieta omnívora
- Cráneos similares a los de carnívoros, con largos caninos, y dientes afilados (pero no especializados en cortar carne)
- Extremidades cortas y sin las especializaciones asociadas con ungulados (como la reducción de dígitos, fusión de huesos o presencia de pezuñas).
- Ej. *Protungulatum*, *Chriacus*



Peineta de
dientes de
Arctocyon

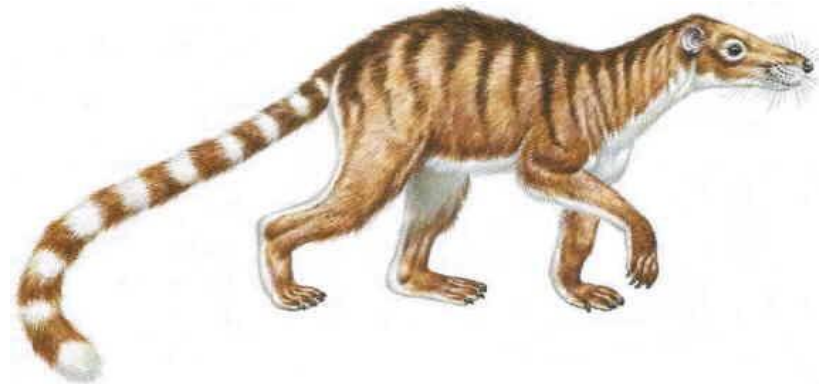
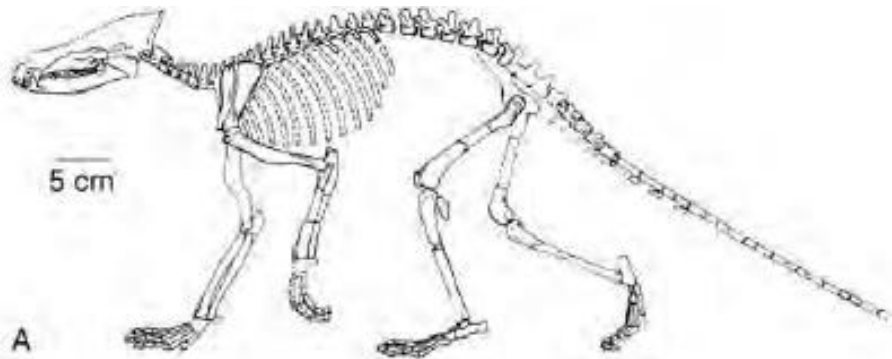




Arctocyonidae

- *Chriacus* (Paleoceno temprano a Eoceno temprano de Norteamérica).
 - Arctocyonido de pequeño tamaño.
 - Esqueleto completo cerca de Wyoming muestra adaptaciones a la vida arbórea y terrestre
 - Parecido a un mapache.
 - Musculatura poderosa, patas con 5 dígitos con uñas
 - Cola larga y robusta (quizás prehensil)
 - Sus manos tienen rasgos que le permitían excavar.
 - Por su dentadura se sabe que se alimentaba de frutas, insectos y otros animales pequeños

Era	Periodo	Época	M. años
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0,011784
		Pleistoceno	2,588
	Neógeno	Plioceno	5,332
		Mioceno	23,03
	Paleógeno	Oligoceno	33,9 ±0,1
		Eoceno	55,8 ±0,2
		Paleoceno	65,5 ±0,3





Periptychidae

- Condilartros dominantes en el Paleoceno temprano de Norteamérica
- Especialización dental: premolares agrandados
- 3 subfamilias, 14 Géneros y más de dos docenas de especies
- Comunes en Paleoceno inferior de Wyoming y New Mexico
- Ej. *Periptychus*, *Ectoconus*, *Anisonchus*.

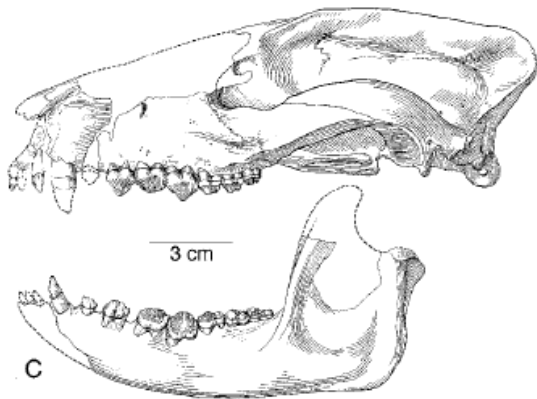
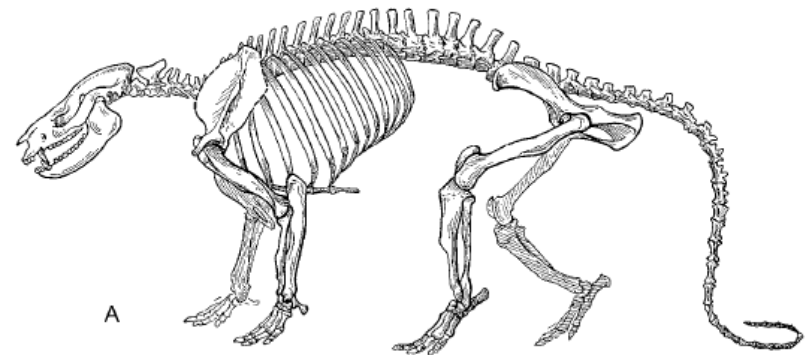
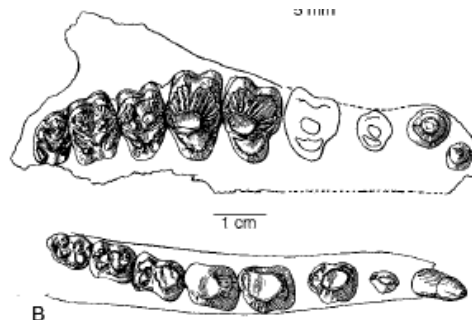


Fig. 12.4. Skulls of Paleocene arctocyonids and a periptychid: (A) *Arctocyon*; (B) *Loxolophus*; (C) *Periptychus*. (A from Russell, 1964; B, C from Matthew, 1937.)



Ectoconus

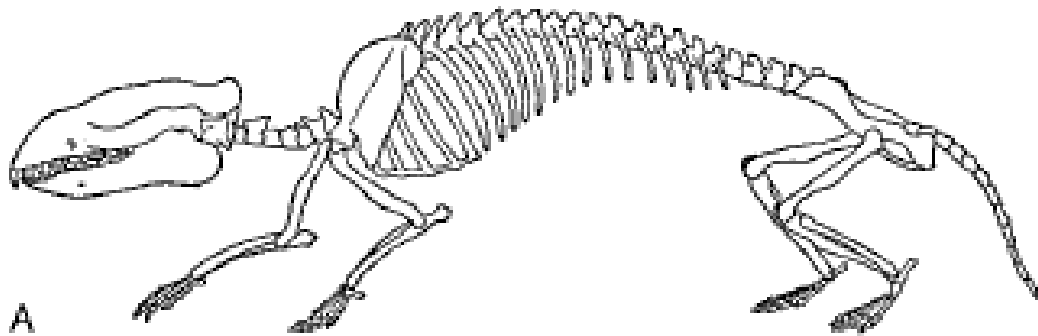
Periptychus





Hyopsodontidae

- Pequeños, con aspecto de insectívoros.
- 6 géneros y alrededor de 12 especies
- La mayoría son del Paleoceno tardío, excepto *Haplomylus* presente hasta el Eoceno temprano, y *Hyopsodus* que sobrevive hasta el Eoceno tardío (36 Ma).
- Ej. *Hyopsodus* (Hemisferio Norte), *Lousina* (Alemania y Francia), *Pashatherium* (Europa)

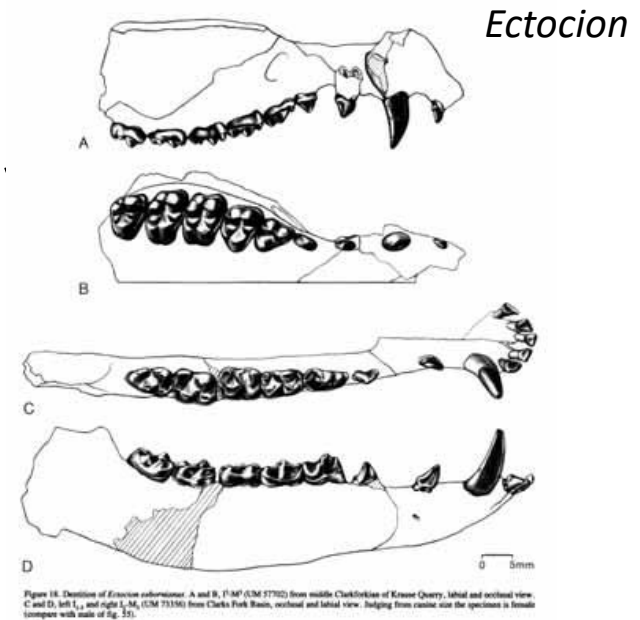
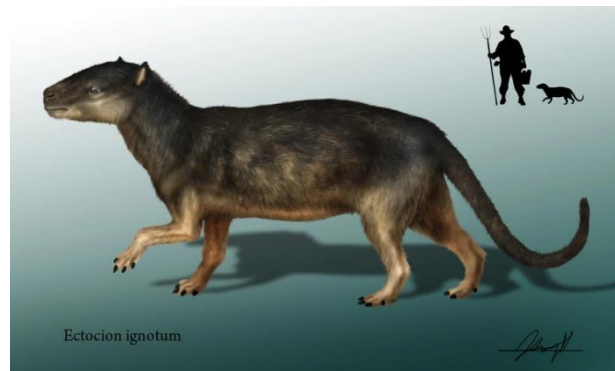


Hyopsodus



Phenacodontidae

- Norte América y Europa
- Comunes: en el Paleoceno medio (*Tetraclaenodon*)
Paleoceno tardío (*Ectocion*)
- Similares a caballos
- Esqueleto primitivo, cola larga y pesada
- Fórmula dental 3-1-4-3/3-1-4-3
- Extremidades más largas que en
- condilartros primitivos, con 5 dígitos
- con pezuña, con el primero y quinto reducidos en tamaño.
- Dentición sugiere herbivoría





Phenacodontidae



Phenacodus

late Paleocene to middle Eocene *Phenacodus*, a sheep-sized herbivore with improved capabilities for running. From Savage & Long (1986).

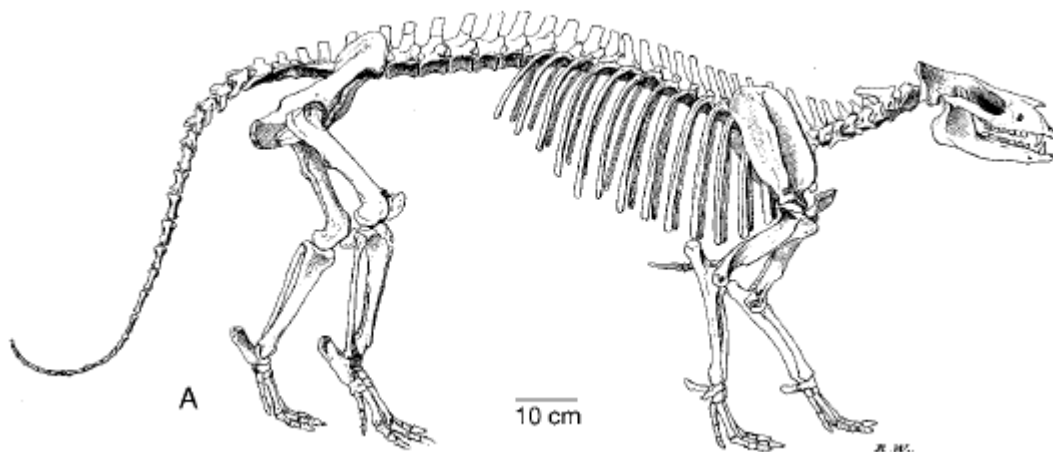


Fig. 12.11. The Eocene condylarth *Phenacodus*: (A) skeleton; (B) left humerus and left foot. (A from Osborn, 1898a; B from Rose, 1990.)



Phenacodontidae



Phenacodus

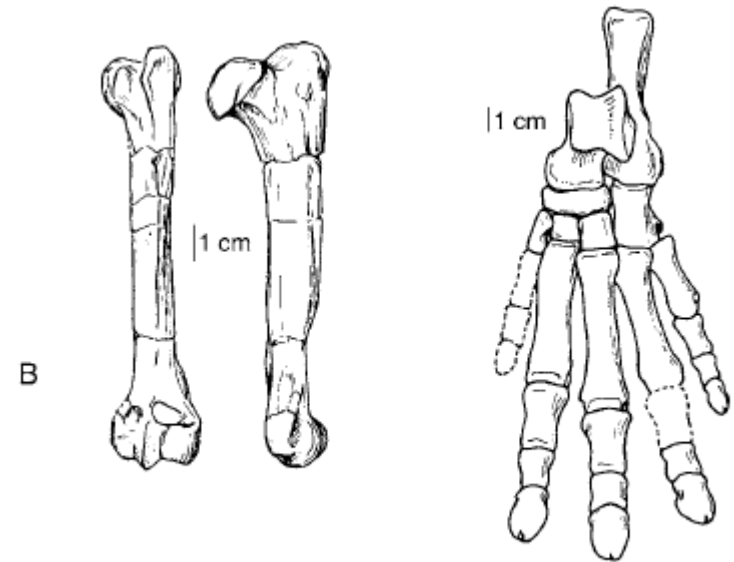
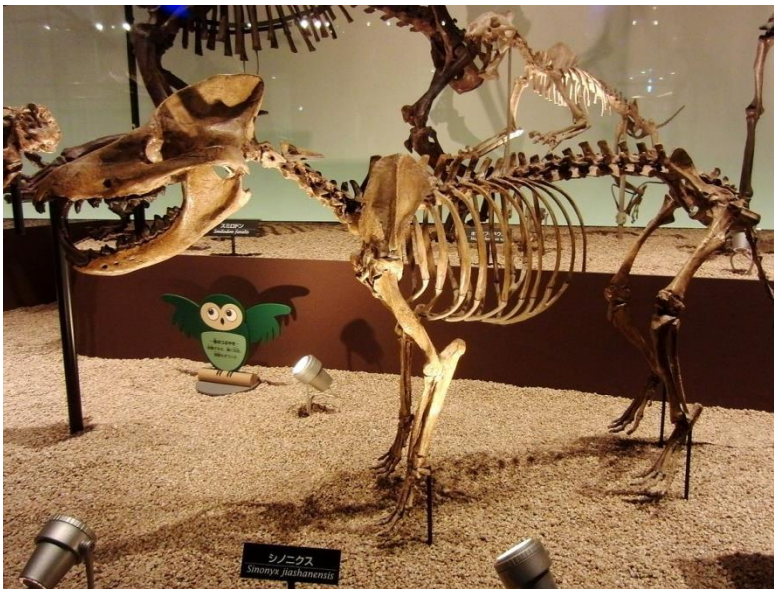


Fig. 12.11. The Eocene condylarth *Phenacodus*: (A) skeleton; (B) left humerus and left foot. (A from Osborn, 1898a; B from Rose, 1990.)



