

8. RHYNCHOCEPHALIA Y SQUAMATA (SAURIA): SISTEMÁTICA, DIVERSIDAD Y MORFOLOGÍA

Infraclasse Lepidosauromorpha

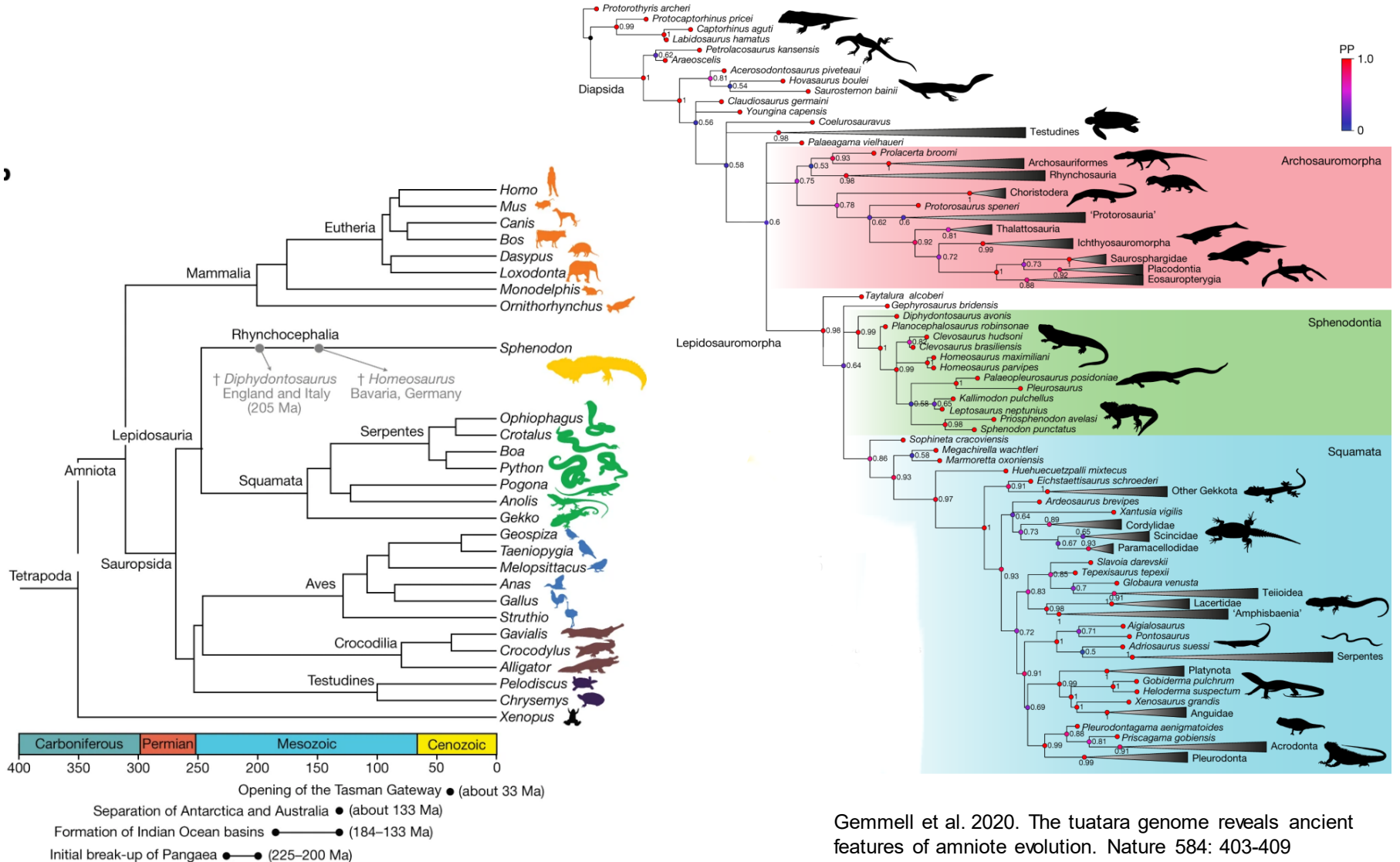
Superorden Lepidosauria

Linaje que incluye actualmente dos ordenes:

1. **Rhynchocephalia** (= Sphenodontia): tuátara
2. **Squamata**: lagartos, amphisbaenias y serpientes



Lepidosauromorpha: divergencia a finales del Pérmico (Paleozoico) de Archosauromorpha

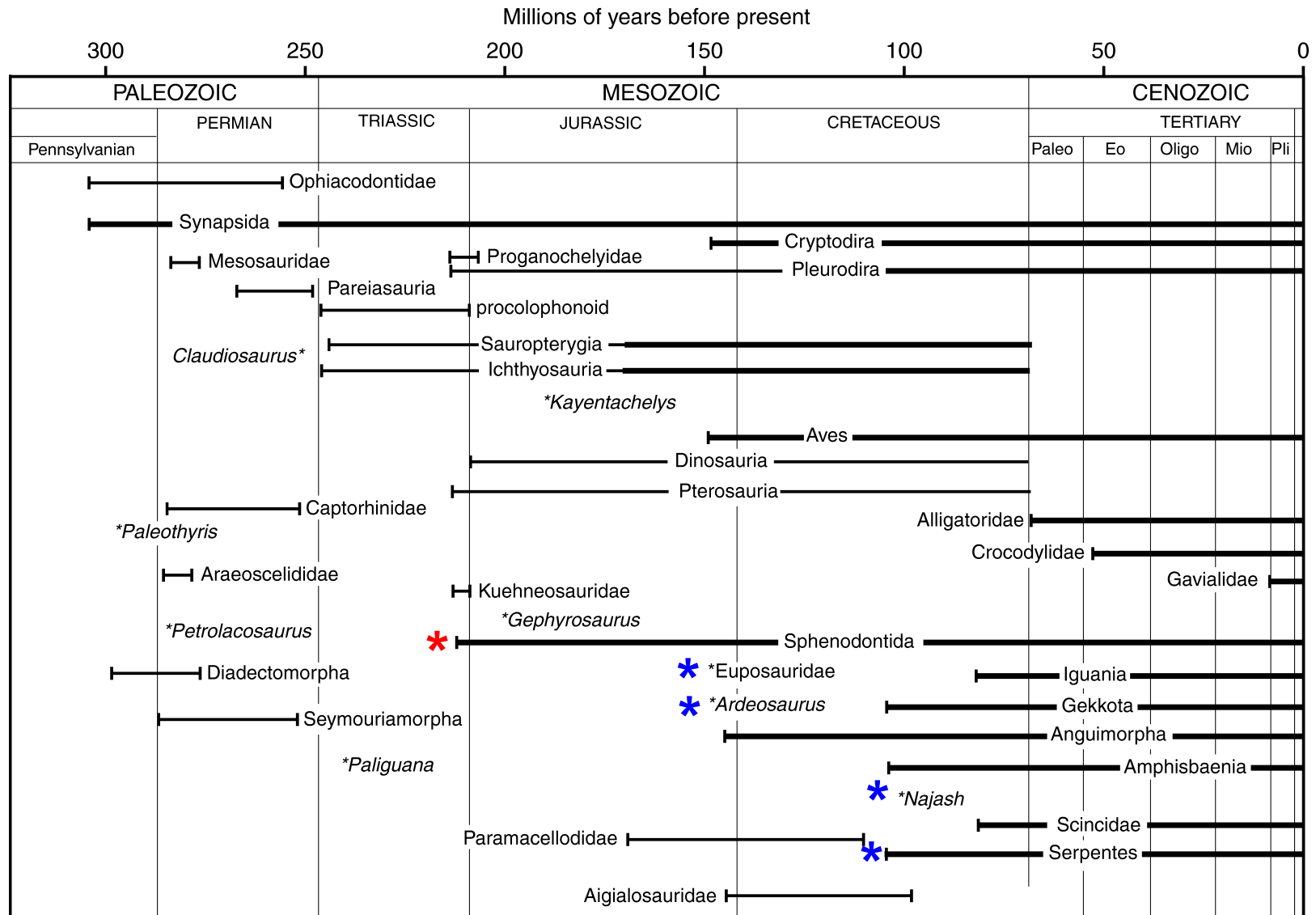


Gemmell et al. 2020. The tuatara genome reveals ancient features of amniote evolution. Nature 584: 403-409

Martínez et al. 2021. A Triassic stem lepidosaur illuminates the origin of lizard-like reptiles. Nature 597: 235-238

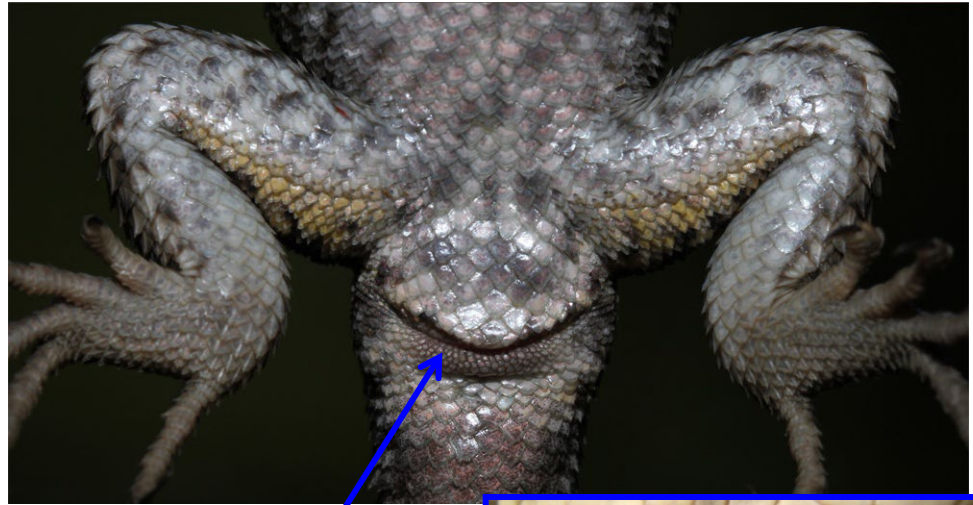
Posición histórica de los grupos modernos de Lepidosauria:

- Tres eventos importantes de radiación



Sinapomorfías

- Abertura cloacal transversal (horizontal)



