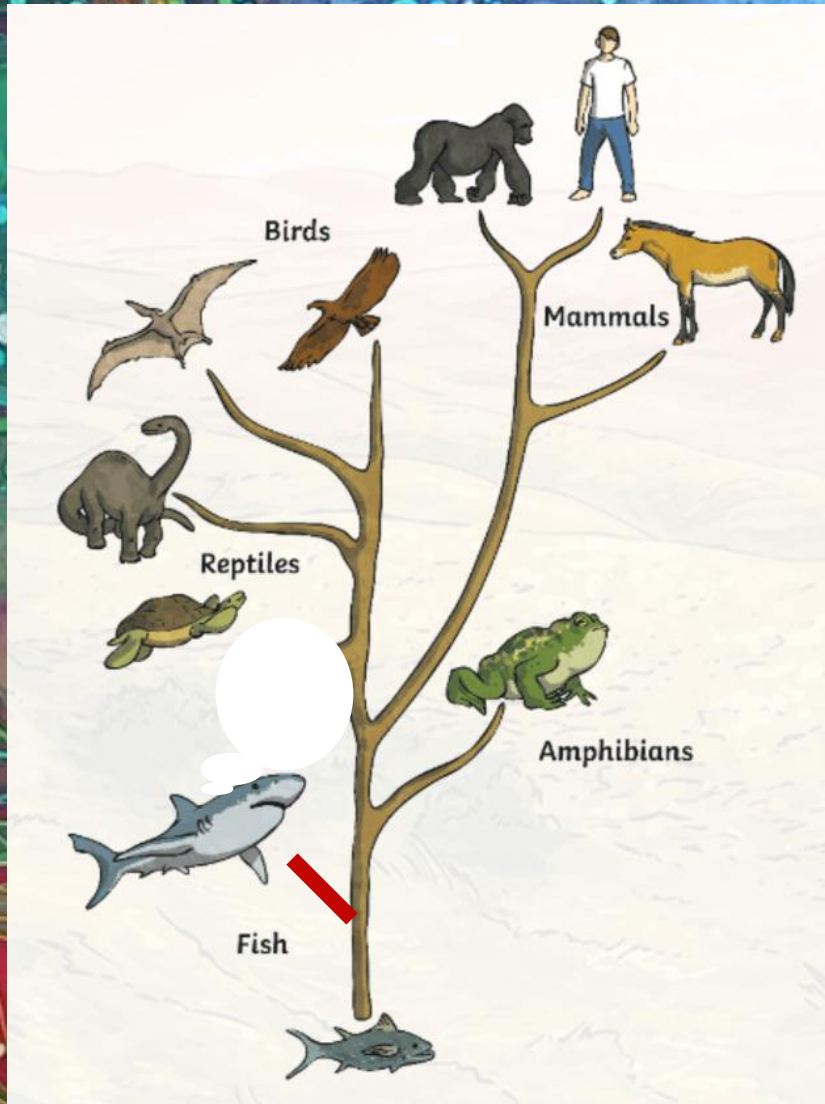
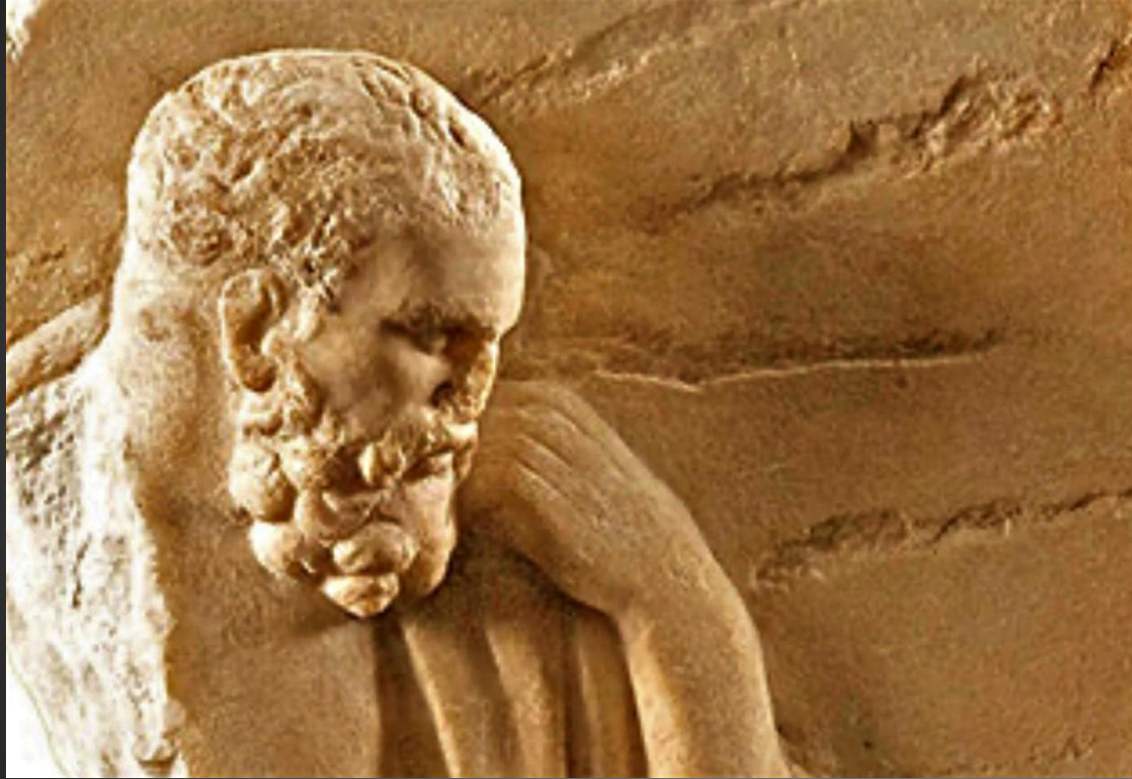


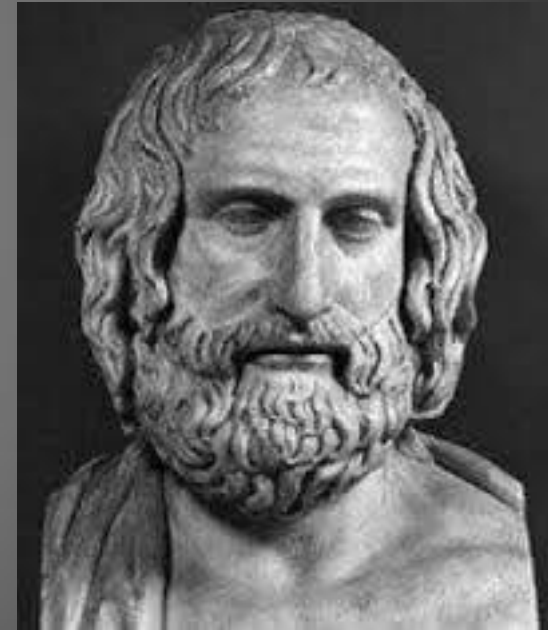
Evolución y Extinciones



Primeras ideas: Antigua Grecia



Anaximandro

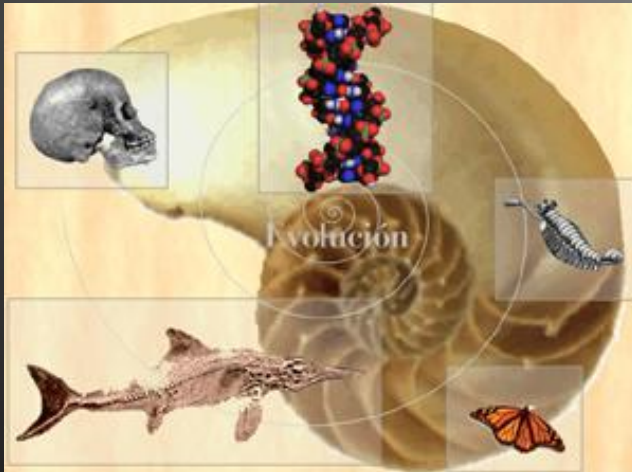
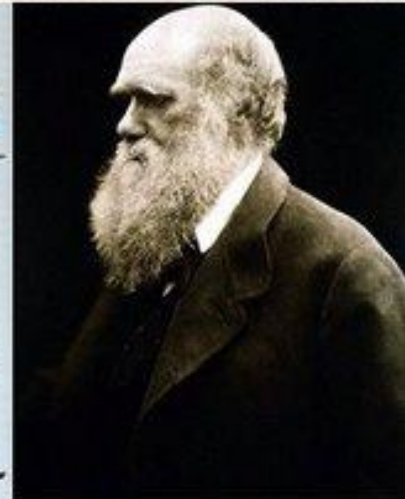
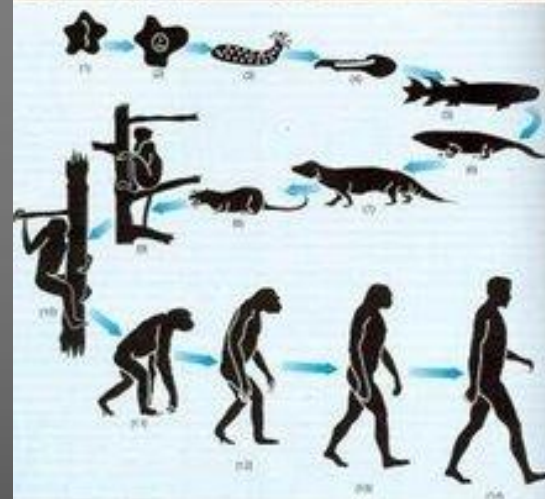


Empédocles

Primeras ideas: creacionismo y fijismo vs. evolucionismo



The Lord Fulfilleth All His Words, by Clark Keiley Price, courtesy Church History Museum





Linneo



Cuvier

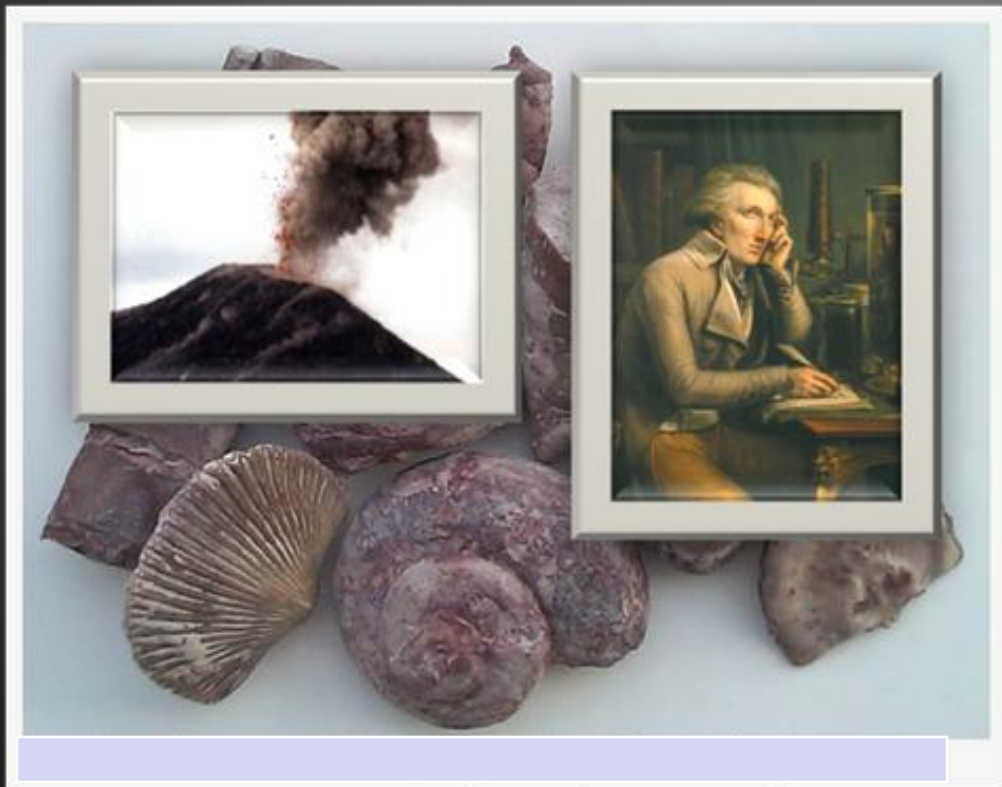
Fijismo

Sistemática



1735-1758

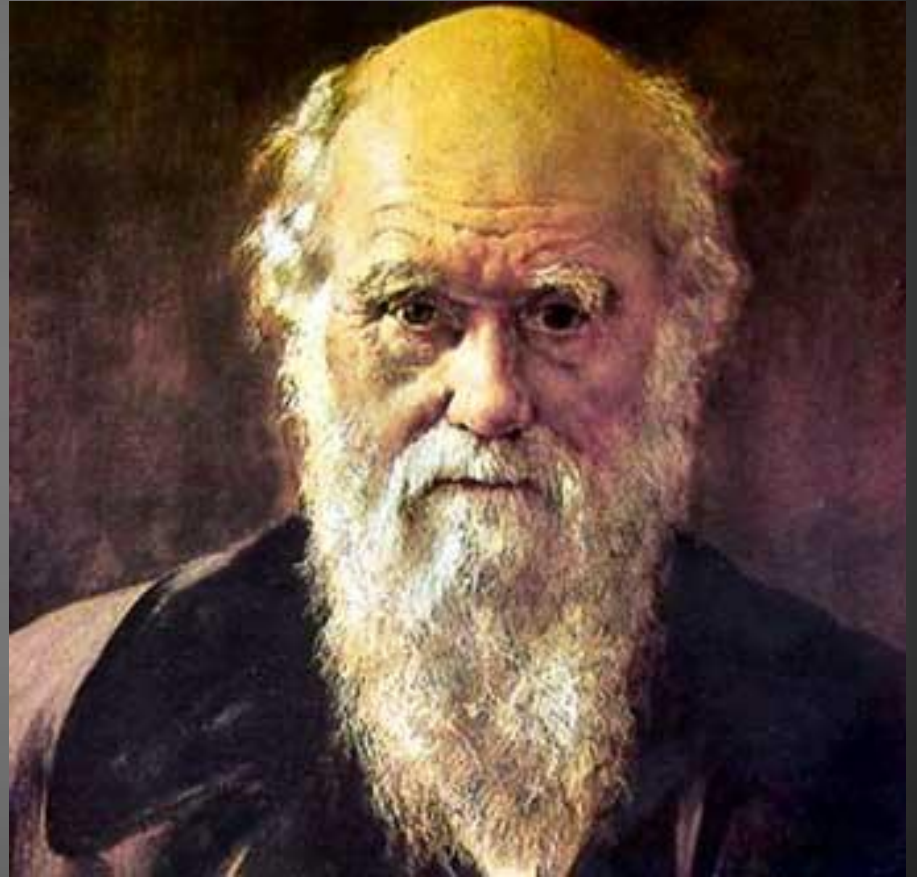
Catastrofismo



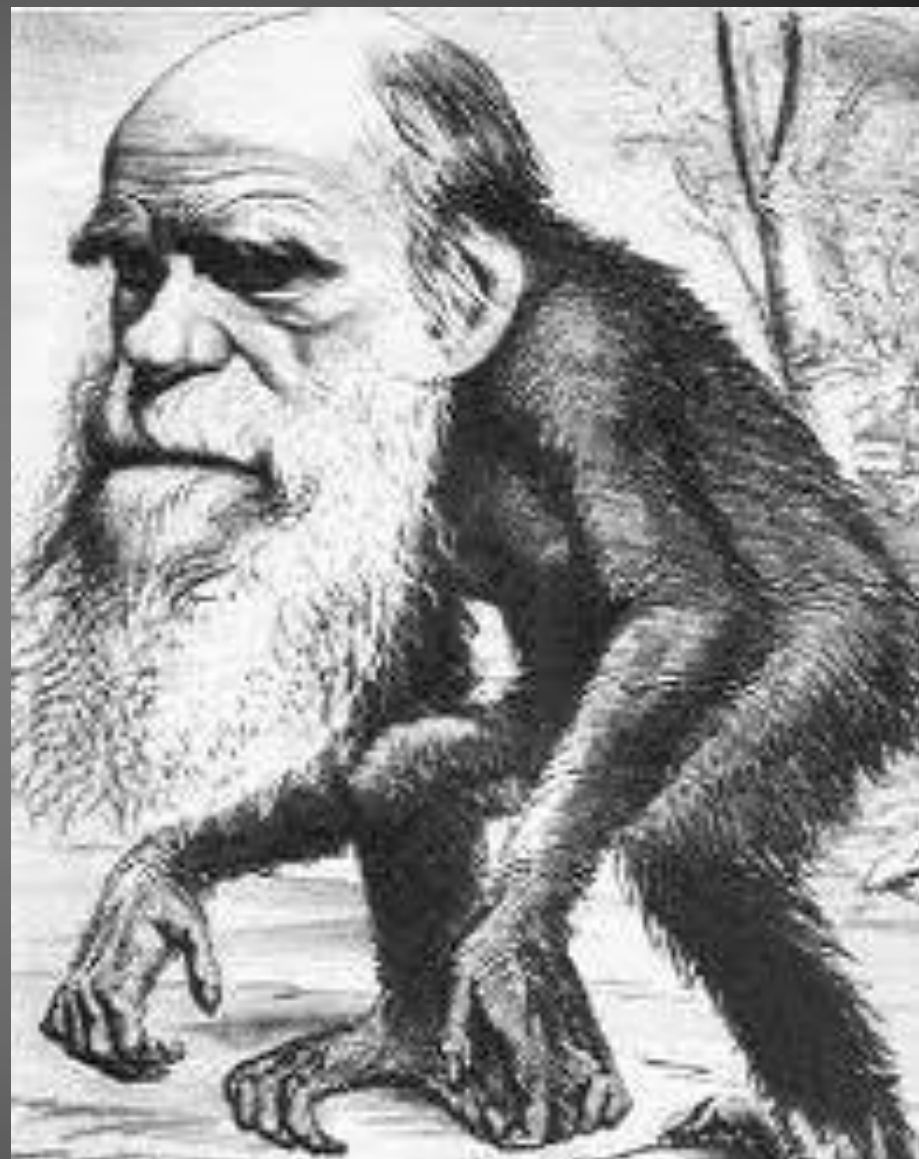
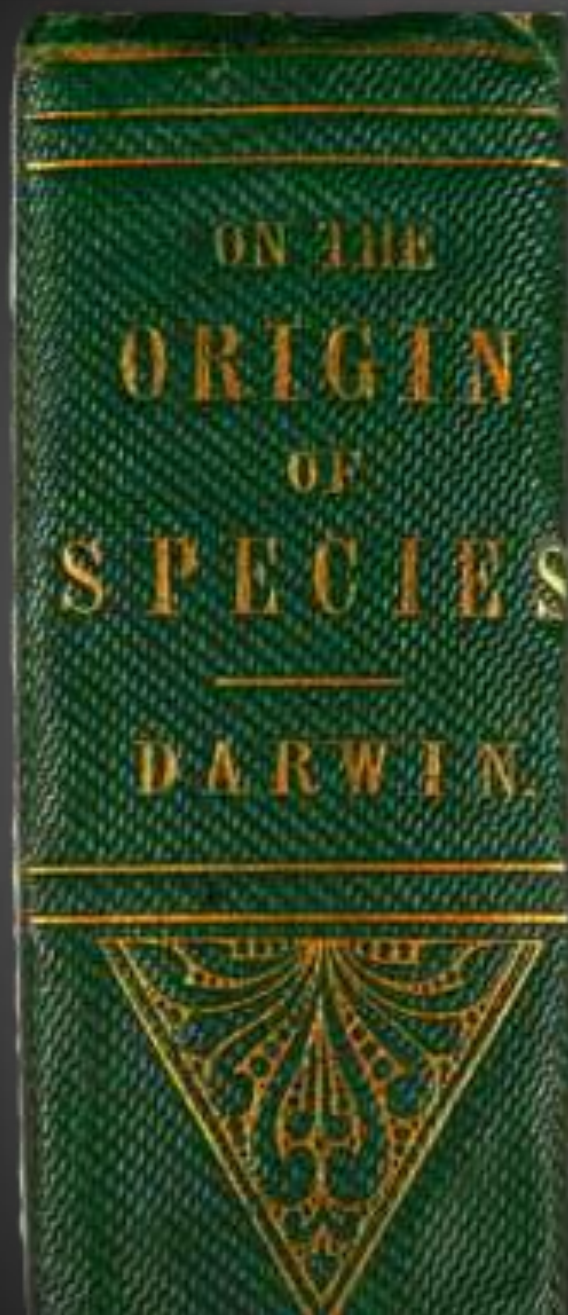
Teoría de la Evolución



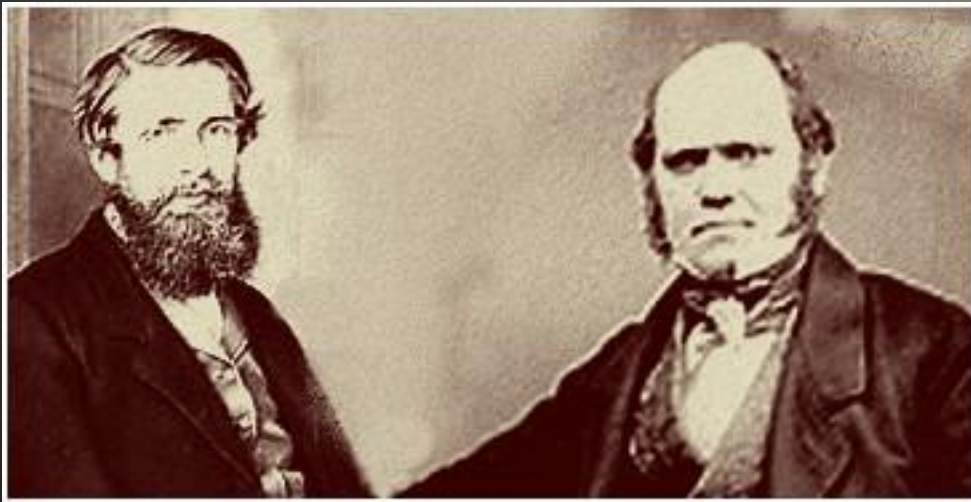
Lamarck



Darwin

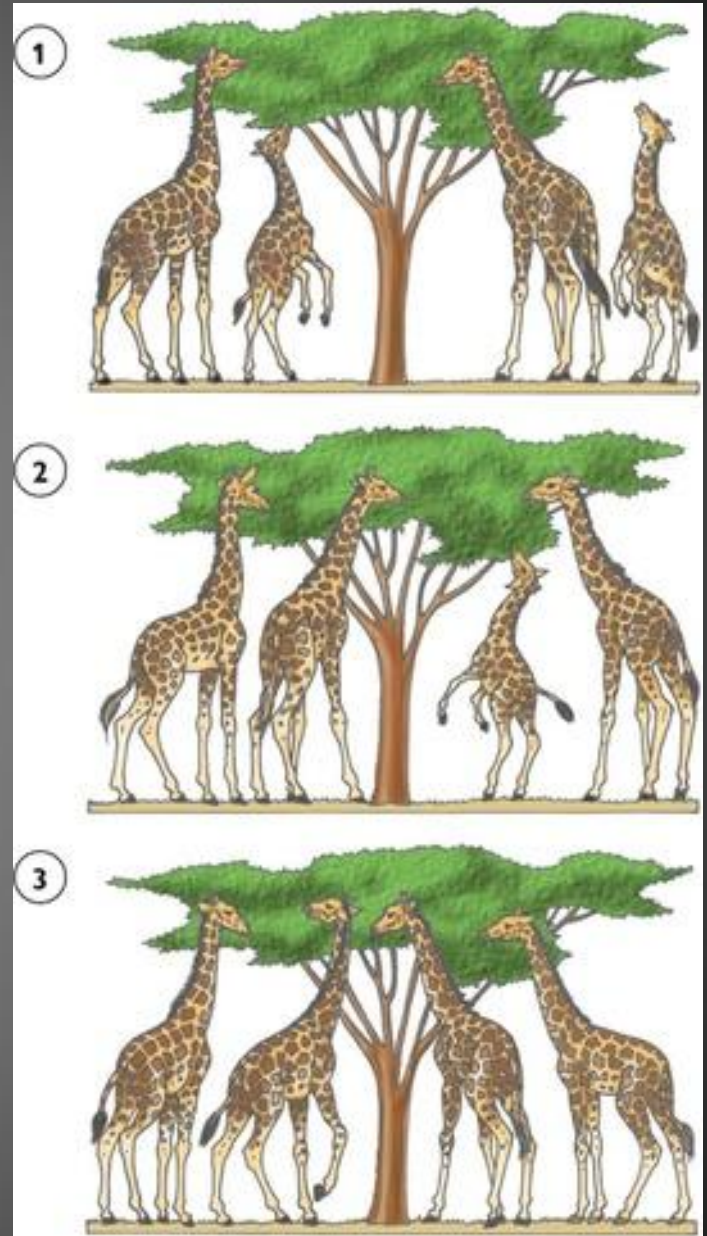


Selección Natural



Wallace

Darwin



Selección artificial

Variedades salvajes

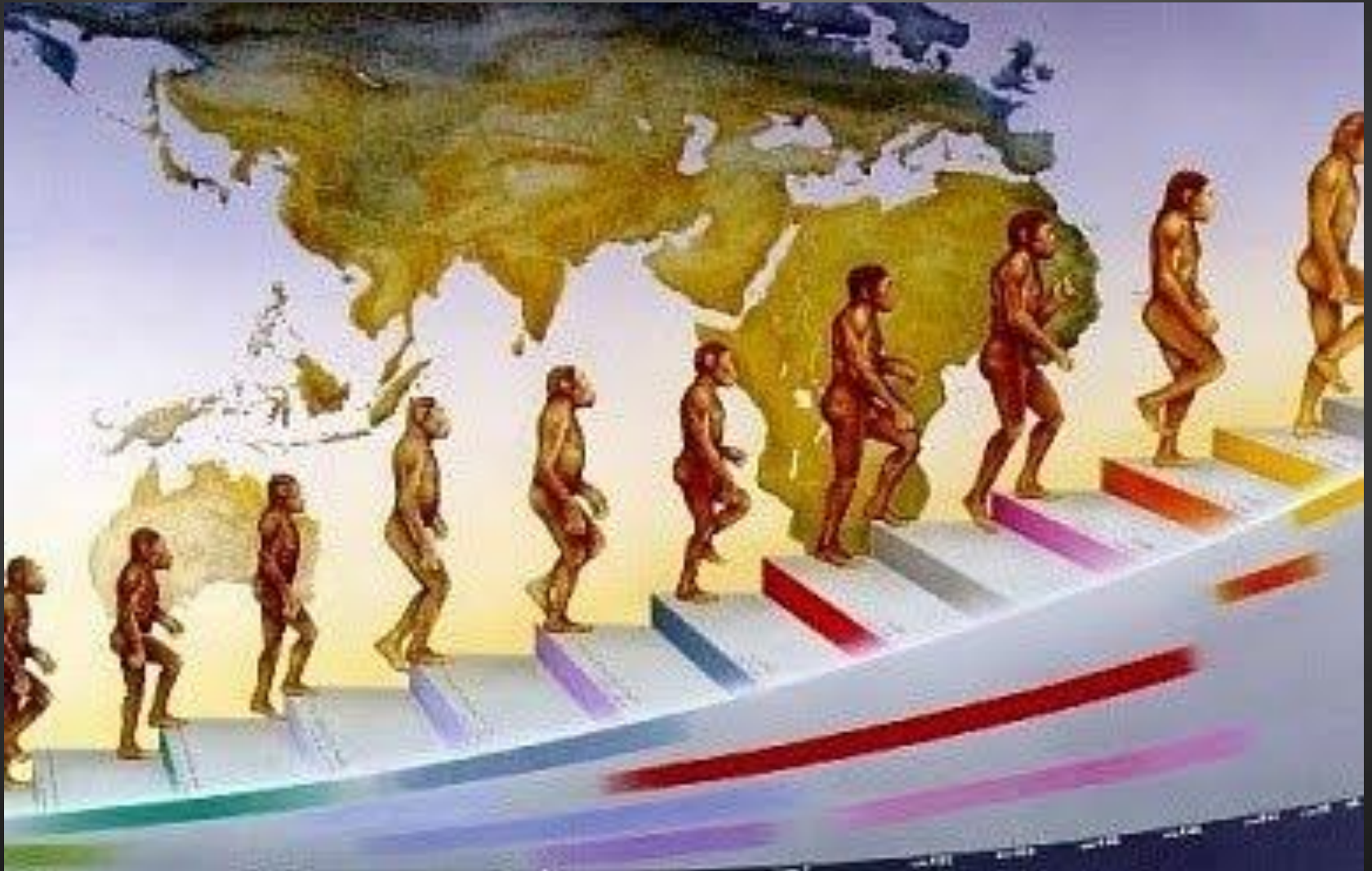


Variedades seleccionadas

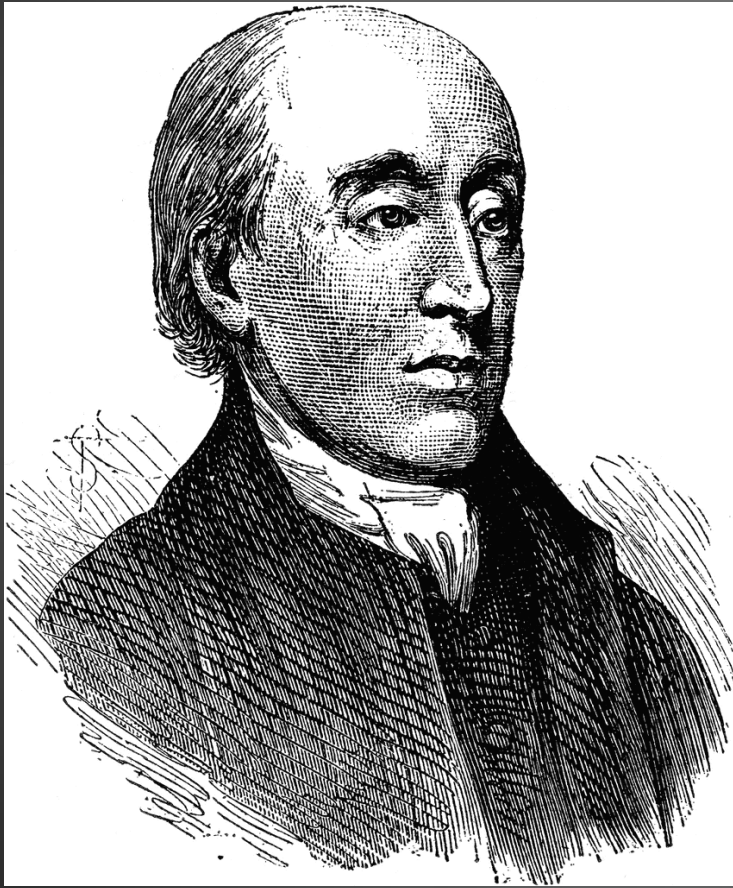




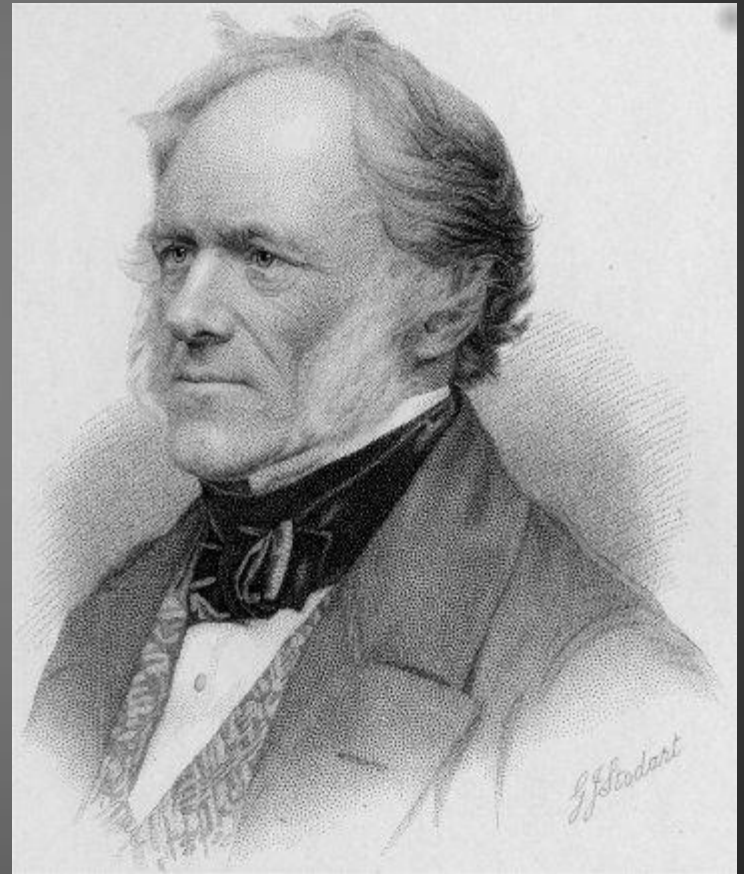
Gradualismo



Gradualismo y Uniformitarismo en Geología



Hutton



Lyell



¿Cuáles son los mecanismos de la Evolución?