Mesonychidae

- Descendientes carnívoros de los condylartros
- Aparecen en el Paleoceno temprano en China (*Yangtanglestes*)
- Diversificación en el Eoceno. Hacia el Eoceno tardío se tienen formas como *Dissacus*, *Sinonyx* y *Jiangxia*
- Medianos a grandes, posibles predadores dominantes del Paleoceno medio
- Dentadura “desgarradora”
- Primitivamente plantígrados o digitígrados.



Sinonyx

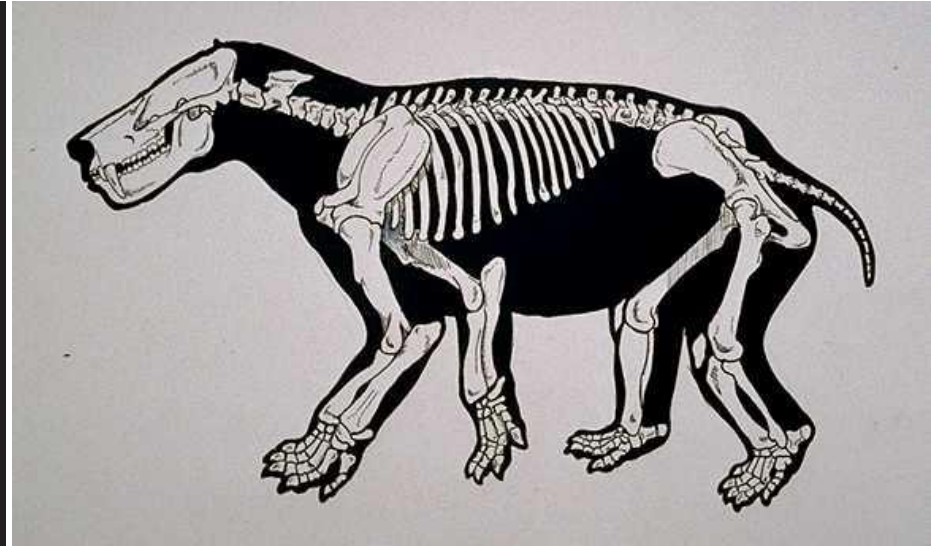
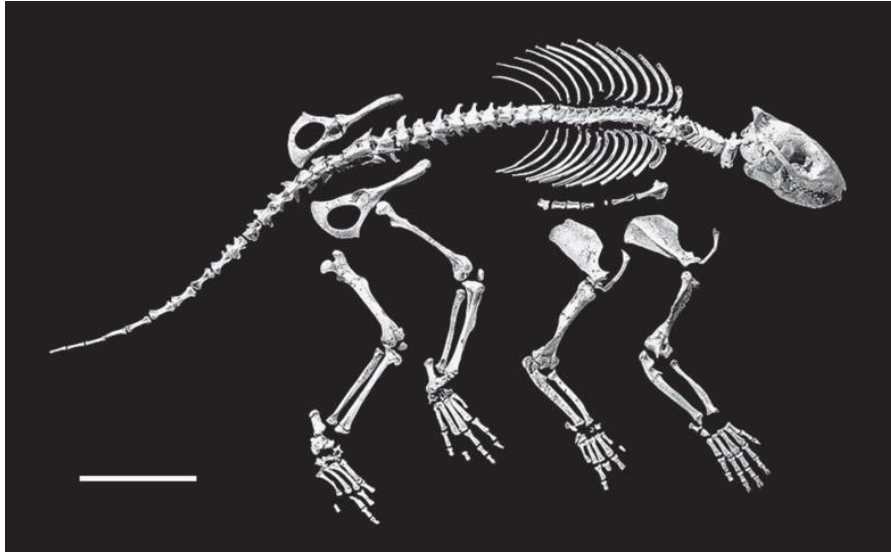


Dissacus



Pantodonta

Titanoides primaevus



- Pantodonts son conocidos del Paleoceno de NorteAmerica y Asia. Los representantes más tempranos son relativamente pequeños y omnivoros.
- Registro de *Alcidedorbignya*, hallado en el Paleoceno temprano de sudaméricaa, que rebela que la migración entre Sudamérica y Asia (vía Norteamérica) era posible en ese tiempo





Mesonychidae

- Descendientes carnívoros de los condylartros
- Aparecen en el Paleoceno temprano en China (*Yangtanglestes*)
- Diversificación en el Eoceno. Hacia el Eoceno tardío se tienen formas como *Dissacus*, *Sinonyx* y *Jiangxia*
- Medianos a grandes, posibles predadores dominantes del Paleoceno medio
- Dentadura “desgarradora”
- Primitivamente plantígrados o digitígrados.



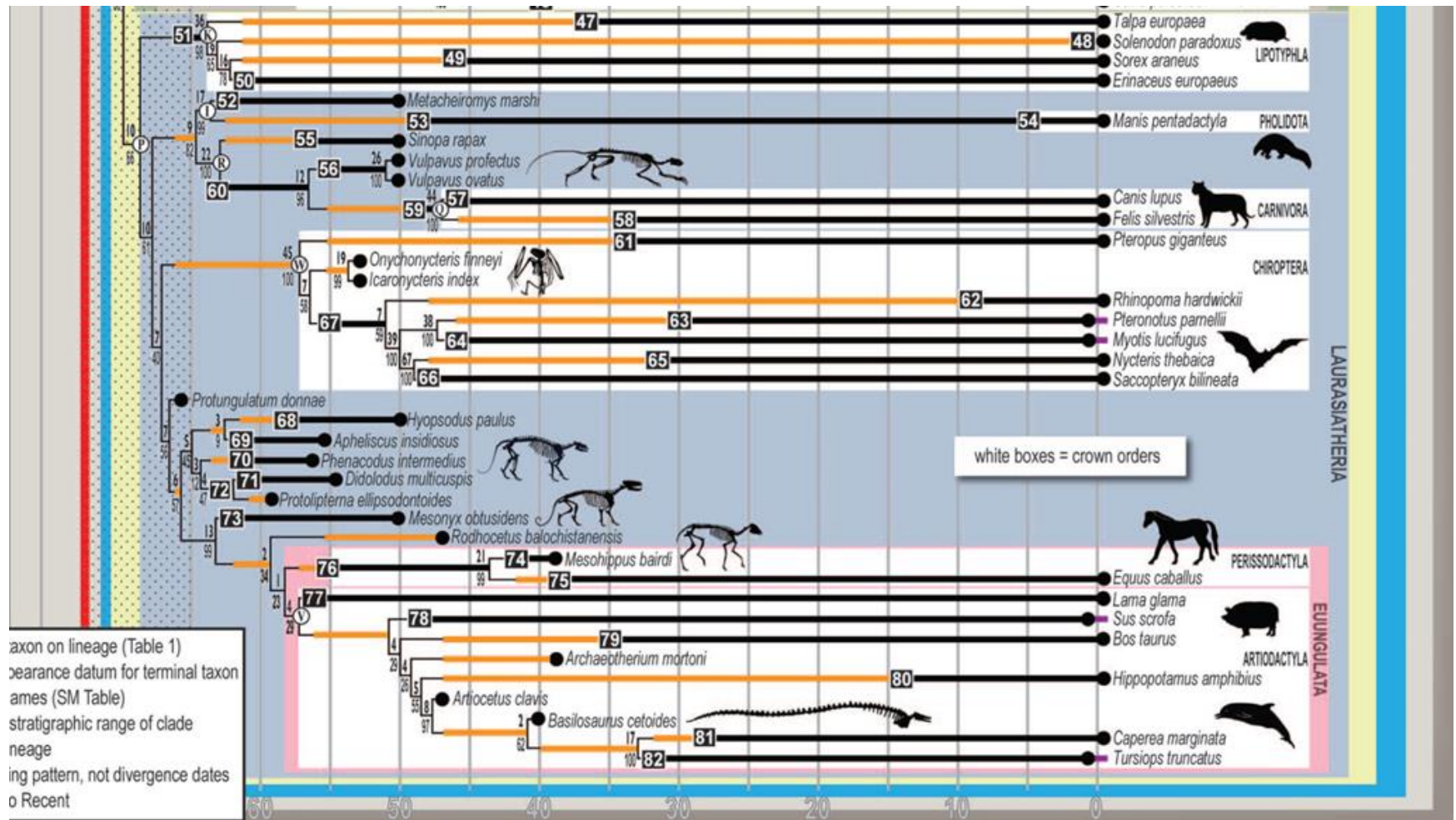
Sinonyx



Dissacus



Laurasiatheria





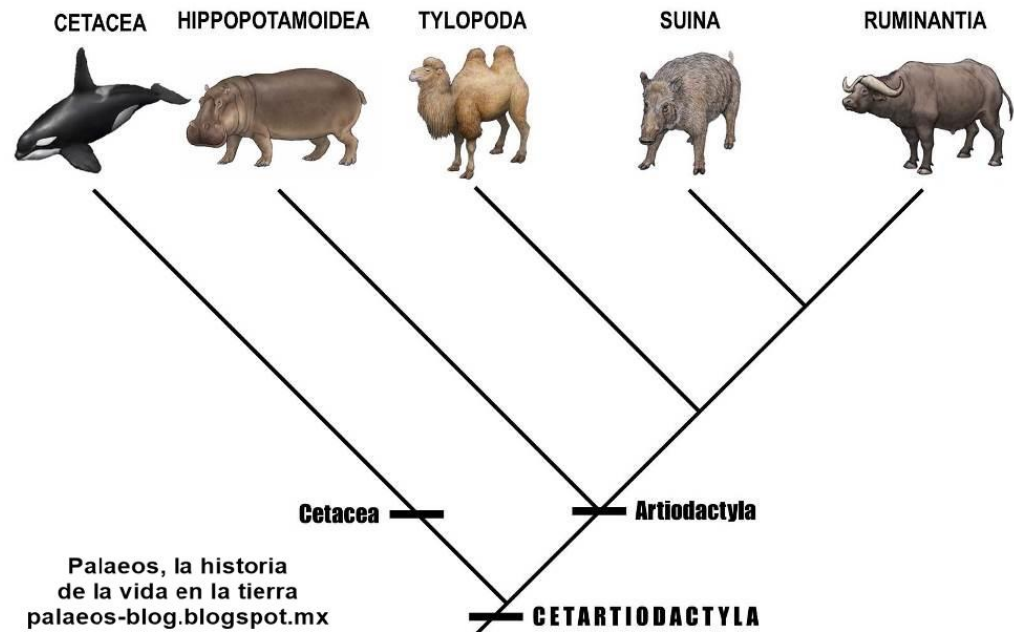
ARTIODACTYLA





ARTIODACTYLA

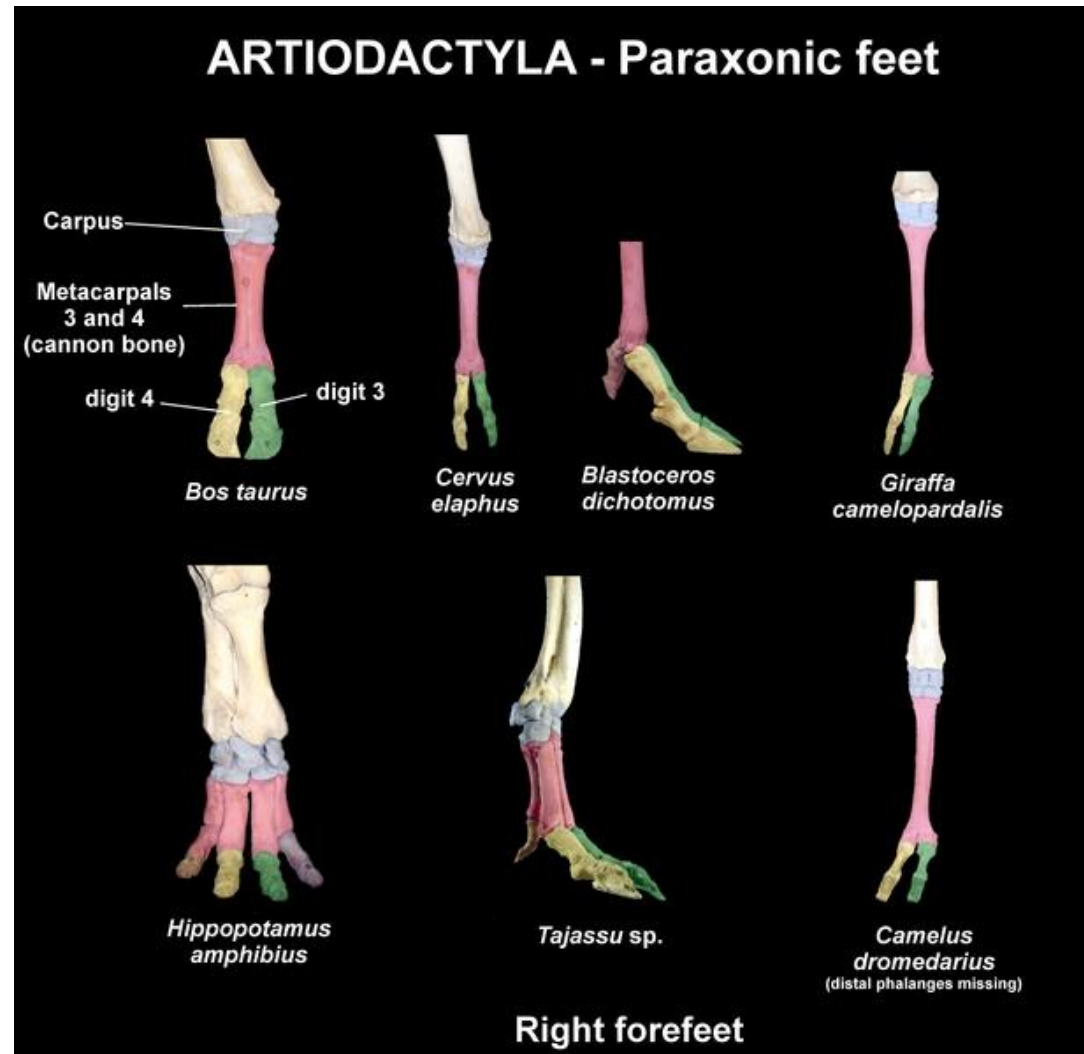
- Artiodactyla, del griego ἄρτιος (ártios), "par" y δάκτυλος (dáktylos), "dedo")
- Orden de mamíferos ungulados con **número par de dedos** en las extremidades, de los cuales apoyan en el suelo por lo menos dos
- Los dedos más desarrollados son el **tercero y el cuarto**
- Habitan en todos los continentes, excepto en la Antártida
- En Australia fueron introducidos por el hombre