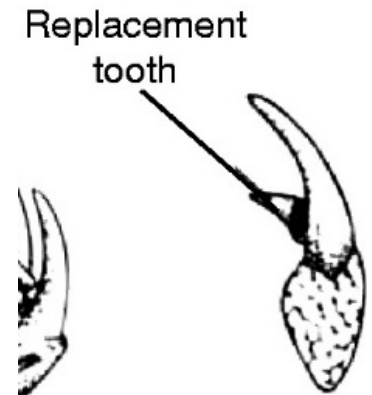
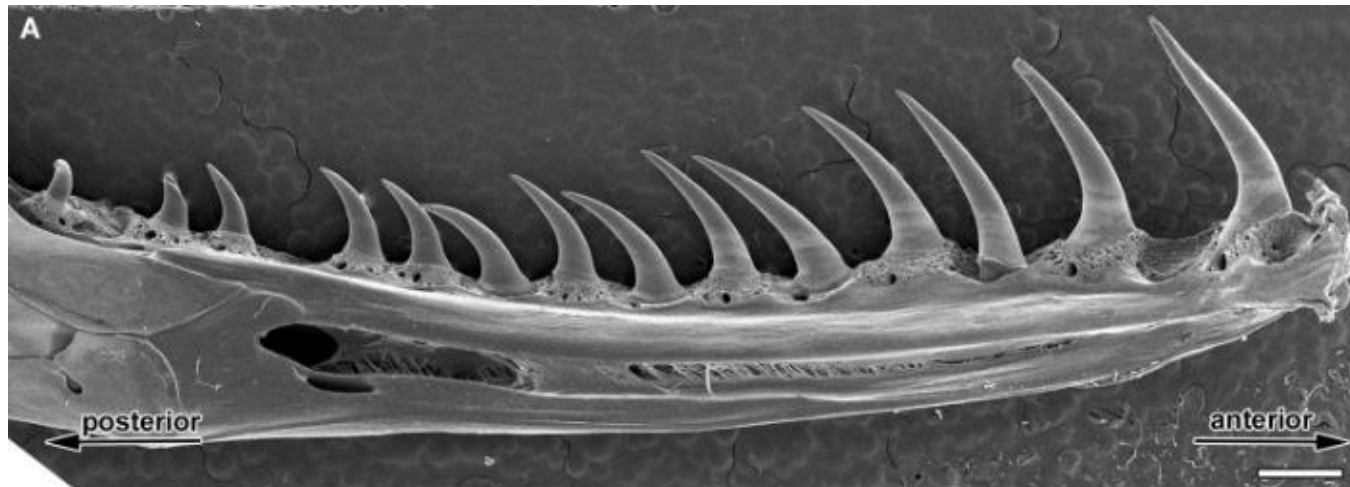
Abertura cloacal horizontal

- Lengua con muesca distal y utilizada para captura de presas
- Ecdisis total
- Colúmela no perforada
- Huesos pélvicos fusionados en adultos

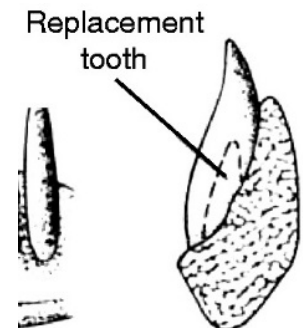
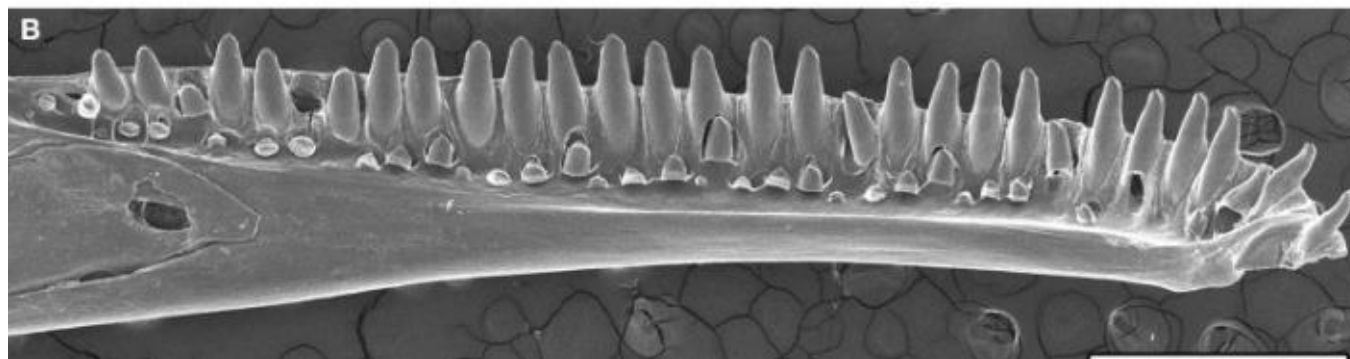


Abertura cloacal longitudinal cocodrilo

Dentición **acrodonta**

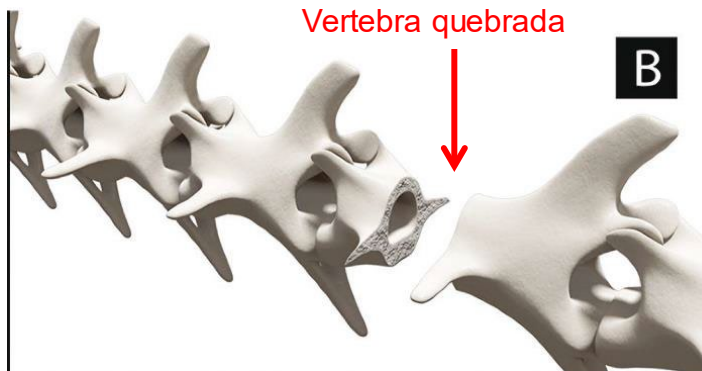
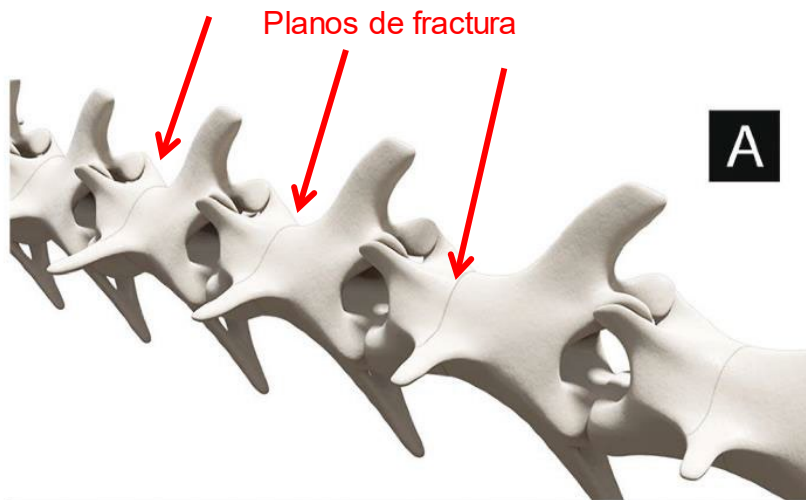


Dentición **pleurodonta**

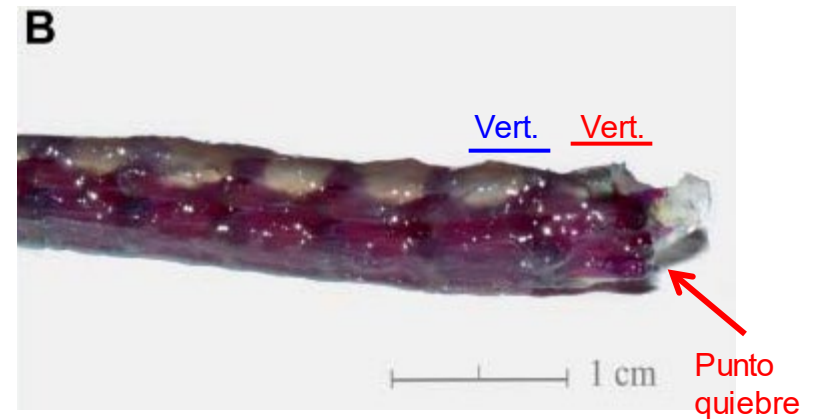


Planos de fractura en vertebras caudales (**urotomía**): base de la cola

1. Plano de fractura intravertebral (**autotomía caudal** mayoría Squamata –ancestral en Squamata). **Regeneración**



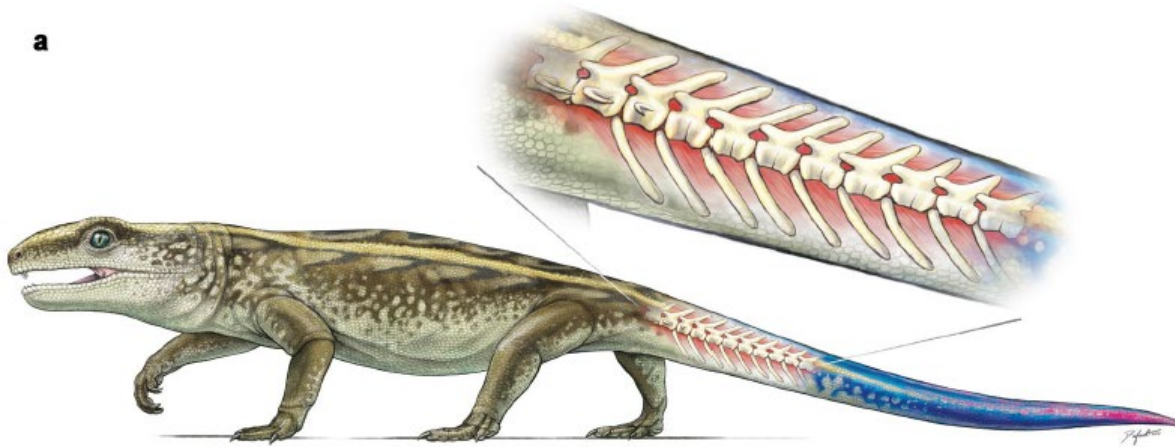
2. Plano de fractura intervertebral (**pseudoautotomía**: algunos géneros de serpientes y Agamidae). **No hay regeneración**