¿En qué argumentos se sustenta la teoría?

¿Qué factores se vinculan a ésta?

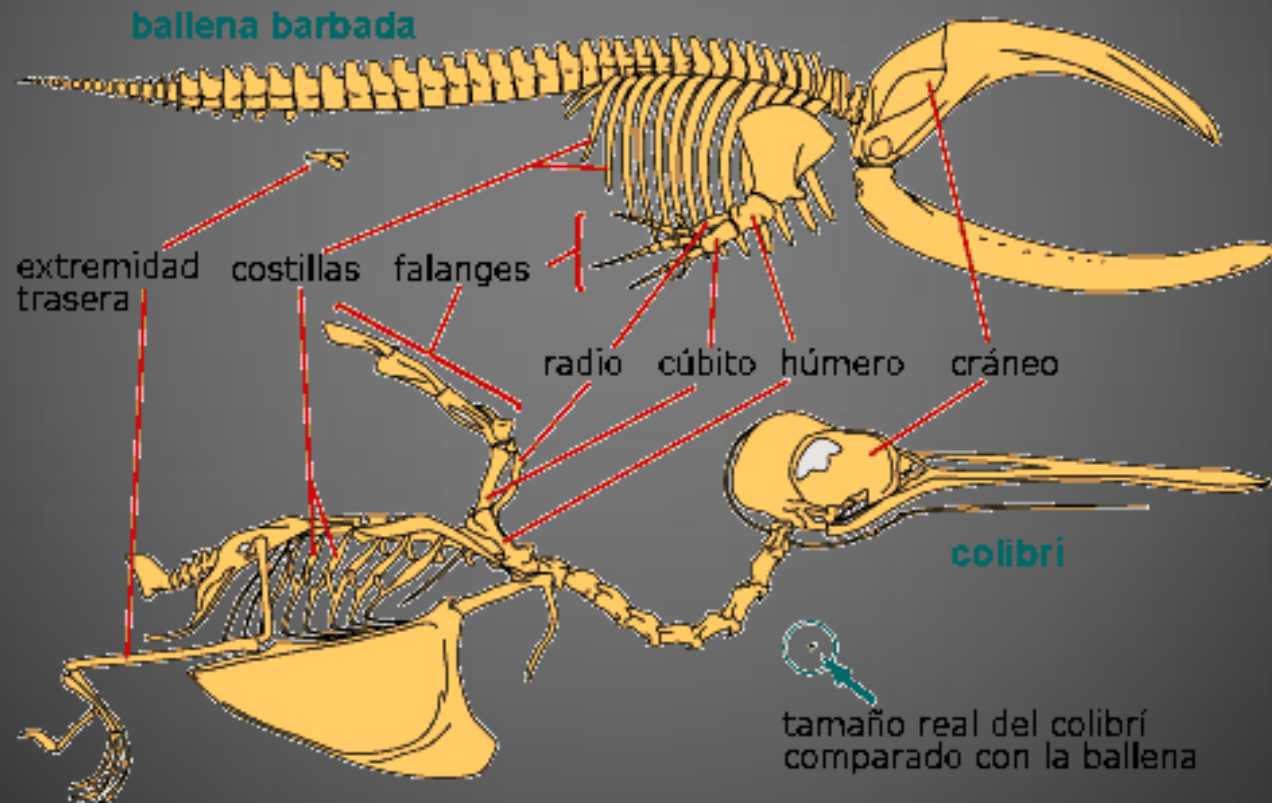
¿Microevolución vs. Macroevolución?

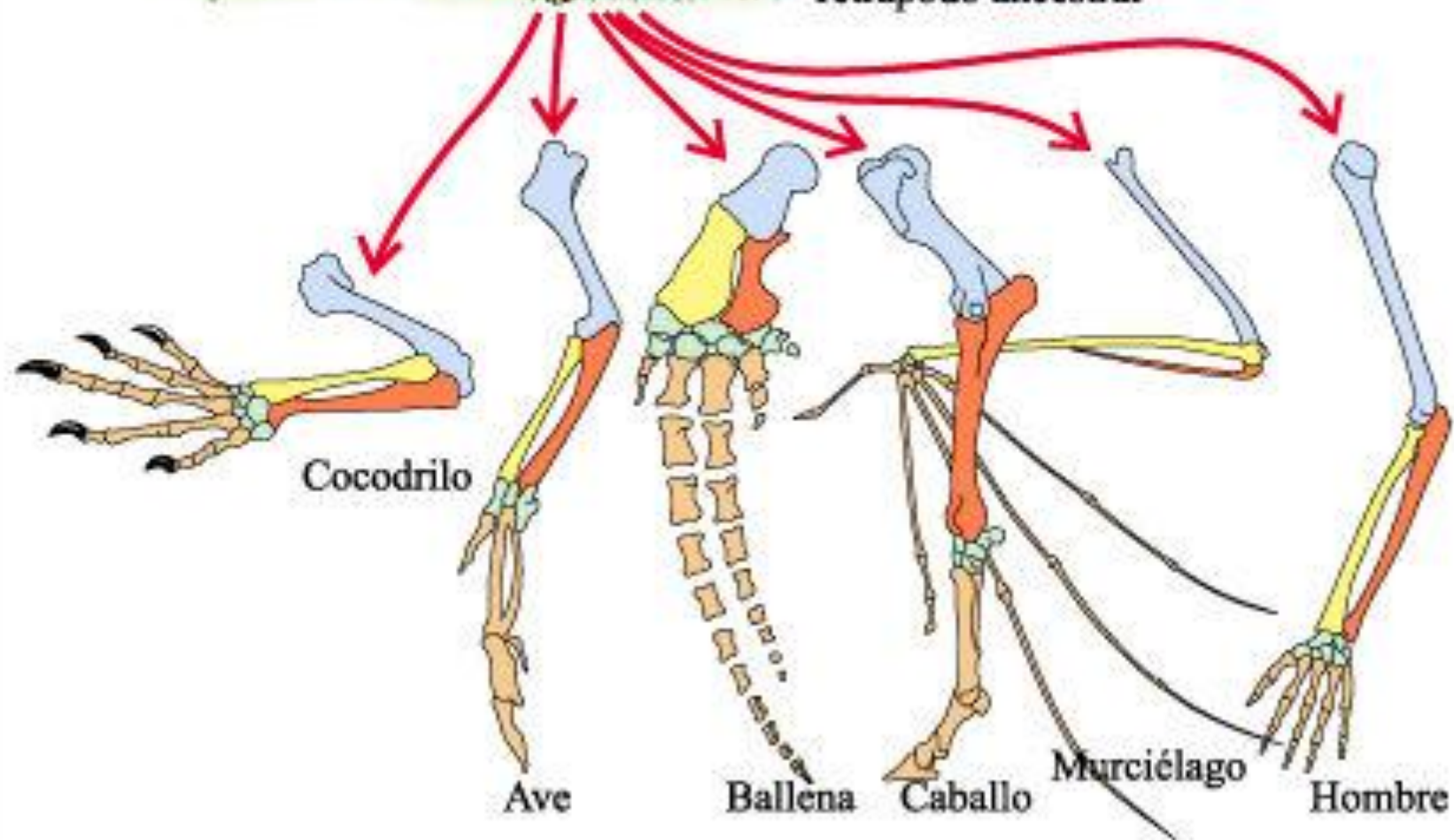
Teoría Sintética de la Evolución



Argumentos a favor de la Evolución

* Anatomía comparada





Argumentos Paleontológicos: los fósiles como evidencia del cambio



65 60 55 50 45 40 35 30 million years ago

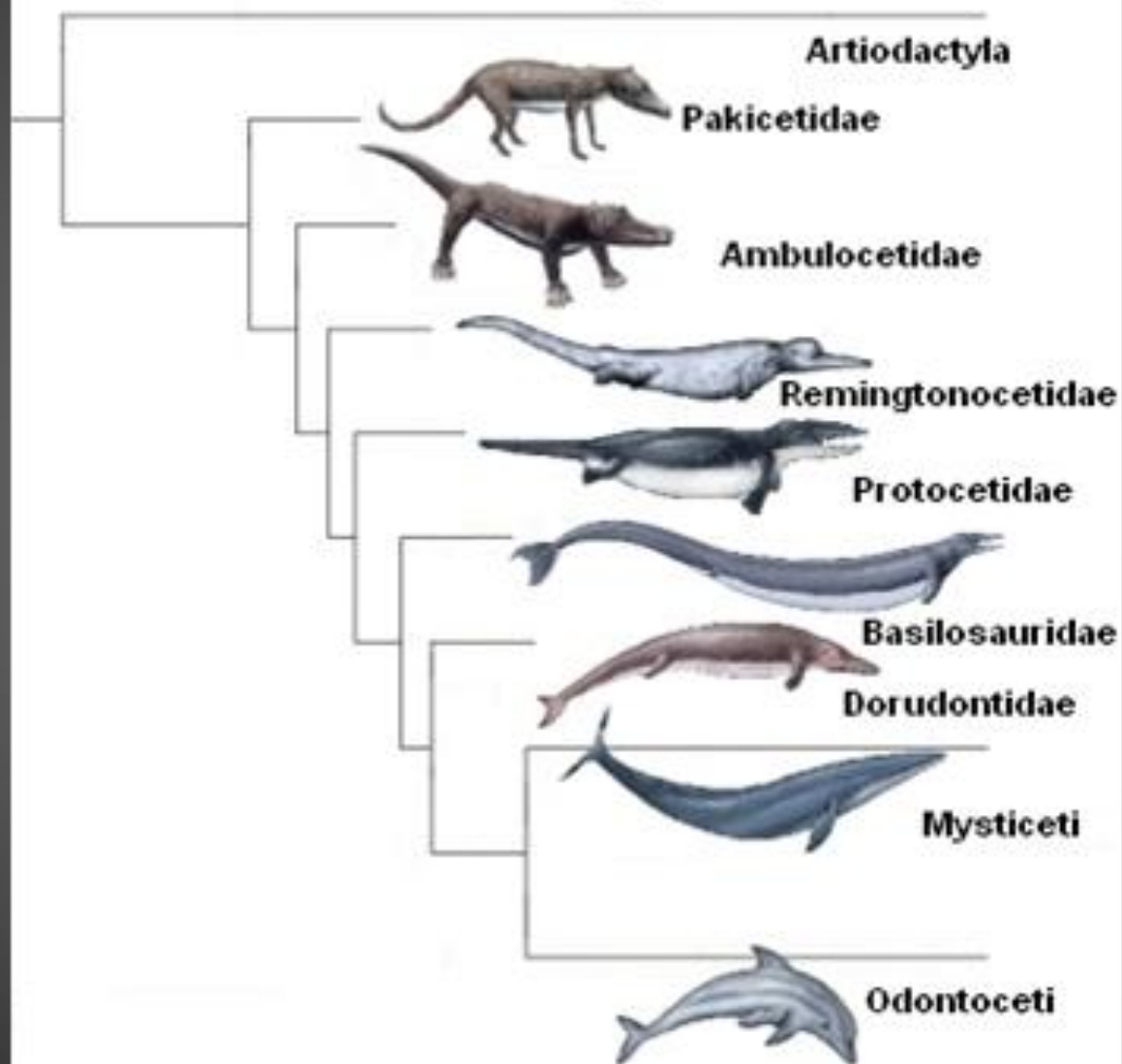


Palaeocene

Eocene

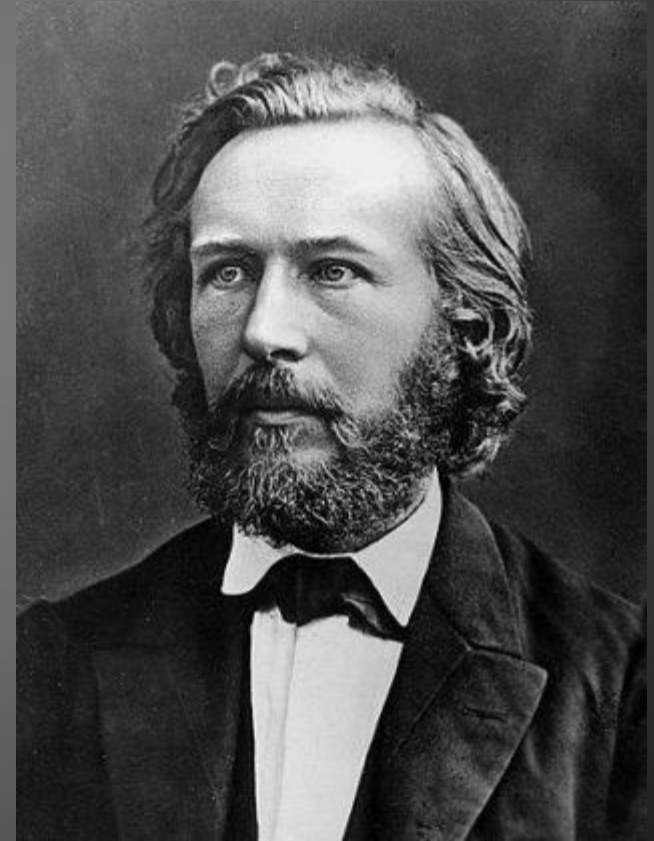
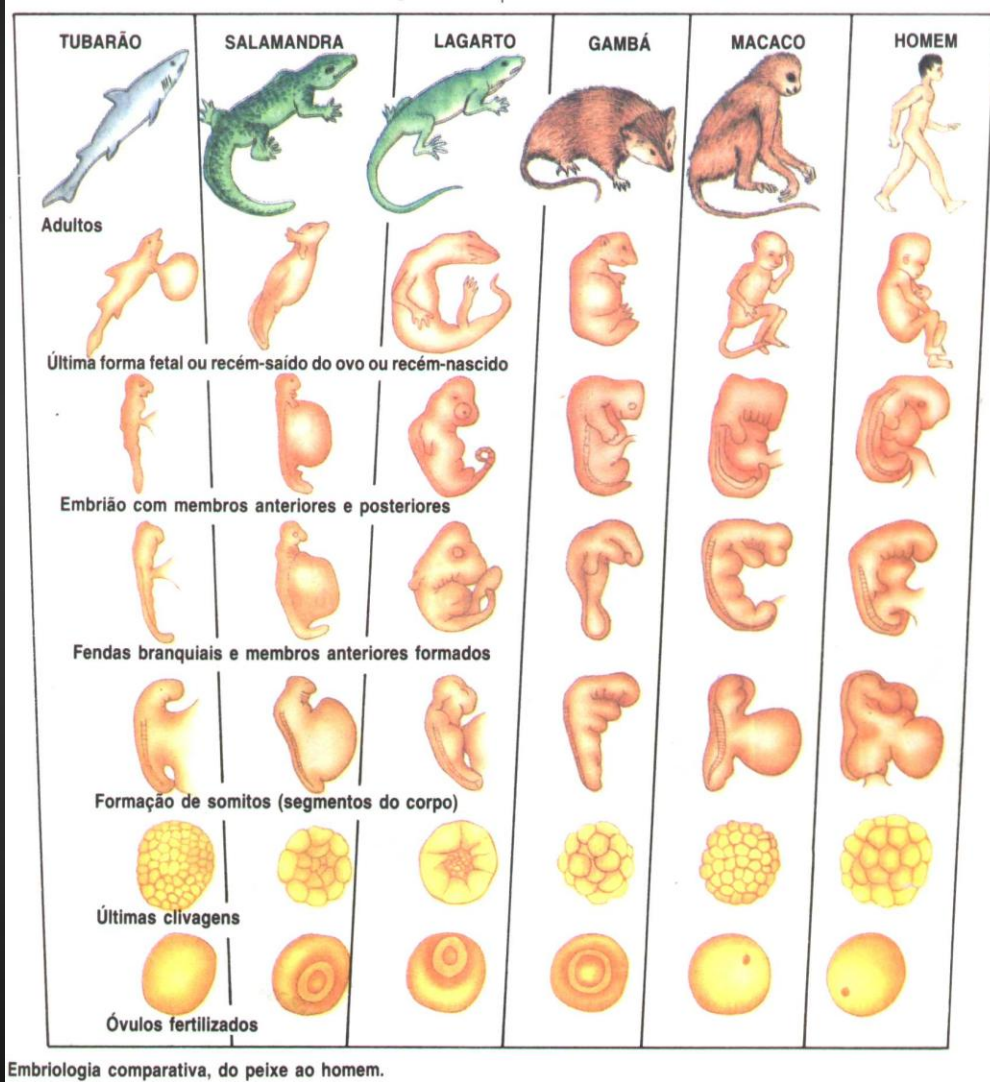
Oligocene

Miocene-Recent

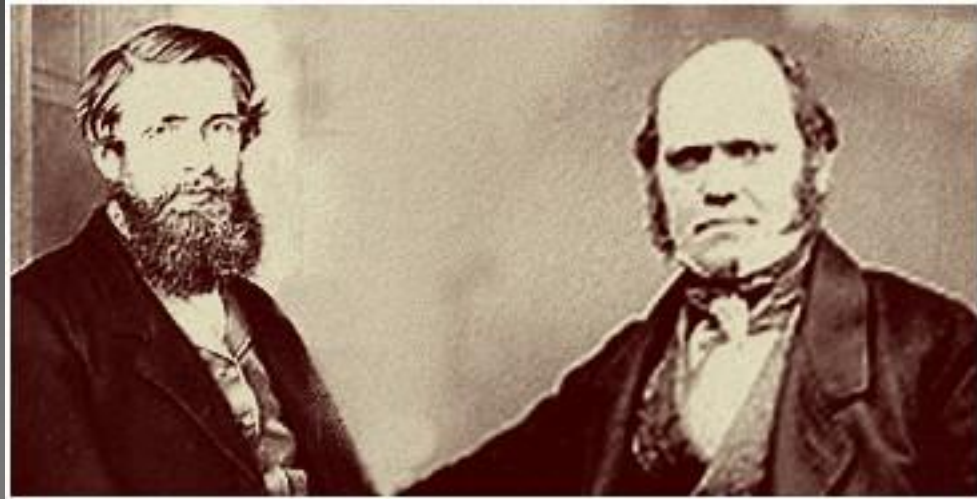


Argumentos embriológicos

La ontogenia recapitula
La filogenia,
Haeckel



Argumentos biogeográficos



Tentilhão-dos-cactos

Corvo-marinho-áptero



Ganso-pateia-de-patas-azuis



Falcão-das-galápagos



Iguana-marinha-das-galápagos

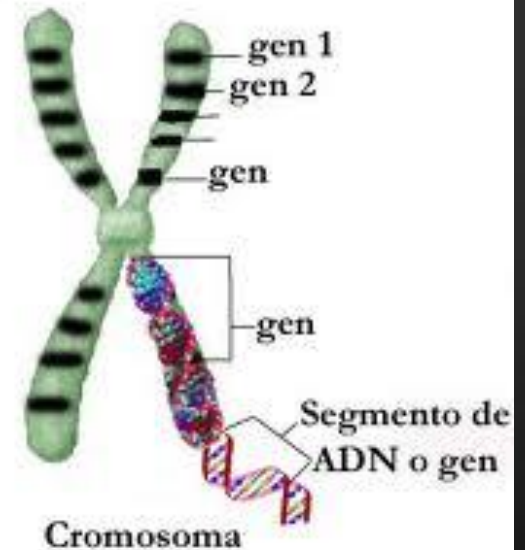
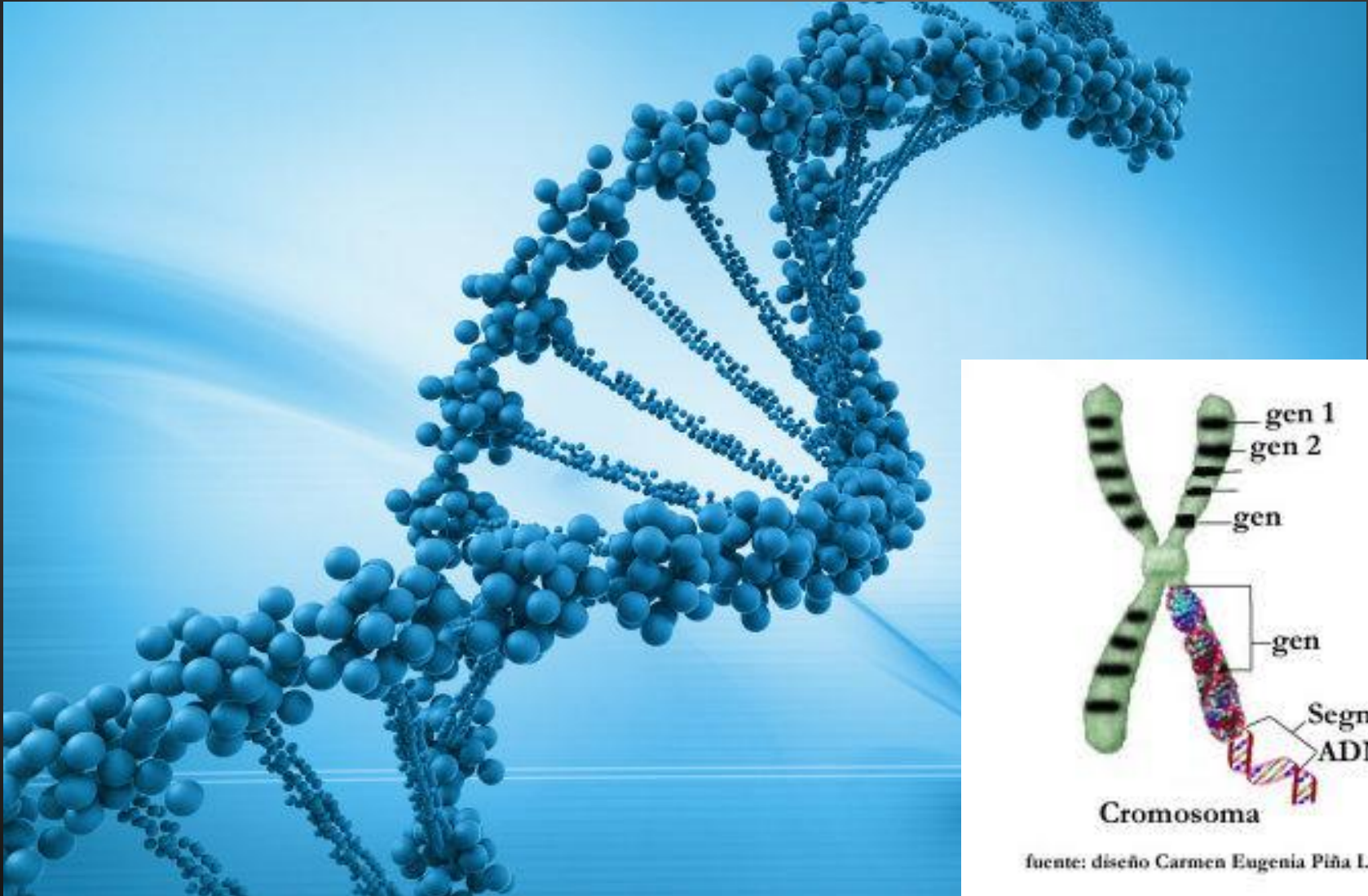


Iguana-terrestre-das-galápagos



Tartaruga-das-galápagos

Argumentos moleculares



fuelle: diseño Carmen Eugenia Piña L.