ARTIODACTYLA

- El número de dedos en las es **par (2 o 4)**, excepto en los tayasuidos, cuyas patas posteriores tienen solo tres dedos funcionales.
- Los dedos están cubiertos por **pezuñas**.
- En la mayoría de los casos, los metacarpos y metatarsos se fusionan formando un solo elemento





ARTIODACTYLA

- Los fósiles más antiguos conocidos provienen del Eoceno temprano, de Eurasia y Norte América.
 - “Dichobunidos” primeras formas muy pequeñas frágiles de extremidades alargadas
 - Origen poco claro
 - Afinidades a *Chriacus* (Actocyonidae)
 - Evidencia molecular sugiere que Artiodactyla y Perissodactyla están más emparentadas entre sí que con cualquier otro grupo de mamíferos.
 - Se ha sugerido que los artiodactylos evolucionaron en aislamiento en Asia y que dispersaron a Eurasia y Norte América en el Eoceno temprano.
 - *Diacodexis* es un género extinto de mamíferos artiodáctilos. Fueron muy cosmopolitas, extendiéndose estos fósiles encontrados en Asia, Europa y Norteamérica.
- Diacodexis*** ya es paraxónico como todos los Artiodactylos modernos

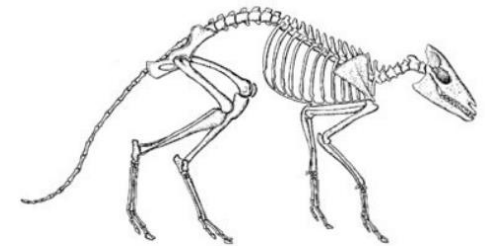
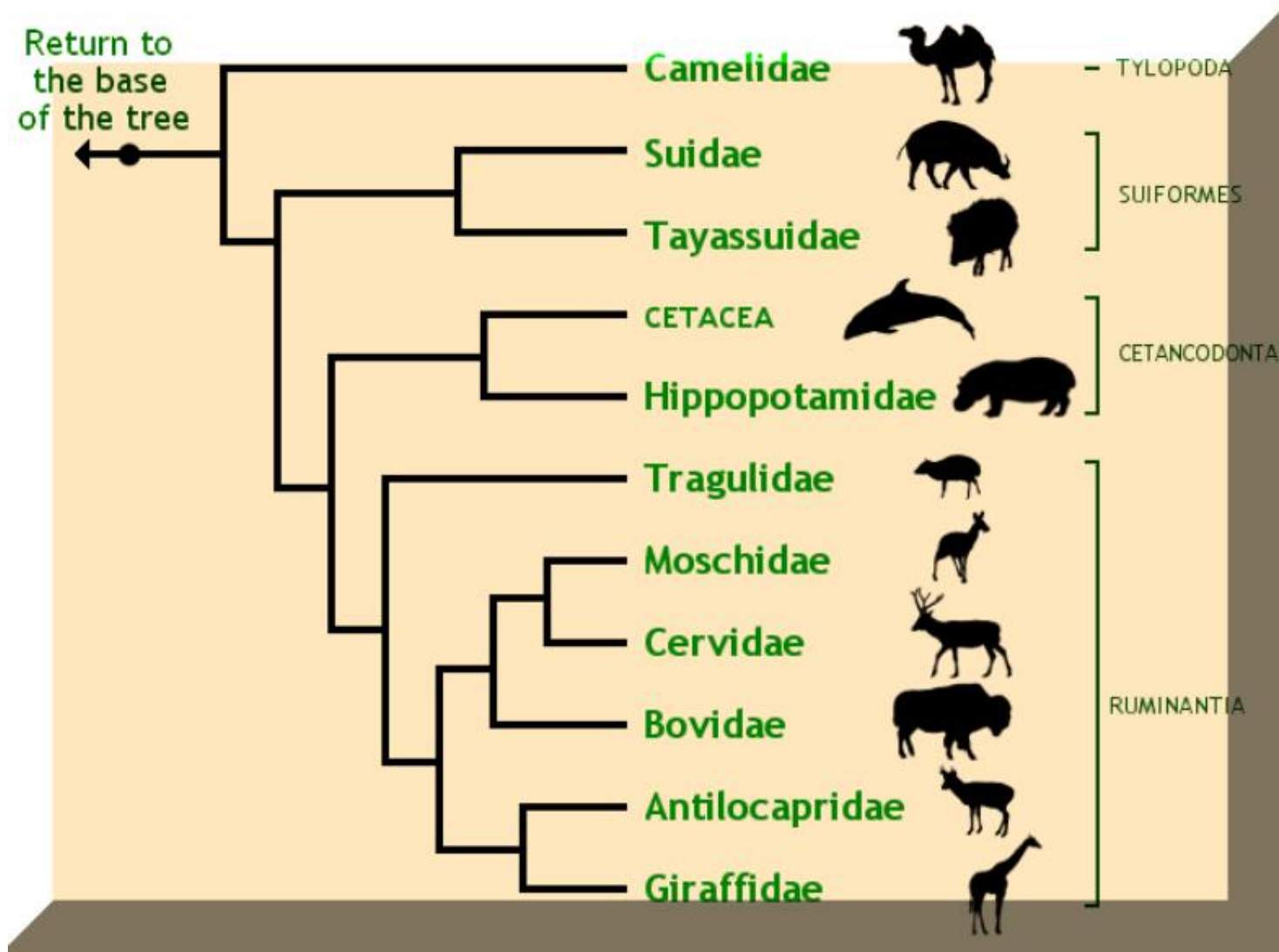


Figure 21-10. SKELETON OF THE LOWER EOCENE ARTIODACTYL DIACODEXIS, ABOUT THE SIZE OF A RABBIT. The limb structure is very specialized for cursorial locomotion. From Rose, 1982. With permission from Science. Copyright 1982 by the American Association for the Advancement of Science.





ARTIODACTYLA





ARTIODACTYLA

Familia Suidae y Tayassuidae

- Los suidos incluyen los cerdos domésticos, los jabalíes y sus parientes más cercanos
- 16 especies vivientes distribuidas originariamente en Eurasia y África



Domestic pig



Babirusa



Warthog





ARTIODACTYLA

SUOID ARTIODACTYLS

Familia Entelodontidae

Figure 14.5. The bizarre pig-like entelodonts. A. Skull of the Oligocene entelodont *Archaeotherium*, showing the huge blunt teeth, the knobs and flanges on the lower jaw and cheekbones, and the large tusks. B. Reconstruction of the rhino-size entelodont *Daedodon*, from the lower Miocene Agate Springs beds in Nebraska.

- Killer pigs
- Grandes cabezas
- Caninos bien desarrollados
- 4 dedos en las patas
- Aparecen en el Eoceno meddío tardío de China (40 Ma) con *Eoentelodon*

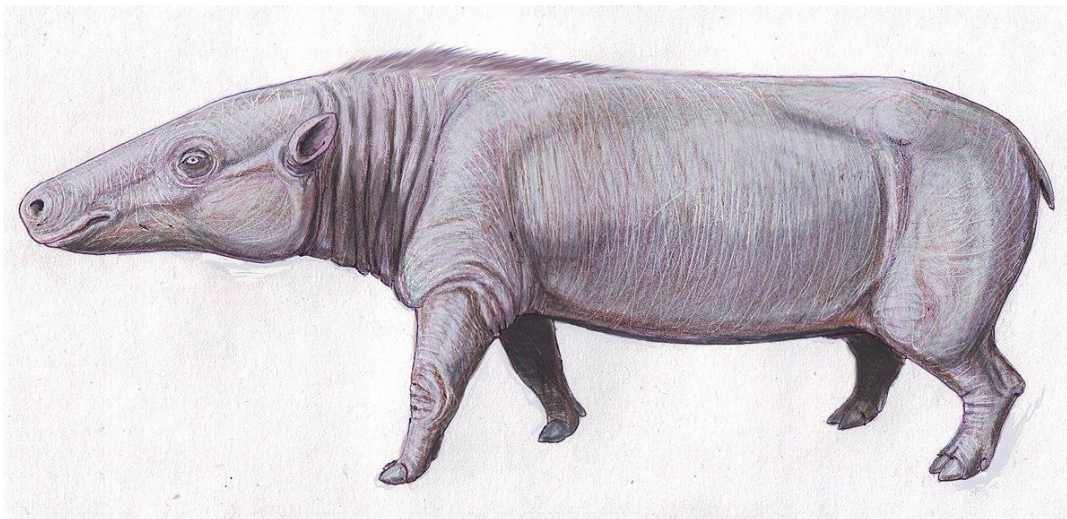




ARTIODACTYLA

Familia Antracotheriidae

- Los antracotéridos son una familia extinta de ungulados artiodáctilos relacionados con los hipopótamos y ballenas
- Vivieron desde el Eoceno tardío al Plioceno.
- Sus relaciones filogenéticas son controvertidas.
- Spaulding et al., 2009 sugiere que *Siamotherium* es el género más basal del clado Cetancodontomorpha





ARTIODACTYLA

WYPPOMORPHA

Familia Hippopotamidae

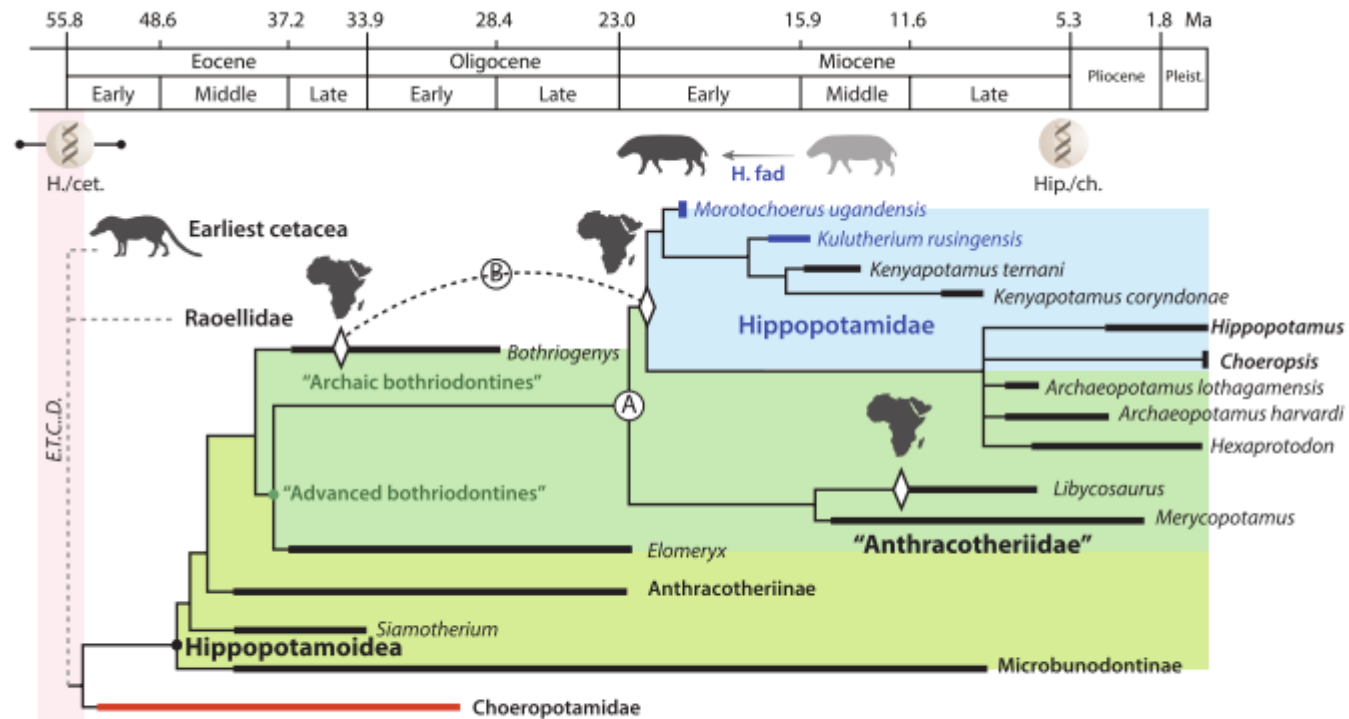


Figure 14.10. Evolution of the hippopotamids (blue area) from the anthracotheres (green and yellow areas). The branching event that separated raoellids and whales from anthracotheres is found in the left side of the diagram.



ARTIODACTYLA

TYLOPODA

Familia Camelidae

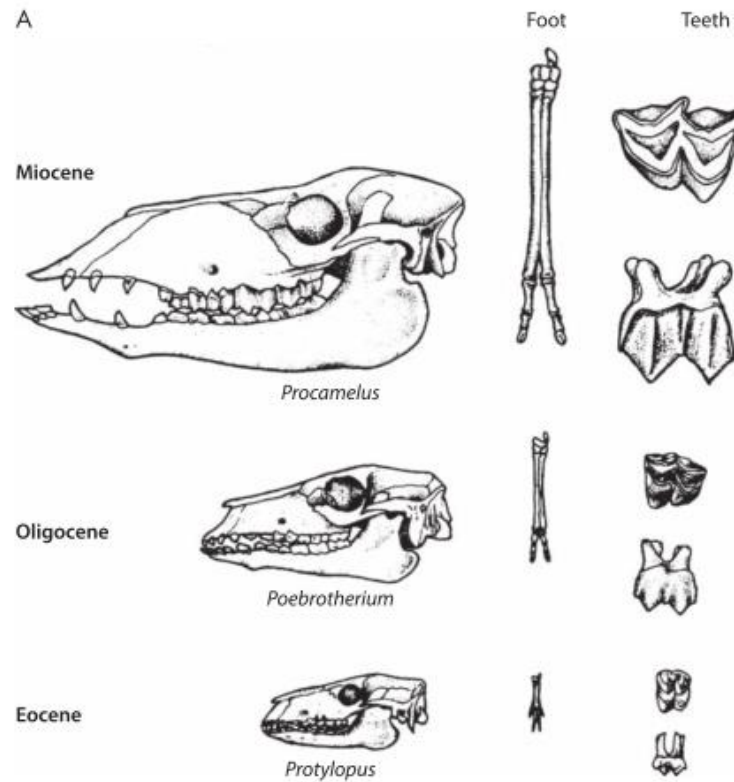


Figure 14.19. Camel evolution. A. Simplified view of camel evolution from the early 20th century, showing the increase in size, skull and snout length, limb length and fusion, and higher crowned teeth. [Protilyopus is not a camel, but an oromerycid similar to the most primitive camels.]