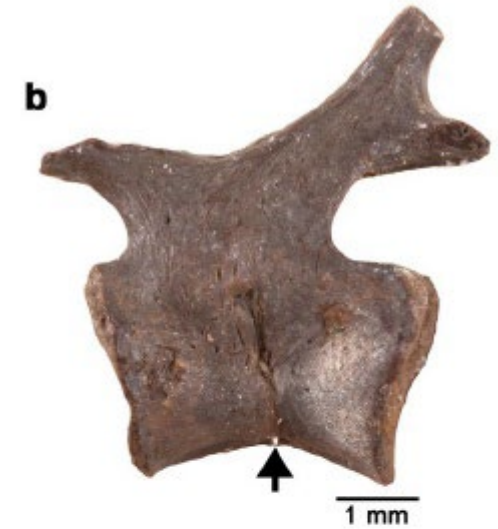
Padilla-Pérez et al. 2015. Herpetol. Notes 8: 567-569

Caudal autotomy as anti-predatory behaviour in Palaeozoic reptiles

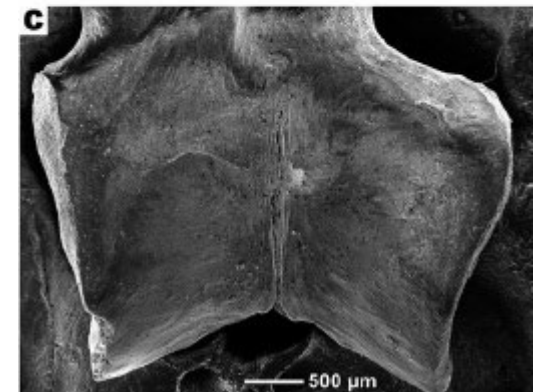
A. R. H. LeBlanc^{1,2}, M. J. MacDougall¹, Y. Haridy¹, D. Scott¹ & R. R. Reisz³



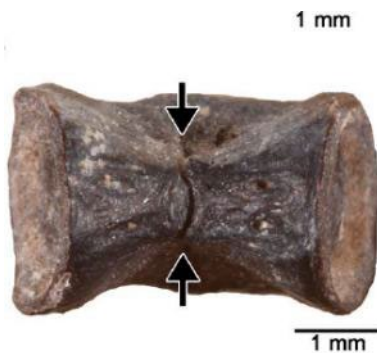
Captorhinus (Eureptilia: Captorhinida: Captorhinidae)



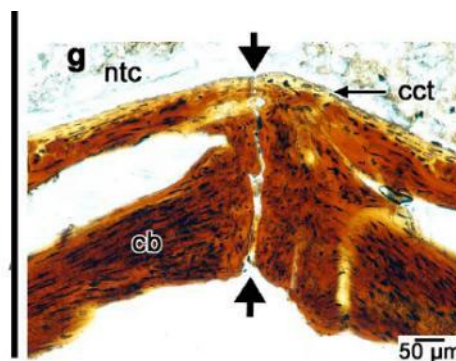
Vista lateral



Vista lateral



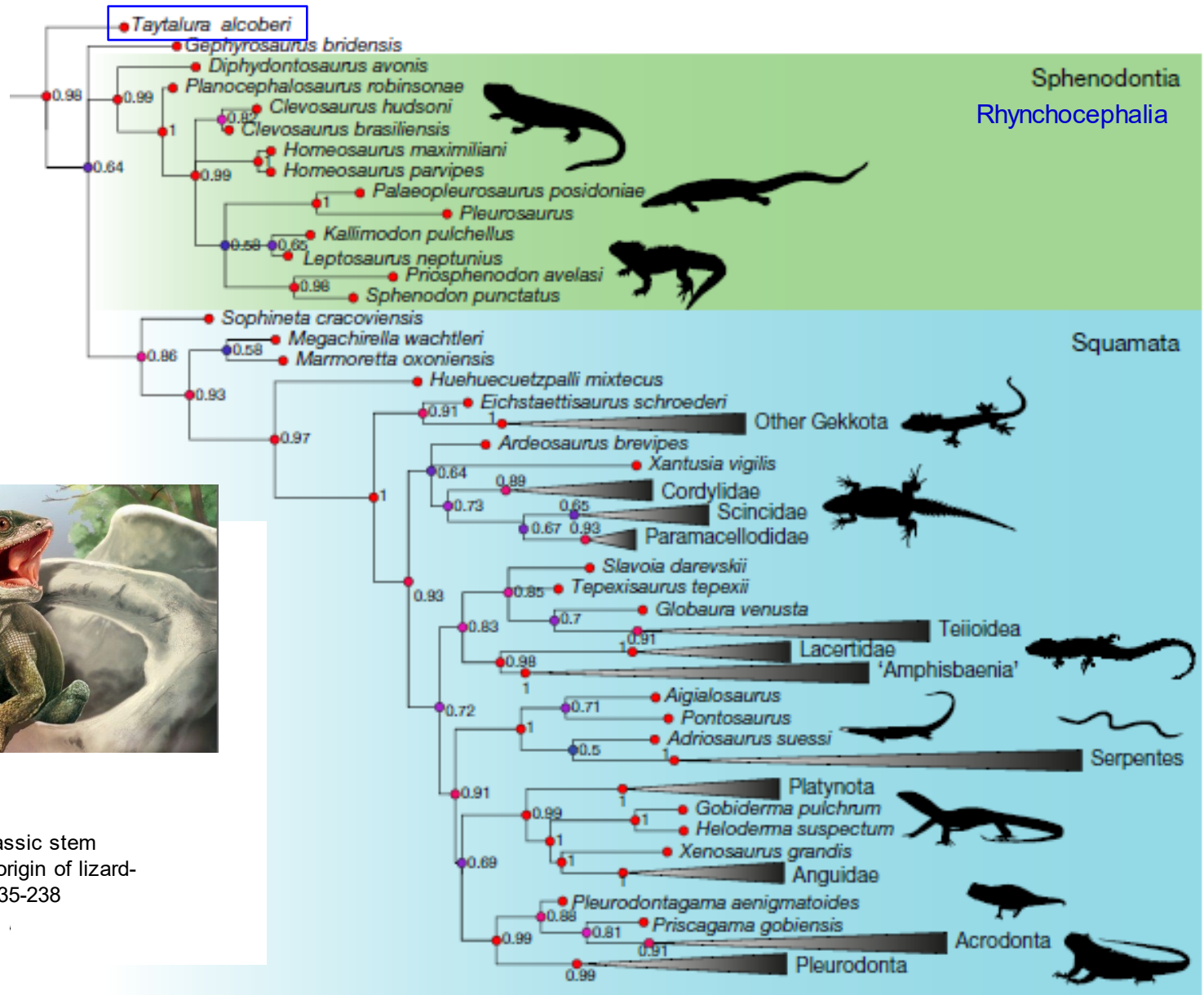
Vista ventral



Vista lateral (radiografia)

LeBlanc, A.R.H., MacDougall, M.J., Haridy, Y., Scott, D. & Reisz, R.R. 2018. Caudal autotomy as anti-predatory behaviour in Palaeozoic reptiles. *Sci. Rep.* 8: 3328

Relaciones evolutivas de Lepidosauria



Taytalura alcoberi



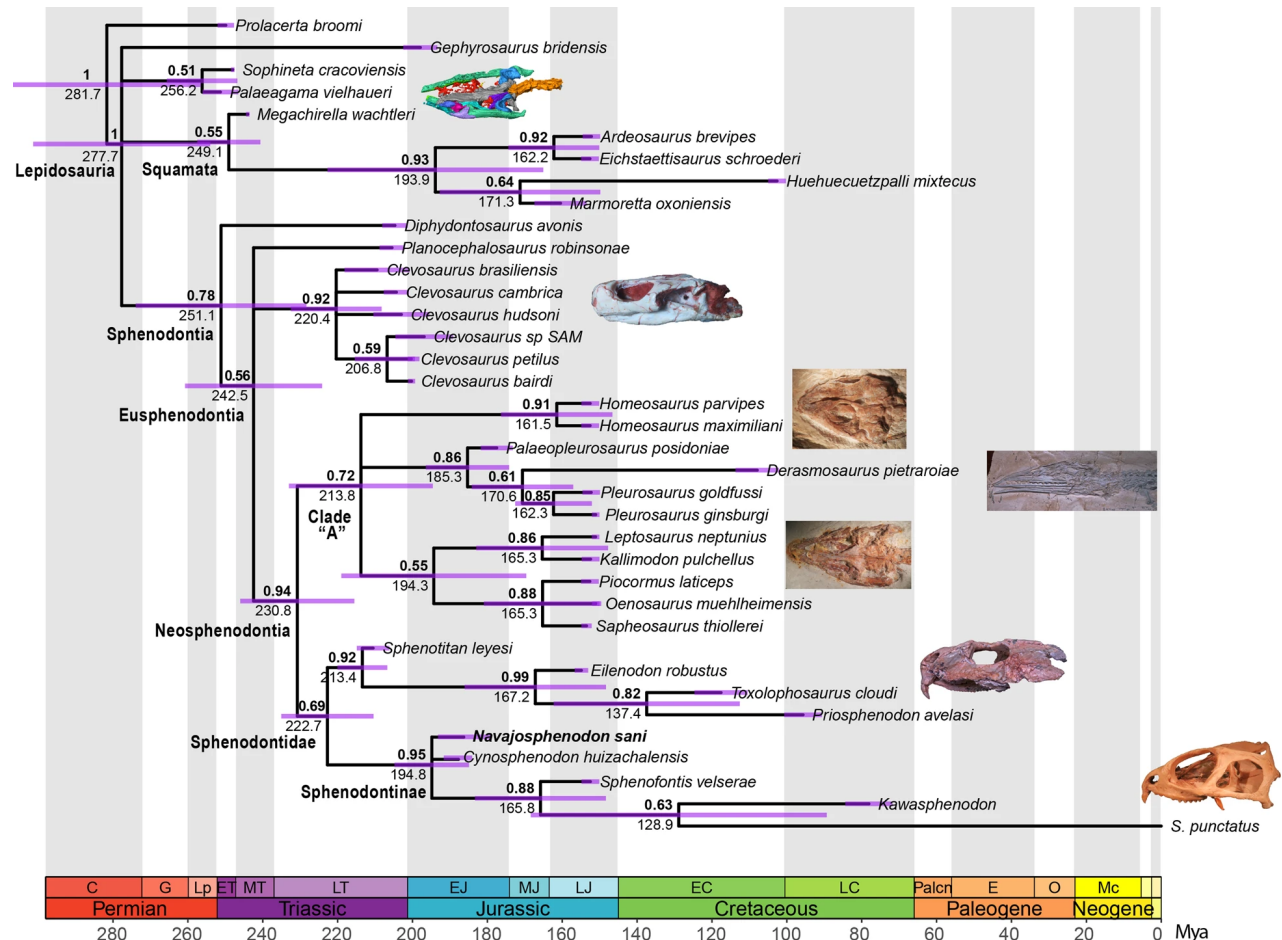
Martínez et al. 2021. A Triassic stem lepidosaur illuminates the origin of lizard-like reptiles. *Nature* 597: 235-238