Nuevas interpretaciones: el equilibrio puntuado



Eldredge

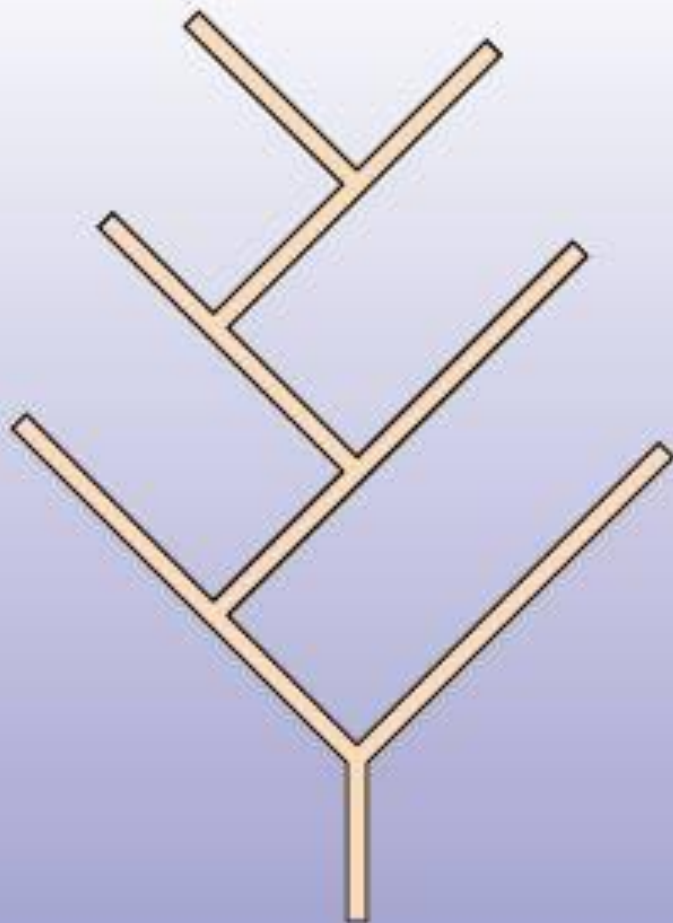


Vrba

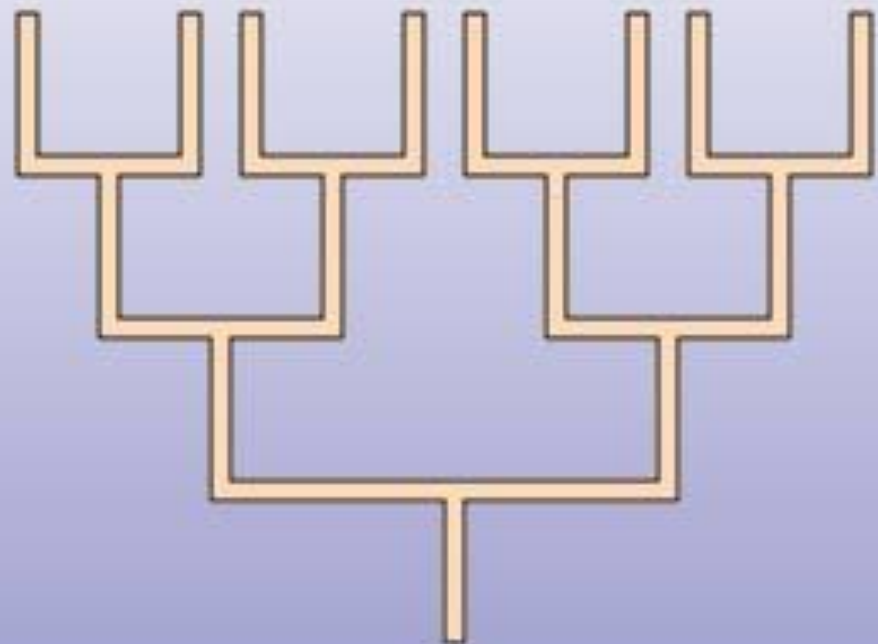


Gould

Tiempo

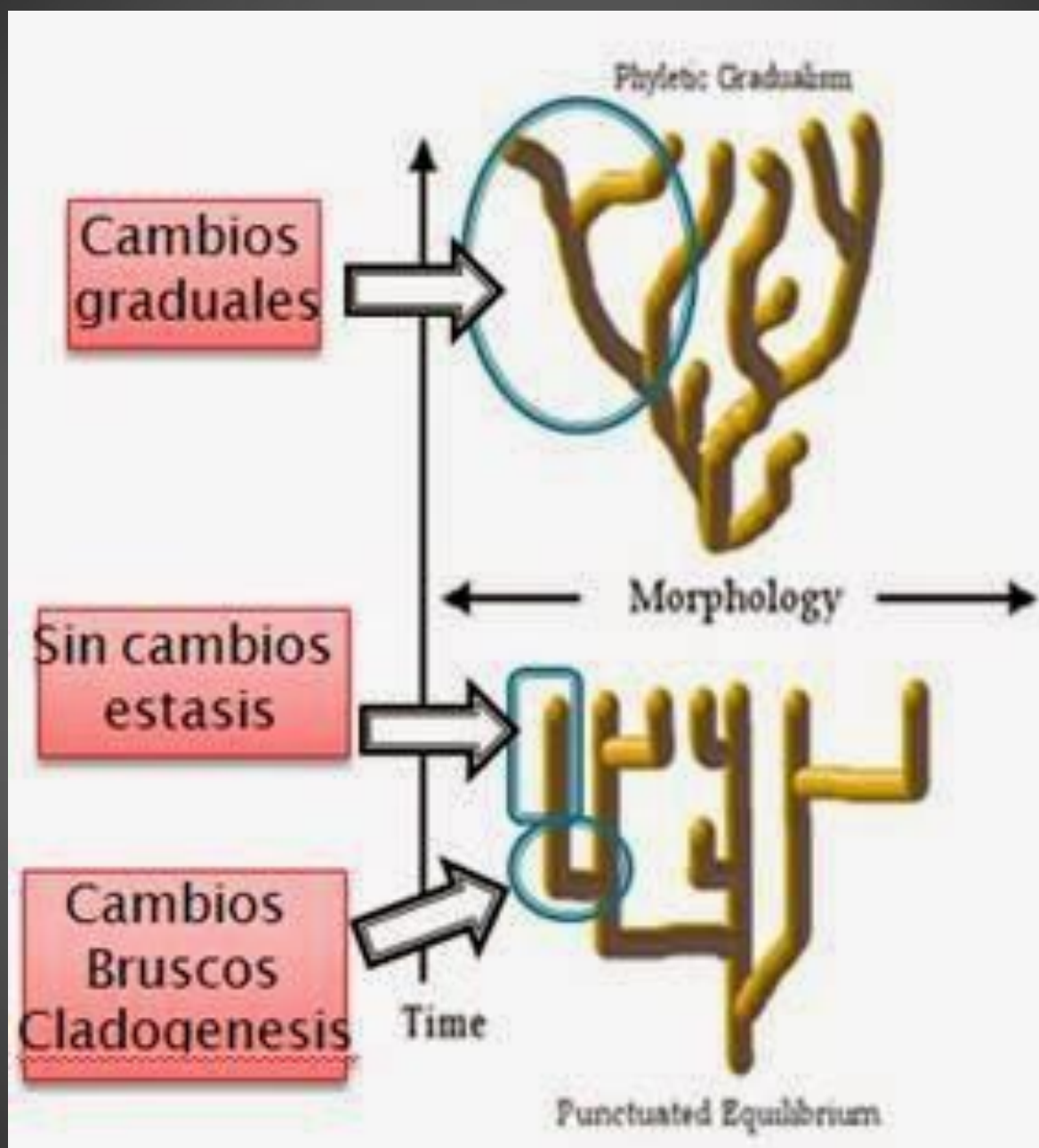


NEODARWINISMO

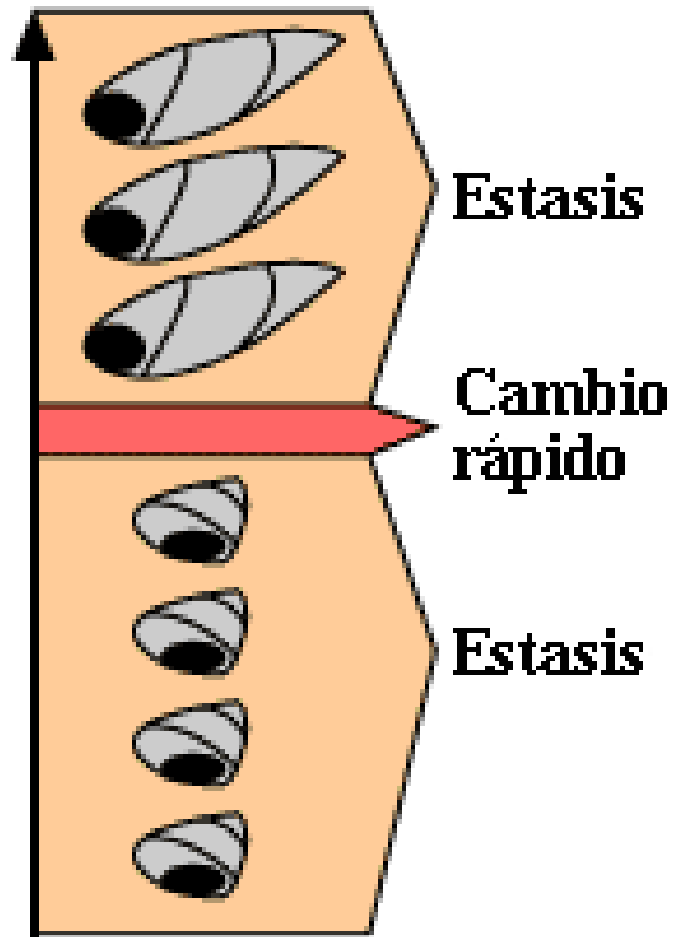
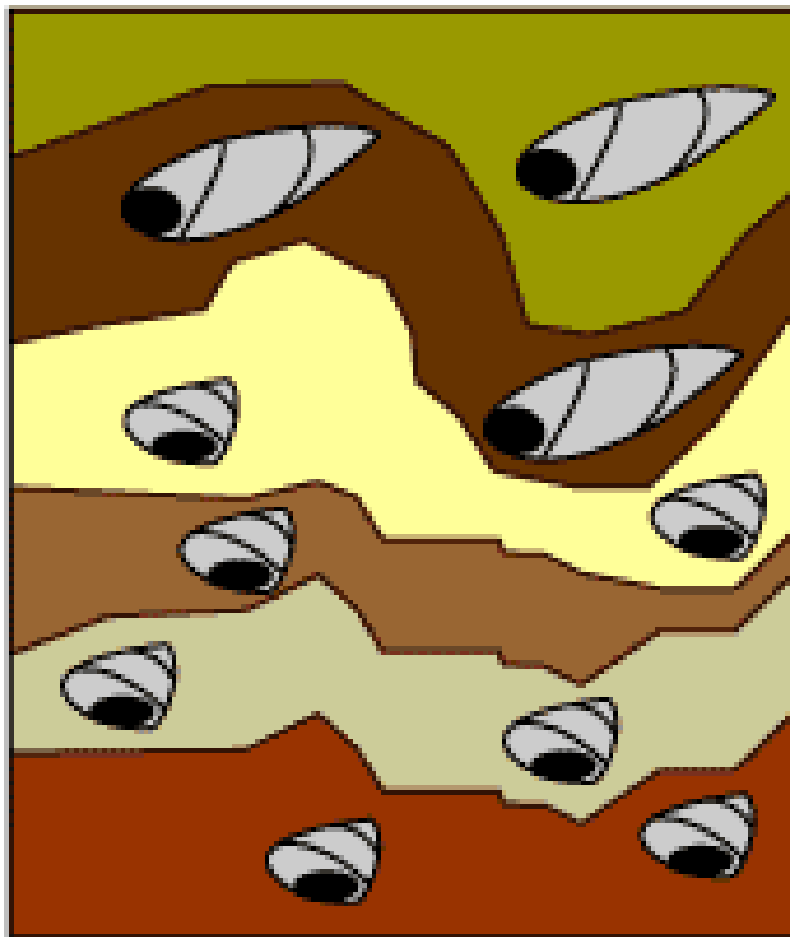


EQUILIBRIO PUNTUADO

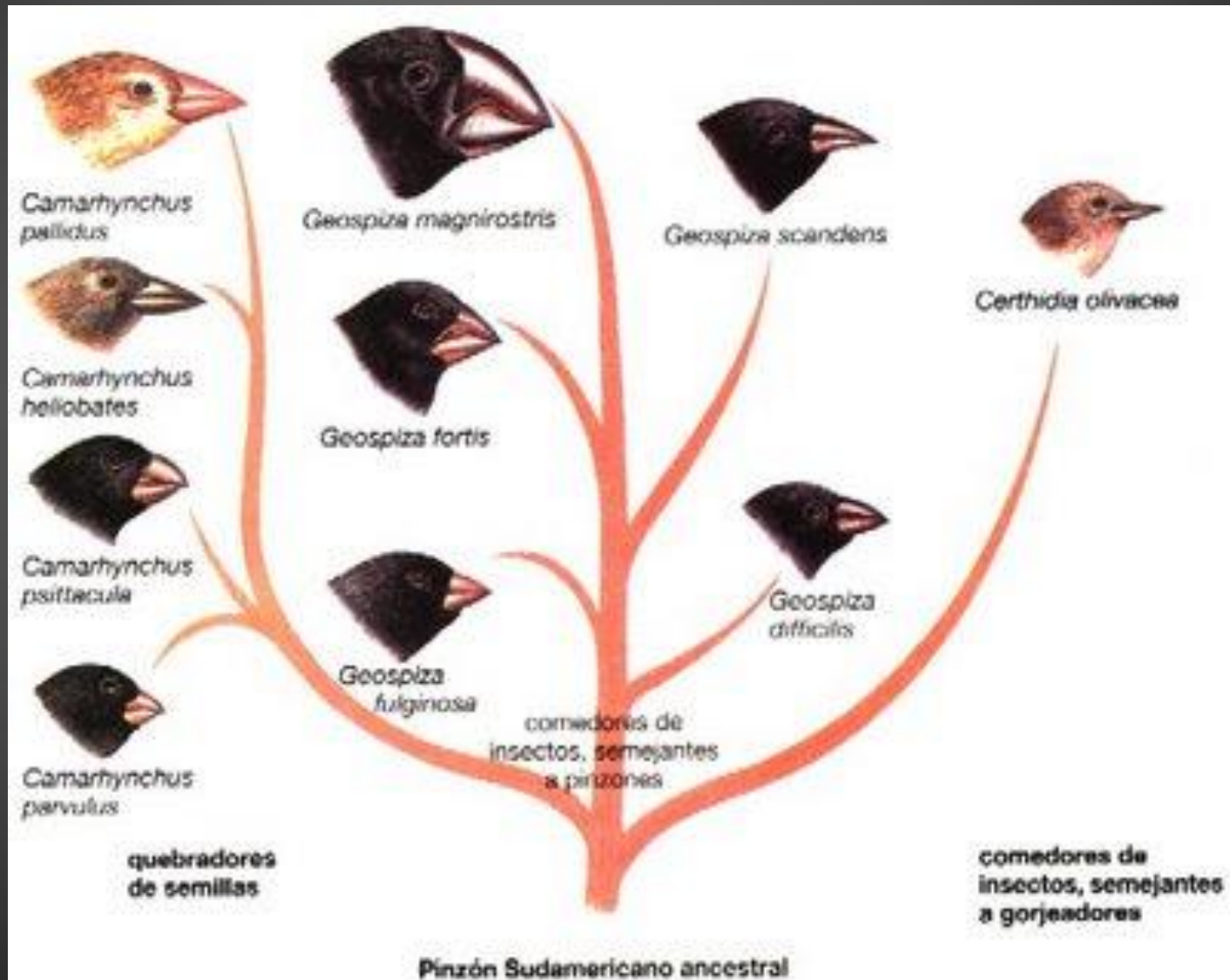
Forma



Tiempo



Microevolución



Macroevolución





Neocatastrofismo

Las rocas sedimentarias



**Estratos más
modernos**



**Estratos más
antiguos**

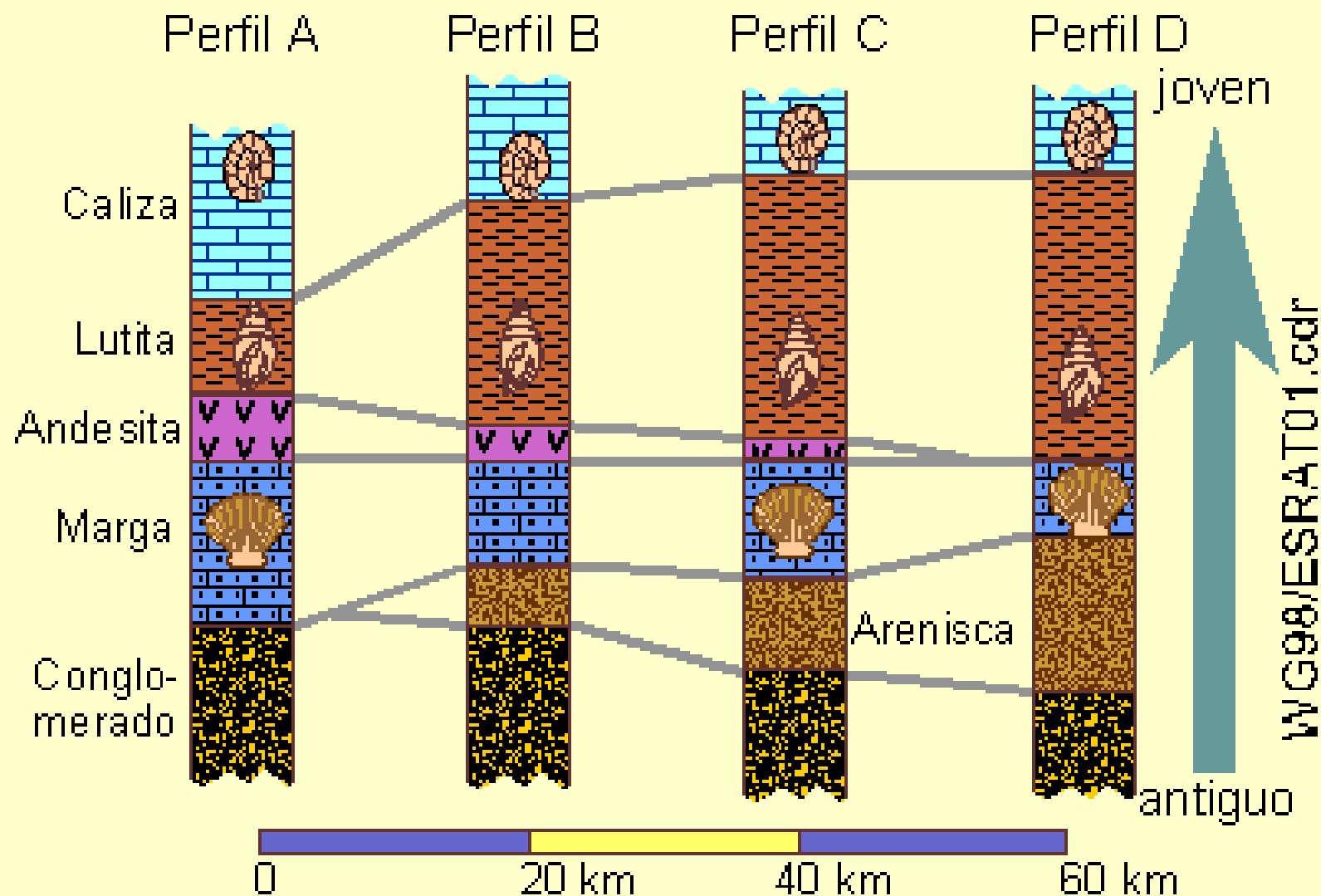


Roca basal

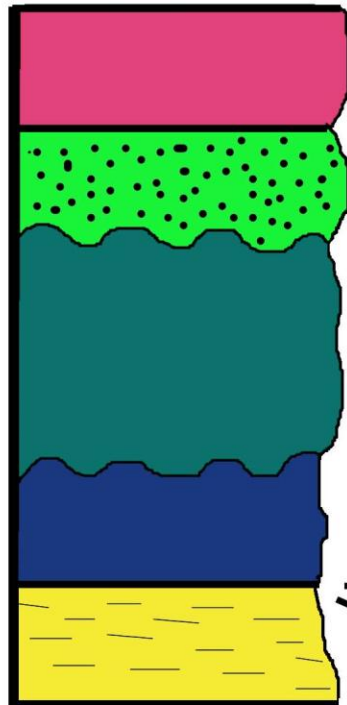


Estratigrafía

Correlación - Edad relativo



ROCAS PRESERVADAS



Sistema
Devónico
de rocas

TIEMPO ABSOLUTO



Periodo

Devónico

de tiempo

El árbol de la vida

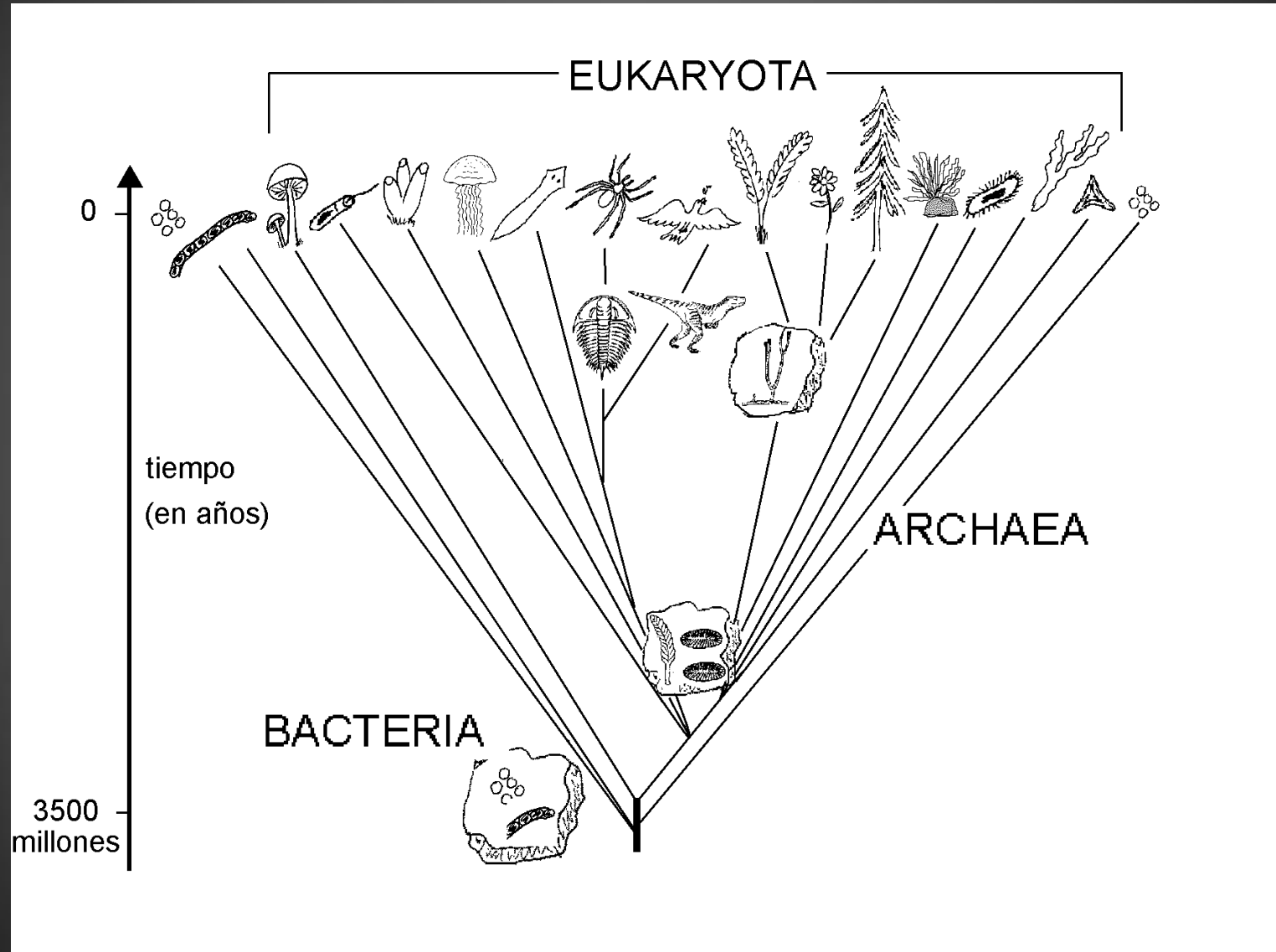
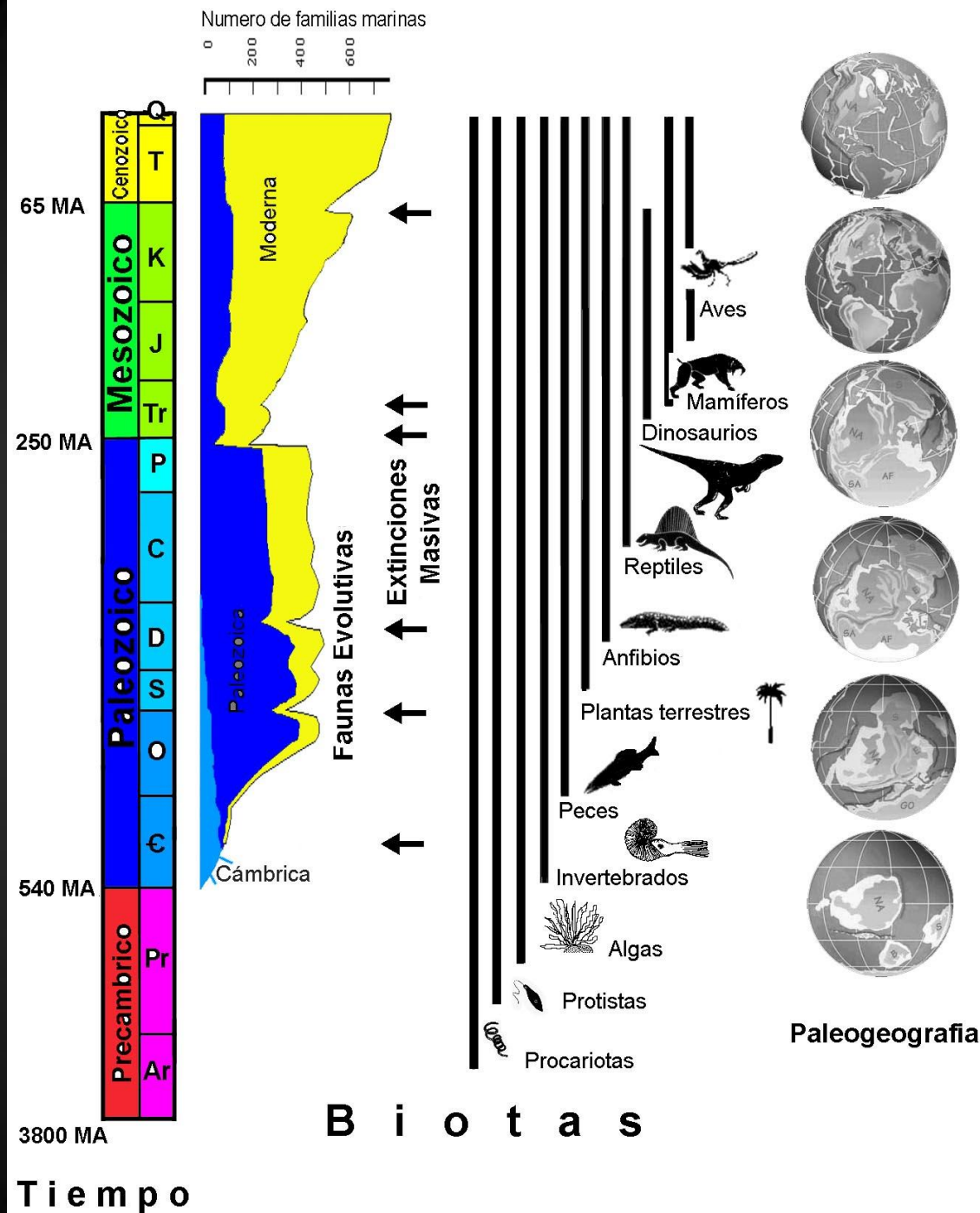


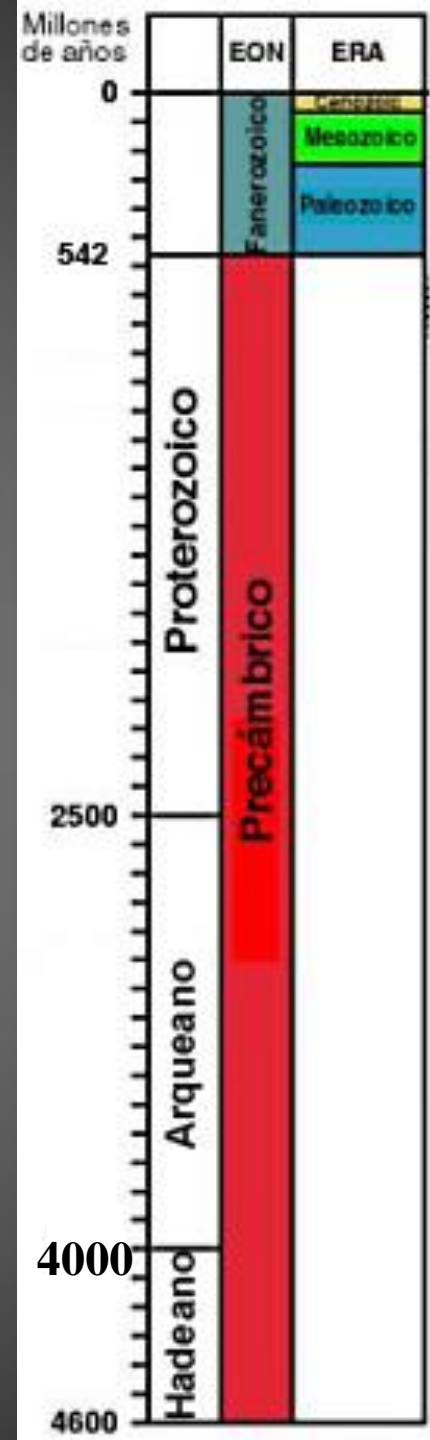
Tabla geocronológica



Nos sintetiza el conjunto de fenómenos que afectaron a la Tierra y a los seres que habitaron sobre su faz. En ésta las divisiones no son arbitrarias sino que responden a procesos notables que se deducen a partir de las rocas y los fósiles.