TYLOPODA

Familia Camelidae

- Lamini en sudamérica

Evolution of the camels

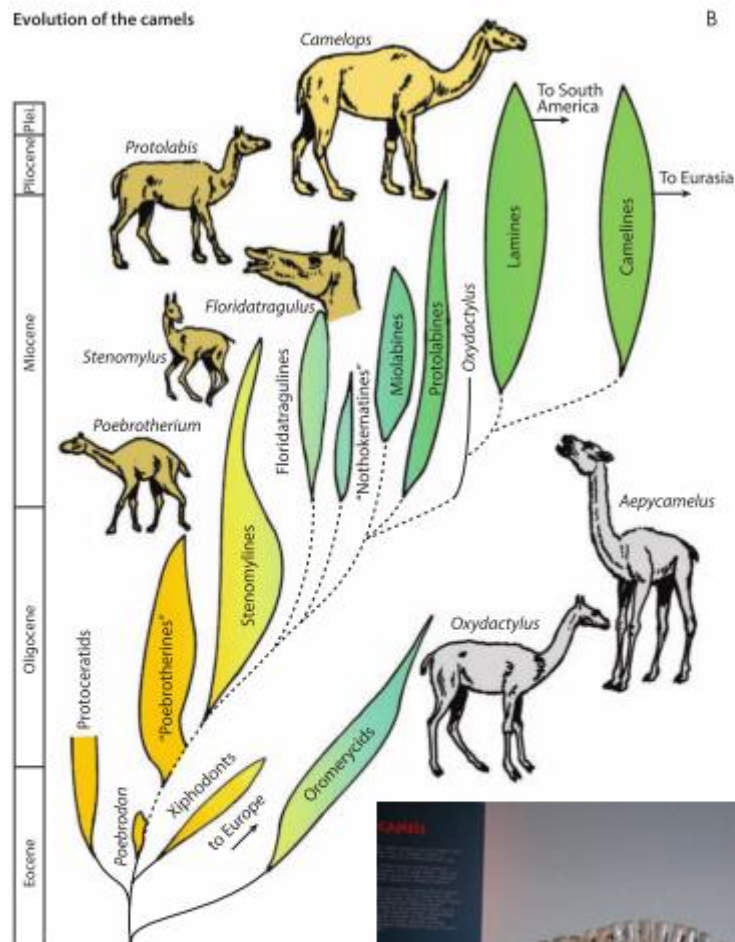
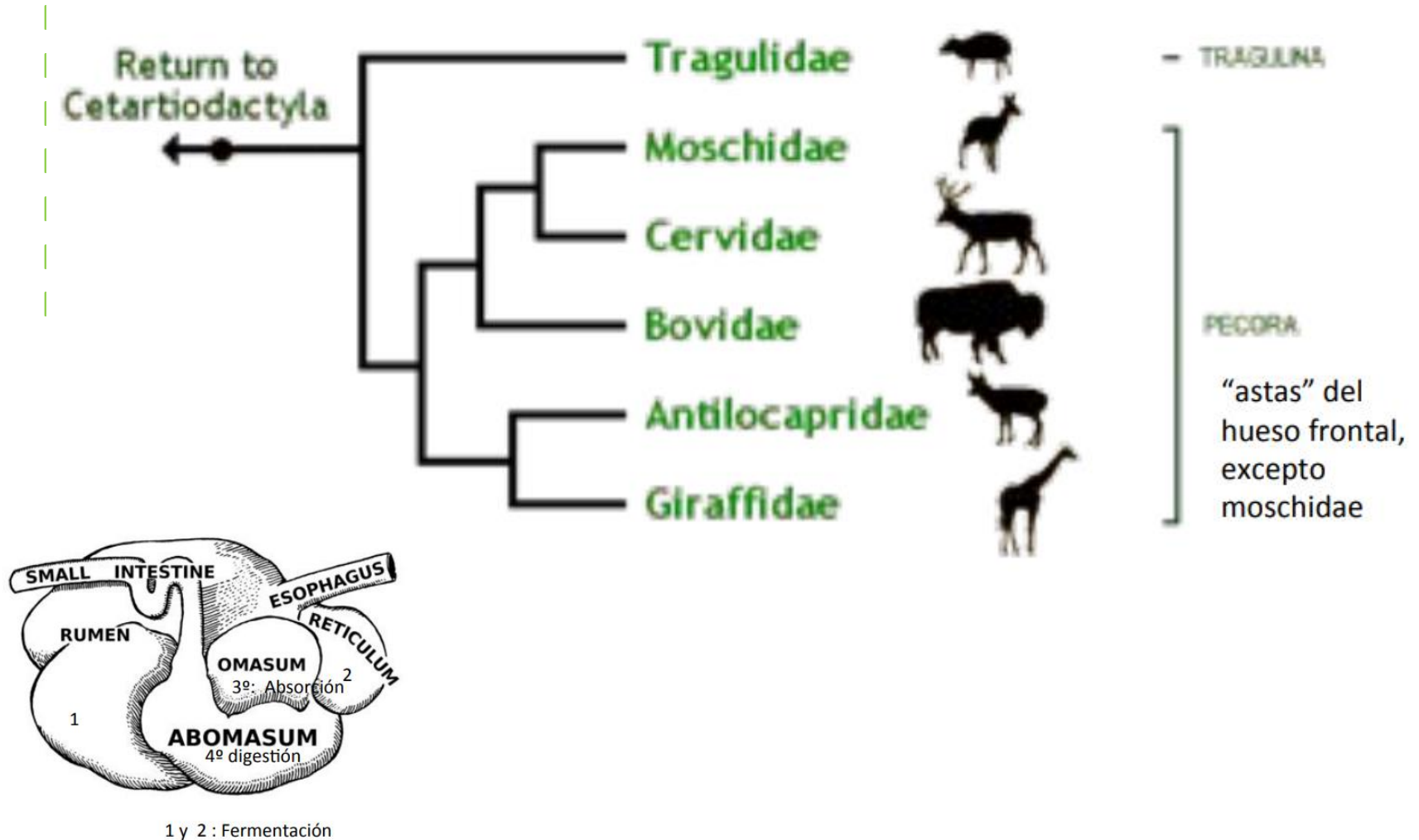


Figure 14.19. Camel evolution. B. A modern view of camel evolution and phylogeny. C. Skeleton of long-necked giraffe-like camel Aepycamelus.



ARTIODACTYLA

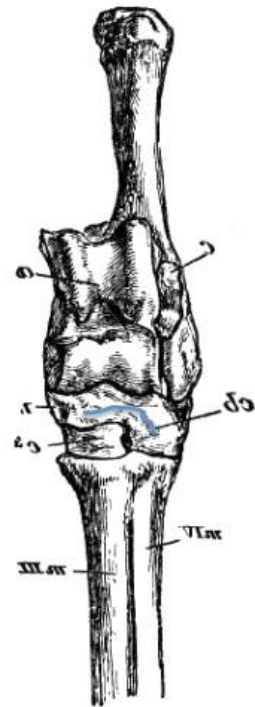
RUMINANTIA



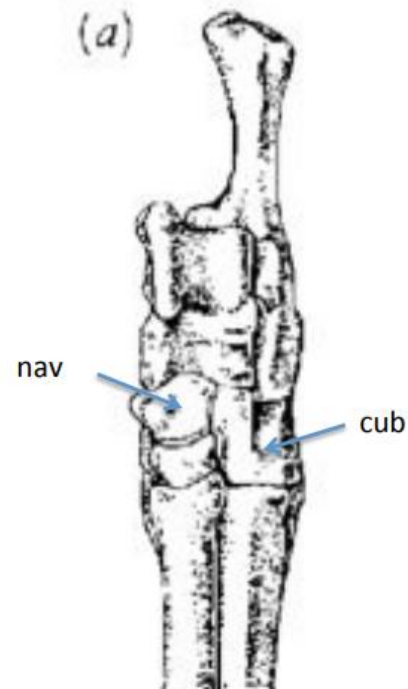


ARTIODACTYLA

Fusión del navicular y cuboide



Cervus (Ruminantia)

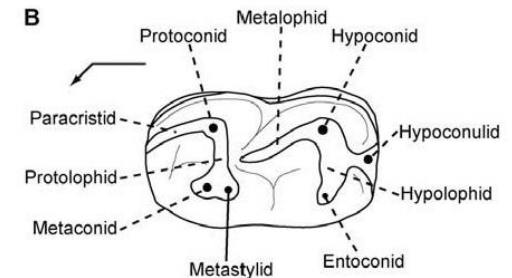
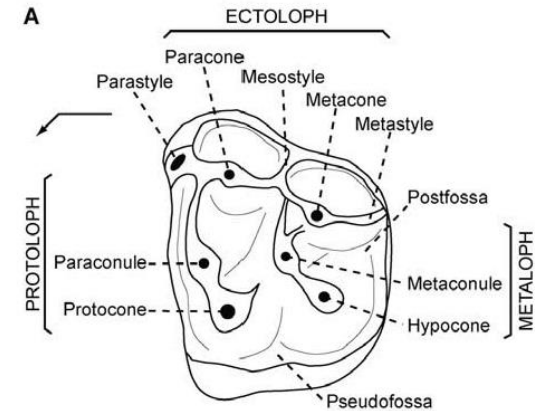


Proebrotherium (Camelidae)



Perissodactyla

- Evolucionaron en Laurasia durante el Mesozoico.
- Extremidades con número impar de dedos terminados en pezuñas
- Extremidades mesaxónicas (eje en dígito III)
- Pérdida del dígito I
- Ulna y fíbula reducidas
- Clavícula ausente
- Herbívoros





Perissodactyla

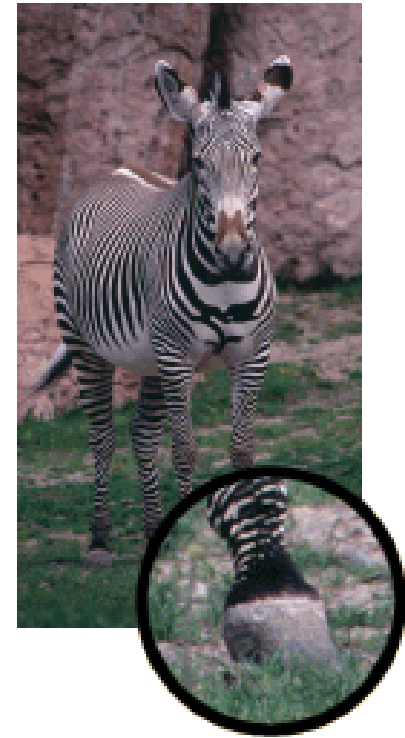
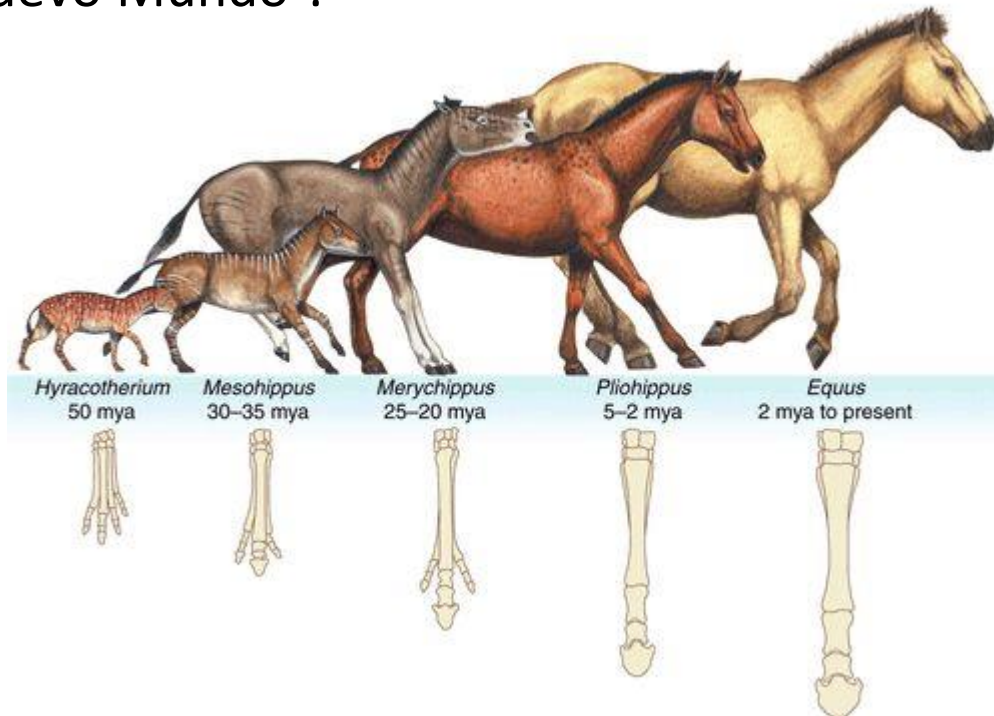
1. Hippomorpha - horse-like
2. Ceratomorpha – rhinocerontes y tapires.
3. Ancylopoda – los calicoterios extintos.





1. Hippomorpha

- Equidae:
 - Incluye caballos, cebras, burros y afines
 - Extremidades con 1 dedo
 - *Hyracotherium* (*Eohippus*) → primer équido (Eoceno temprano)
 - Radiación principal de Equidae en el Mioceno al “Nuevo Mundo”.