Orden Rhynchocephalia (Infraclasse Lepidosauromorpha: Superorden Lepidosauria)

- Son el grupo menos exitoso entre los reptiles existentes
- Longitud variable: 150-350 mm

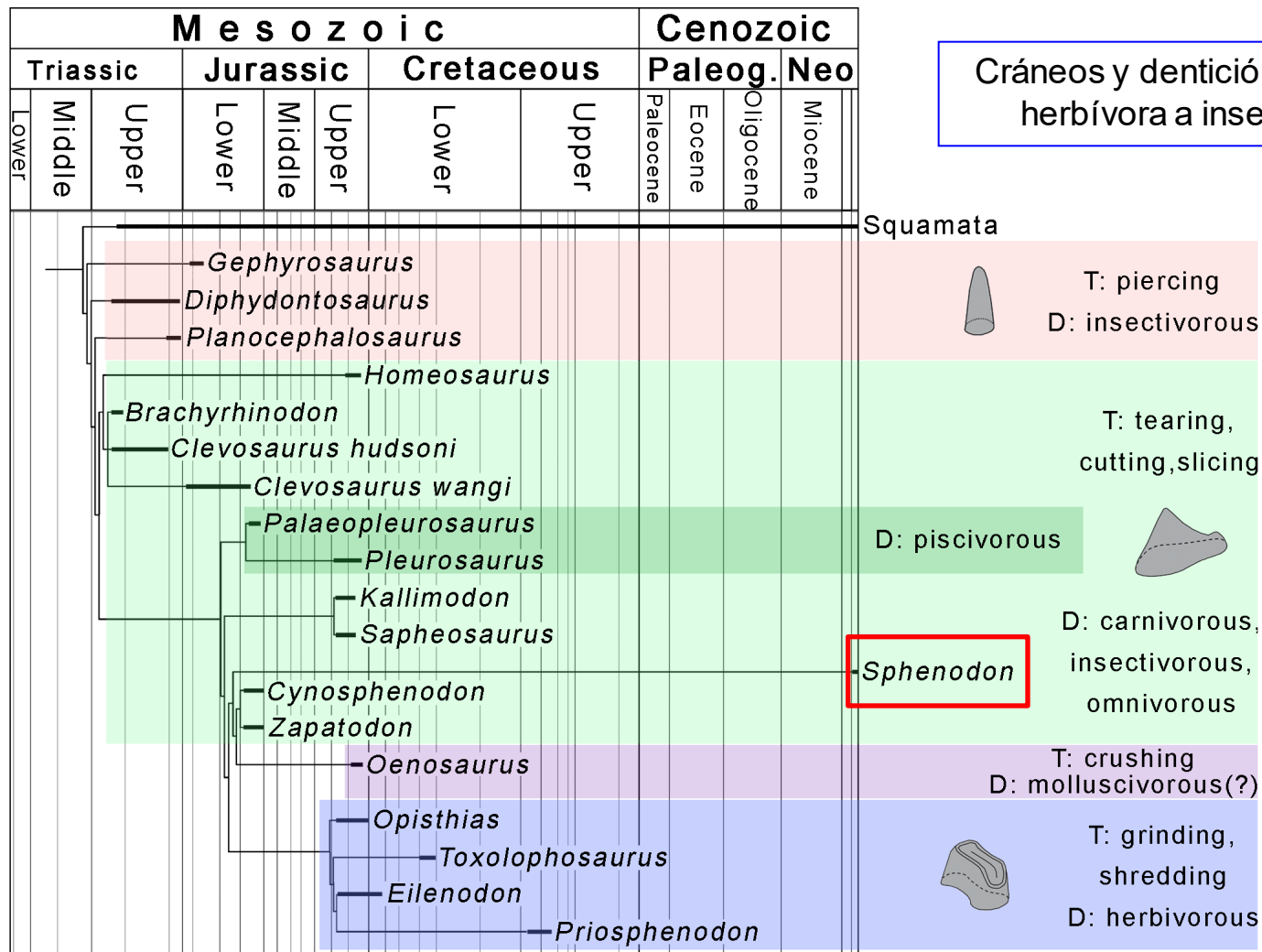
- Surgen en el Triásico: radiación en varios géneros a través del Jurásico

- Divergencia de Squamata hace unos 250 millones de años



Simões, T.R., Kinney-Broderick, G. & Pierce, S.E. 2022. An exceptionally preserved *Sphenodon*-like sphenodontian reveals deep time conservation of the tuatara skeleton and ontogeny. *Comm. Biol.* 5: 195.

Desde sus orígenes, alta divergencia ecológica

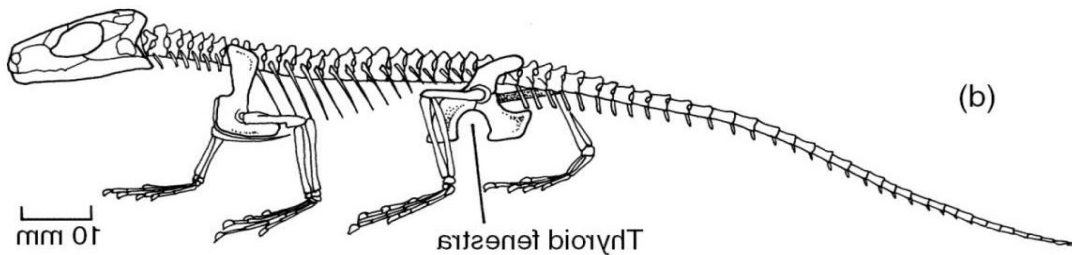


Cráneos y dentición variable:
herbívora a insectívora

T: tipo diente
D: dieta

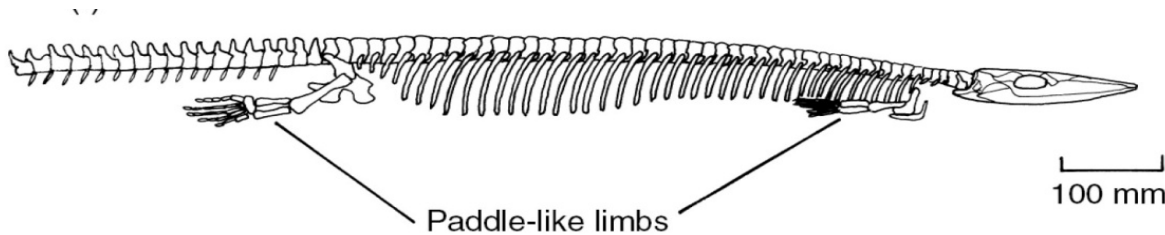
Planocephalosaurus:

- 150 mm. Insectívoro
- Cuerpo similar a lagarto: largo, con patas largas y delgadas



Pleurosaurus (Jurásico tardío)

- 50-150 cm. Piscívoro
- Cuerpo similar a serpiente: largo, con patas reducidas, cola larga (~ para propulsión)

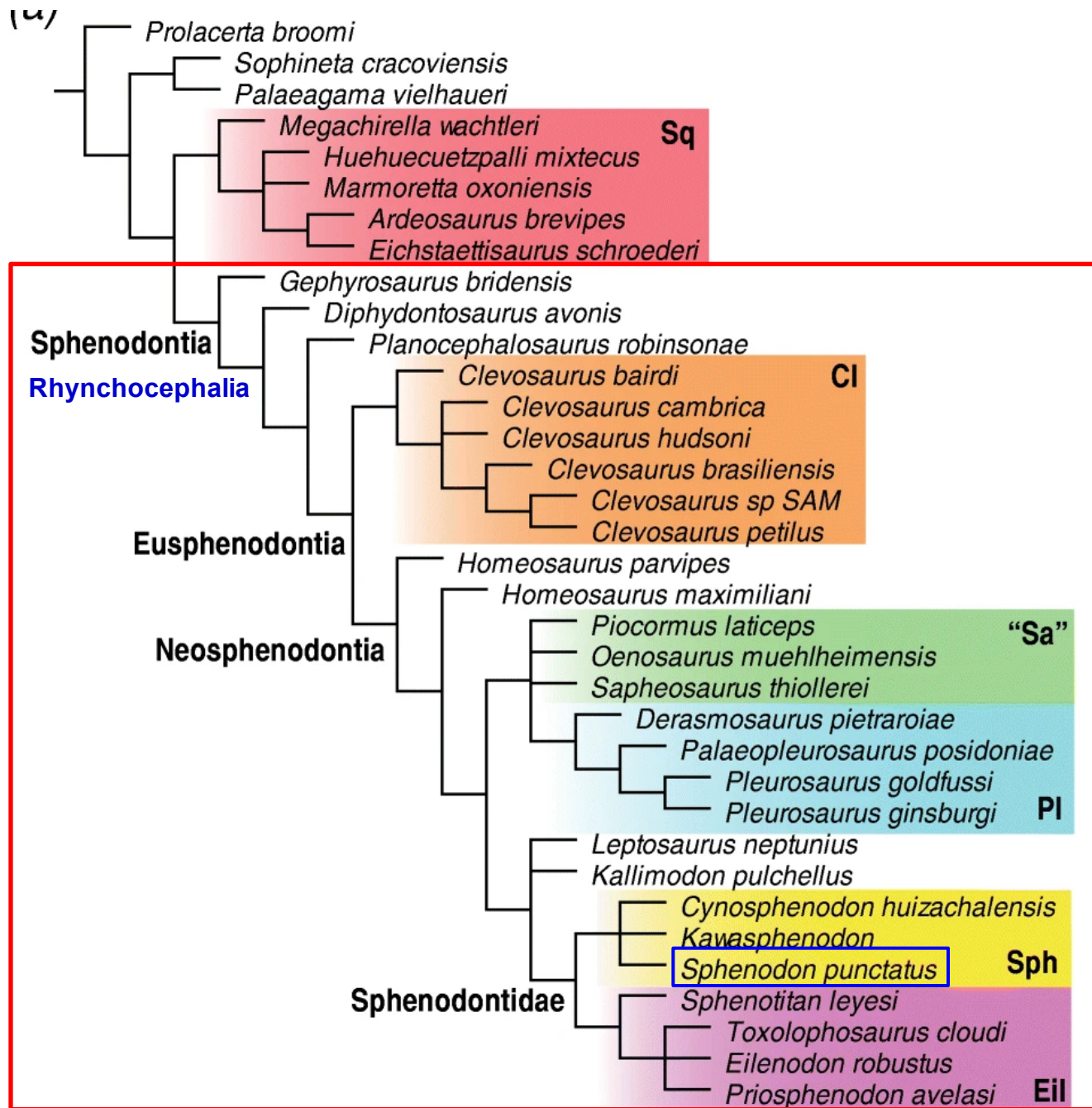


Grupo relicto de un grupo antiguo (245-228 m.a. Triásico) y muy diverso en el Cretáceo (era Mesozoica) a través de Laurasia y Gondwana