EL ORIGEN DE LA TIERRA

Hace aproximadamente 4.600 Ma = 4.600.000.000 años





extinction

EXTINCCIONES

Las extinciones son procesos que afectan la composición de la biota

Se reconocen tres tipos de extinciones:

Masivas: afectan a un gran número de grupos

Eventos de extinción selectivos: afectan a pocos grupos

Extinciones de fondo: procesos normales que afectan a todas las especies

LAS EXTINCCIONES MASIVAS

***Sobrepasan significativamente el número de desapariciones causados por las extinciones de fondo**

***Son eventos geológicamente rápidos**

***Se detectan globalmente en todo el planeta**

***Afectan dramáticamente la diversidad biológica del planeta**

***Son utilizadas para delimitar las diferentes etapas de la escala del tiempo geológico (Ej: Eras, Períodos)**

LAS 5 GRANDES

***Finales del Ordovícico**

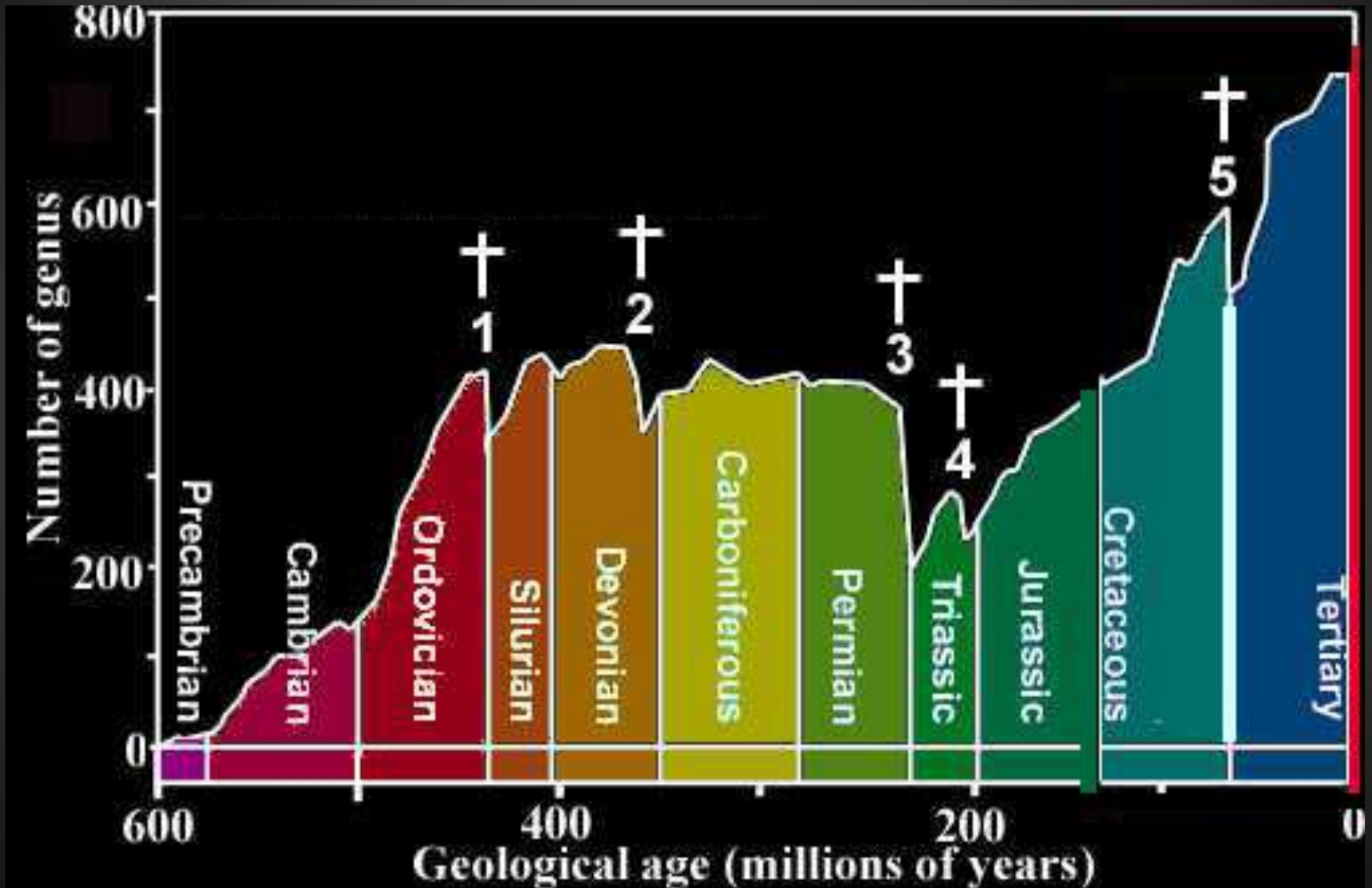
***Finales del Devónico**

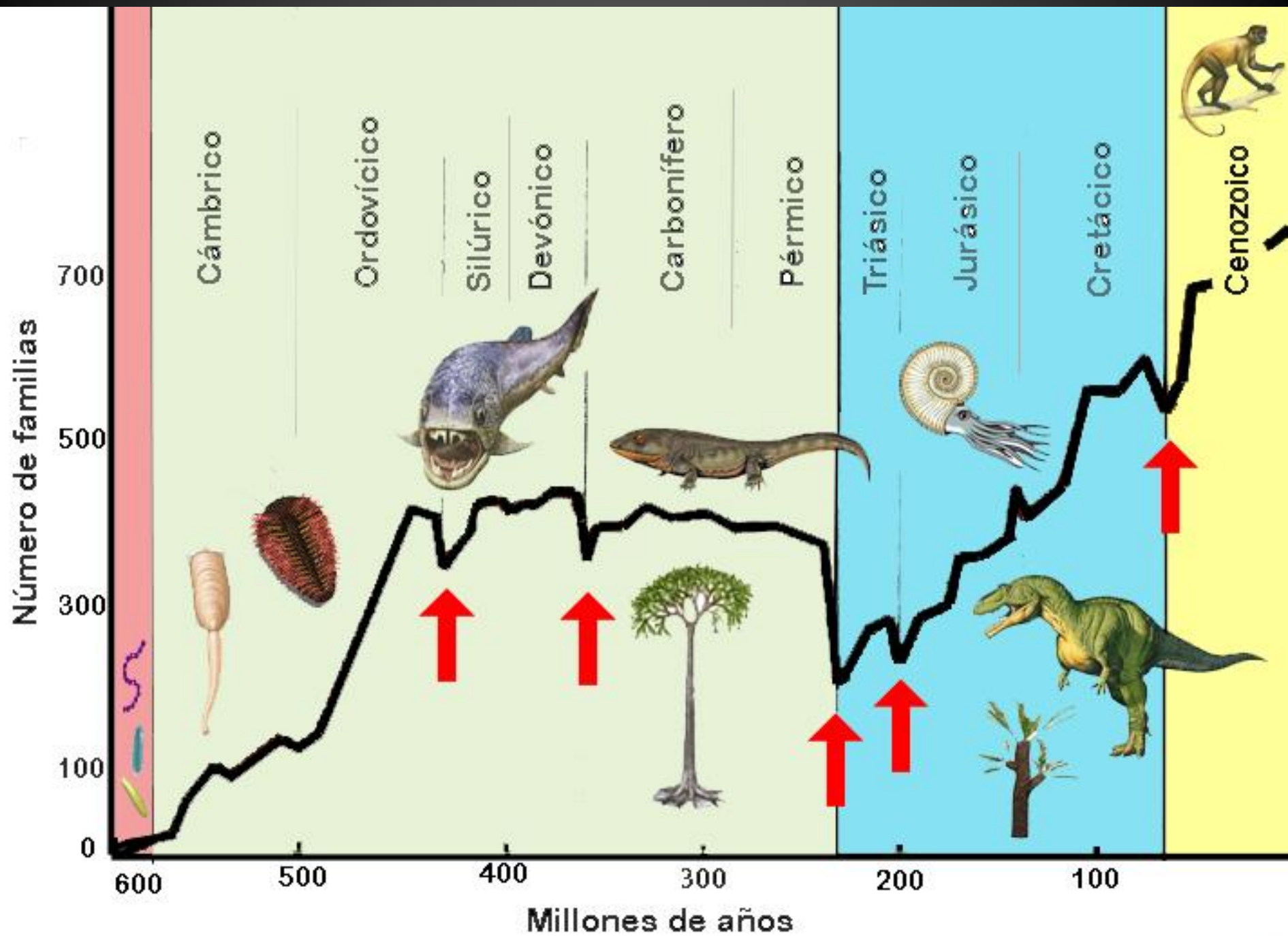
***Finales del Pérmico**

***Finales del Triásico**

***Finales del Cretácico**

Extinciones masivas del Fanerozoico





CAUSAS DE LAS EXTINCIONES EN MASA



VULCANISMO



IMPACTOS DE GRANDES ASTEROIDES



Reducción de la luz solar y
consecuente retracción de la
fotosíntesis

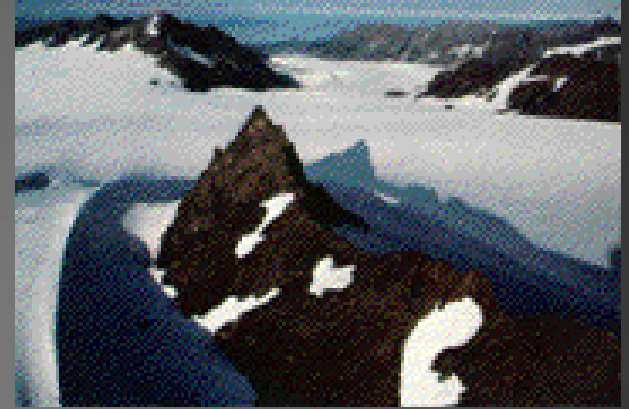
Escasez de alimento

Efecto invernadero

CAMBIOS CLIMÁTICOS



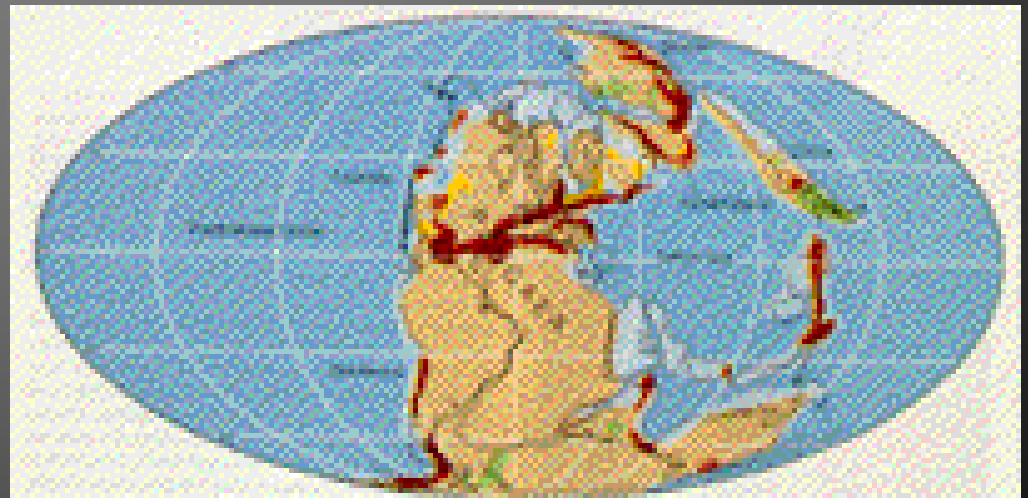
Glaciaciones



**Acreción de las
masas continentales**



**Reducción de las
plataformas continentales**



Eón Hadeico



4600-4000 MA

Atmósfera

Consenso: Sin O₂

Hipótesis: reductora (químicos prebióticos)

CH₄, N₂, NH₃, H₂O
CO₂, H₂, N₂

neutra (químicos atmosféricos)

CO₂, N₂, H₂O



EL ORIGEN DE LA VIDA

Una pregunta a la cual la Paleontología tiene pocas respuestas.

No hay datos de las condiciones ambientales.

Ni de los procesos que llevaron a la formación de las primeras células.

Ni datos directos de la composición de la atmósfera, temperatura, pH oceánico, etc.

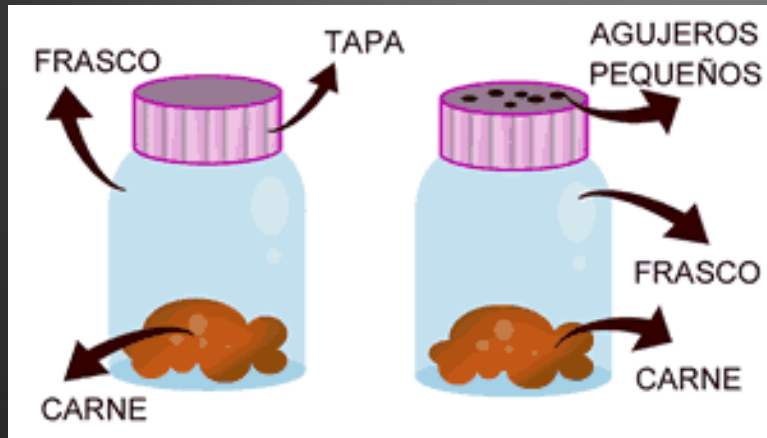
Distintas Hipótesis



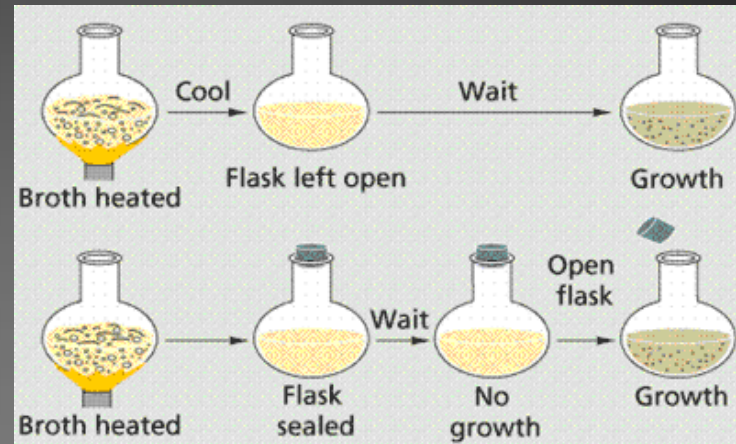
Generación espontánea

1668: Francesco Redi: larvas de mosca de la carne en descomposición.

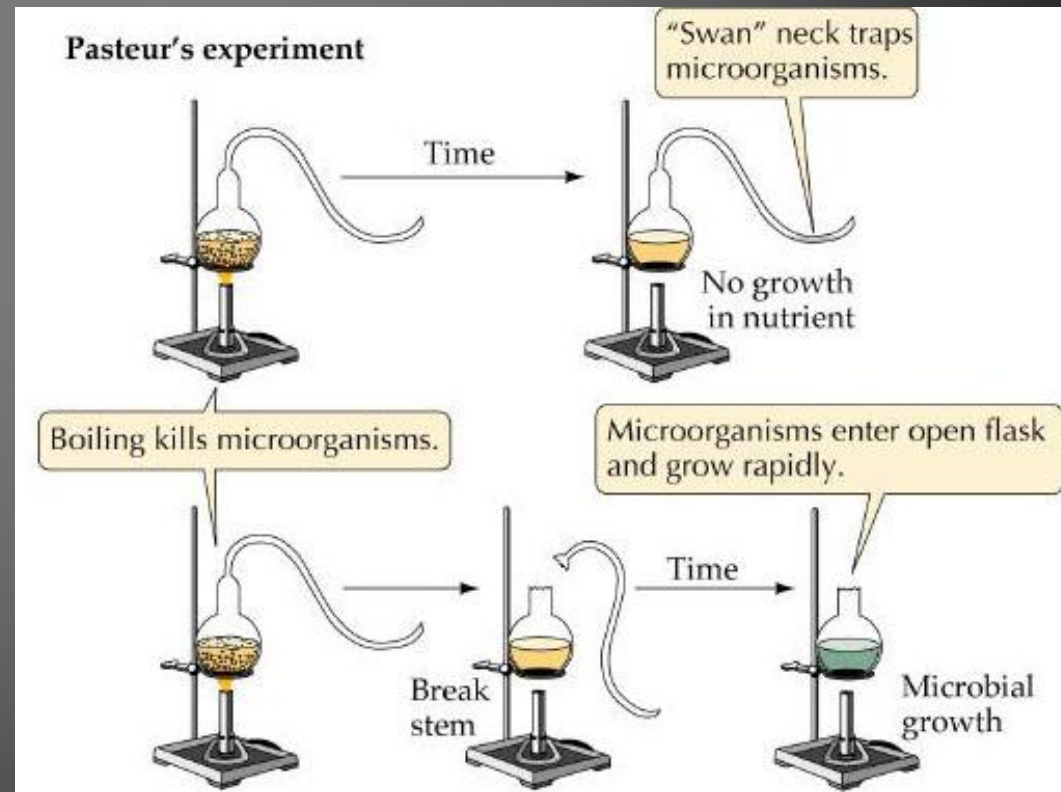
1677: Antoni Van Leeuwenhoek: microscopio, huevos de gorgojos.



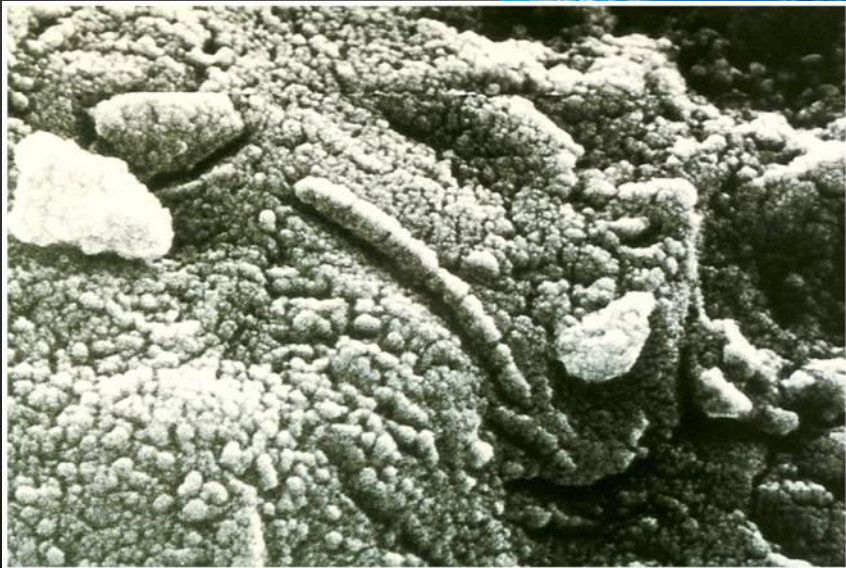
1768: Lazzaro Spallanzani



1862: Louis Pasteur



Panspermia



Aminoácidos, purinas y pirimidinas.

Modelo Bioquímico

1920s: Oparin & Haldane

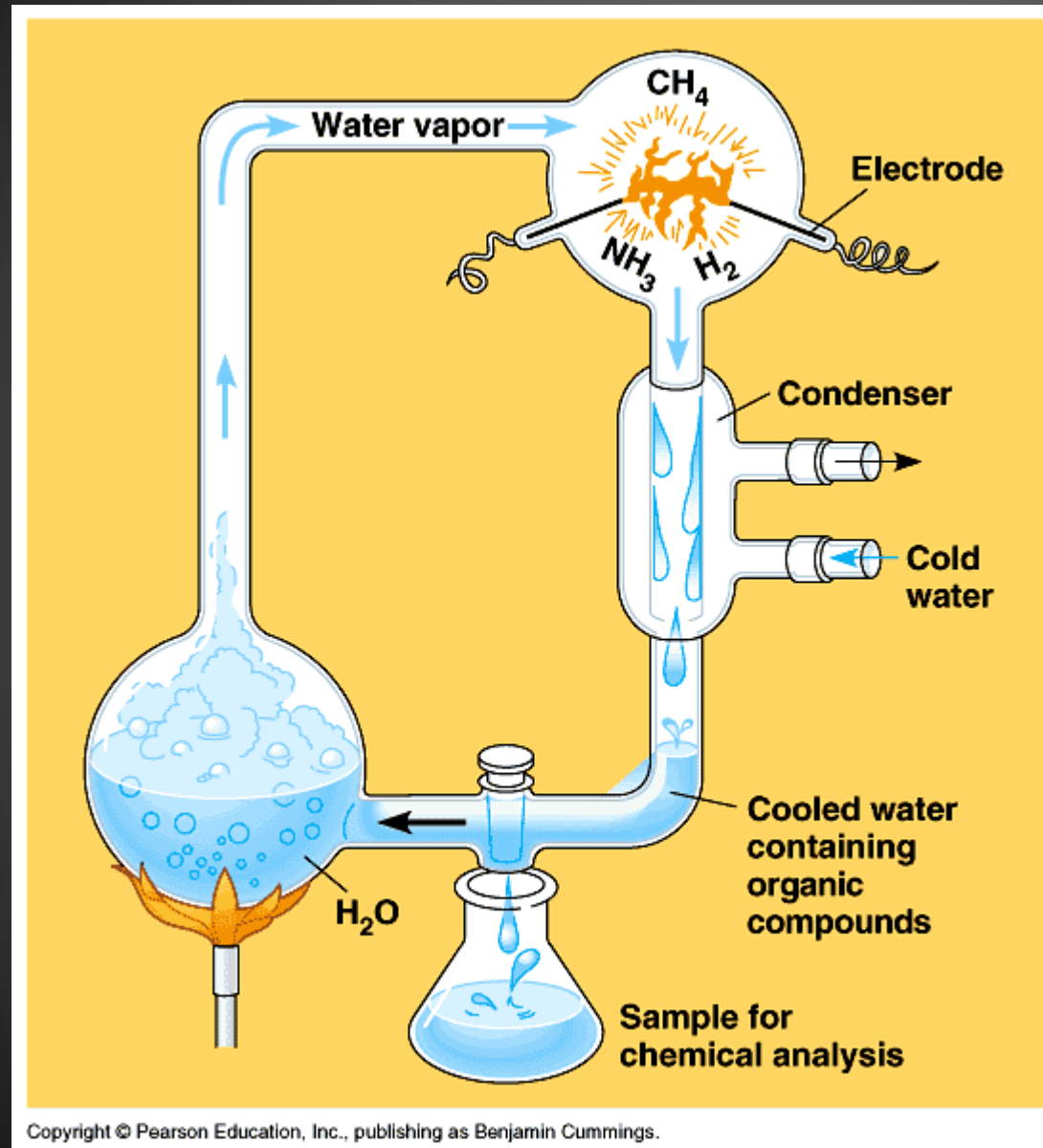
Combinación de gases de la atmósfera para formar moléculas orgánicas Simples
→ complejas

Proceso lento y de muchas etapas: síntesis abiótica de componentes orgánicos, formación de la “sopa primitiva”, sistemas coloidales, heterótrofos anaeróbicos, nutrición, crecimiento, reproducción, etc.



Organismos hetetótrofos?

1953: Miller & Urey: modelo del océano Precámbrico



Compuestos orgánicos:

Aminoácidos

Nucleótidos

Azúcares

Coacervados



Fumarolas negras y el rol de la pirita, otra interpretación bioquímica.

Wächtershäuser (1988).

Actualmente: Temperaturas mayores a 300°C, compuestos azufrados. Bacterias quimiosintéticas.



Pirita: atrae y cataliza reacciones orgánicas, sin energía solar, protegida de rayos uv e impactos

Sistema autocatalítico quimiolitotrófico en ambientes similares a las fumarolas negras.

Por replicación aparecieron formas quimioautótrofas capaces de metabolizar S.

Ambientes donde pudo haber surgido la vida

Términos frecuentes:

“sopa primitiva”, “caldo primordial”, “pequeña laguna cálida de Darwin”, etc

Partes de la hidrósfera: acumulación e interacción de los compuestos.

Posibilidades:

sedimentos oceánicos, zonas intertidales, lagunas someras, lagos de agua dulce, lugares con alta evaporación.

Ambiente cálido:

Posición de hipertermófilos en filogenias

Tierra turbulenta y caliente

Eón Arqueozoico 4000-2500 MA

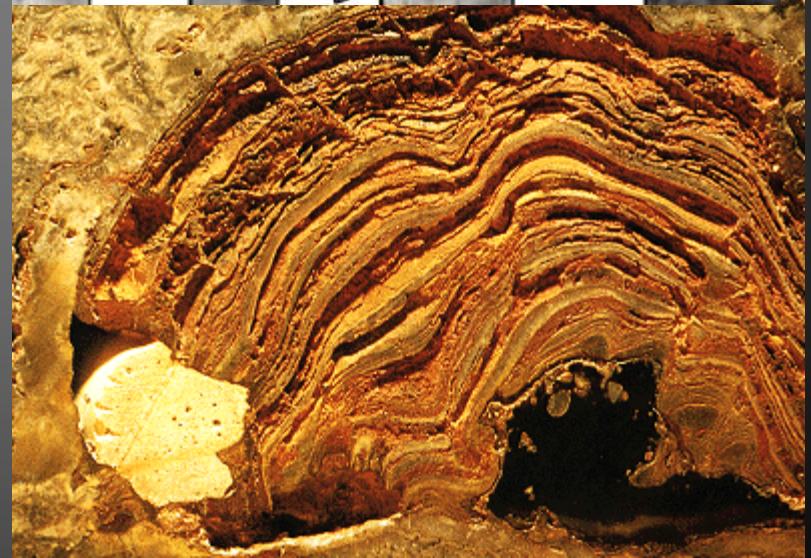
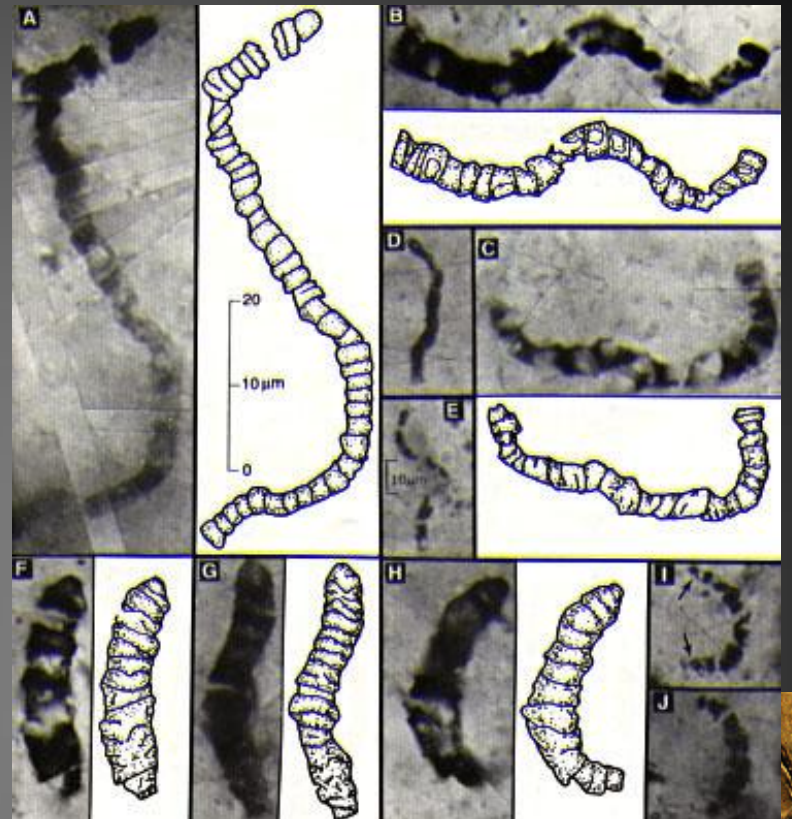


- Unicélulas esferoidales o elipsoidales, fisión binaria o cadenas filamentosas.
- Diversidad taxonómica?
- Estructura comunitaria simple: homogéneos.
- Algunos fotoautótrofos oxigénicos.
- Amplio rango ambiental: estromatolitos bentónicos en la zona fótica, tolerancia a un amplio rango de salinidad (minerales evaporíticos)

3500 Ma Grupo Warrawoona, NW Australia



National Museum of Natural History,
Smithsonian Institution.



Posibles cianobacterias?

3400-3300 Ma: Formación Fig Tree, **Sudáfrica**



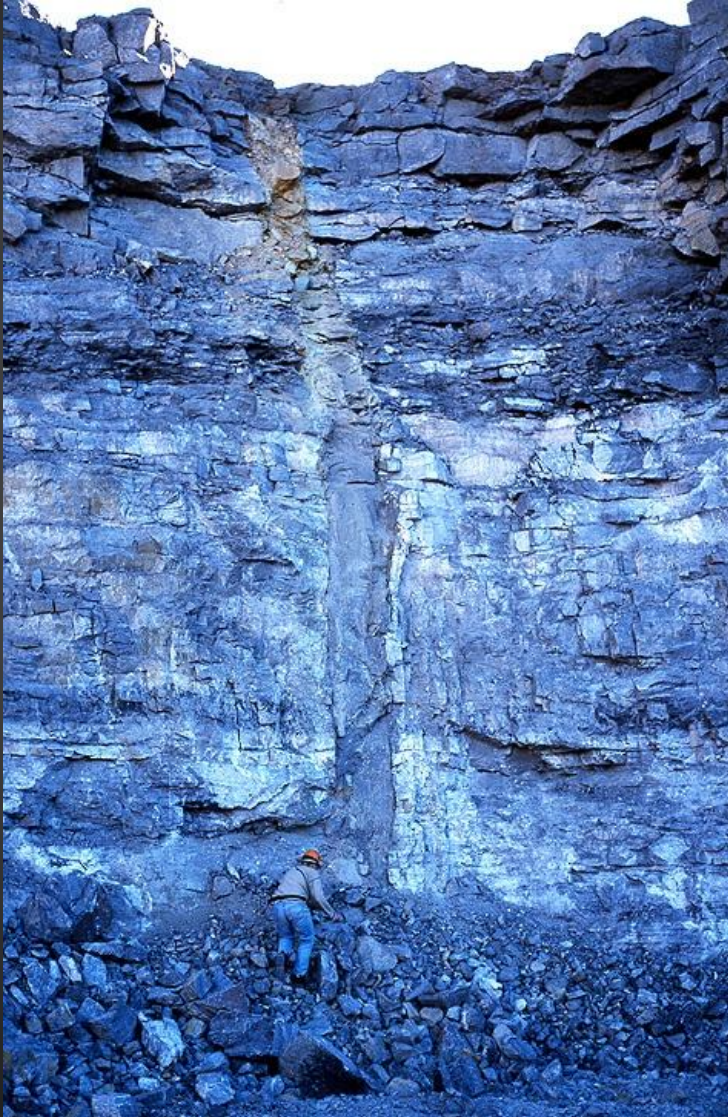
Y filamentos cilíndricos huecos.

2720 Ma: Formación Tumbiana, **Australia**

filamentos pobremente representados y estromatolitos.



2520 Ma: Supergrupo Transvaal, **Sudáfrica**

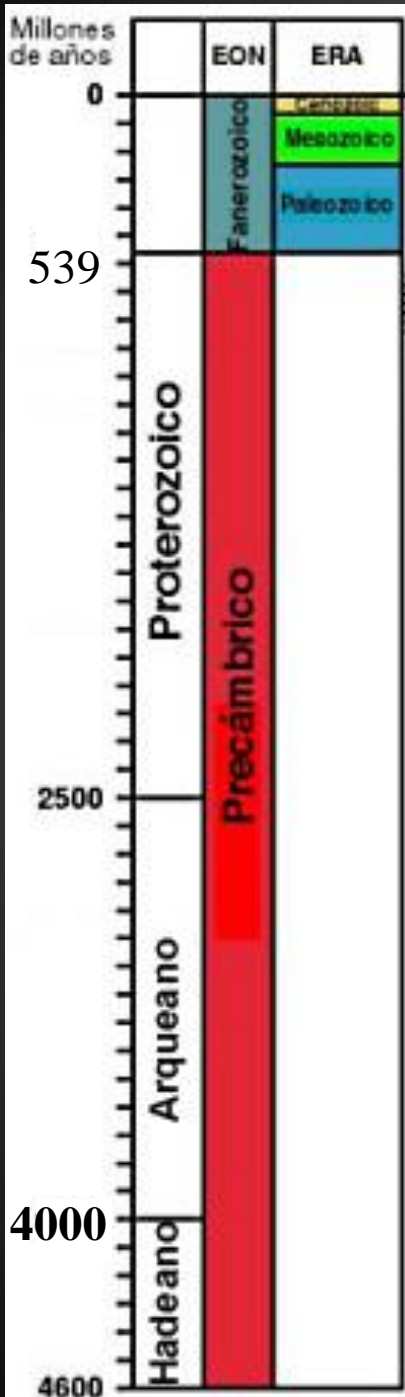


Elipsoides solitarios o pareados

Esferiodes solitarios, pareados o agrupados

Filamentos tubulares solitarios o en matas





Proterozoico: 2500 Ma – 539 Ma

Diversas microbiotas.

Estromatolitos y cianobacterias

Hacia los 2000 Ma: evidencias de la presencia de oxígeno

- BIFs: esporádicos en el Arqueozoico y abundantes en el Proterozoico Temprano.



- Red beds o capas rojas: comienzan a ser abundantes.