EQUIDAE
Equus grevyi



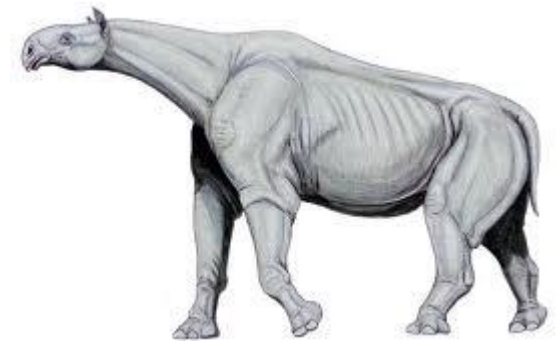
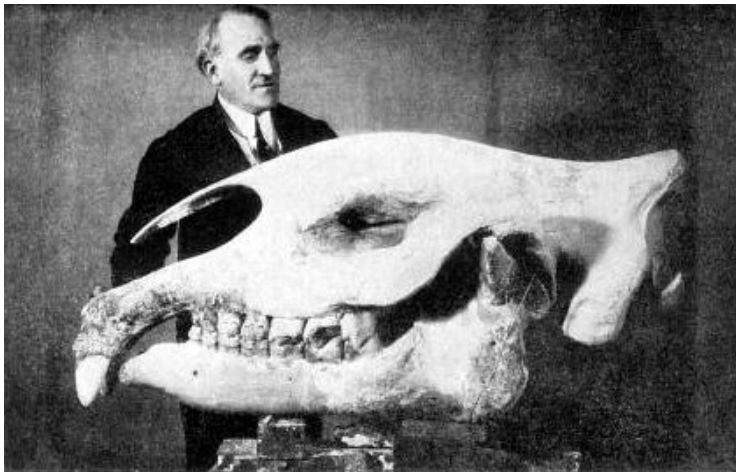
2. Ceratomorpha

- Rhinocerotidae

- Surgen en el Eoceno, colonizando rápidamente Eurasia y Norteamérica
- Invaden África durante el Mioceno
- Extremidades con 3 dedos
- Los "cuernos" de los rinocerontes carecen de un núcleo óseo; se componen de pelo comprimido
- Hueso nasal expandido
- Fósiles: *Indricotherium*, *Paraceratherium* (Asia, Mioceno Inferior)



RHINOCEROTIDAE
Ceratotherium simum



Paraceratherium (= *Indricotherium*) 5 mts de altura!



PERISSODACTYLA

2. Ceratomorpha

- Tapiridae
 - Surgen en Norteamérica en el Eoceno temprano
 - Radiación a Asia en el Mioceno, y a Sudamérica en el Pleistoceno
 - 4 dedos en las patas anteriores, 3 dedos en las posteriores
 - Labio y nariz forman una trompa
 - Fórmula dental 3-1-4-3/3-1-4-3



TAPIRIDAE
Tapirus pinchaque



Tapirus johnsoni





3. Ancylopoda

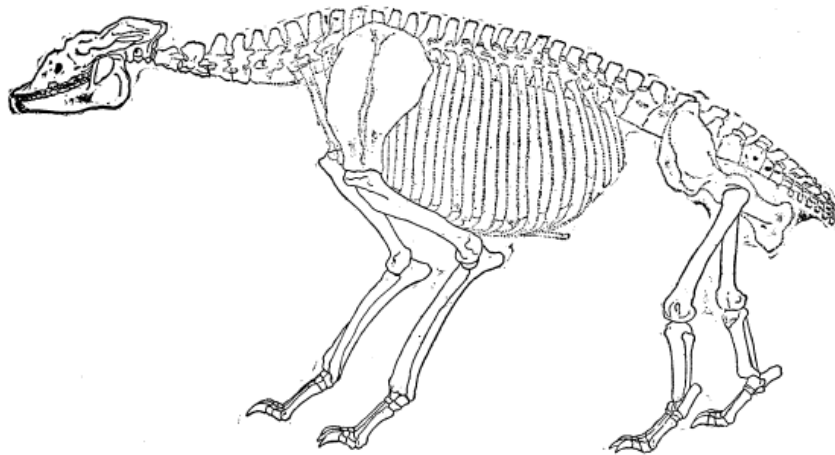


Fig. 1. Restoration of *Chalicotherium*. Modified from Filhol and Depéret.

CHARACTERS OF CHALICOTHERIUM.

Shared by Ungulates.

Radius transverse proximally, with two fossæ for humerus.

Tibia with two fossæ, spine and crest.

Calcaneum with broad sustentaculum.

Diplarthry in carpus and tarsus.

Jaws with elevated condyle and broad angle.

Molar teeth of sextitubercular origin.

Shared by Perissodactyla.

Tridactyl manus and pes.

Astragalus and all carpal and tarsal facets diarthrous.

Buno-selenodont molar type.

Not found in Perissodactyla.

Not mesaxonic.

Main axis through fourth digit.

Secondary unguiculate modifications of limbs and phalanges.

Third trochanter absent.

Large curved tympanic bullæ.

Reduction of upper incisors.

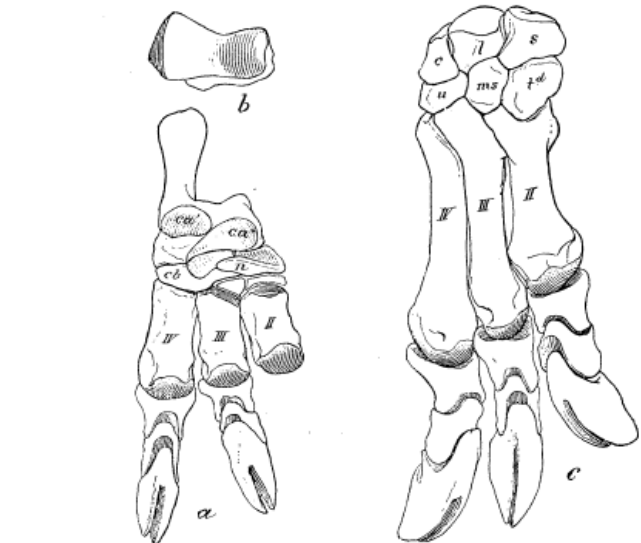


Fig 3. Fore and hind Feet of *Chalicotherium* after Gervais, (from Sansan.).

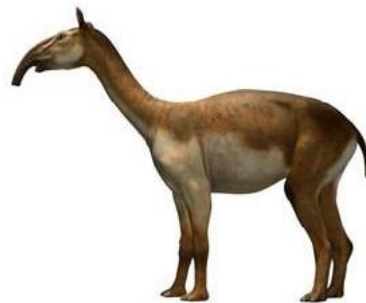


Meridiungulata†

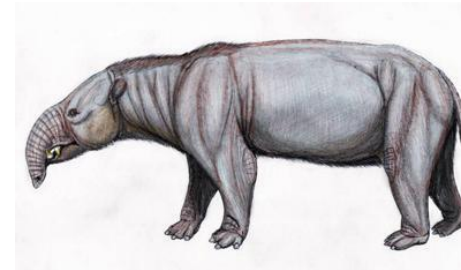
- Ungulados Sudamericanos, provenientes de un ancestro condilartro Norteamericano
- Incluye: Notoungulados, Litopternos, Astrapotherios, Pyrotherios y xenungulados.



Toxodon
(Notoungulata)



Macrauchenia
(Litopterna)



Astrapotherium
(Astrapotheria)