- Extinción a finales del Cretáceo
 - **En Laurasia:** potencial competencia con lagartos ya bastante diversificados
- **En Gondwana (sur del planeta):**
 - Sobrevivientes al final del Cretáceo, que enfrentaron otra extinción en la transición Cretáceo-Triásico temprano (= Paleoceno; 65.5 m.a.)
 - Supervivencia ligada a la plasticidad evolutiva del grupo, e inusual tolerancia a las zonas frías
- Sobrevive actualmente en las islas de Nueva Zelanda (NZ; 1 especie)



Relaciones evolutivas de Rhynchocephalia



Sq: Squamata

Cl: Clevosauridae

“Sa”: Sphaeosauridae

Pl: Pleurosauridae

Sph: Sphenodontinae

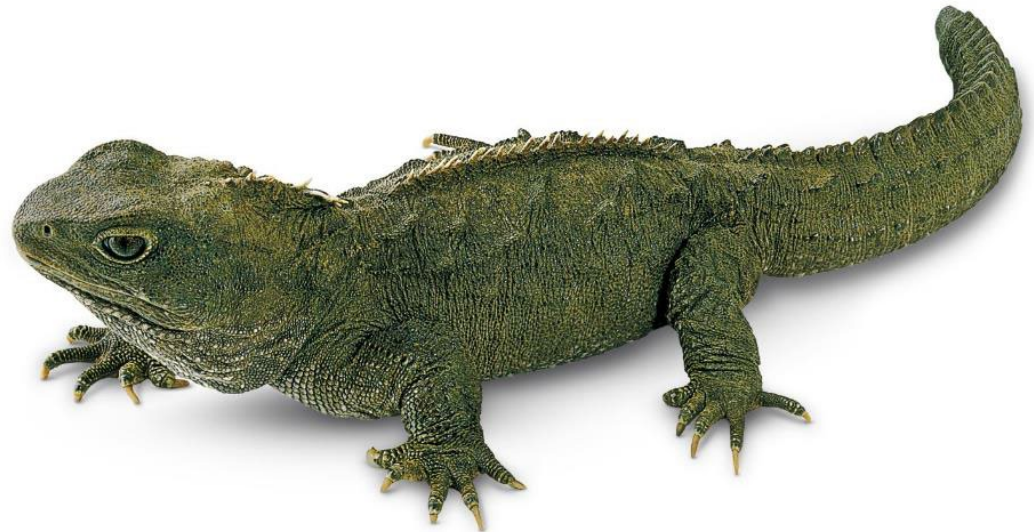
Eil: Eilenodontinae

Simões et al. 2020. Sphenodontian phylogeny and the impact of model choice in Bayesian morphological clock estimates of divergence times and evolutionary rates. BMC Biol. 18: 191

Familia Sphenodontidae (tuátara)

Sphenodon: sobreviviente!

- *Sphenodon punctatus* (tuátara)
- Nueva Zelanda
- Sobrevivientes de la extinción masiva del Mesozoico
- Reptiles con aspecto de lagarto
 - Cuerpo corpulento (190-280 mm SVL)
- Crestas en la línea vertebral (mayor tamaño en machos que en hembras)
 - Característica que en lengua maorí da el nombre “*tuatara*”
- Cabeza grande y cola gruesa

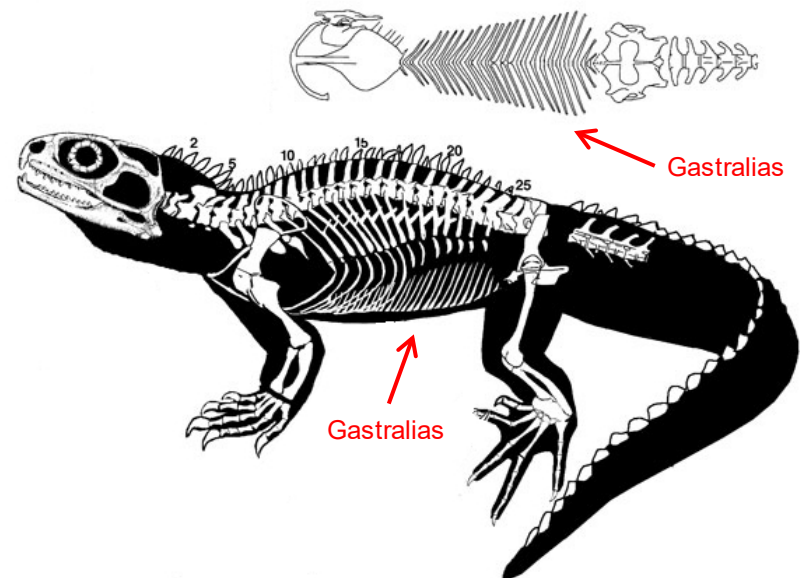




- **Ojo parietal** con restos de córnea, cristalino y retina
- Sin tímpano
- Presencia de gastralias = costillas dérmicas (no en Squamata)



- Ausencia de osteodermos
- Hemipenes rudimentarios
- **Animales longevos** y con tasas lentas de crecimiento (77 años de edad)
 - Metabolismo lento
 - **Adaptaciones relacionadas al clima frío donde viven***
- Nocturnos
- Ovíparos (8 a 15 huevos)

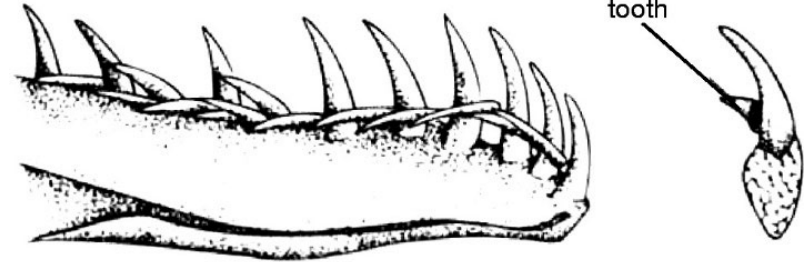


* Sues. 2019. The rise of reptiles. 320 million years of evolution. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 400 pp.

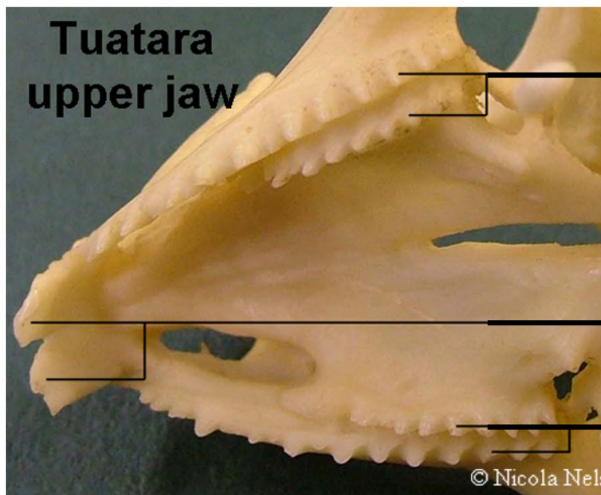
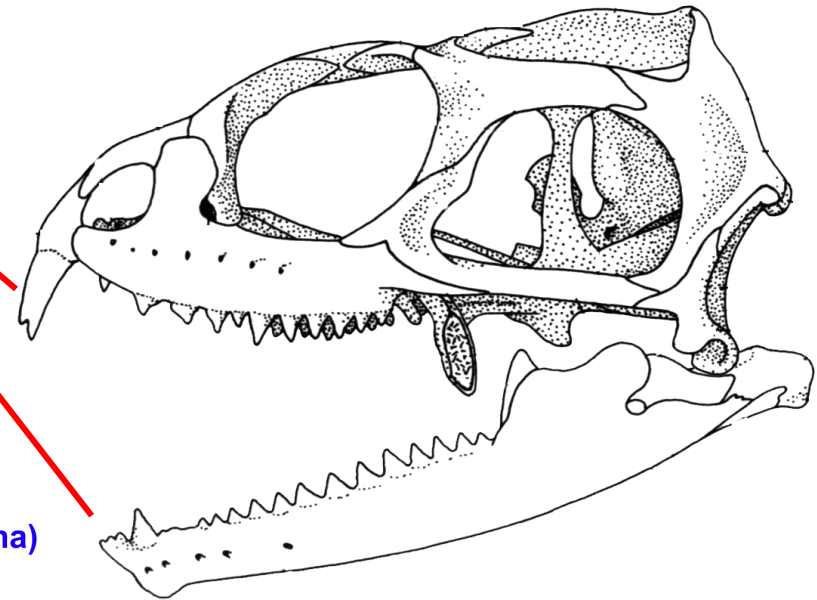
- Dientes grandes, **acrodontos**
- Cierta patrón de **heterodontia** (tipos diferentes de dientes): **caniniformes** en la parte anterior de maxilares y dentarios

Acrodont

Replacement tooth



- Dientes en **palatinos** (**ausentes en lagartos**)