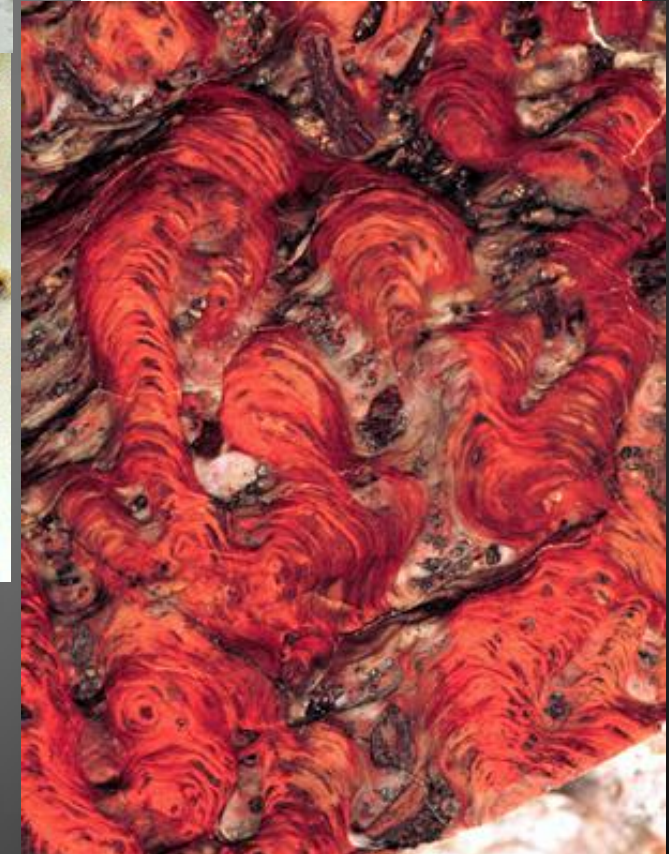
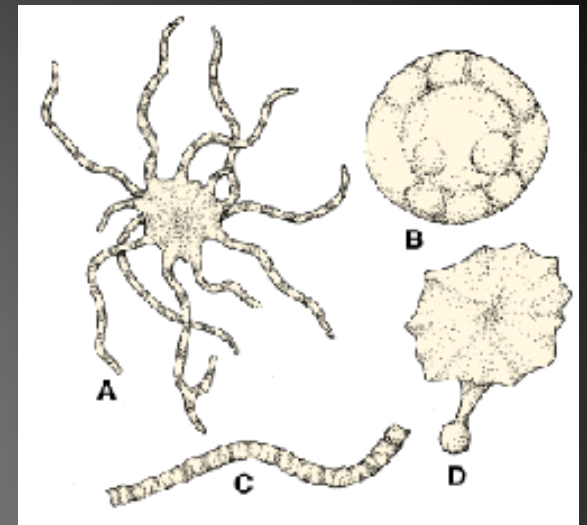
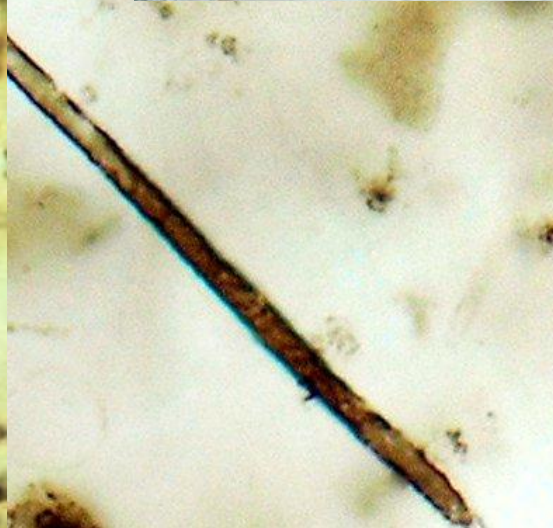
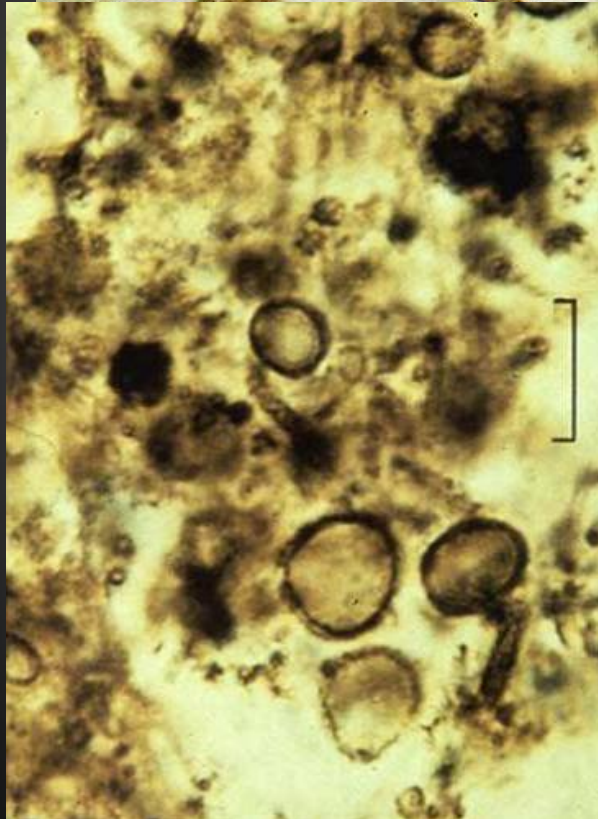
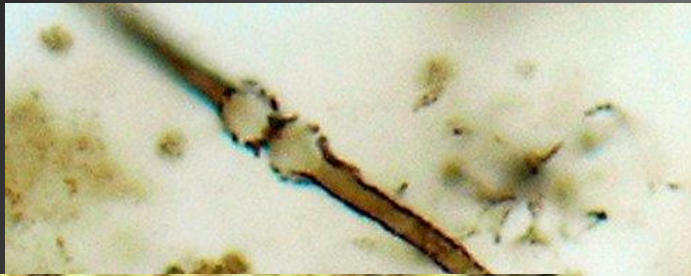
- Minerales inestables: comunes en el Arqueozoico pero desaparecen en el Proterozoico.



1% del nivel de oxígeno actual

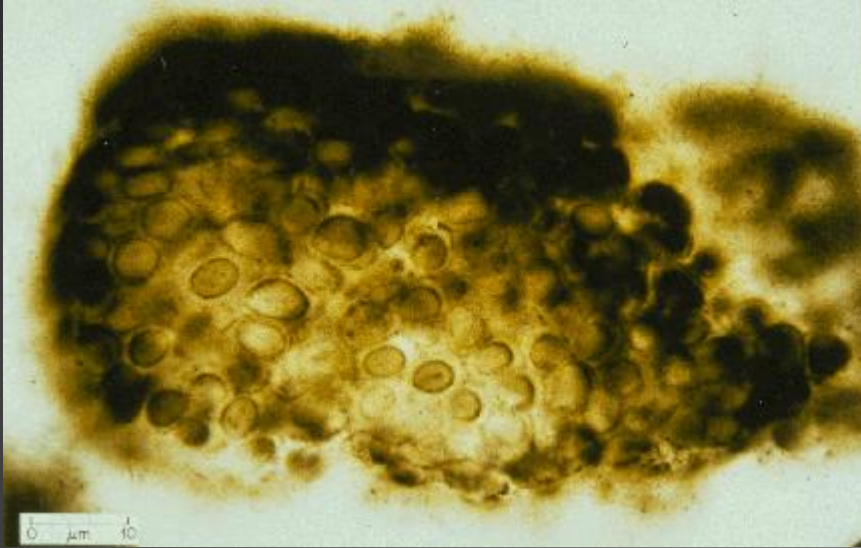
2000 Ma: Gunflint, Ontario, Canadá

Estromatolitos



Cianobacterias,
Bacterias del
hierro ?

2000 Ma: Grupo Belcher, Canadá



Cianobacterias coloniales

El origen de los eucariotas

Uno de los eventos evolutivos más importantes.

Vida más compleja

Multicelularidad

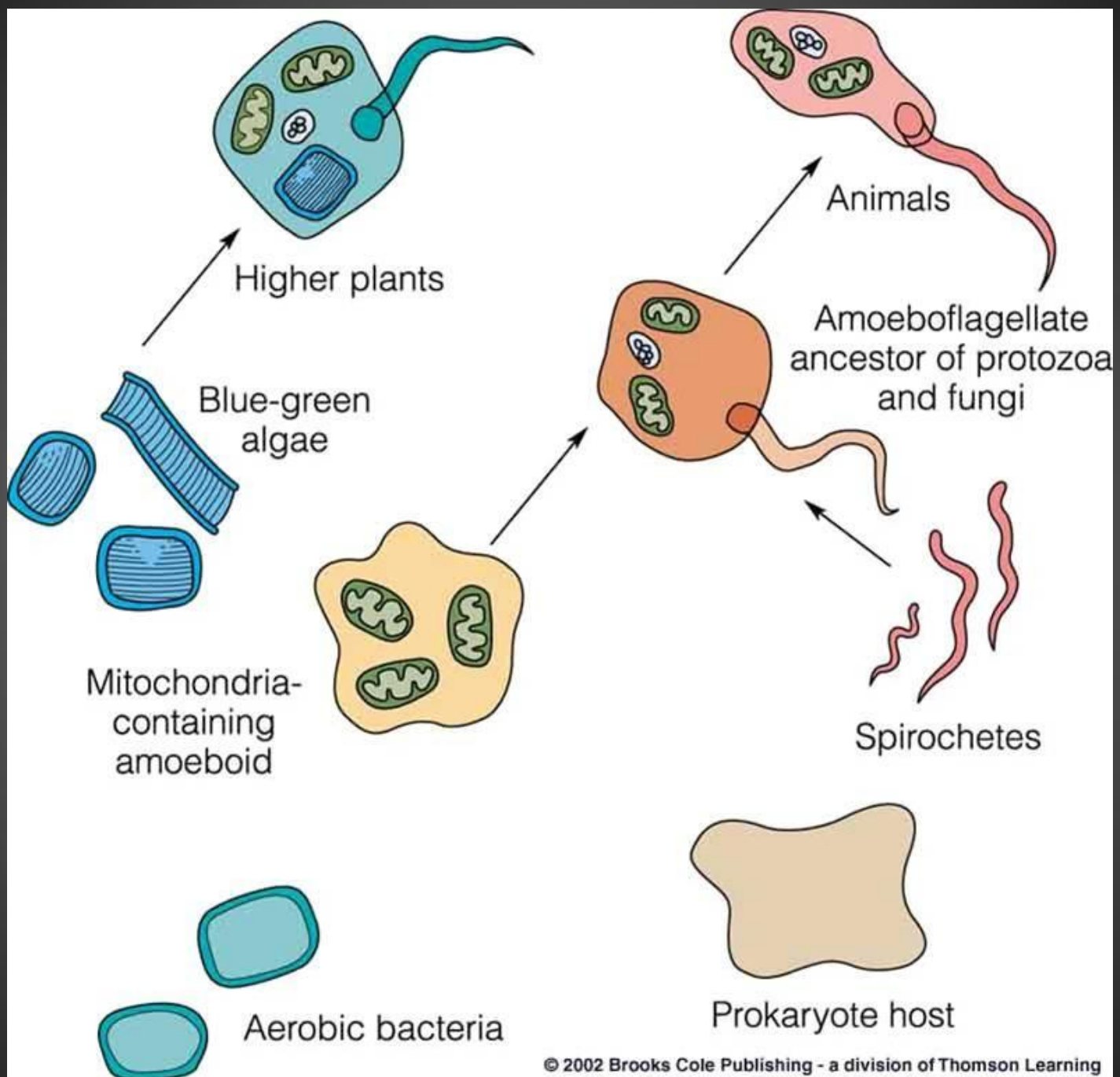
Surgimiento de plantas y animales

Núcleo, organelos, estructuras especializadas, **mayor tamaño**.

Origen misterioso

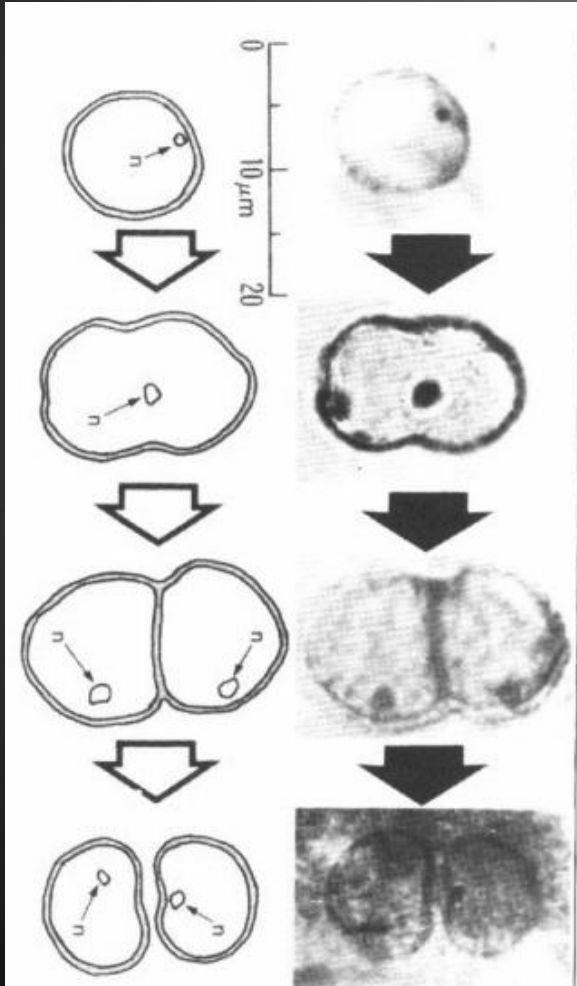
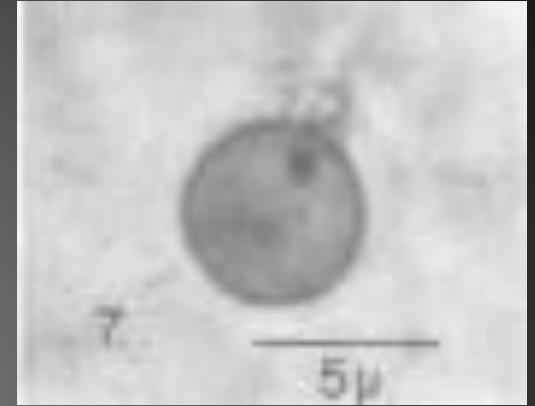
Teoría más aceptada: Endosimbiótica propuesta por Lynn Margulis, 1970s

Rol del oxígeno

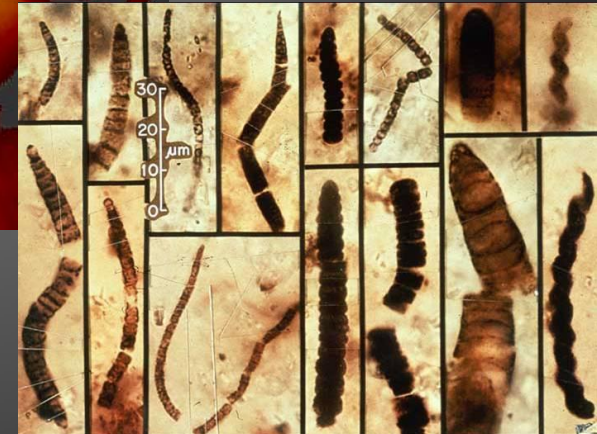
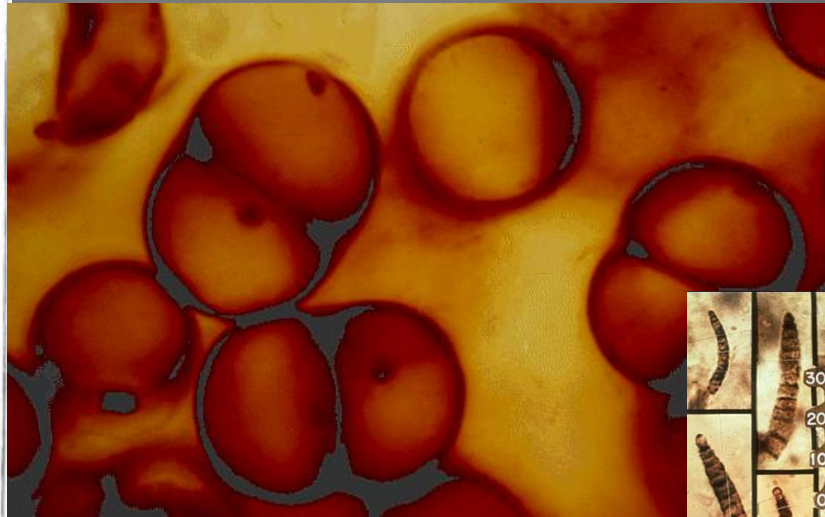


1300-1200 Ma: Beck Springs California

Células nucleadas



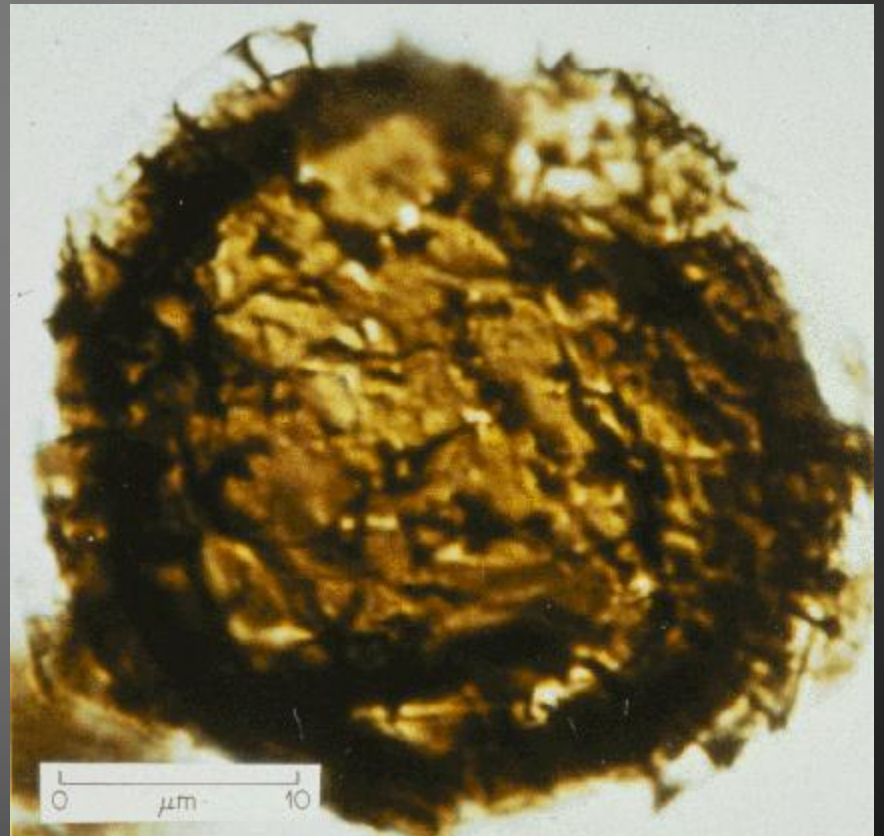
1000 Ma: Formación Bitter Springs, Australia



850 Ma: Grupo Chuar, Arizona, EEUU



Acritarcas

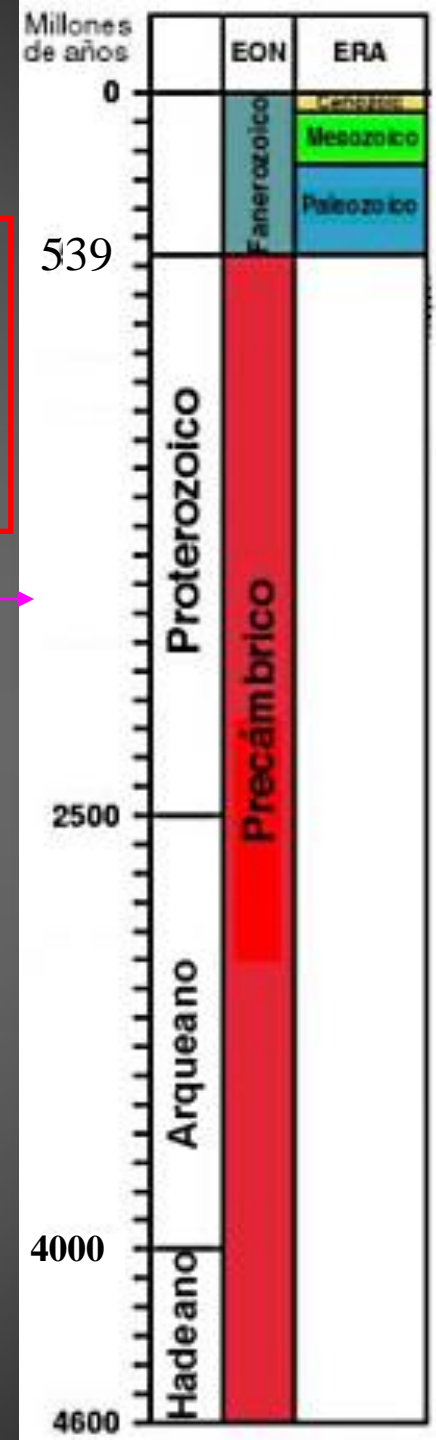


Eucariotas evolucionaron entre los 2000 y los 1500 Ma atrás

Reproducción sexuada habría evolucionado hace unos 1000 Ma.

Hace 1500 Ma: 5% O₂ atmosférico actual

Más de la mitad de la historia de la vida sólo se había alcanzado el nivel procariota, y la razón para el surgimiento de los eucariotas probablemente fue la “revolución del O₂”.



Multicelularidad

Organismos procariotas: agregados y filamentos.

Organismos con verdadera multicelularidad: eucariotas.

- Aumento de tamaño y complejidad y especialización.



Metazoarios

Relojes moleculares estiman 1000 Ma - Proterozoico

Radiación de taxones eucariotas: animales, plantas y hongos

Reportes más antiguos que 610 Ma: no han sido claramente confirmados

700 – 800 Ma: China

Filamentos de difícil asignación



1000 Ma: trazas fósiles de India y EEUU

Posibles pellets fecales, descenso en la diversidad de estromatolitos



Tierra “Bola de Nieve”

Período Criogénico

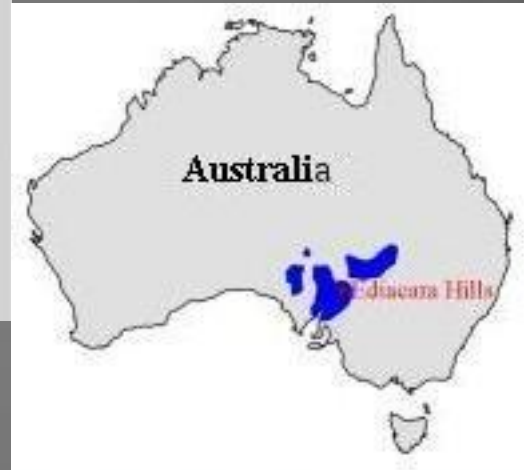
PROTEROZOICO	NEOPROTEROZOICO	539	EDIACÁRICO
			CRIOGÉNICO
		1.000	TÓNICO
	MESOPROTEROZOICO		STÉNICO
			ECTÁSICO
		1.600	CALYMNICO
	PALEOPROTEROZOICO		STATHÉRICO
			OROSÍRICO
			RHYÁCICO
		2.500	SIDÉRICO

Neoproterozoico Tardío: Período Ediacárico o Véndico, “Fauna” de Ediacara

Primer registro de seres macroscópicos de cuerpo blando preservados como moldes e improntas.

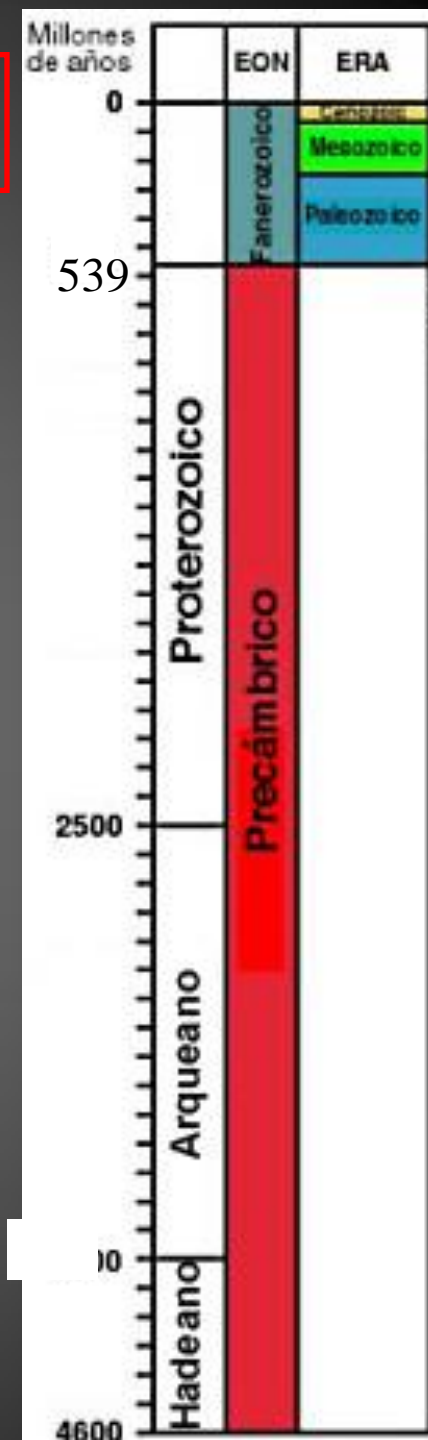


Cosmopolitas



Actividad geológica

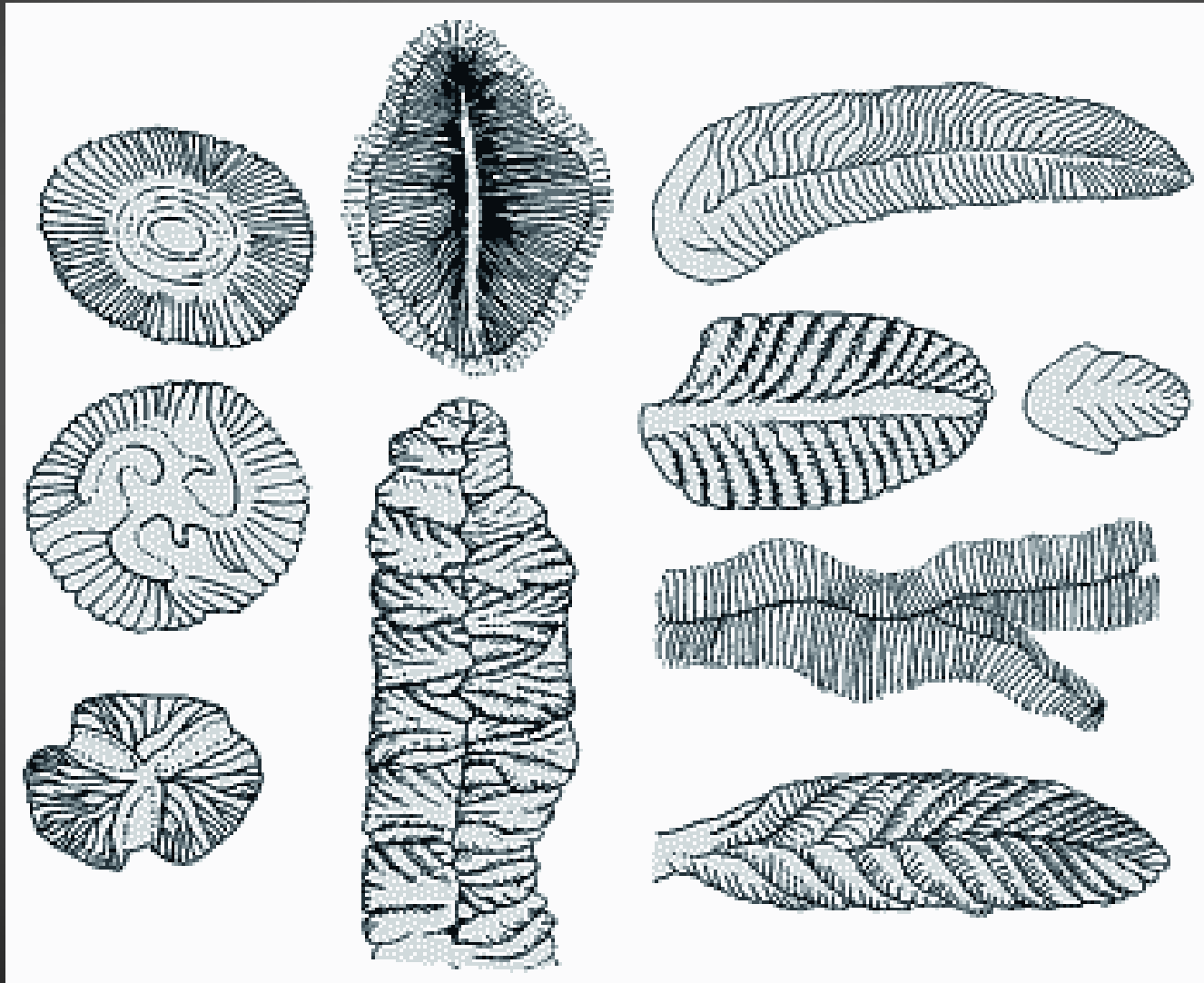
Glaciaciones
Cambios geoquímicos
Movimientos tectónicos



VENDOBIONTES

simetría radial o bilateral.

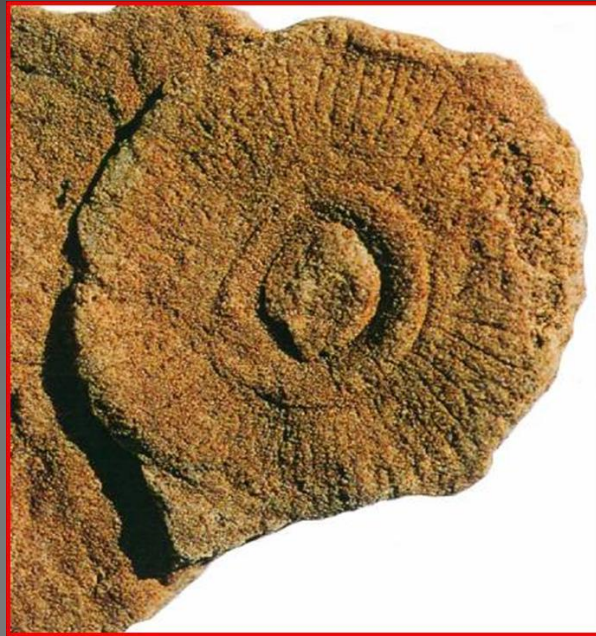
Relaciones de superficie-volumen altas: adaptación a bajo tenor de O₂?