†Mirorder †MERIDIUNGULATA¹

†Antilopodidae²

Order †NOTOUNGULATA

Suborder †NOTIOFROGONIA

†Henricosborniidae

†Notostyloptidae

Suborder †TOXODONTIA

†Isotemnidae

†Notostyloptidae

†Leontiniidae

†Toxodontidae

†Homalodotheriidae

Suborder †TYPOTHERIA

†Oldfieldthomasiidae

†Interatheriidae

†Archaeopitheciidae

†Mesotheriidae

†Campanoceridae

Suborder †HEGETOTHERIA³

†Archaeohyracidae

†Hegetotheriidae

Order †LITOPTERNA²

†Protolipternidae

†Notonychopidae³

†Macraucheniidae

†Adiantidae

†Proterotheriidae

Order †ASTRAPHOTHERIA

†Eoastrapostyloptidae

†Trigonostyloptidae²

†Astrapotheriidae

Order †PYROTHERIA

†Colombitheriidae

†Pyrotheriidae

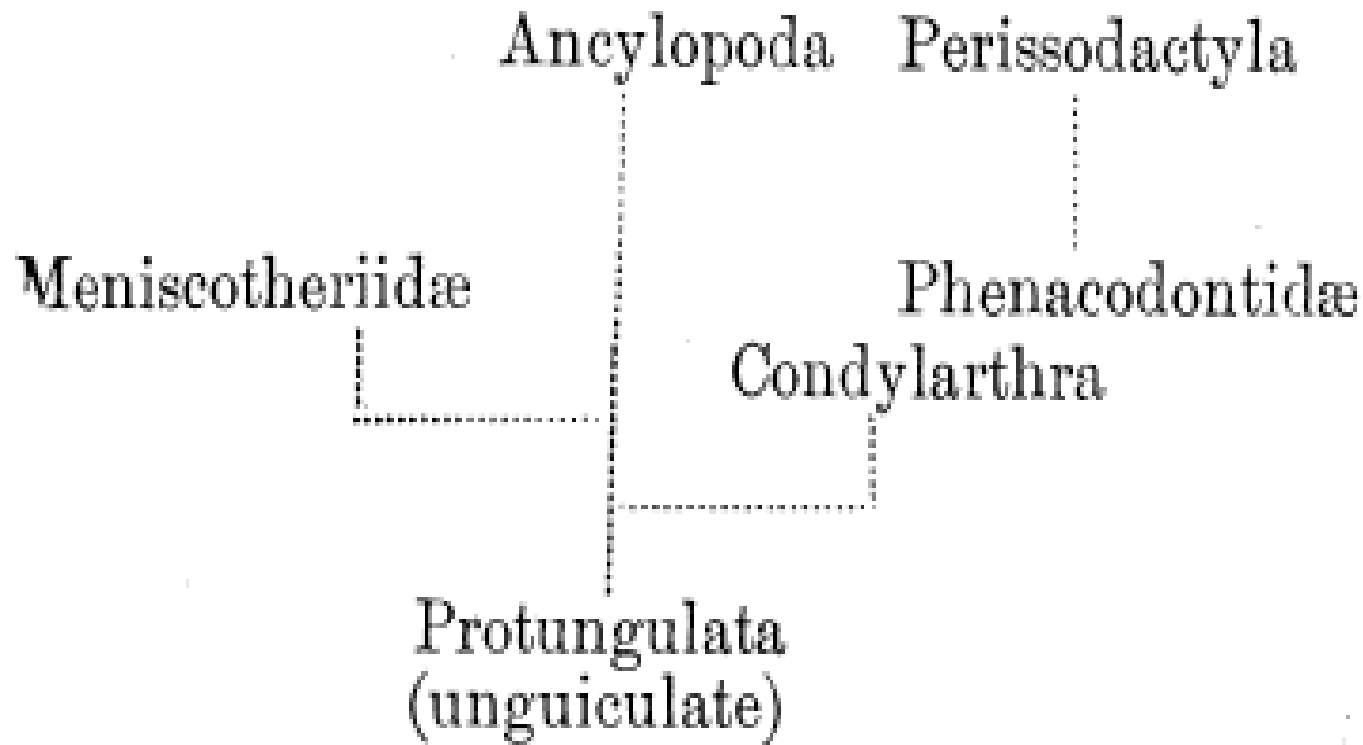
Order †XENUNGULATA

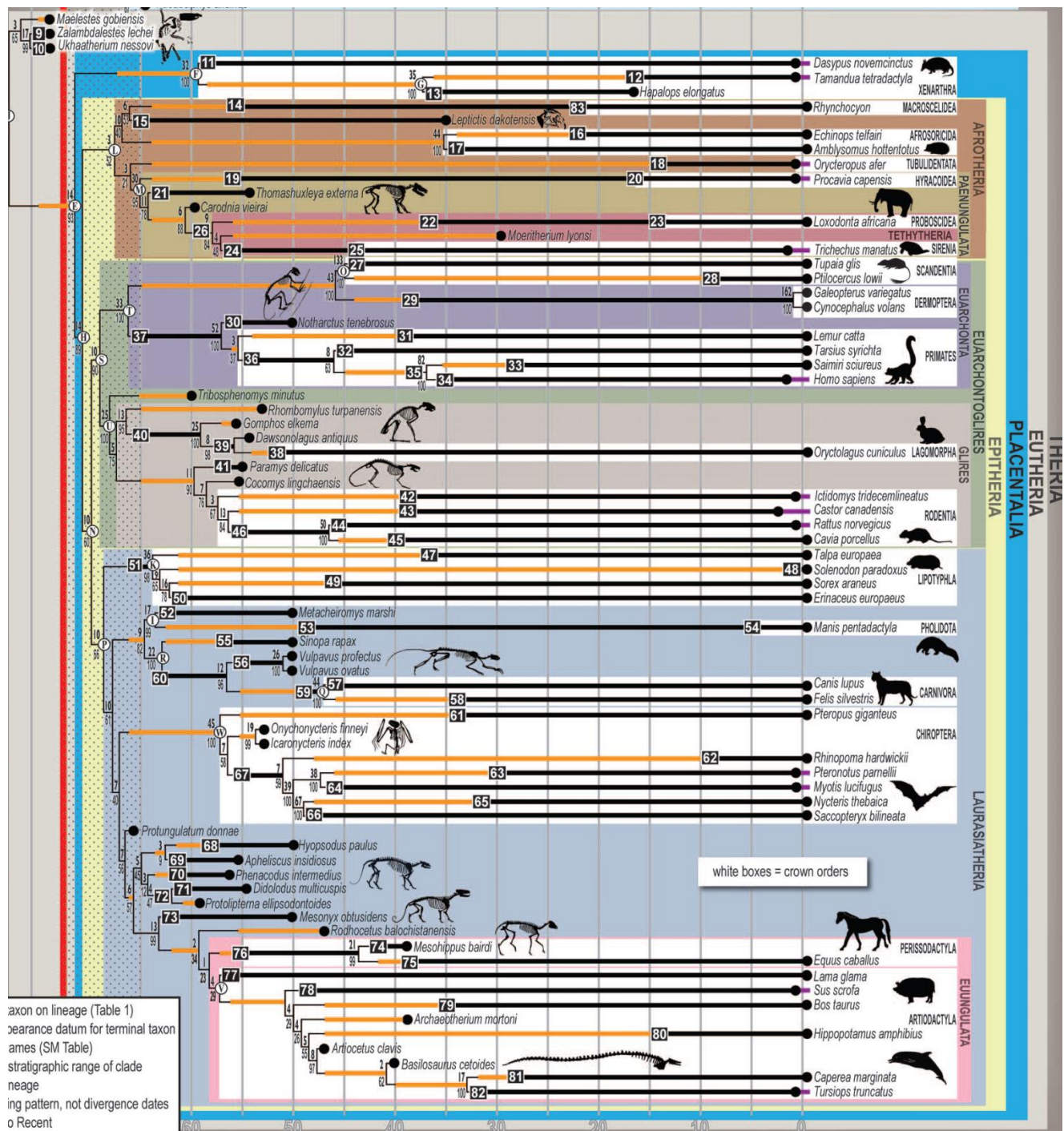
†Carodniidae



Discusión monofilia y posición filogenética

- Osborn 1893

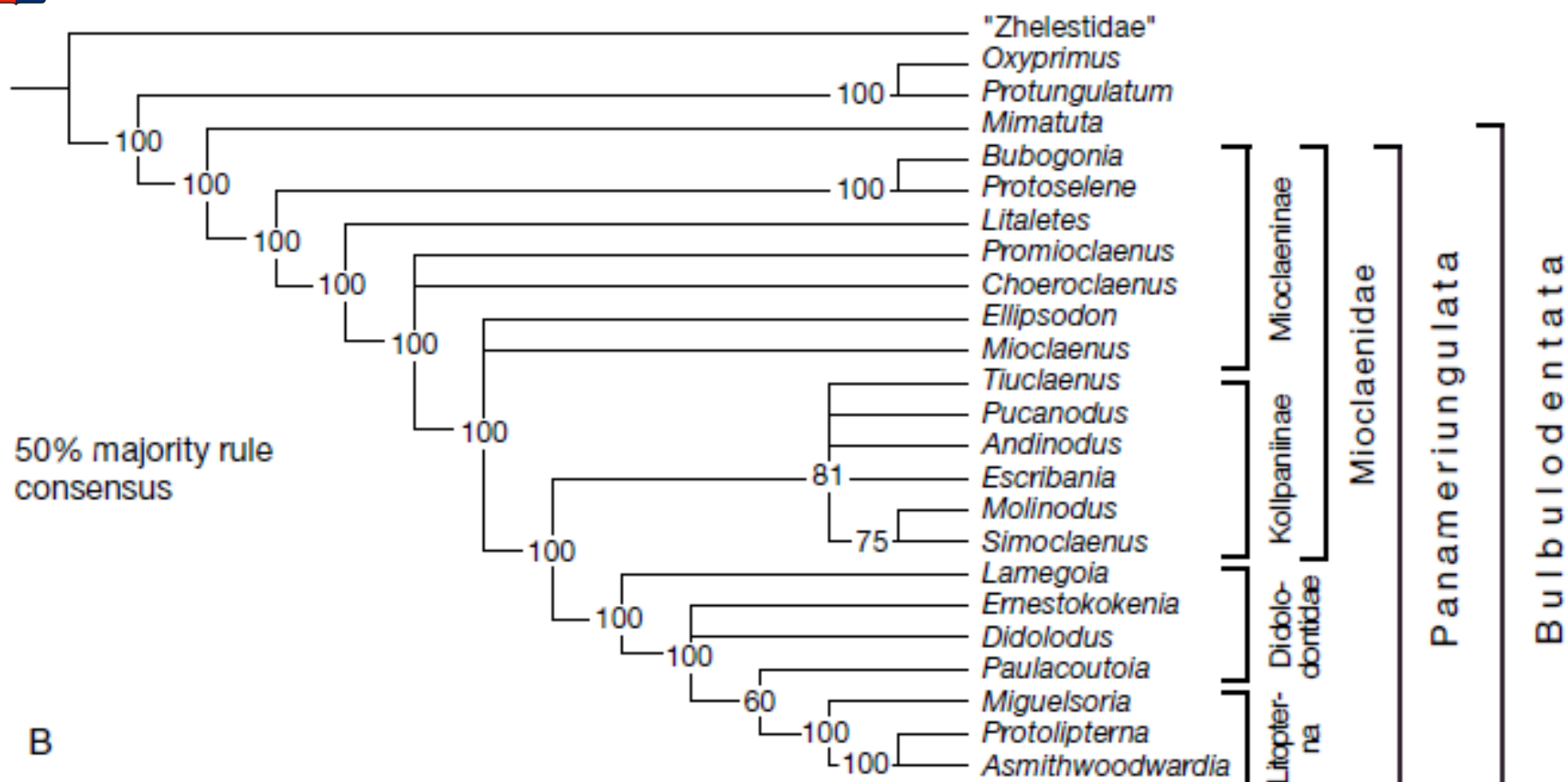




• O'Leary 2013



- Panameriungulata
- ((mioclaenidos, didolodontidos y litopternos))
 - primitive forms with unknown ankle structure that cannot be confidently assigned to either didolodontid condylarths or litopterns, such as *Asmithwoodwardia*, a minute animal known from the middle Paleocene of Brazil and the early Eocene of Argentina.



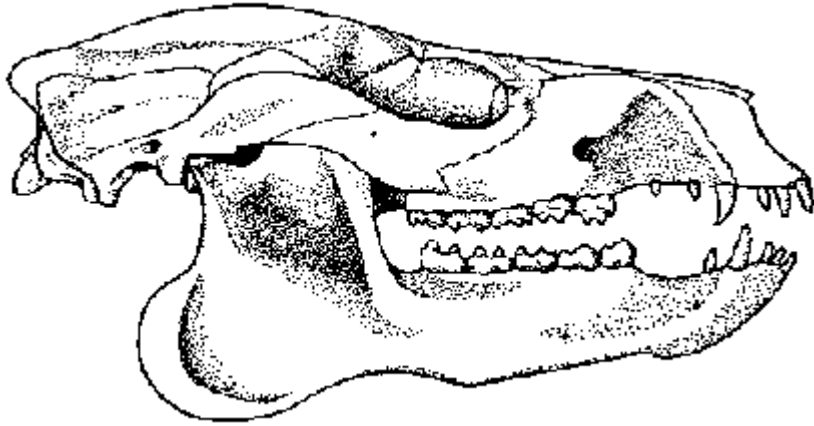


Panameriungulata

- Mioclaenidae
 - Más grandes que los hyopsodontidos.
 - Especialización dental: premolares agrandados
 - Ej. *Mioclaenus* (Paleoceno medio),
Pleuraspidotherium (Paleoceno tardío de Francia)
 - Mioclaenidae sudamericanos (Paleoceno temprano)
 - Ej. *Molinodus* y *Tiuclaneus* (Tiupampa, Bolivia)



Panameriungulata



Pleuraspidotherium aumonieri (Abundante en el Paleoceno Tardío de Cernay, France.

Pequeño. (alrededor de 13cm). From Russell (1964).



A



B

Mioclaenidae

Simoclaenus sylvaticus

(Tiupampa, Bolivia)



Panameriungulata

- Didolodontidae
 - Familia endémica sudamericana
 - Se asemejan mucho en la dentadura a los mioclaenidos, lo que sugiere que este grupo evolucionó de los mioclaenidos en sudamérica.
 - Representados por restos dentales, mandibulares y óseos aislados.
 - Ej. *Ernestokokenia* del Paleoceno tardío al Eoceno temprano de Argentina), *Lamegoia* (Paleoceno medio, brasil).
 - Dentaduras similares a las de los Litopternos basales
 - Panameriungulata (mioclaenidos, didolodontidos y litopternos)



Litopternos





LITOPTERNA

Protolipternidae

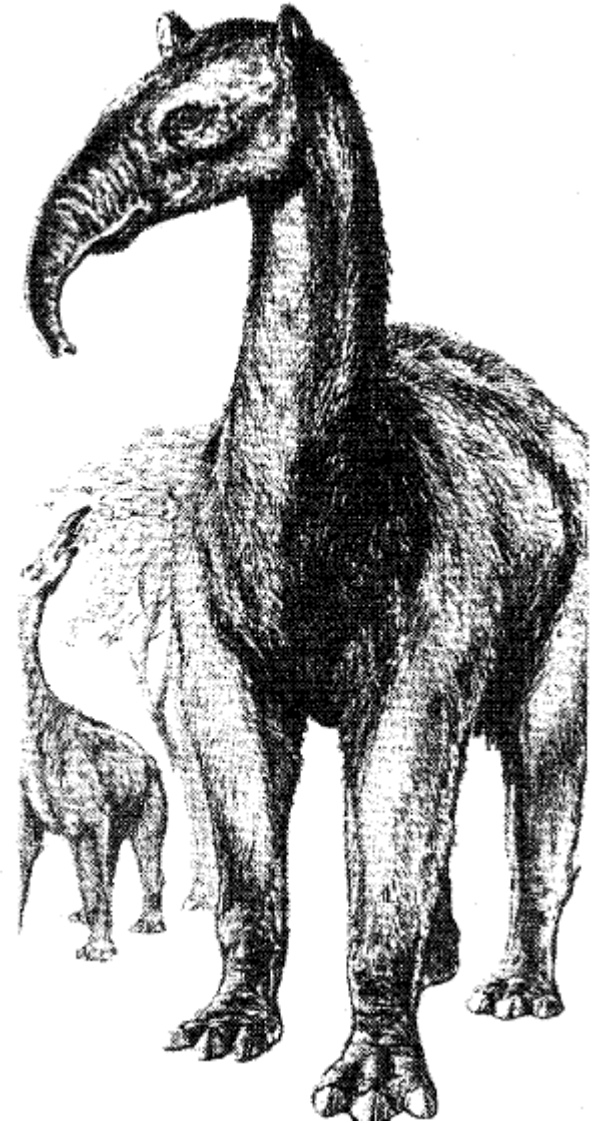
Notonychopidae

Proterotheriidae

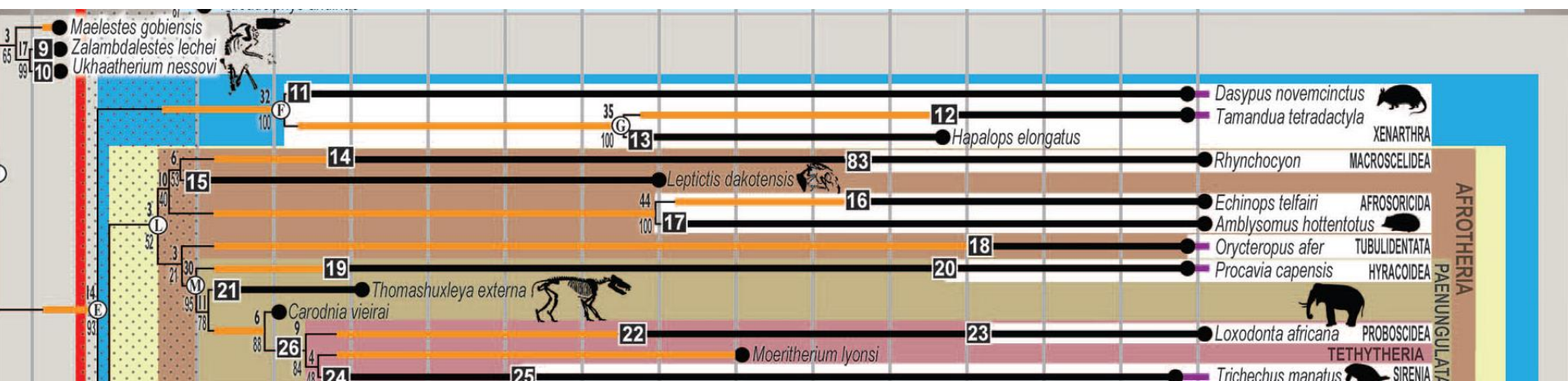
Macraucheniidae

Adianthidae

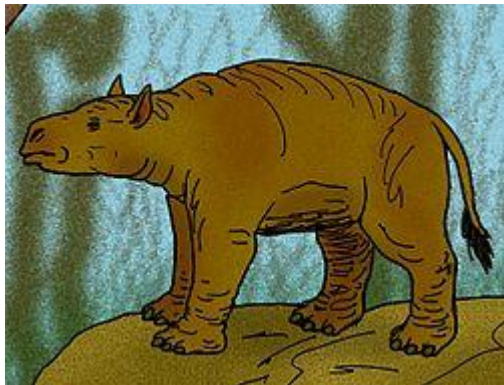
- Esqueletos altamente especializados
- Dentadura similar a la de los didolodontidos
- Proterotheridos muestran gran convergencia con los caballos.
- Protolipternidae son los más basales y sería parafilético
- Adianthidae o “Litopternos pigmeos” eran pequeños



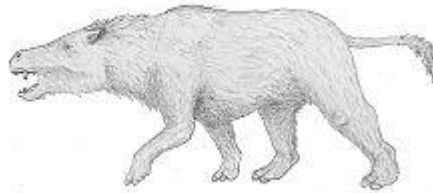
Macrauchenia
(Litopterna: Macraucheniidae)



¿Afinidad con afrotherios?



Carodnia (Xenungulata)



Thomashuxleya
(Notoungulata)



Loxodonta (Proboscidea)



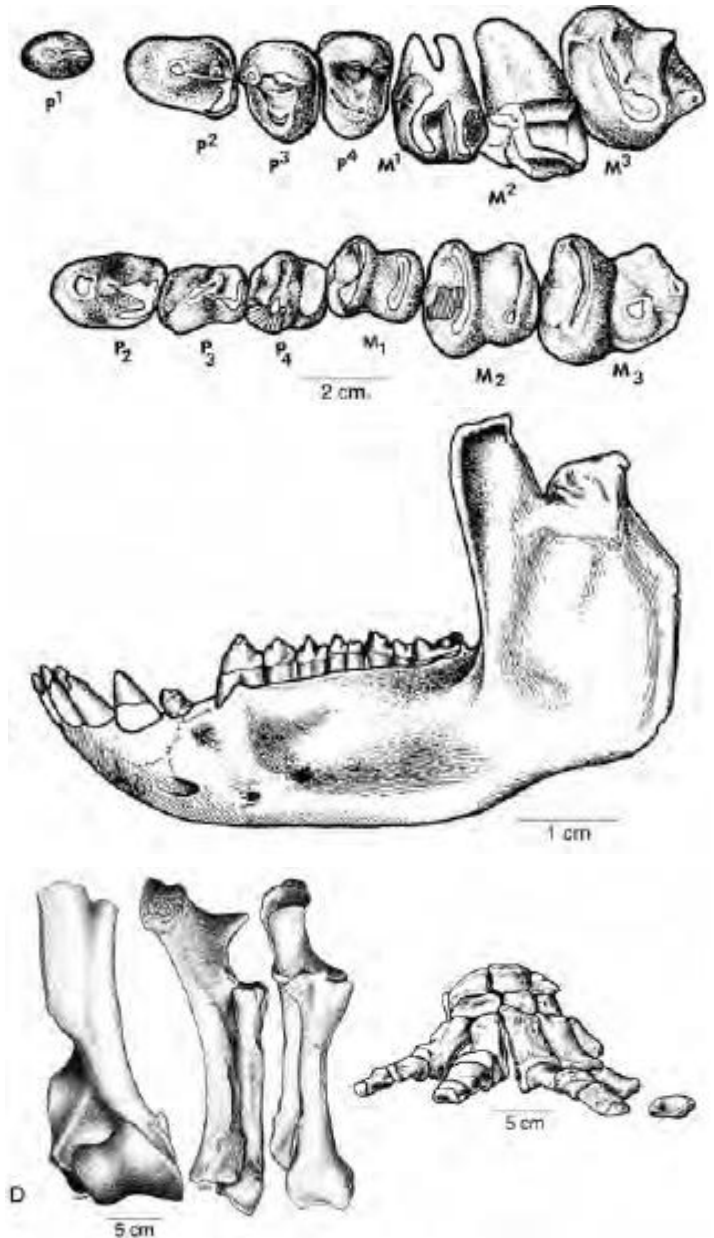
XENUNGULATA

Carodnia

Etayoa

- “Ungulados extraños”
- Representados por solo dos géneros (*Carodnia* y *Etayoa*)
- Se discute la mayor cercanía con Astrapotheria o Pyrotheria