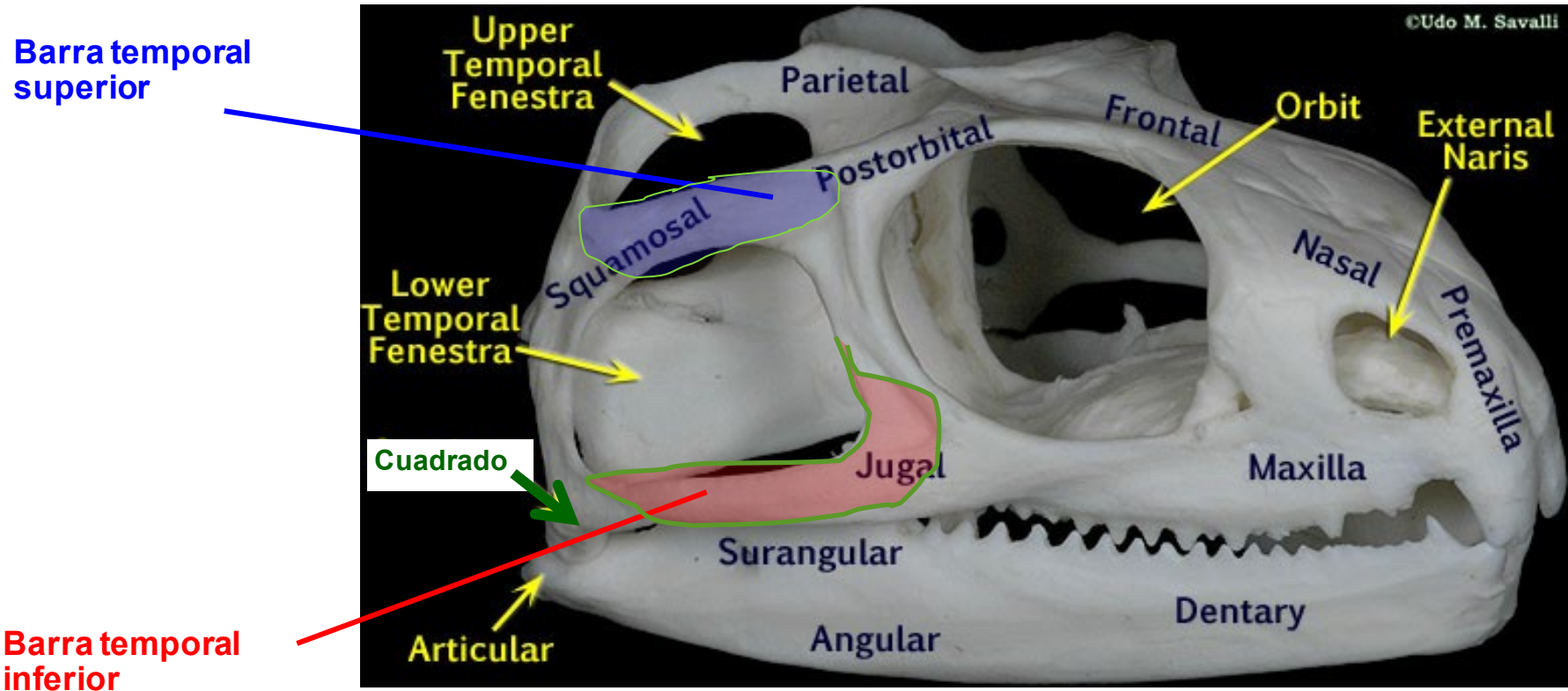
Tuatara upper jaw

Dentición **maxilar (externa)** y **palatina (interna)**

Dentición caniniforme en premaxilar

Dentición **maxilar (externa)** y **palatina (interna)**

- Presencia de dos barras temporales: **inferior** y **superior** (retención como **condición plesiomórfica**; no en Squamata)
- Con **hueso cuadrado no estreptóstilico**
 - Mordida no fuerte (si en Squamata)



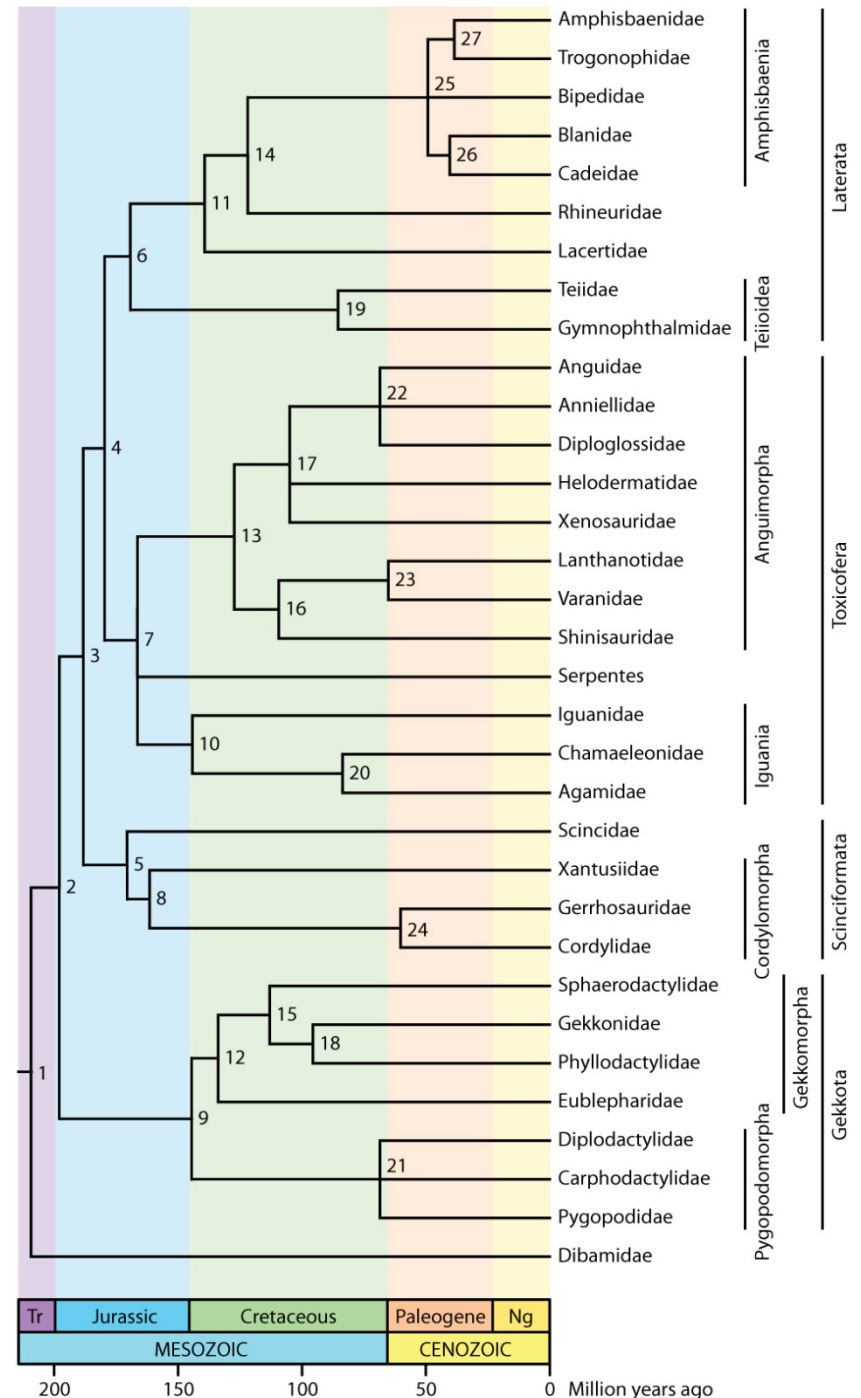
Orden Squamata (Lepidosauromorpha: Lepidosauria)

Historia geológica de los Squamata existentes

- Final del Triásico (~ 205 m.a.)
- Mayor diversidad evidente al final del Cretáceo (~70-65 m.a.)

Zheng & Wiens. 2016. Mol. Phylog. Evol. 94: 537-547

Hedges, S.B. & Vidal, N. 2009. Lizards, snakes, and amphisbaenians (Squamata). Pp. 383-389. In: The timetree of life (Hedges, S.B. & Kumar, S., ed.). Oxford University Press, New York



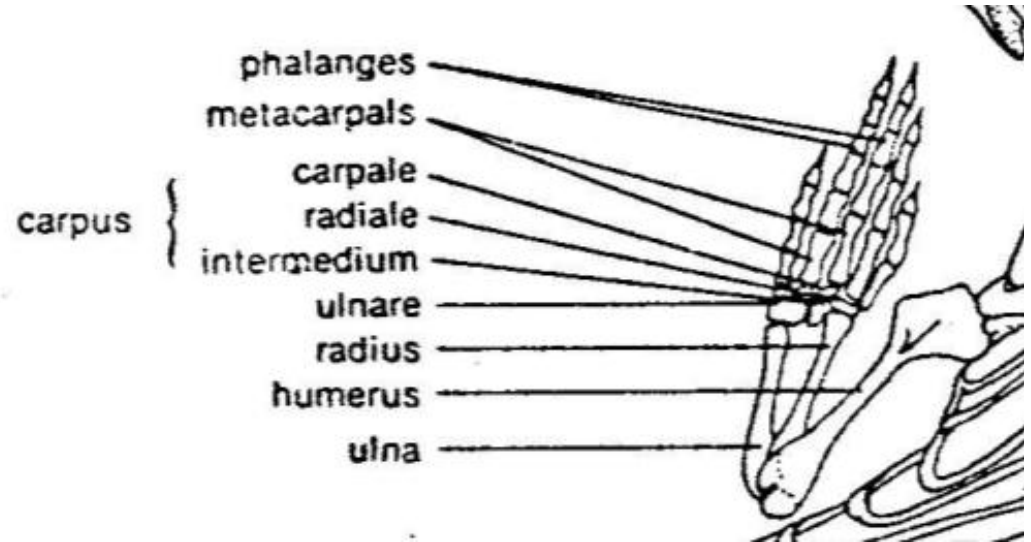
Es el grupo mas especioso de reptiles existentes = **12046 spp.** (96.8% de 12440 spp. de reptiles)*