Radiales



Nemiana



Cyclomedusa



Tribrachidium



Ediacaria



Paliella



Mawsonites

Bilaterales



Dickinsonia



Parvancorina



Spriggina



Charniodiscus

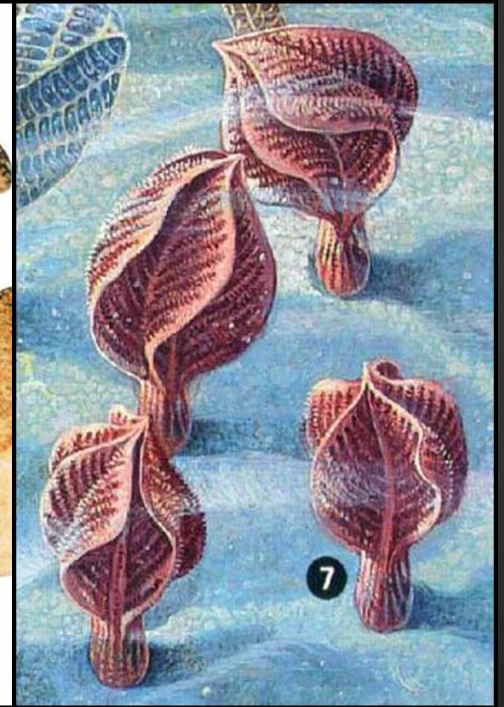
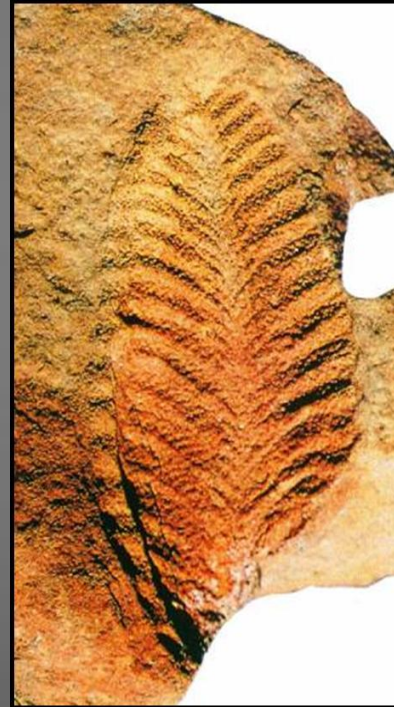
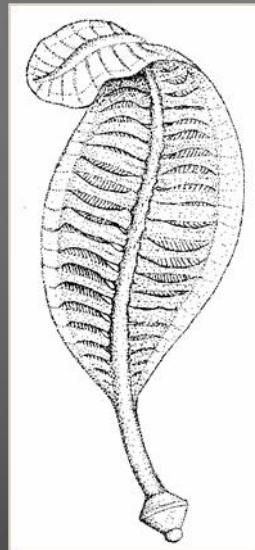
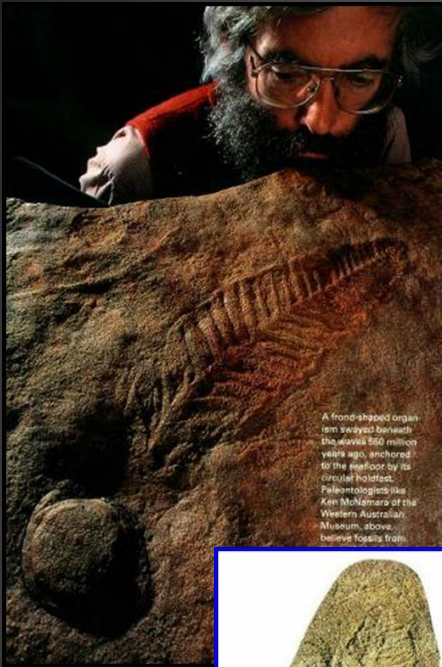


Charnia

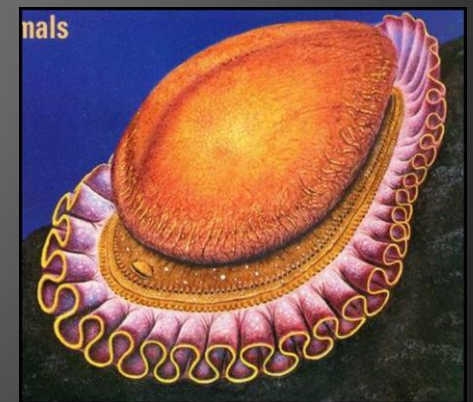
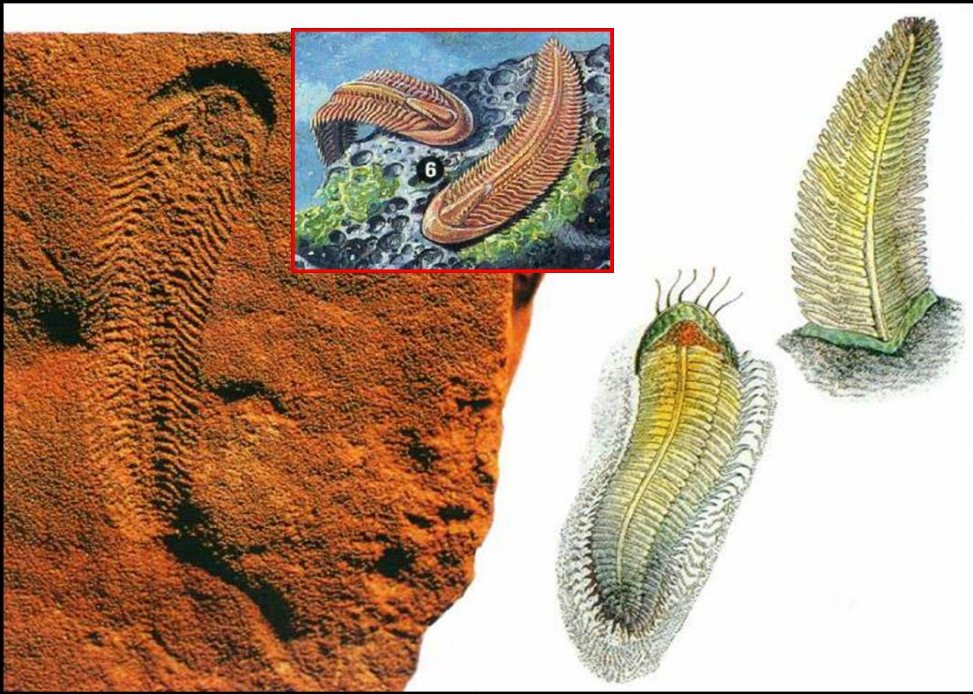


Modos de vida

Sésiles



Móviles





Afinidades taxonómicas

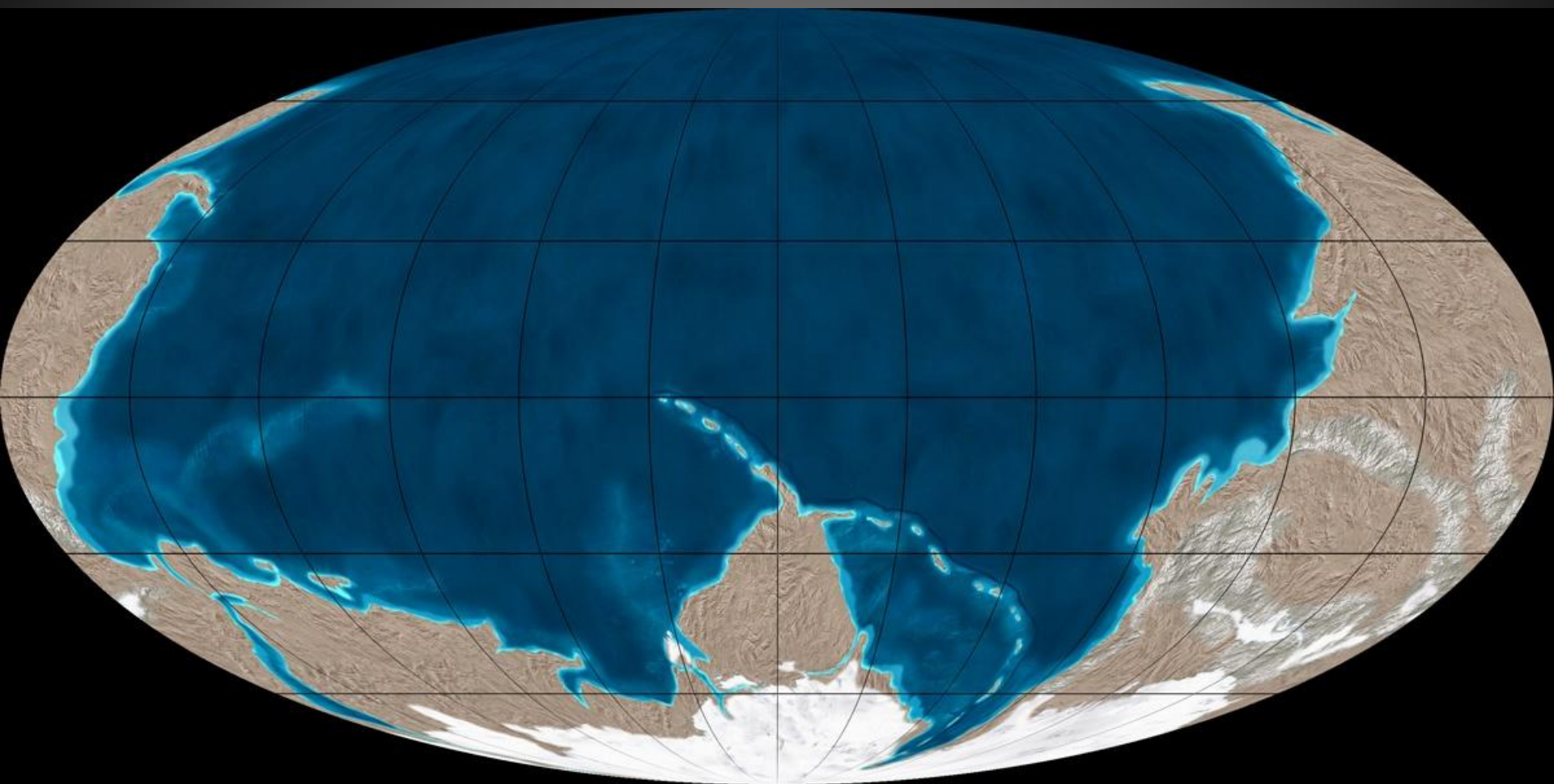
Tema controvertido – posibilidades:

- Parientes de Cnidarios, líquenes o protistas.
- Cnidarios, anélidos, Artrópodos, Moluscos y Equinodermos
- Animales extintos que representan un episodio no exitoso en la evolución de los metazoarios: Vendozoa
- Seres sincitiales?

Preservación

En facies someras y profundas.
Inusual y poco comprendida.

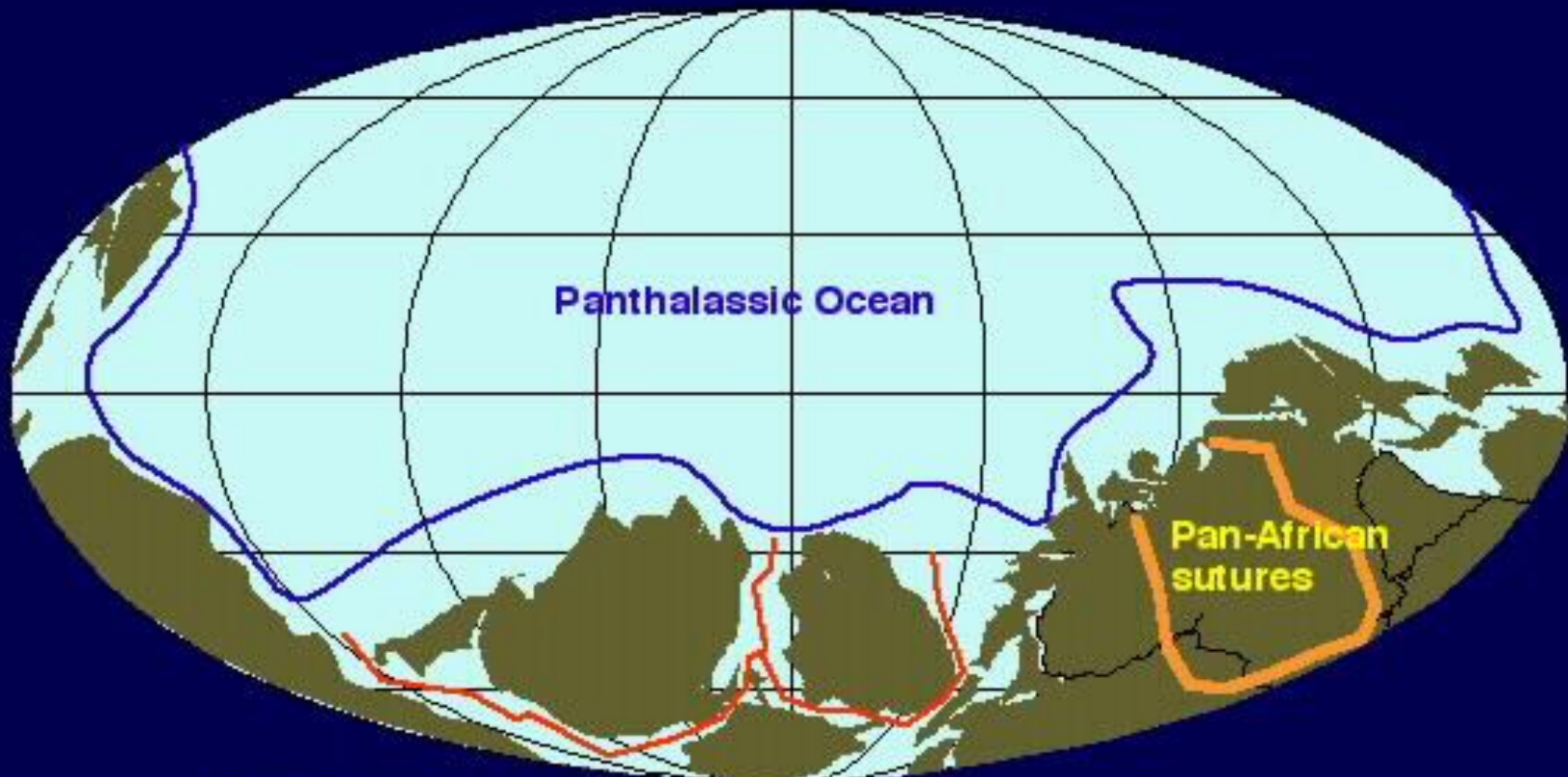
Cuerpo blando pero rígido.



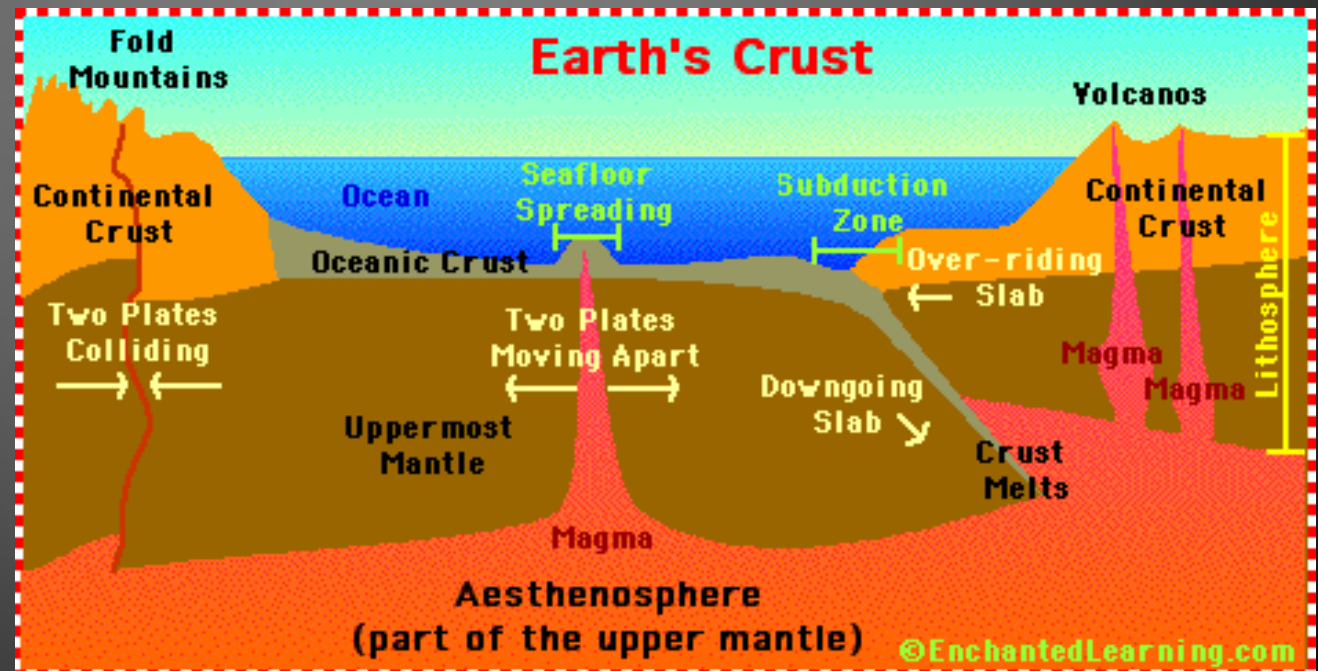
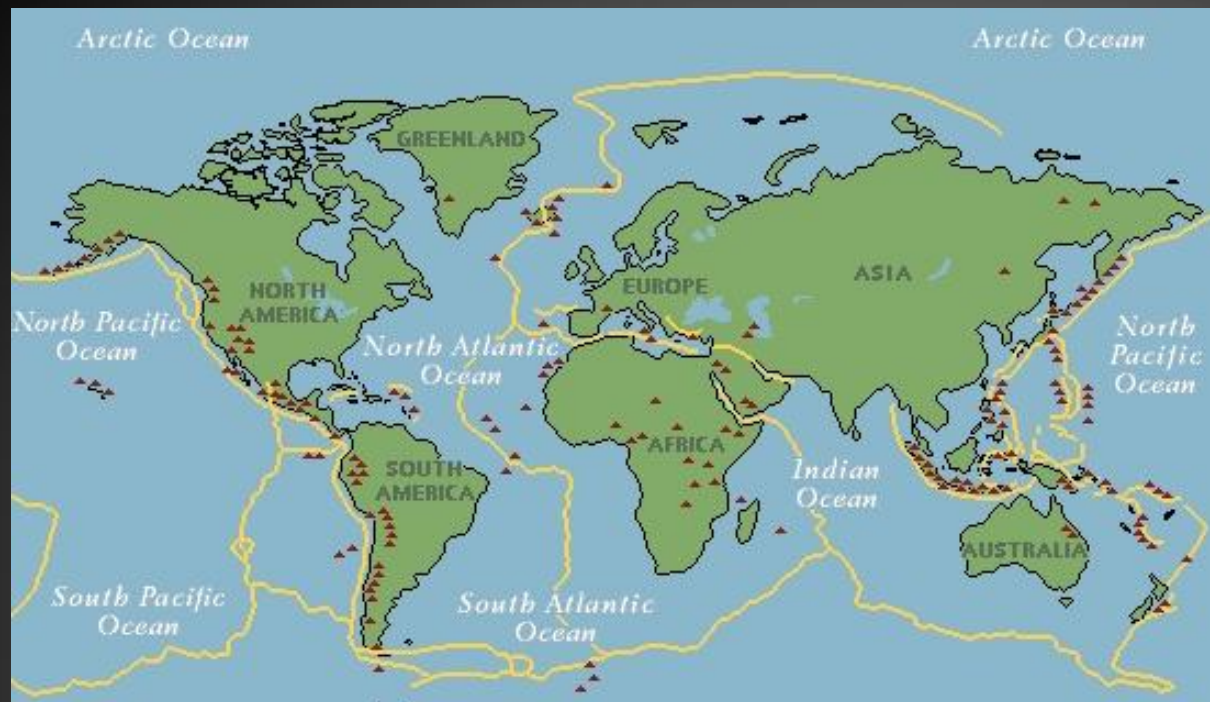
Deriva continental

Desde las formulaciones de Wegener en 1915 se ha hecho patente que la geografía del planeta a variado mucho a través del tiempo. Estas variaciones han tenido gran influencia en la distribución de los seres vivos y han actuado sin duda como factores de dispersión o barreras en los procesos de surgimiento de nuevas especies y en la extinción de otras.

[1]



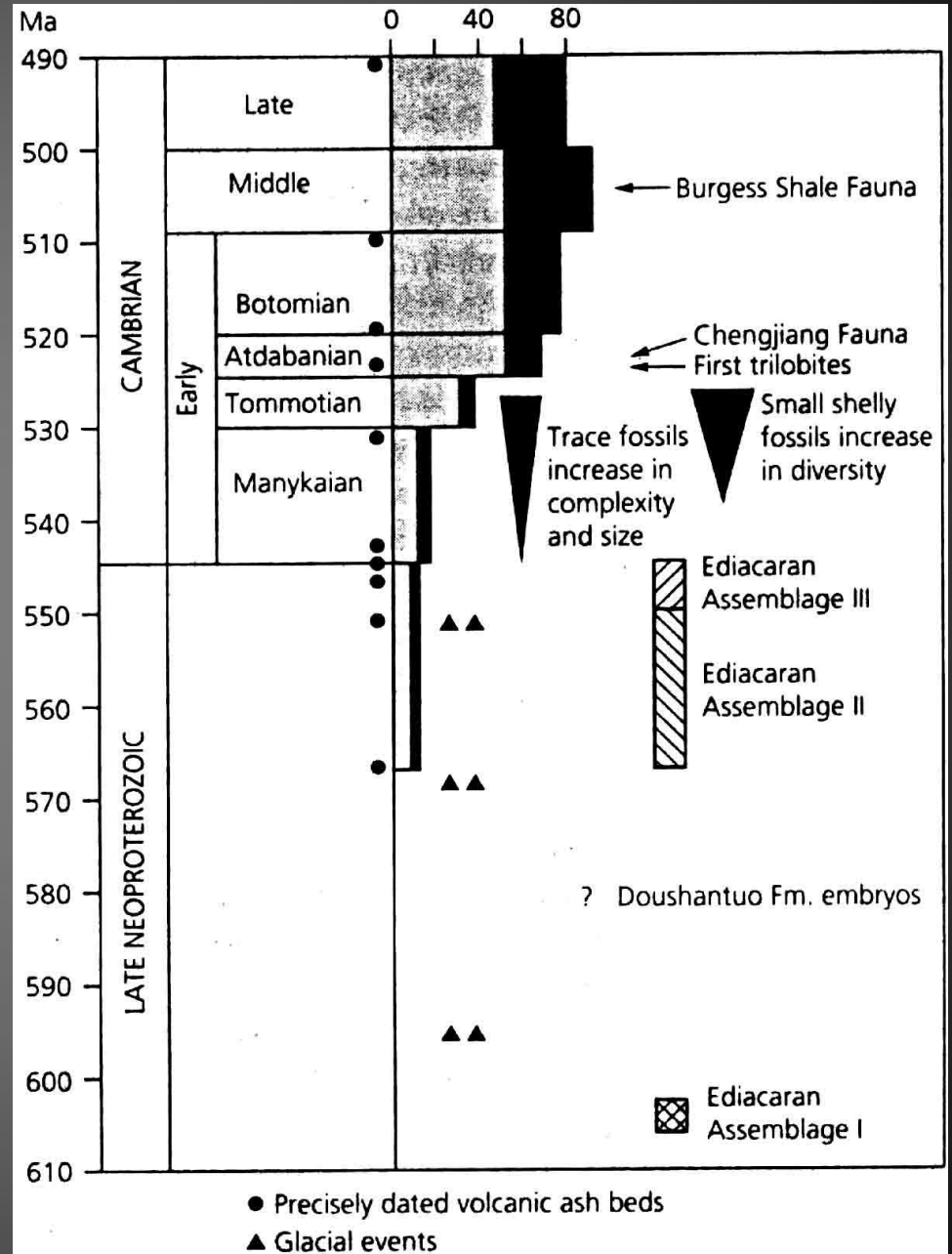
600 Ma Late Precambrian



580 – 570 Ma: Fm. Doushantuo, China



Primeros animales indiscutibles

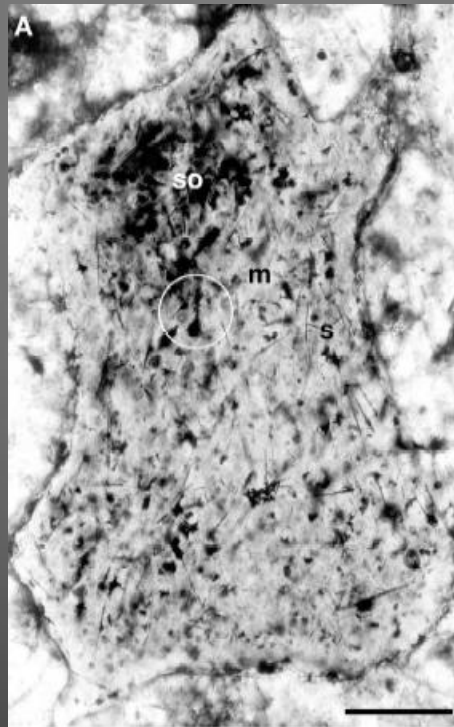




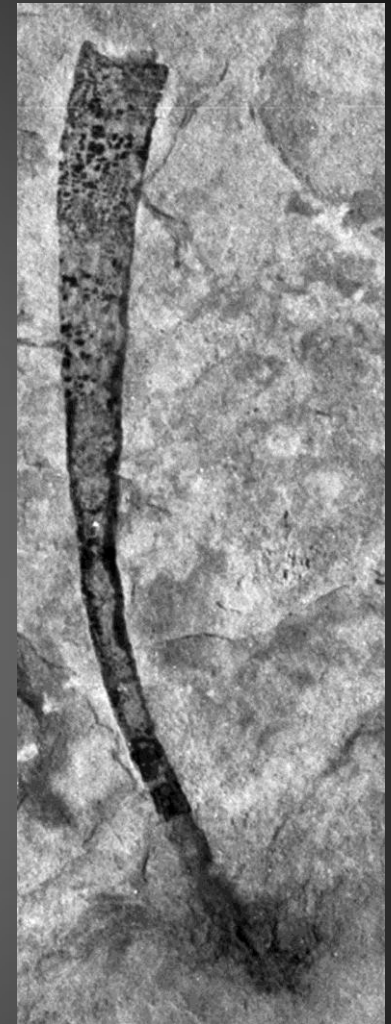
Embriones de animales



Acritarca



Demosponja



Alga ?

Formación Tacuarí, Cerro Largo, Ediacárico Tardío



Controvertido

Desaparición de la fauna de Ediacara

Extinción masiva: por procesos geológicos o biológicos.

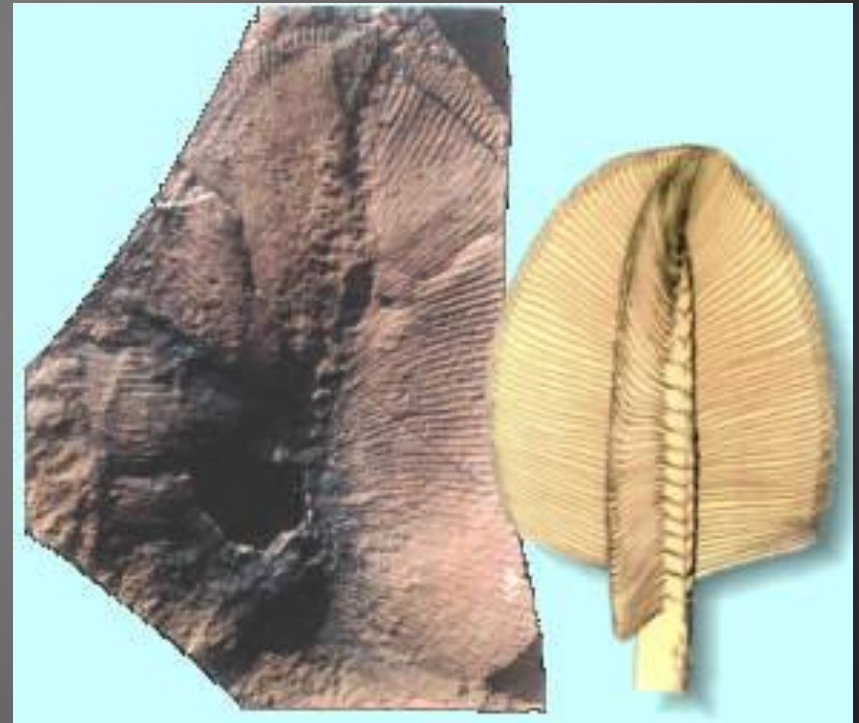
Evolucionaron a las formas actuales.

Preservación.



Aumento de carroñeros y predadores.
Mayor tenor de oxígeno.
Mayor bioturbación.

Hallada en sedimentos cámbricos
en Australia con una asociación de
trazas.



Swartpuntia

Estromatolitos???

Dominaron el registro del Precámbrico, especialmente en ambientes cercanos a la costa.

Descenso de diversidad: 1000 Ma

El proceso se acelera: 800 Ma

Escasamente representados: a principios del Cámbrico.

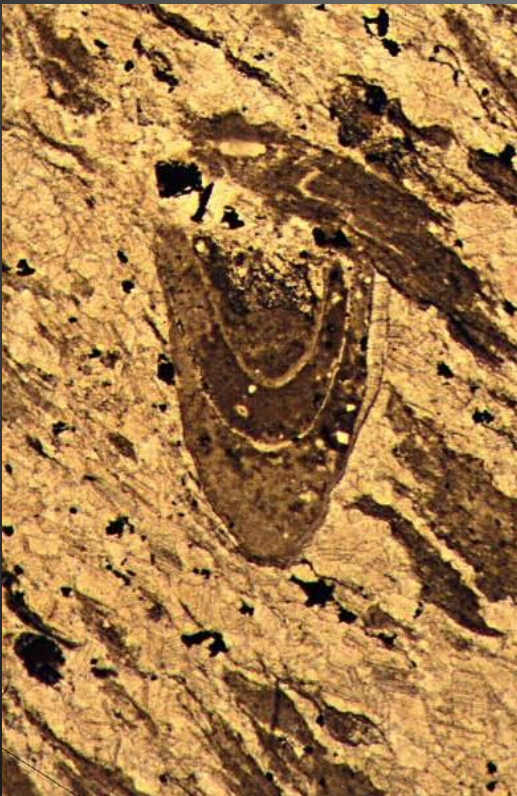
Aparición de metazoarios “**pastadores**”

Los esqueletos más antiguos

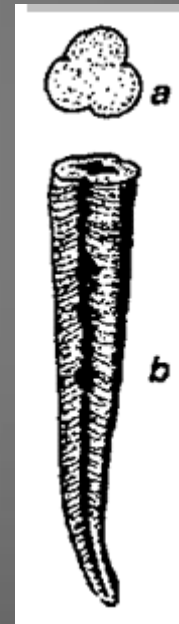
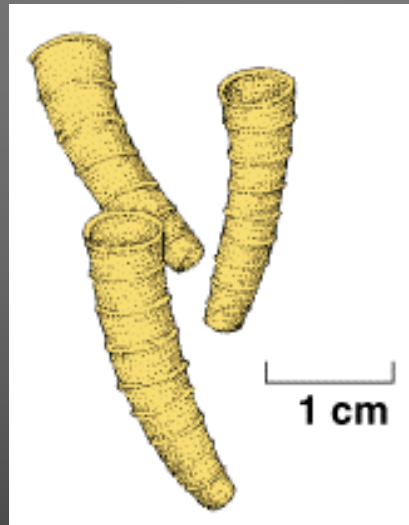
Representan la principal fuente de evidencia de vida antigua.