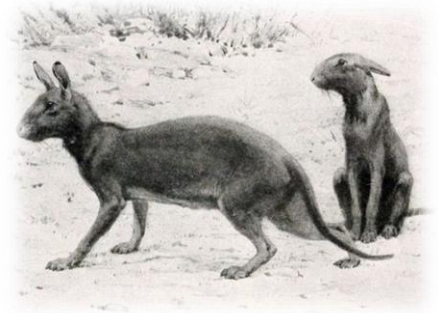
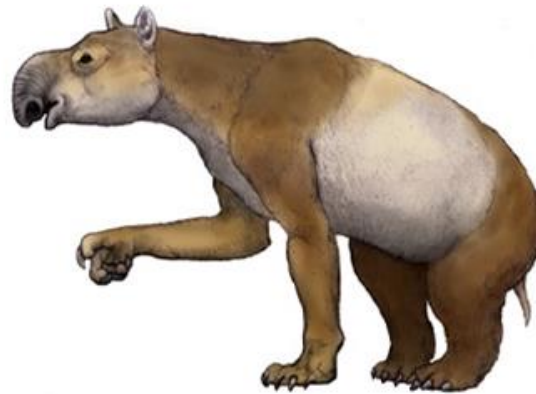
Carodnia (Xenungulata)





Notoungulata

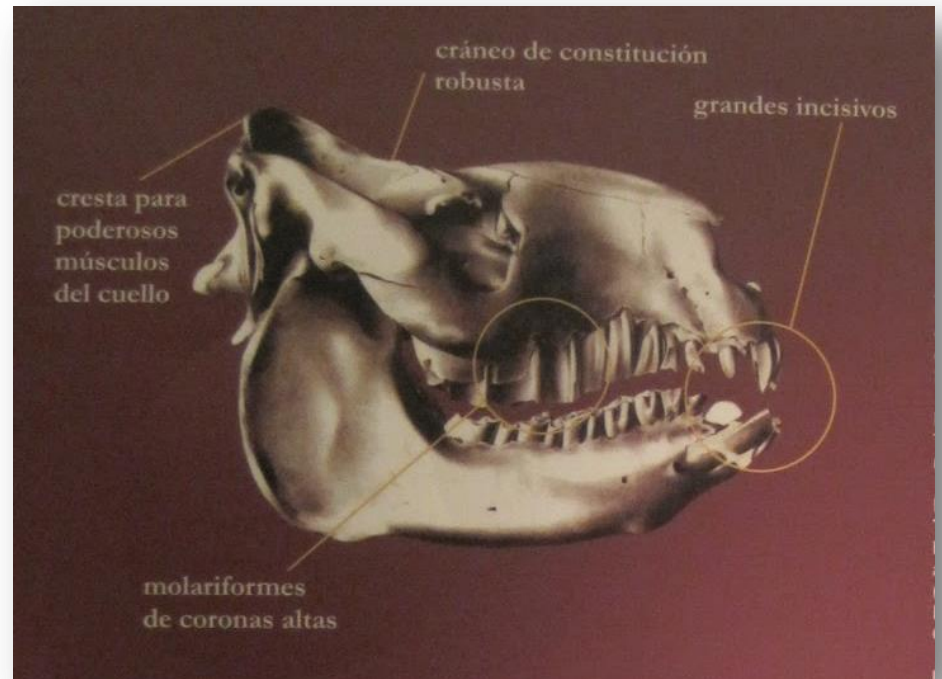
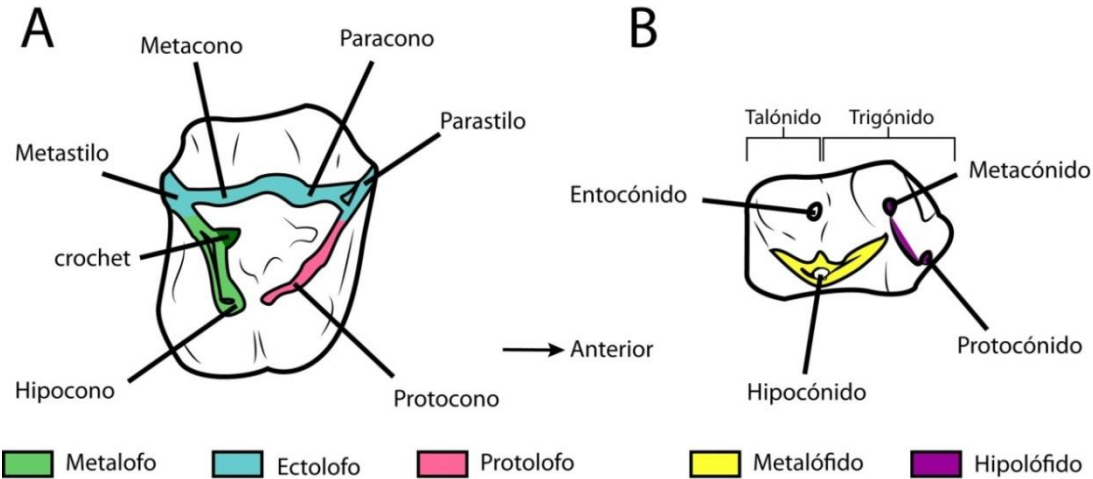
- Presentes en el Cenozoico (Desde el Paleoceno tardío al Pleistoceno tardío)
- Gran diversidad y abundancia (14 familias y >150 géneros)
- Habrían evolucionado de un ancestro Mioclaenido durante el Paleoceno, seguido por una rápida radiación.
- Comienzan a declinar en el Mioceno





Notoungulata

- Fórmula dental primitiva (3-1-4-3/3-1-4-3)
- Ausencia de diastema
- Molares Lophodontos. Aumento de crestas alrededor del centro de los molares superiores (crochet anterobucal al metalofo)
- Ausencia de barra postorbital
- Región ótica característica





Notoungulata

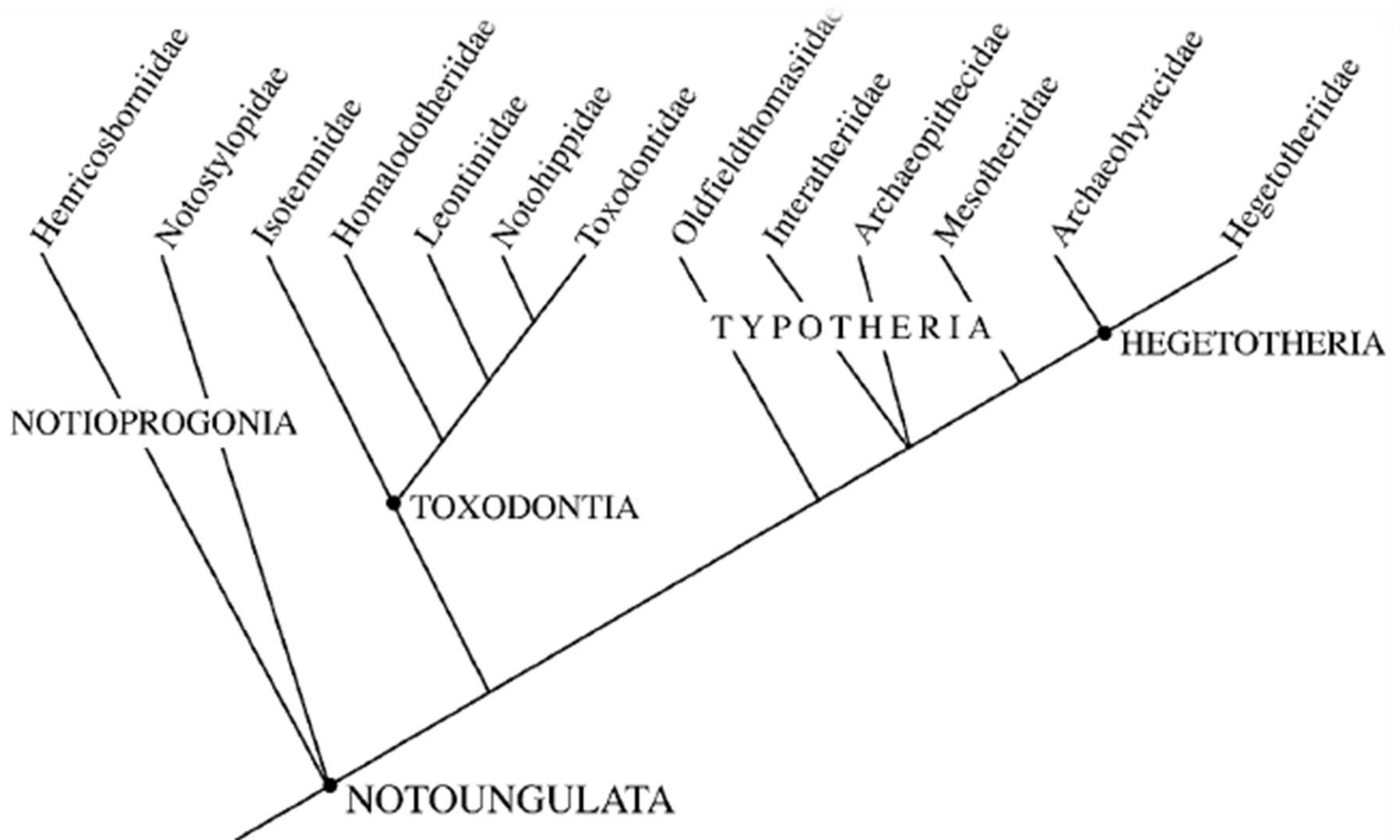


Fig. 12.15. Notoungulate relationships. (Simplified after Cifelli, 1993c.)



NOTOUNGULATA

Notioprogonia

- Grupo parafilético
- Dentadura generalizada y de coronas bajas
- Fórmula dental 3-1-4-3/3-1-4-3
- I3 caniniforme
- Notoungulados Primitivos:
 - Notostylopidae (más especializados). Poseen diastema (pérdida del I3)
 - Henricosborniidae



Notostylops (Notioprogonia: Notostylopidae)



Reconstrucción de Notostylops (Notioprogonia: Notostylopidae)



NOTOUNGULATA

Toxodontia

Isotemnidae

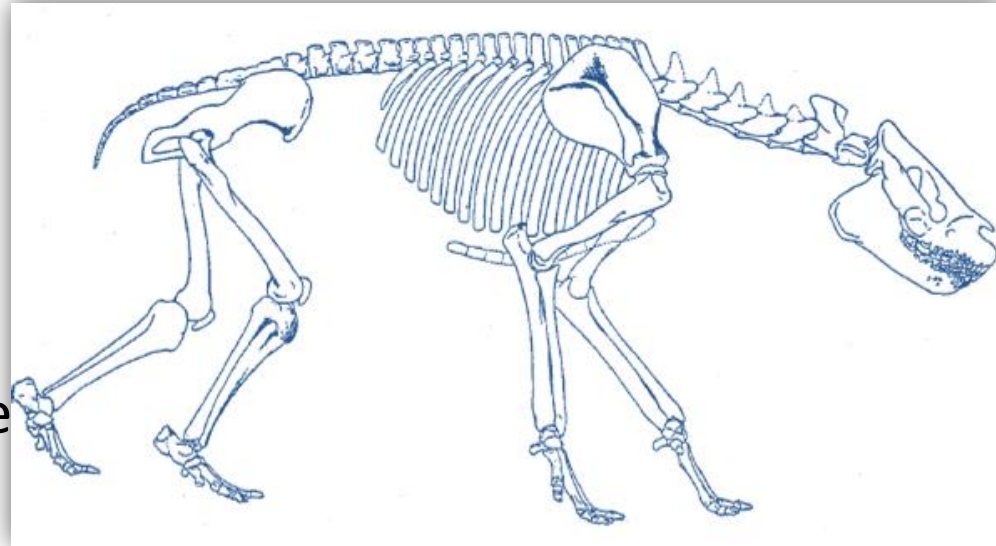
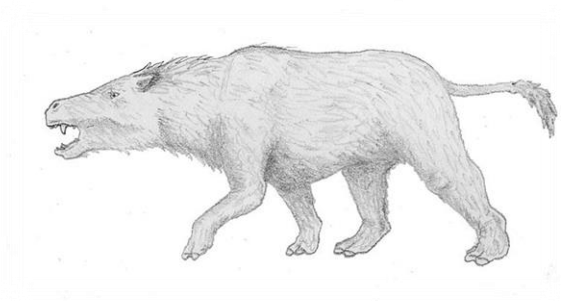
Notohippidae

Toxodontidae

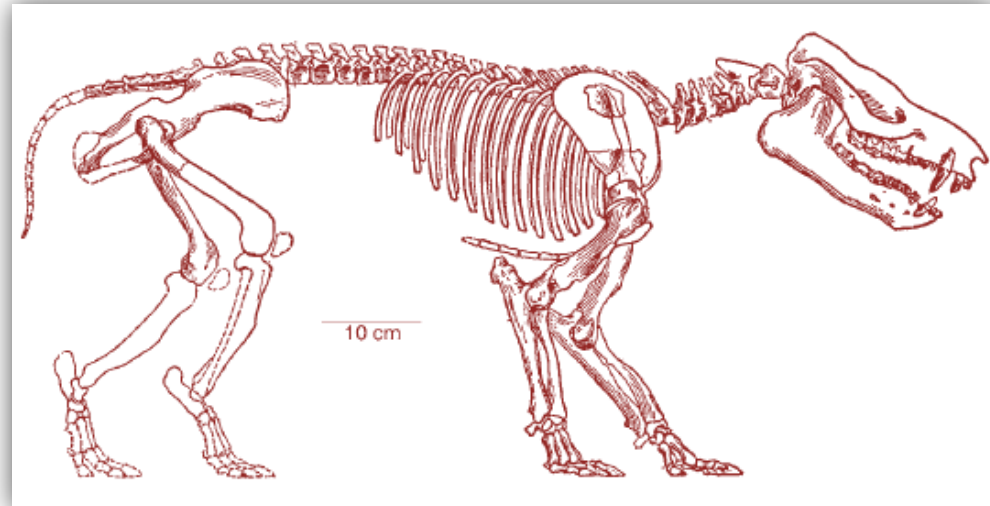
Homalodotheriidae

Leontinidae

- Grupo Monofilético
- Animales Grandes (Rhino-like, horse-like)
- Dentición completa
- La familia más antigua es Isotemnidae (12 géneros)