- Suborden Sauria
- Suborden Serpentes

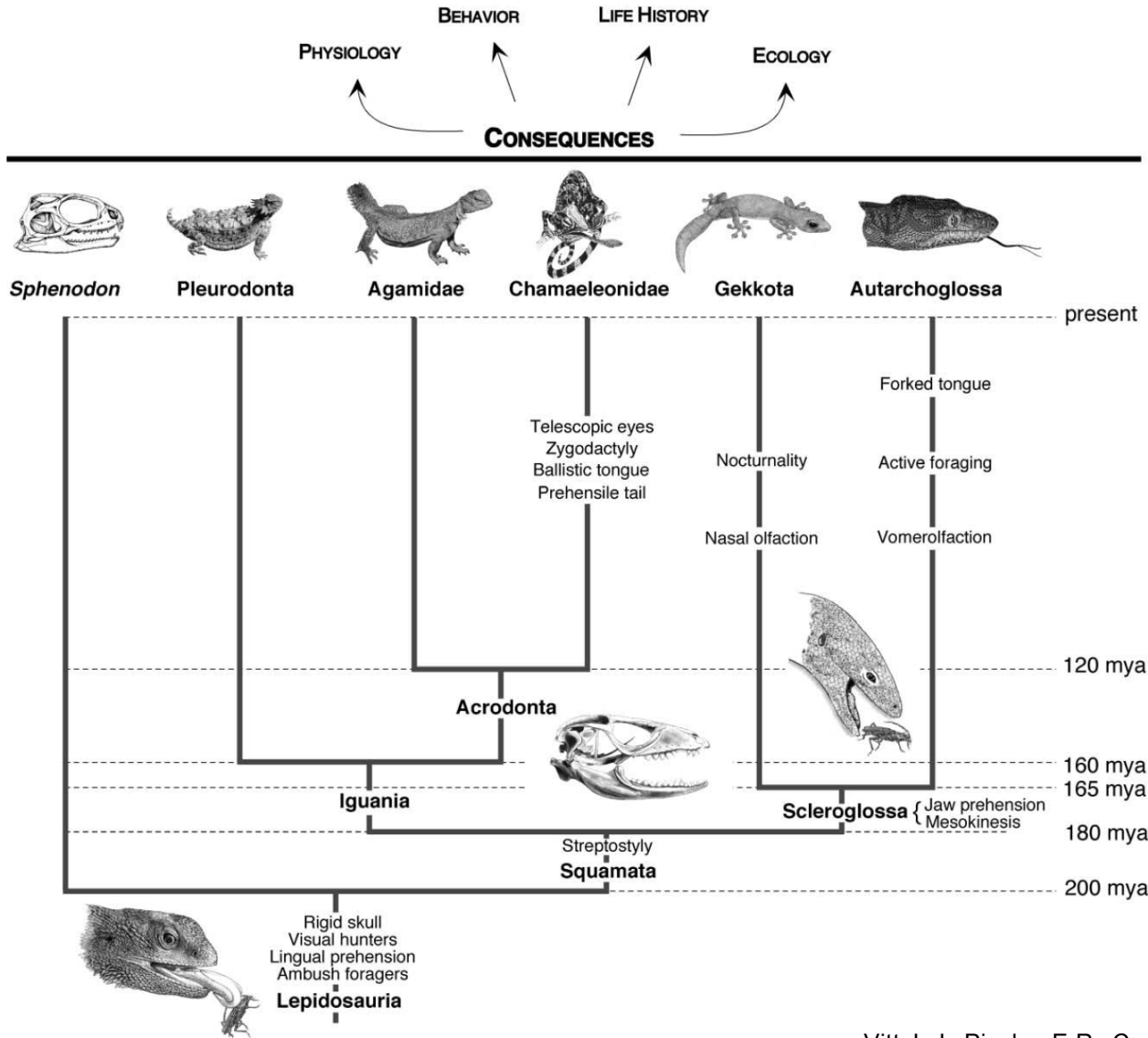


Sinapomorfías: + 50 características derivadas

- Un único premaxilar; un único parietal
- Nasaes reducidos
- Sin dientes vomerinos
- Unión radio-radiale-ulna-ulnare (= muñeca)
- Unión especializada del tobillo
- Posesión de hemipenes
- Ovarios saculares
- Órgano de Jacobson separado de la capsula nasal
- Ducto lacrimal unido al ducto vomeronasal
- Glándulas femoral y pre-anal
- Sin carúncula (pero con diente del huevo)
- Alto grado de quinésis o movimiento del cráneo



Evolución de la estructura y función de la mandíbula en Squamata



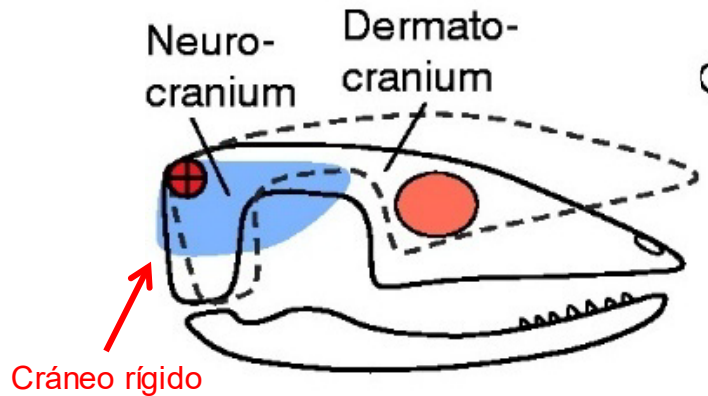
Estreptostilia:

Facilitó la primera radiación principal de los lagartos → Iguania

Proquinesis y mesoquinesis:

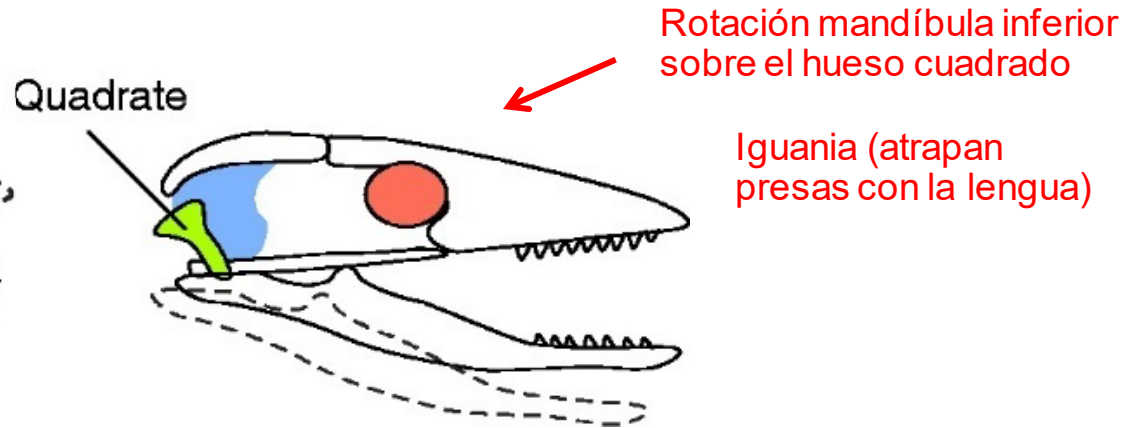
Facilitó la amplia diversificación de Scleroglossa

Metaquinesis



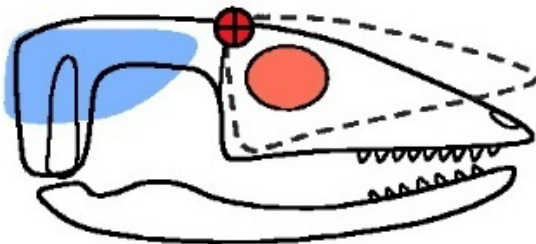
Condición ancestral de Lepidosauria
Sphenodon (Rhynchocephalia)

Estreptostilia



Todos los Squamata
Iguania

Mesoquinesis



Lagartos Scleroglossa

Proquinesis



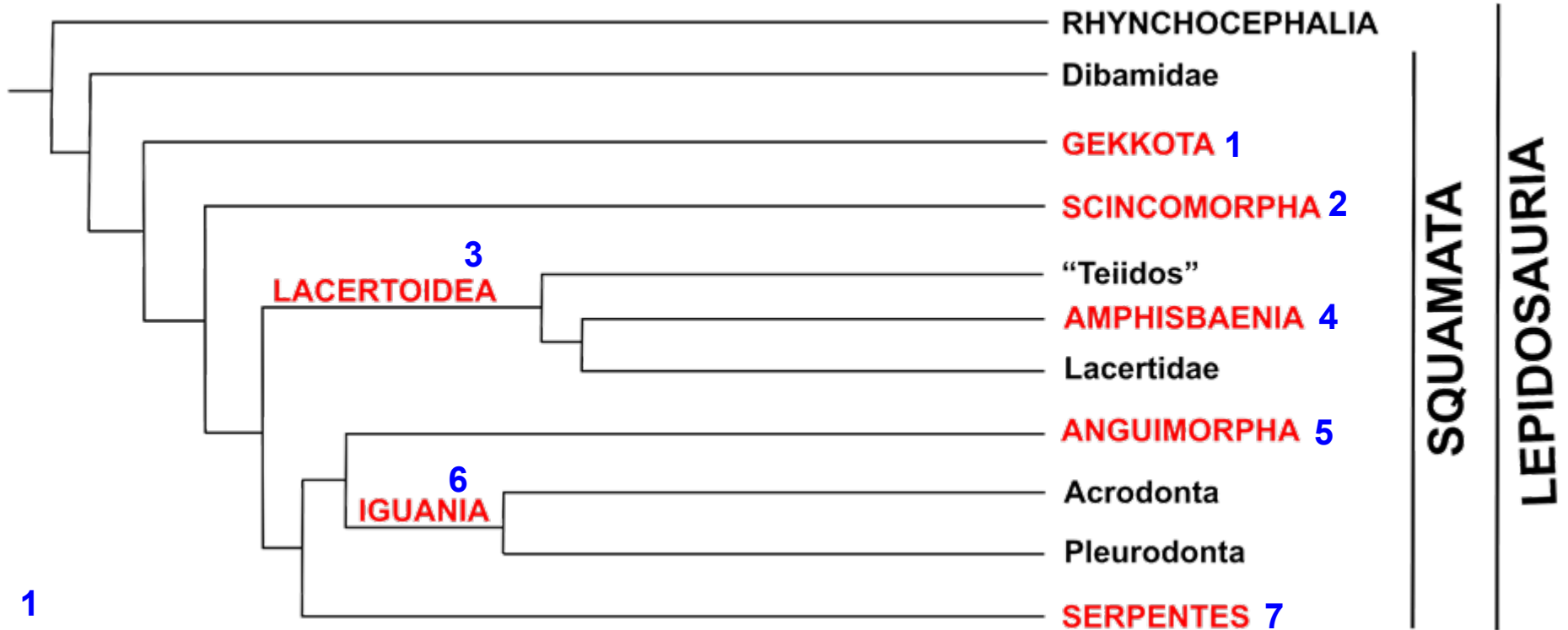
Serpentes

Mayor flexibilidad:
permite habilidad
para manipular
presas más grandes

Diversificación de
Scleroglossa
(atrapan presas
con la mandíbula)