Antes de aproximadamente los 550 Ma: están ausentes del registro fósil.

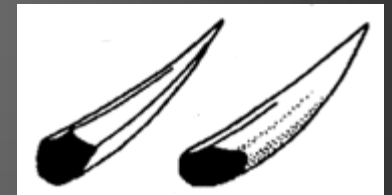
Explosión cámbrica:



Cloudina spp.



Anabaritidos



Protoconodontos

Contenido orgánico



Grado inicial de mineralización

Biomíneralización

polifilética y oportunista

Aumento en los tenores de oxígeno.

Cambio en la química del agua oceánica (fosfatos).

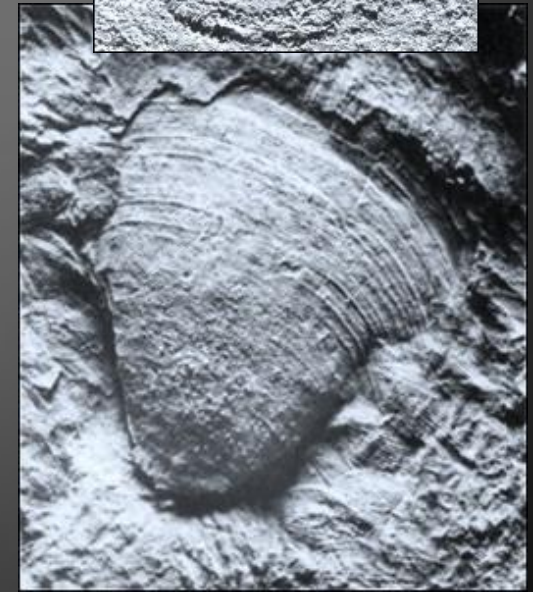
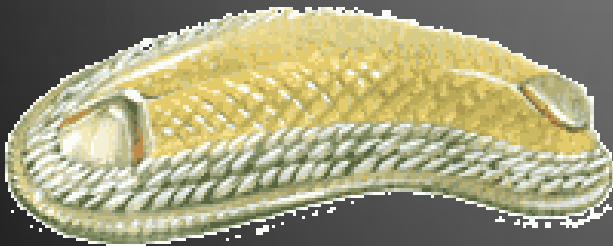
Factores ecológicos: predación

contenidos estomacales

perforaciones

coprolitos

estructura de los esqueletos (escleritos o valvas)

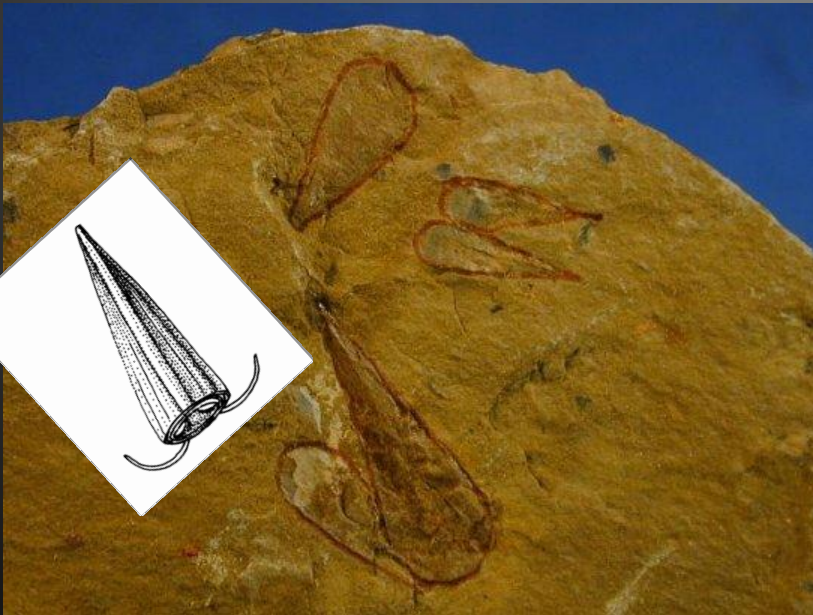
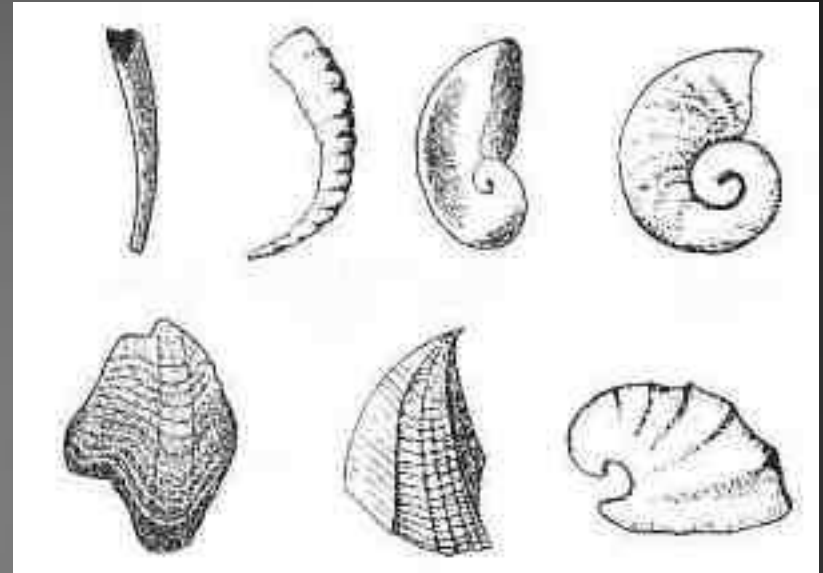


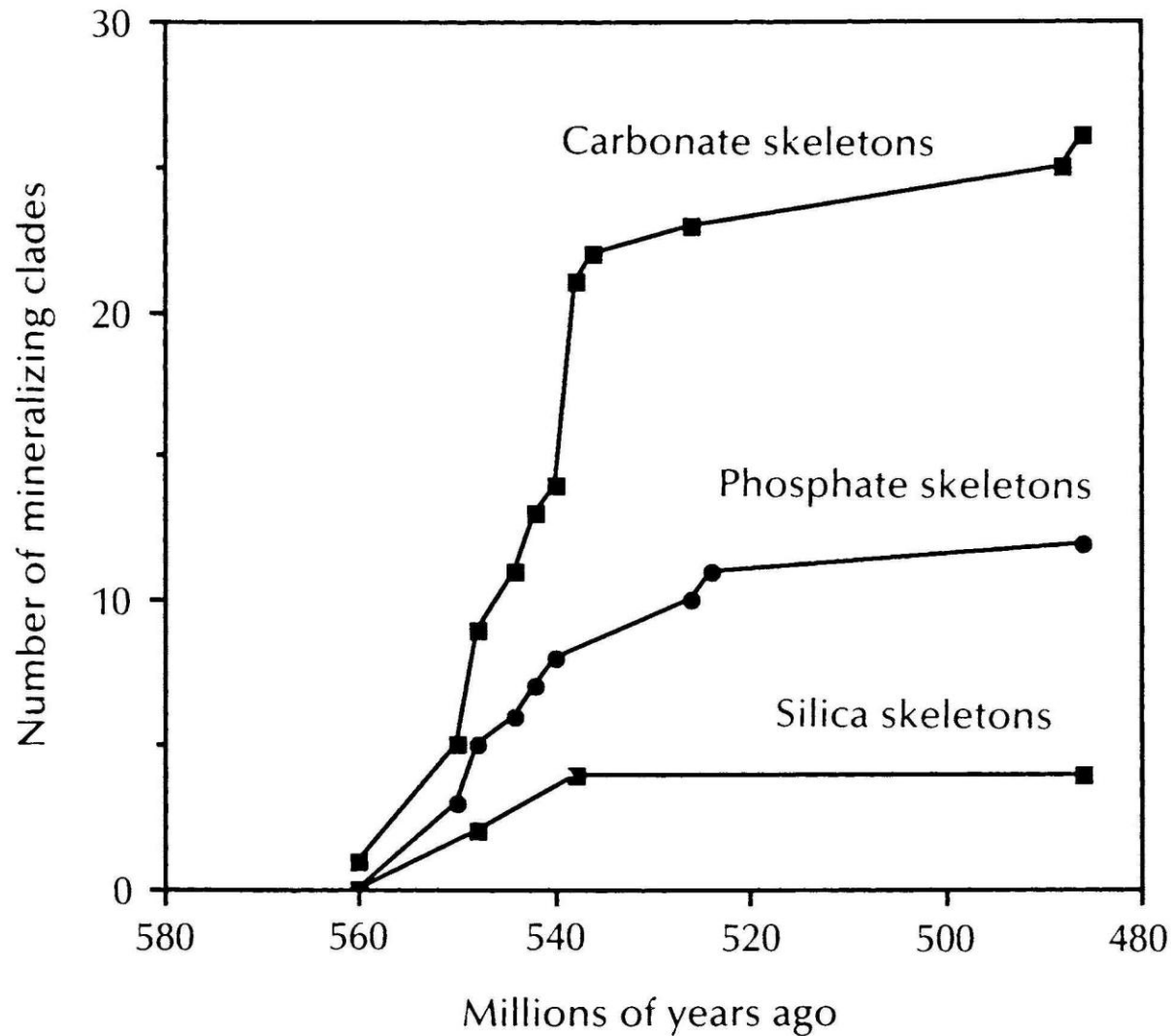
“Small shelly fossils”: fin del Ediacareense – primeros pisos del Cámbrico

Amplia distribución de conchillas tubulares, escleritos y formas dentadas.

Organismos pequeños o partes de organismos más grandes. 1-2 mm.

Composición fosfática.





Carbonáticos:

Moluscos
Arqueociatos
Cnidarios
Esponjas
Trilobites
Equinodermos
Braquiópodos

Fosfáticos:

Braquiópodos
Vertebrados
Conodontos
Cnidarios
Otros

Silíceos:

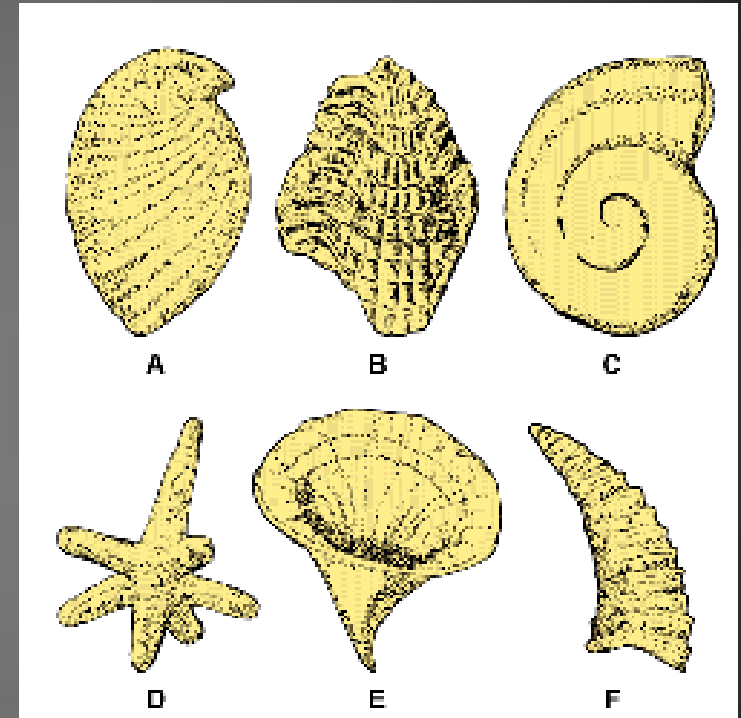
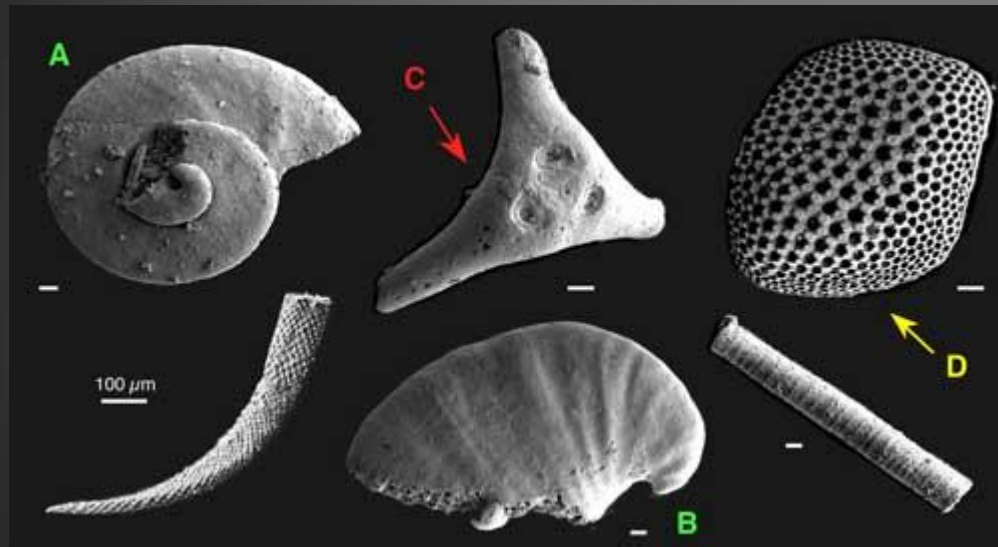
Esponjas
Radiolarios
Crysofitas

Muchos tipos de esqueletos y de diversa composición aparecieron muy rápidamente en varios grupos: esta habilidad evolucionó independientemente varias veces.

Afinidades taxonómicas

Algunos elementos: asignados a monoplacóforos, quetognatos, gastrópodos, braquiópodos, esponjas.

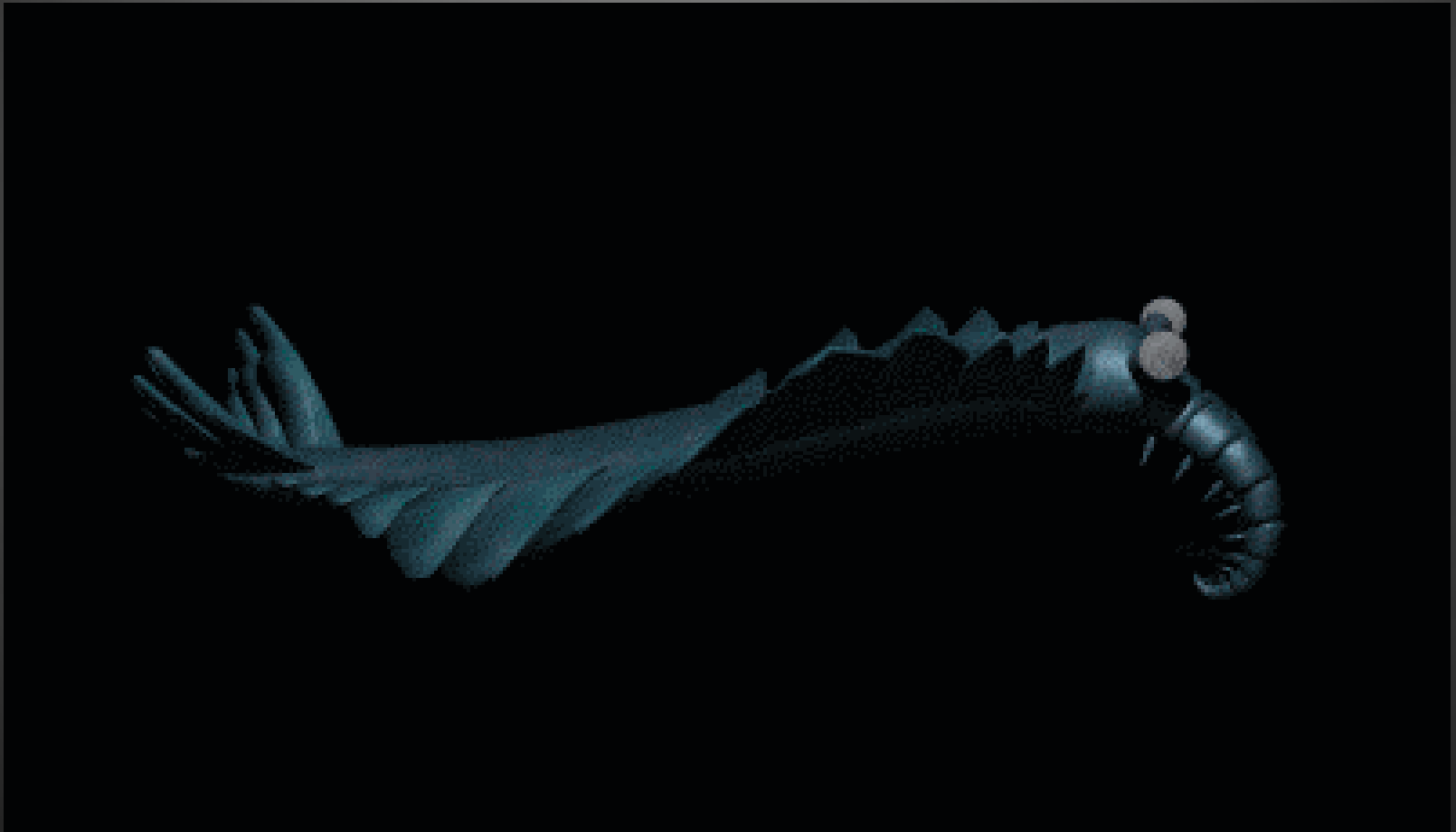
Otros: Tommotidos, Celoscleritoforos, etc.



Los trilobites: que dominan las faunas del Cámbrico están ausentes de esta asociacion.

Preservación o escasa mineralización

FANEROZOICO: la diversificación evidente

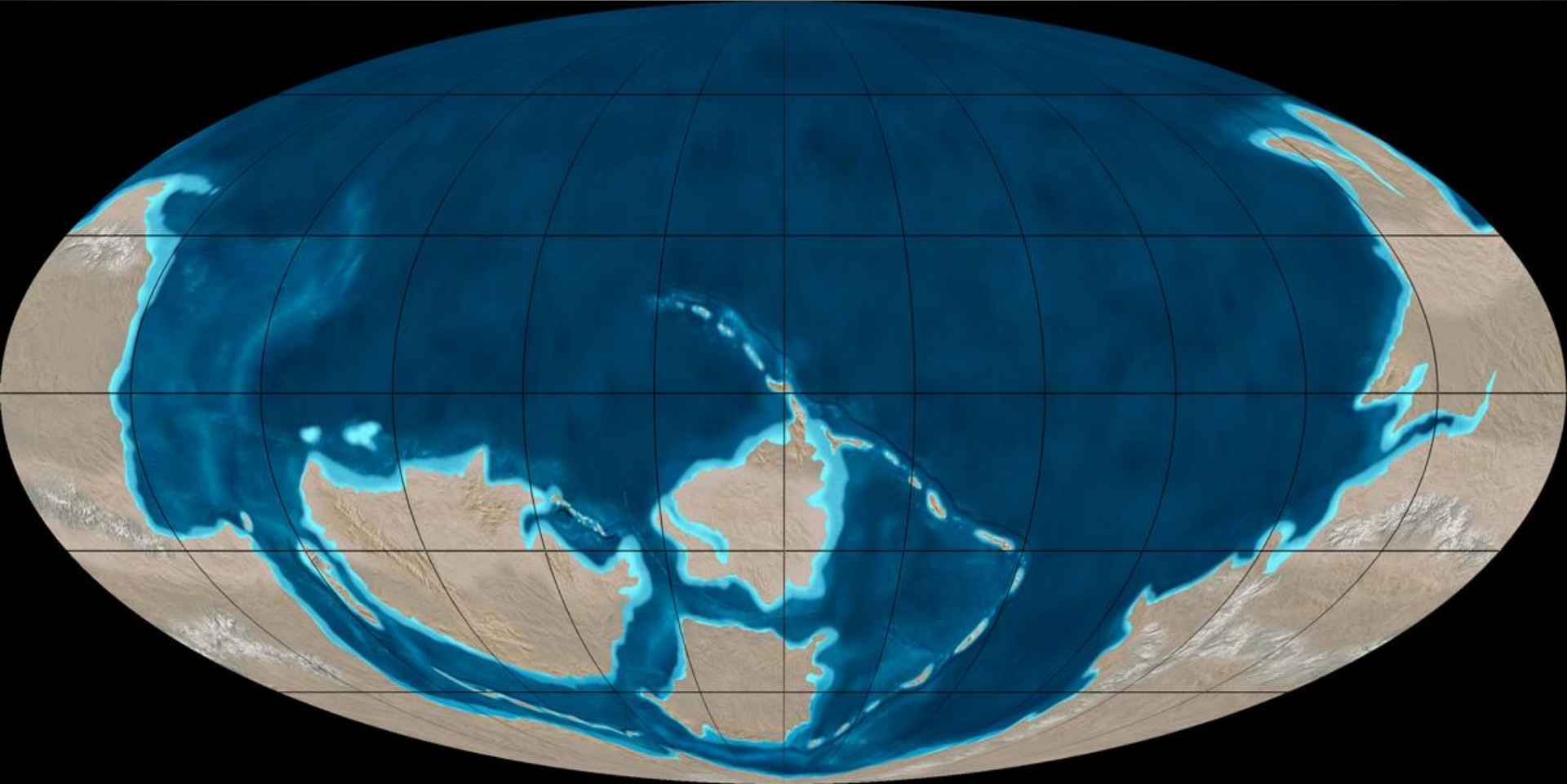


PALEOZOIC TIMELINE

PHANEROZOIC	CENOZOIC
	MESOZOIC
	PALEOZOIC
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC
	ARCHAEOAN

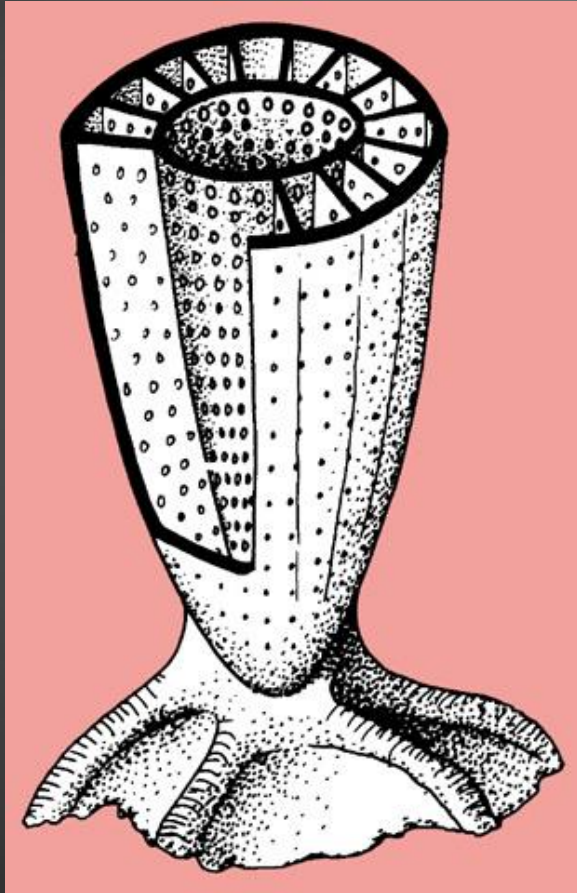
PERIOD		Series/Epoch	
251 299	PERMIAN 299-251 mya	Late(Lopingian)	260
		Middle(Guadalupian)	271
		Early(Cisuralian)	
359	CARBONIFEROUS 359-299 mya	Late(Pennsylvanian)	318
		Early(Mississippian)	
416	DEVONIAN 416-359 mya	Late	385
		Middle	398
		Early	
444	SILURIAN 444-416 mya	Pridoli	418
		Ludlow	423
		Wenlock	428
		Llandovery	
488	ORDOVICIAN 488-444 mya	Late	461
		Middle	472
		Early	
542	CAMBRIAN 542-488 mya	Furongian	501
		Series 3	513
		Series 2	521
		Terreneuvian	

Cámbrico



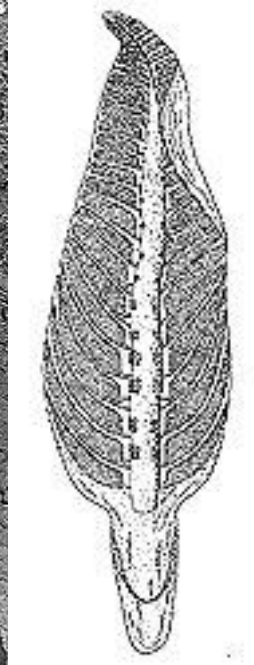
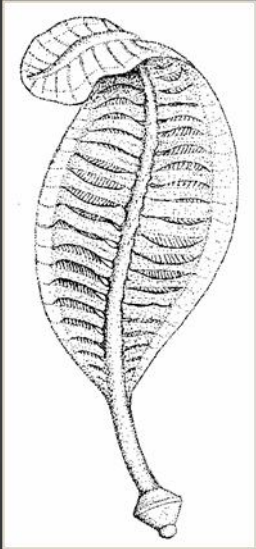
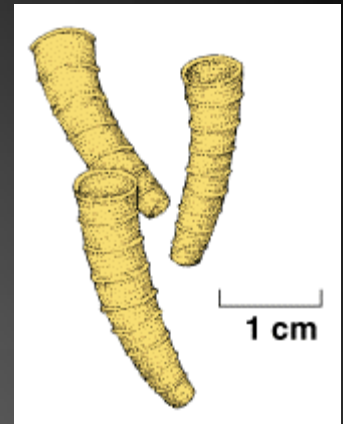


Arqueociatos



Cnidarios

Tubos de *Cloudina*: probablemente habitados por pólipos.



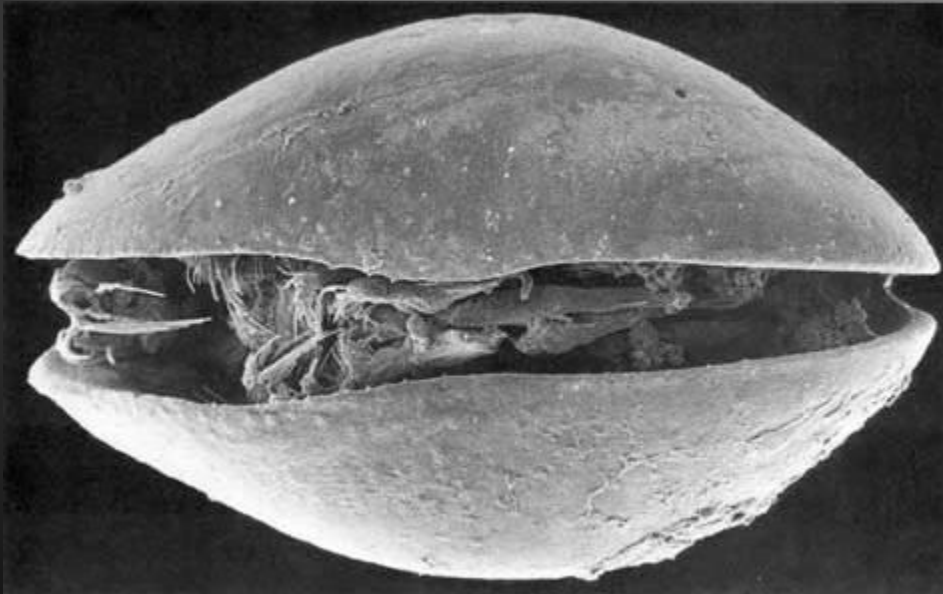
Charniodiscus > Thaumaptilon =

penatulaceo?