Scarratia (Toxodontia: Leontinidae)



Thomashuxleya (Toxodontia: Isotemnidae)



NOTOUNGULATA

Toxodontia

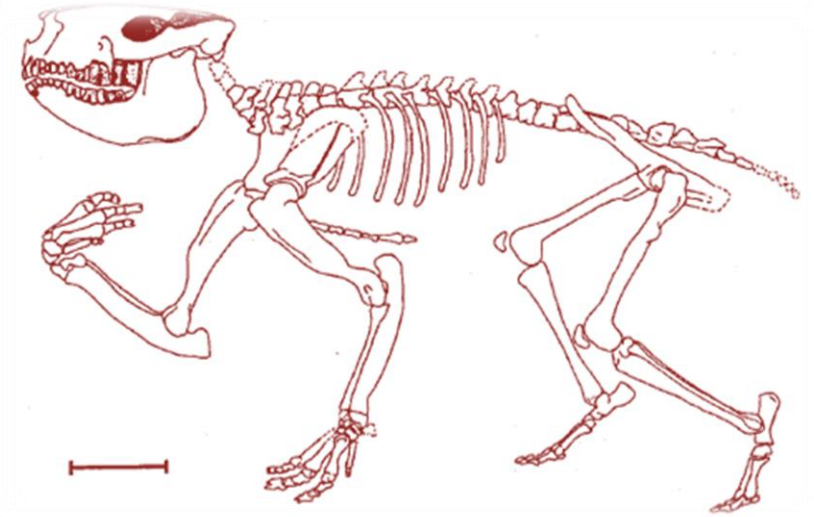
Isotemnidae

Notohippidae

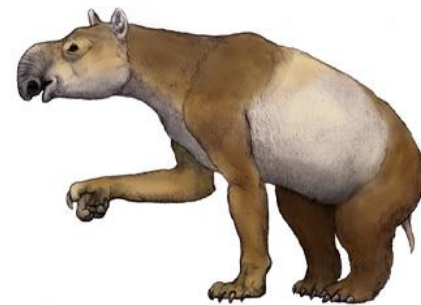
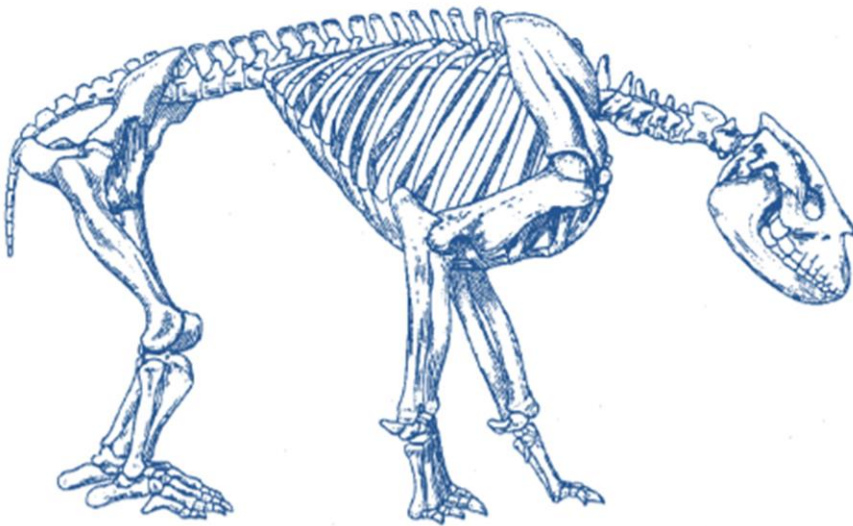
Toxodontidae

Homalodotheriidae

Leontinidae



Eurygenium
(Toxodontia: Notohippidae)



Homalodotherium
(Toxodontia: Homalodotheriidae)



NOTOUNGULATA

Typotheria

Oldfieldthomasiidae

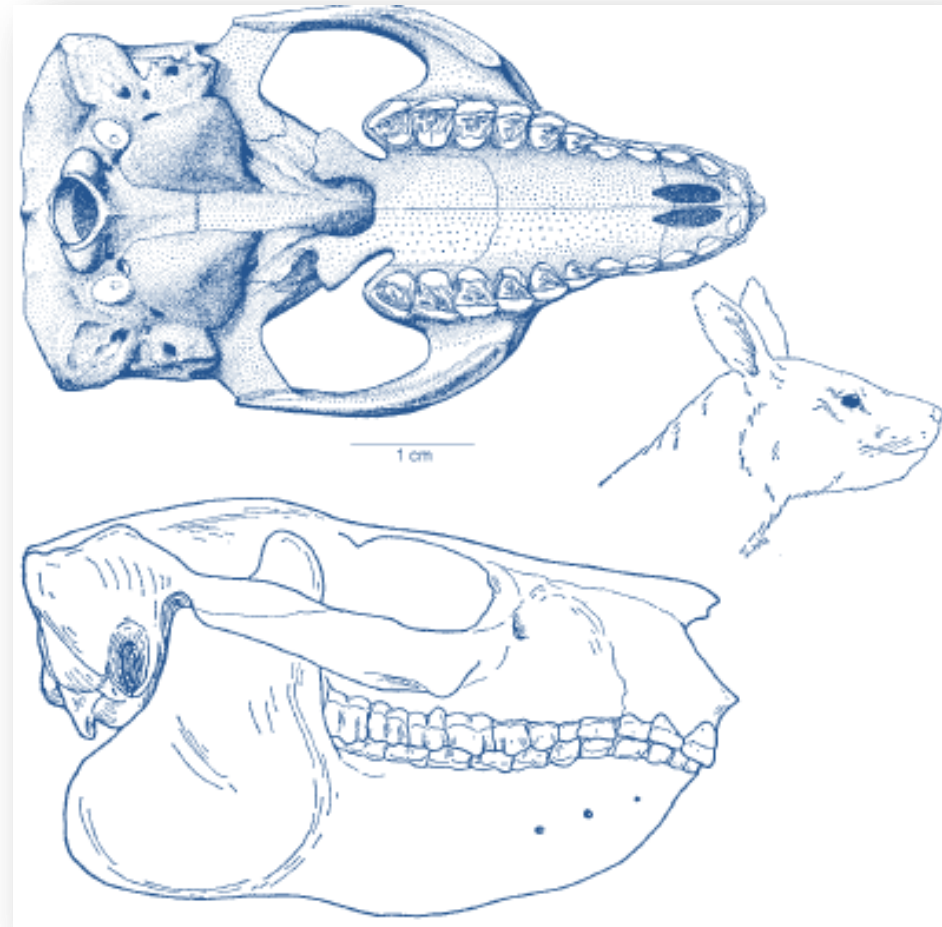
Interatheriidae

Archaeopithecidae

Mesotheriidae

- Familias habrían divergido a finales del Eoceno
 - **Oldfieldthomasiidae** son considerados los más primitivos
 - **Interatheriidae** eran comunes, pequeños y diversos.
 - **Archaeopithecidae** se asociaba antiguamente a los primates.
 - **Mesotheriidae** posee dentadura muy especializada, y de crecimiento continuo

Notophitecus (Typotheria: Interatheriidae)





NOTOUNGULATA

Typotheria

Interatheriidae

- La maxila forma parte de la órbita, excluyendo al yugal

Interatherium



Santiagorothia chiliensis



*Protynpotherium
australe*



Protynpotherium minitum



NOTOUNGULATA

Hegetotheria

Archaeohyracidae

Hegetotheriidae

- Grupo hermano de Mesotheriidae?
- Archaeohyracidae son los más basales y muy diversos
- Hegetotheriidae son hypselodontos
- Los Hegetotheridos fueron considerados Interatheridos por mucho tiempo.



Figure 18. Skull of *Hegetotherium* (Santacrucian; Typotheria: Hegetotheriidae). Santacrucian. From Sinclair (1909).

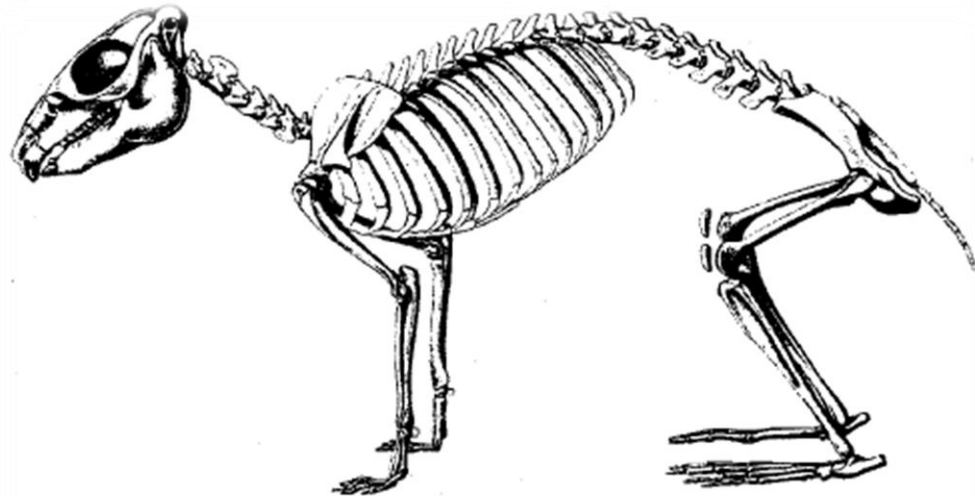


Figure 19. Skeleton of *Pachyrukhos* (Typotheria: Hegetotheriidae). Santacrucian. From Sinclair (1909).



PYROTHERIA

Pyrotheriidae Colombitheriidae

- Pequeño y raro grupo
- Medianos y grandes
- “Bestias de Fuego”
presumiblemente por su procedencia
- Presencia en Sudamérica durante el Eoceno y Oligoceno
- Molares cuadrados y bunodontos en los más primitivos, bilofodontos en los más derivados

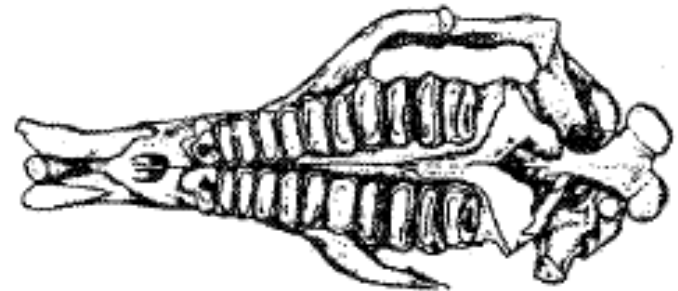
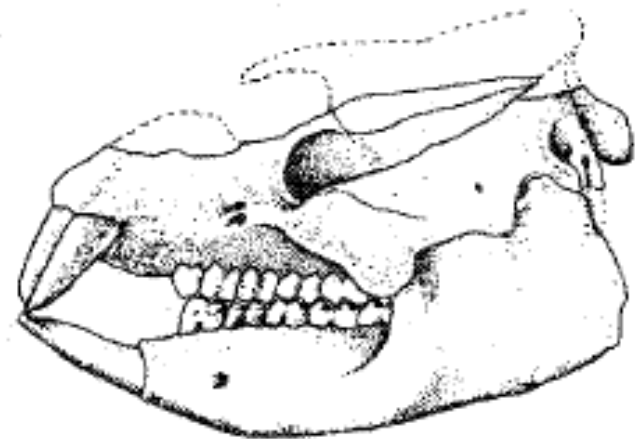
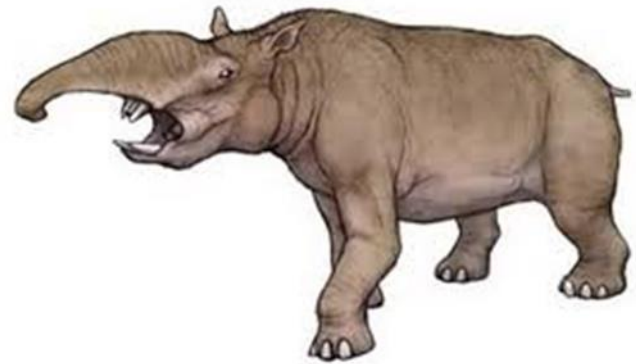
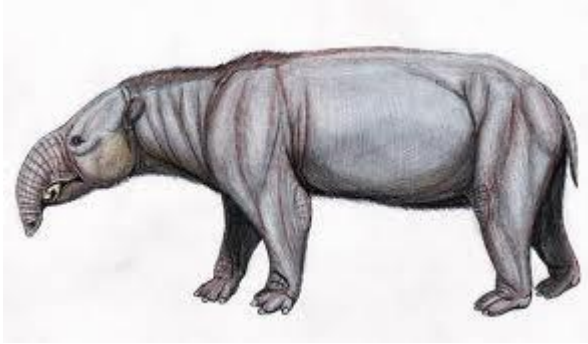


Figure 4. Skull of *Pyrotherium* in lateral and palatal view (Pyrotheria). Deseadan. After Loomis (1914).



Astrapotherios



- Presentes en Sudamérica desde el Paleoceno tardío al Mioceno medio.
- Caninos grandes y de crecimiento continuo en formas más derivadas.
- La dentadura se asemeja a grandes rasgos a la de los rhinocerotidos (incluso en la microestructura del esmalte)
- Esqueleto postcranial bien conocido para las formas del Oligoceno tardío- Mioceno
- Cuello largo y robusto





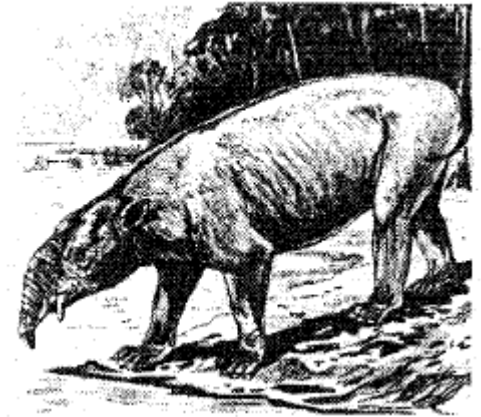
ASTRAPOTHERIA

Eoastrapostylopidae

Trigonostylopidae

Astrapotheriidae

- 16 géneros
- Su nombre significa “Bestias del rayo” posiblemente por su gran tamaño.



Astrapotherium
(Astrapotheria: Astrapotheriidae)



Trigonostylops



Astrapotherium magnum
(Astrapotheria: Astrapotheriidae)