Relaciones filogenéticas

Squamata comprende 7 clados



1

3

5

7

2

4

6

Suborden Sauria (Lepidosauria: Squamata)

- Seis clados
- Gekkota
- Scincomorpha
- Lacertoidea (teiídos + lacértidos)
- Amphisbaenia
- Anguimorpha
- Iguania (Acrodonta + Pleurodonta)



Suborden Serpentes (Lepidosauria: Squamata)





Lagartos

Superorden Lepidosauria
Orden Squamata
Suborden Sauria

Suborden Sauria

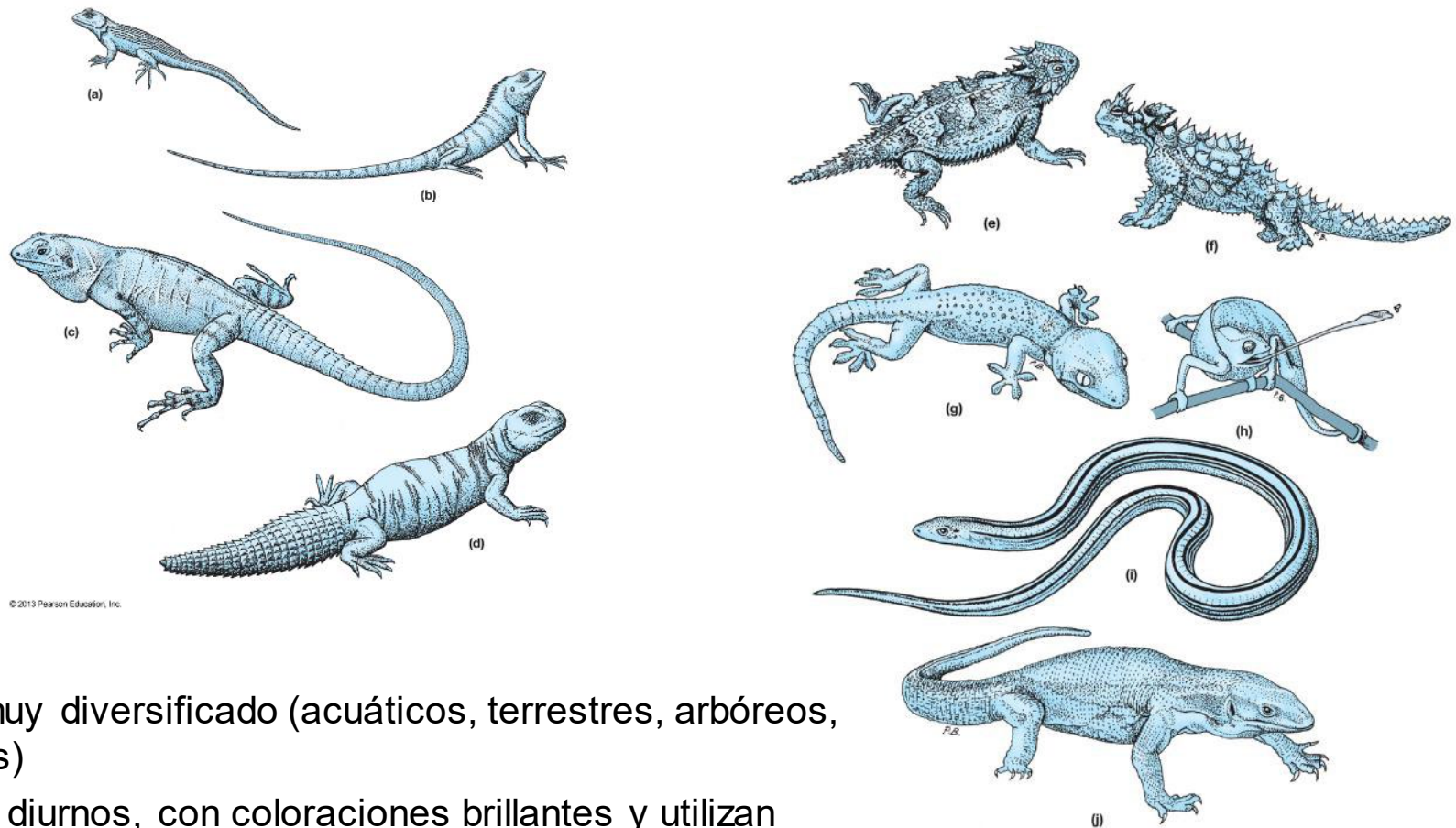
- Es el grupo mas especioso de reptiles existentes
 - 7859 especies
 - 65.2% de Squamata
 - 63.2% de Reptilia
- En todos los continentes (excepto Antártica), y en las islas oceánicas subtropicales y tropicales



Refleja gran diversidad ecológica, fisiológica y comportamental

- Adaptaciones a todo tipo de ambientes
 - Calientes – frescos
 - Áridos – Dulceacuícolas y marinos
 - Tierras bajas y grandes elevaciones
 - Terrestres, arbóreos, subterráneos



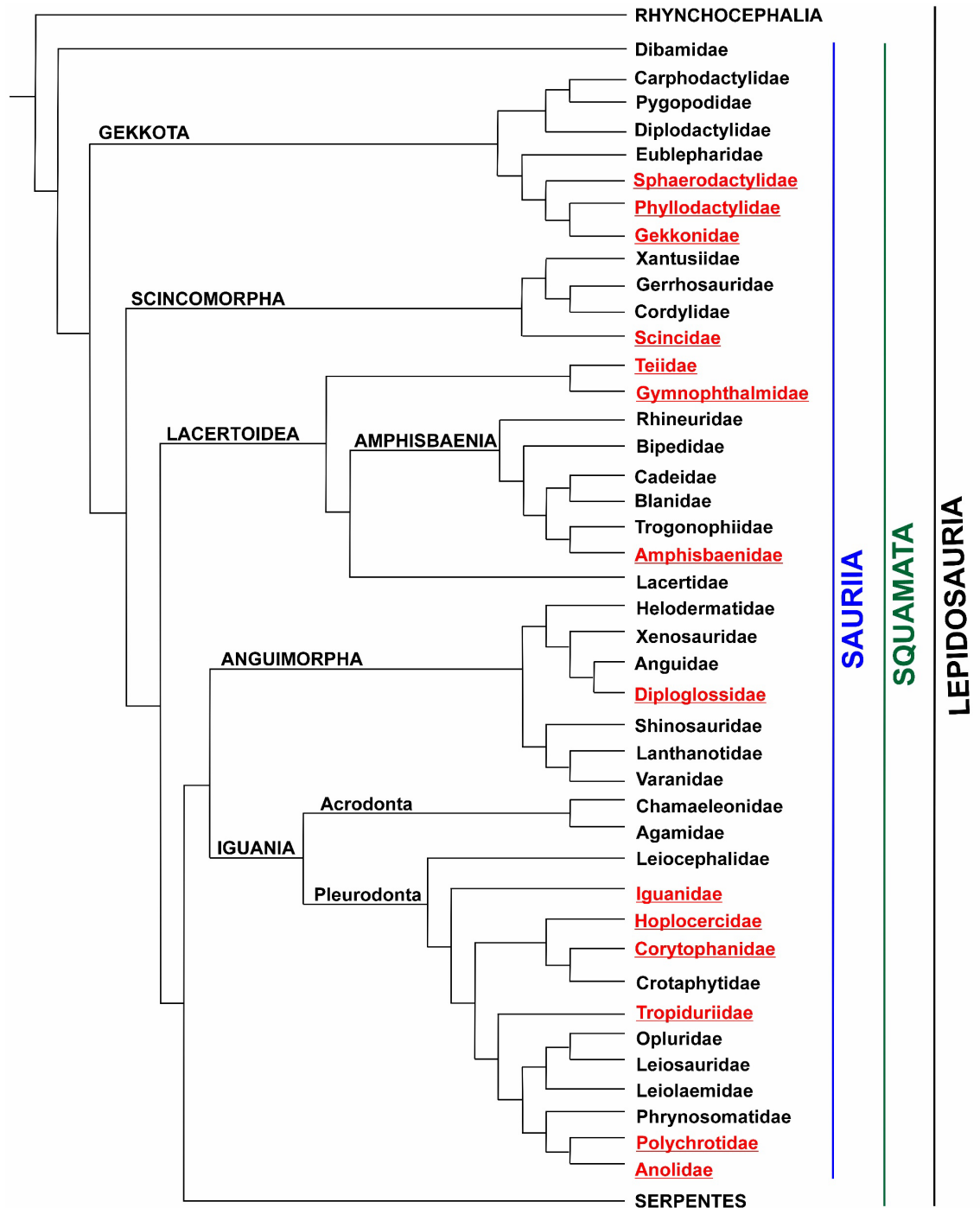


- Grupo muy diversificado (acuáticos, terrestres, arbóreos, hipogeos)
- Mayoría diurnos, con coloraciones brillantes y utilizan despliegues visuales (**Anolis**)
- Párpados móviles
- Retina con abundantes conos y bastones
- Algunas especies con crestas cefálicas
- Mayoría ovíparas (vivíparas, como las especies del género *Mabuya*)

Relaciones filogenéticas

Sauria: grupo **parafiletico**
(excluye Serpentes, que es
descendiente de saurios)

En **rojo**: familias presentes en Colombia



Colombia

613 especies de reptiles*

- **Squamata** = 574 especies (93.4% de reptiles de Colombia
 - **Sauria** = 268 especies (46.7%)
 - **Serpentes** = 306 especies (53.3%)
- Crocodylia = 6 especies
- Testudines = 33 especies

Grupos de saurios en Colombia

- Organizados filogenéticamente (basal → derivado)

* Gutiérrez-Cárdenas. (datos no publicados 2022). Reptiles de Colombia

- **Gekkota**
 - Sphaerodactylidae
 - Phyllodactylidae
 - Gekkonidae
- **Scincoidea**
 - Scincidae
- **Lacertoidea**
 - Teiidae
 - Gymnophthalmidae
 - Alopoglossidae
- **Amphisbaenia**
 - Amphisbaenidae
- **Anguimorpha**
 - Diploglossidae
- **Iguania**
 - Pleurodonta
 - Iguanidae
 - Hoplocercidae
 - Corytophanidae
 - Tropiduridae
 - Polychrotidae
 - Anolidae (antes Dactyloidae)