Artrópodos



Bradoridos



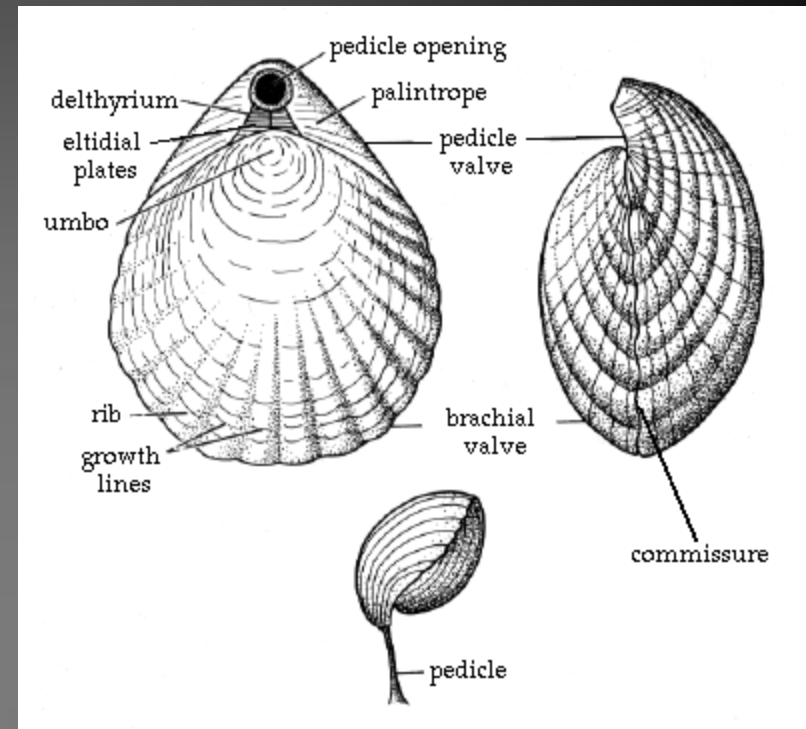
Trilobites



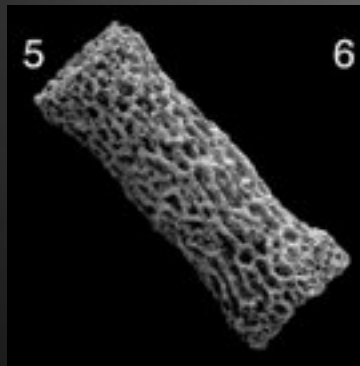
Braquiópodos



Inarticulados



Equinodermos



Moluscos



Fauna de Chengjiang, Cámbrico temprano

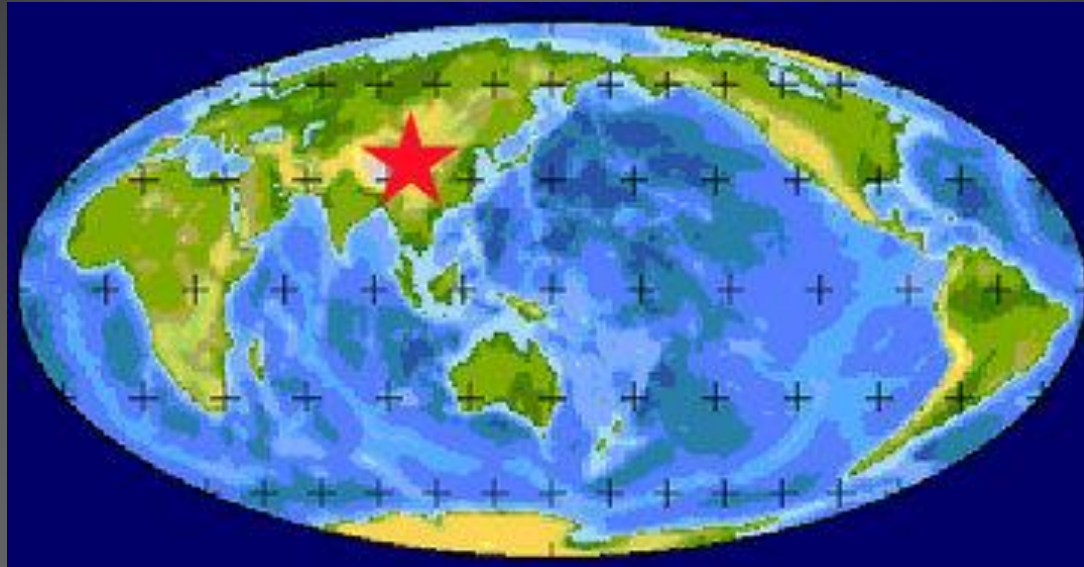
云南省澄江县帽天山

5亿多年前，这里曾经是一片浅海区域，正是在这座山上发现的大量古生物化石，给生命的起源和演化带来了更多的惊奇和疑问。

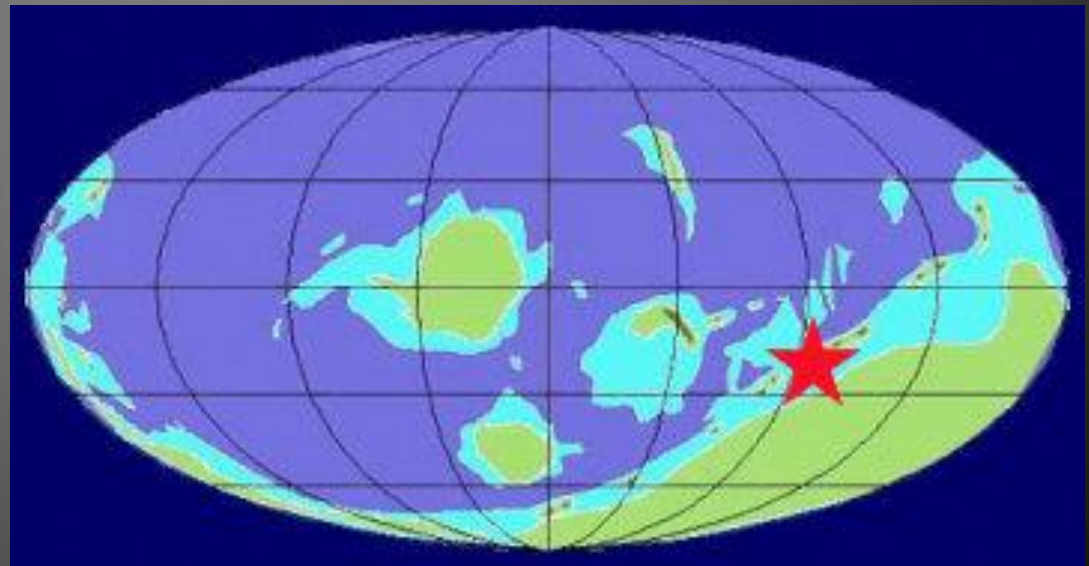


Cambrian	Furongian		488.3 ±1.7
		Paibian	
	Middle		501.0 ±2.0
	Lower		513.0 ±2.0
			542.0 ±1.0

Ubicación geográfica actual

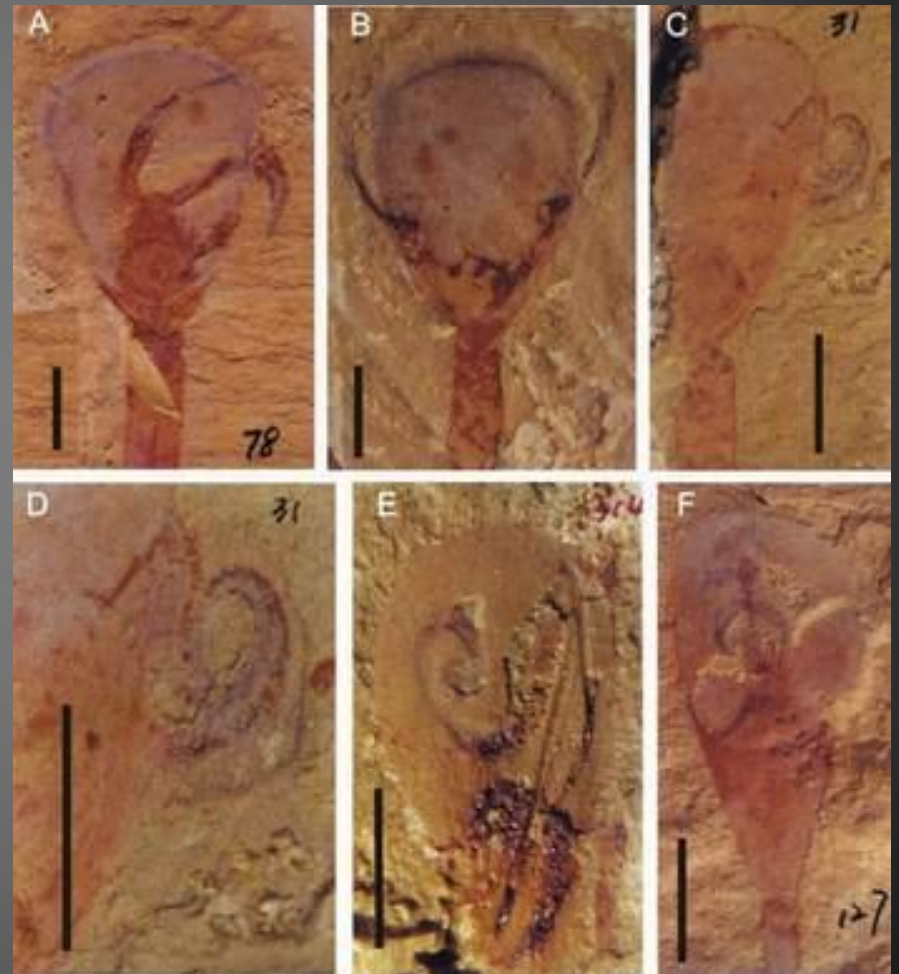


Ubicación geográfica original



Lingúlidos

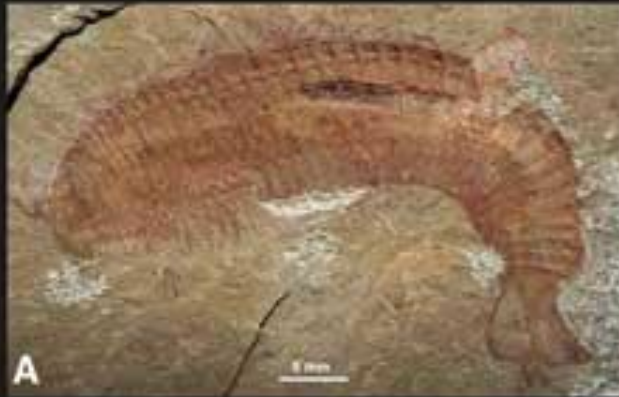
Medusas



Onicóforos



Artrópodos

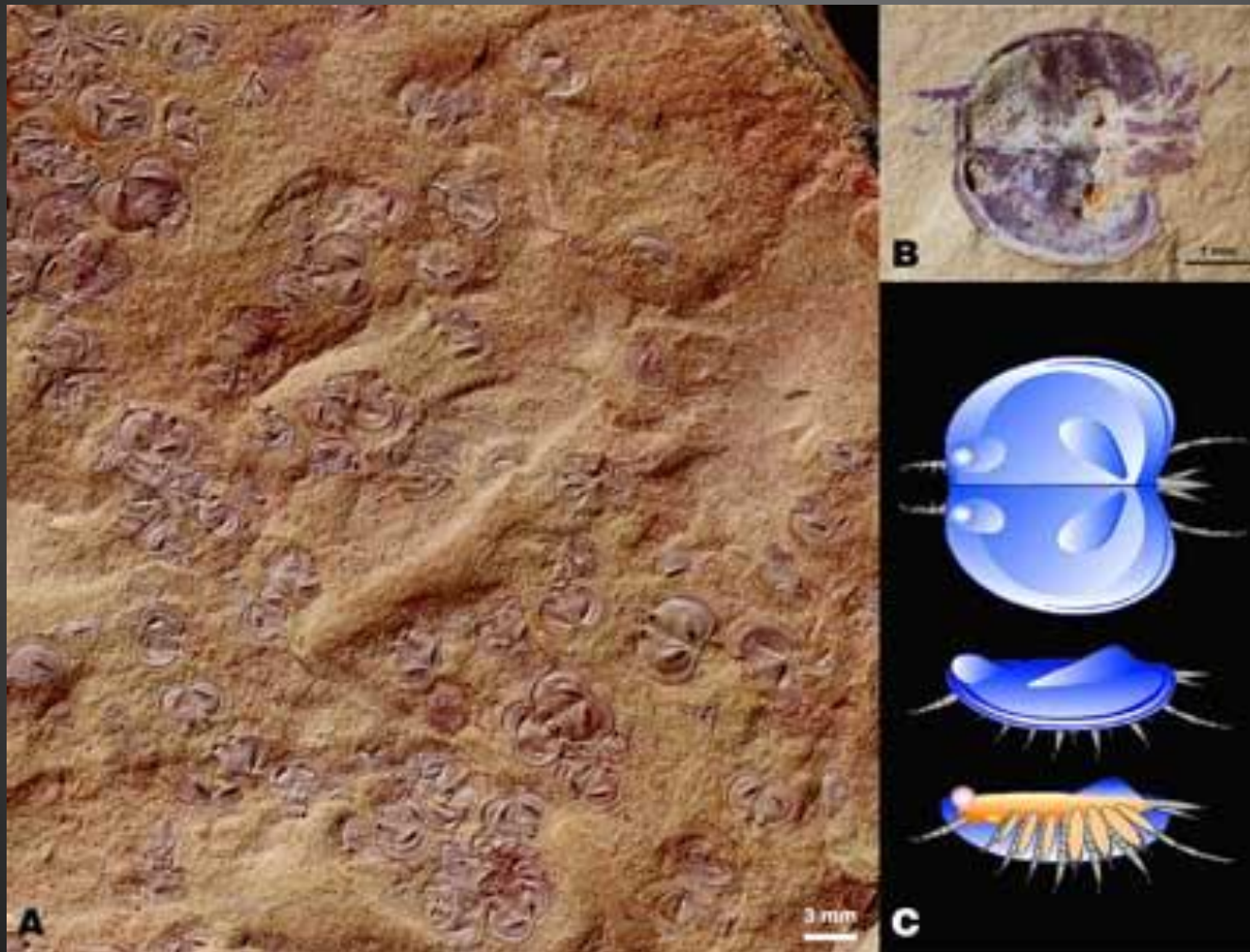


Muchos probablemente detritívoros

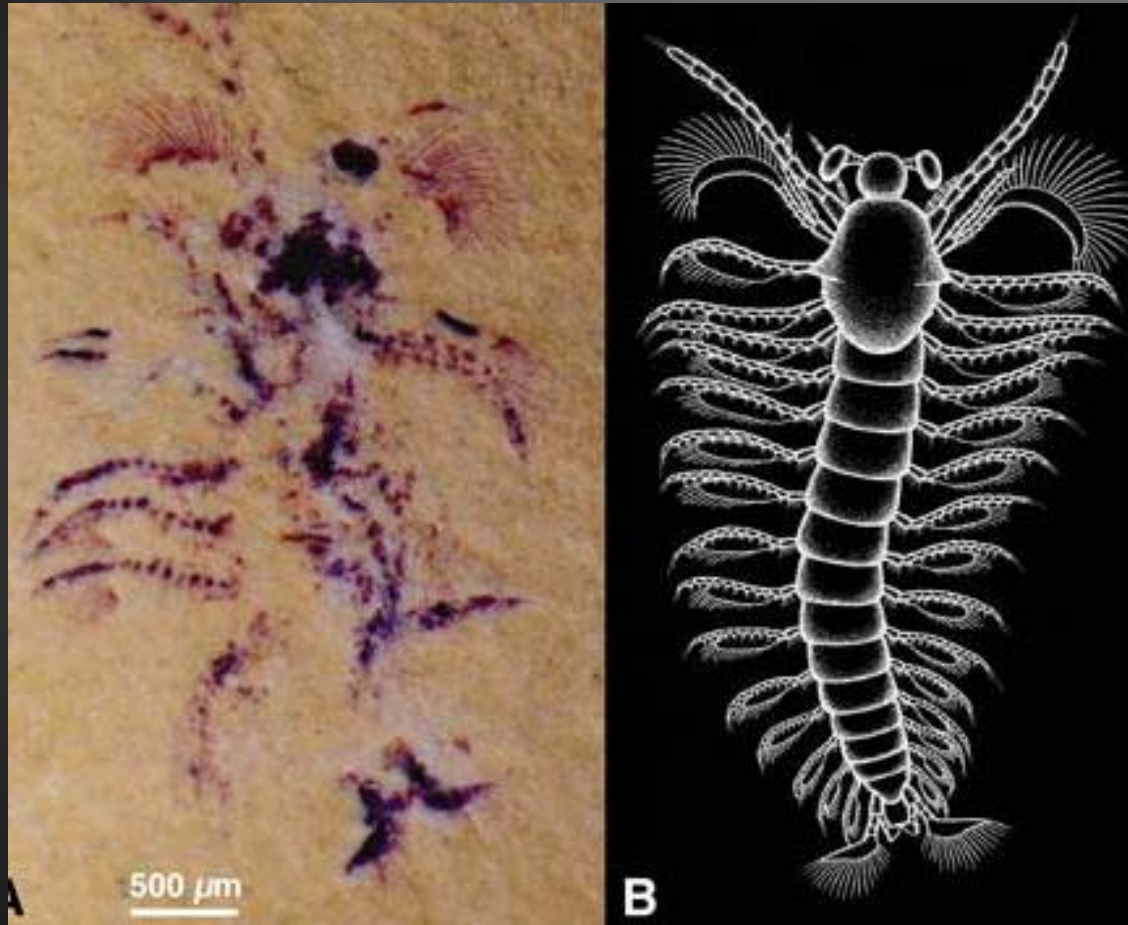
Trilobites



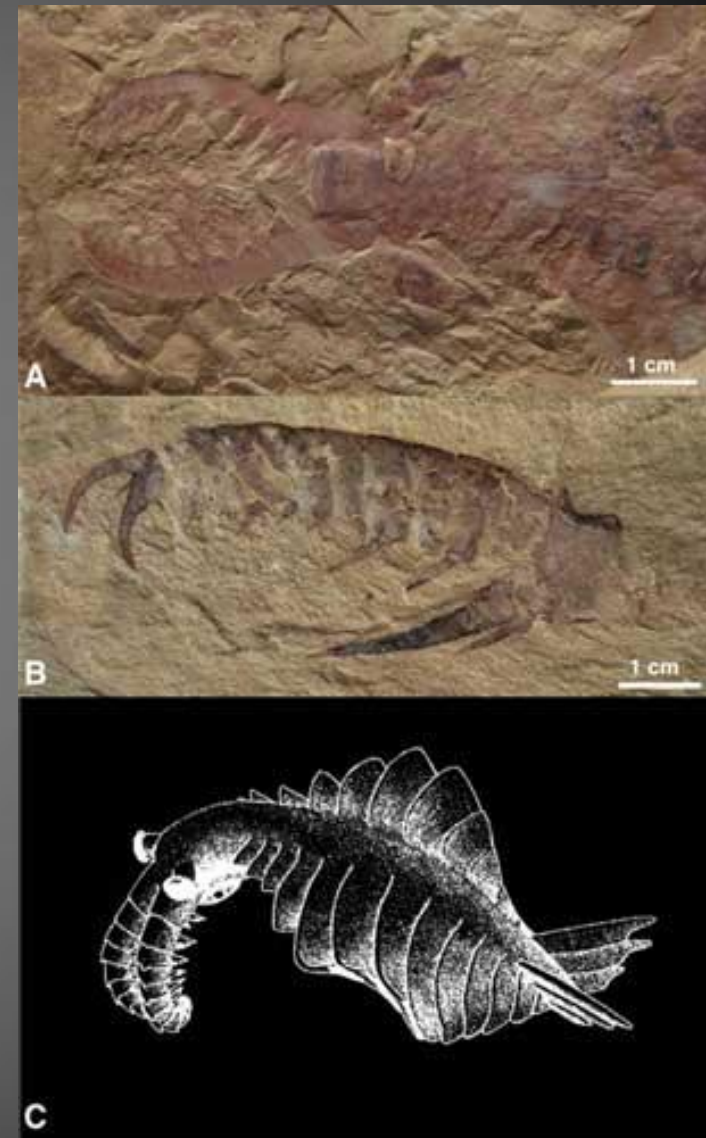
Bradoridos



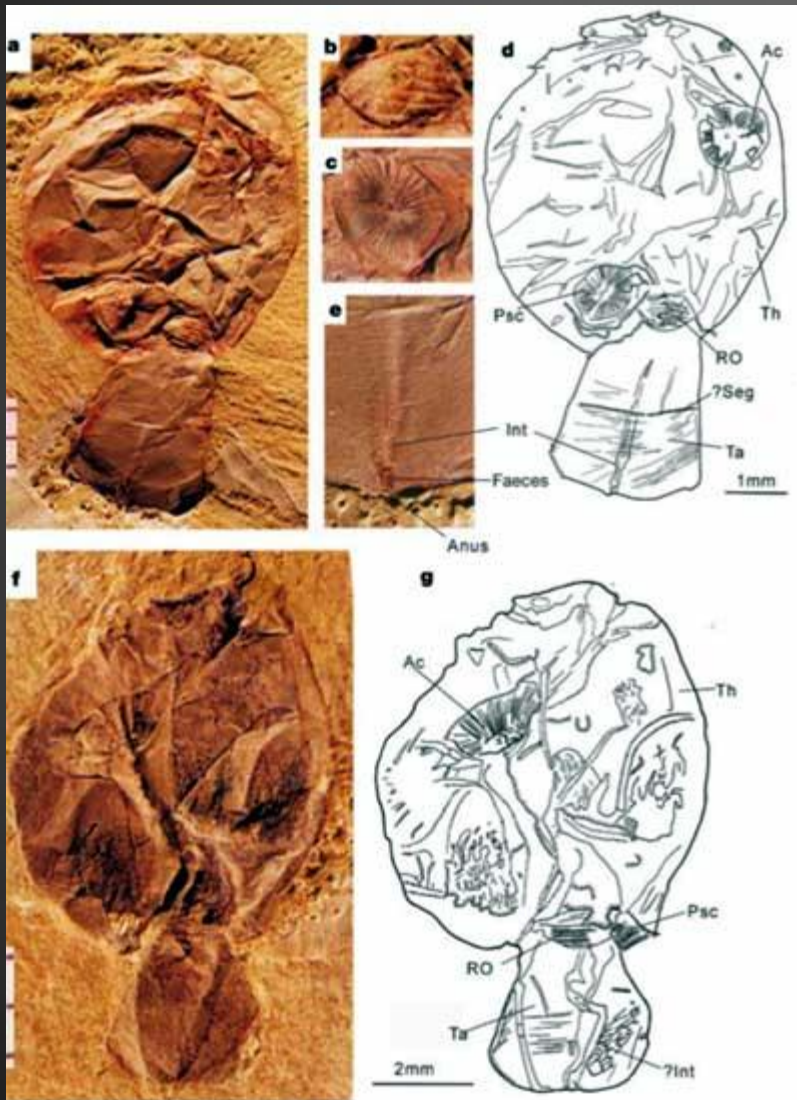
Crustáceo



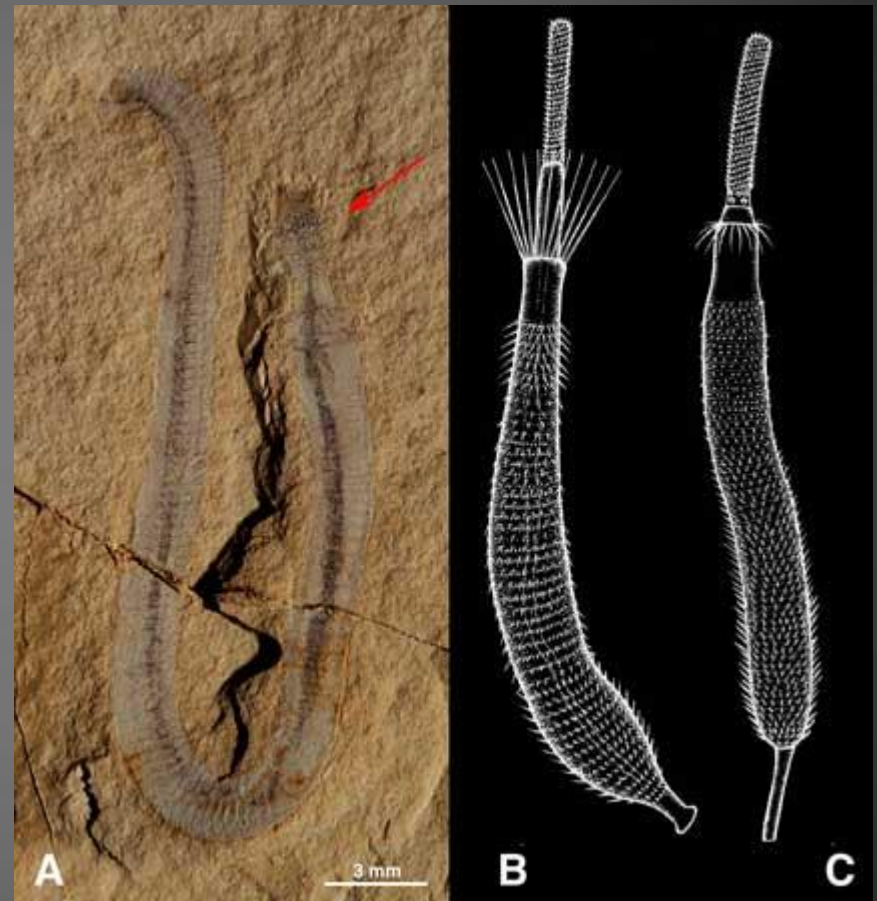
Anomalocarido



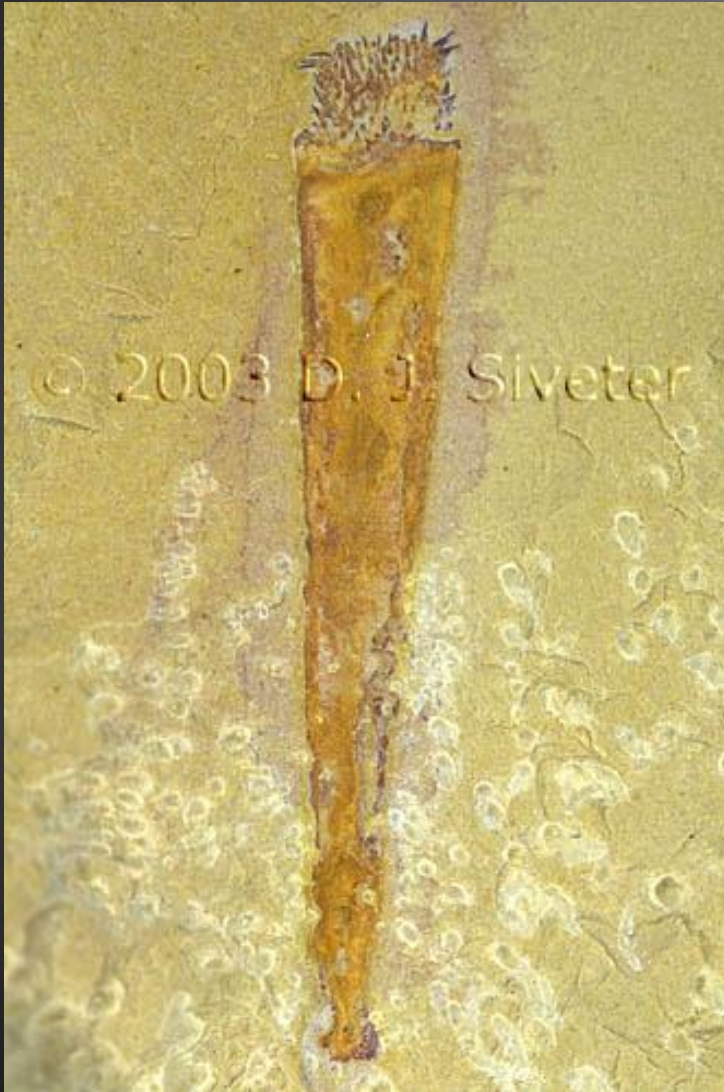
Equinodermo



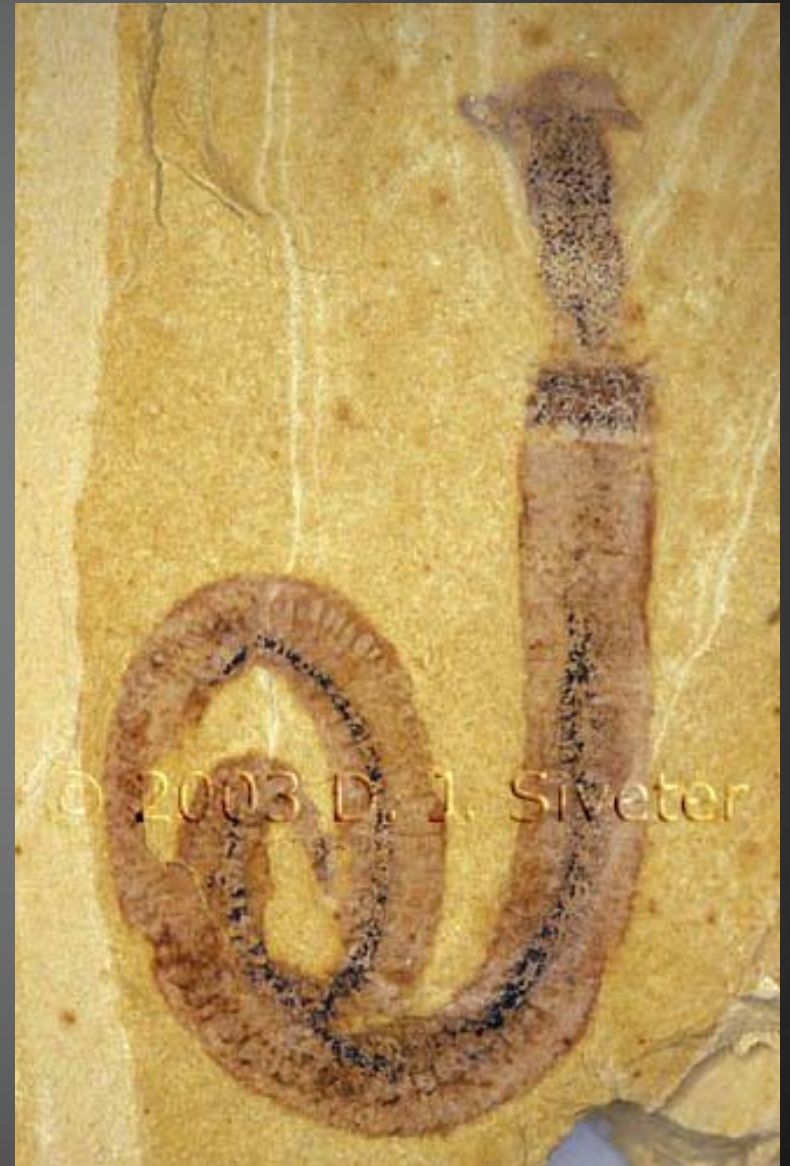
Priapulidos



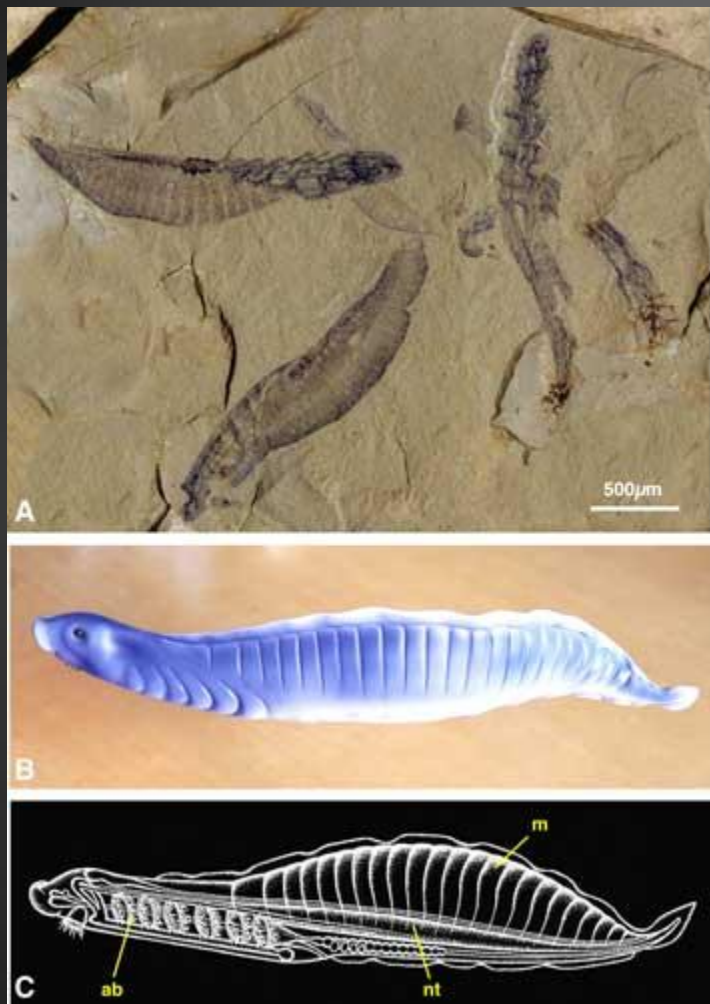
Priapúlidos



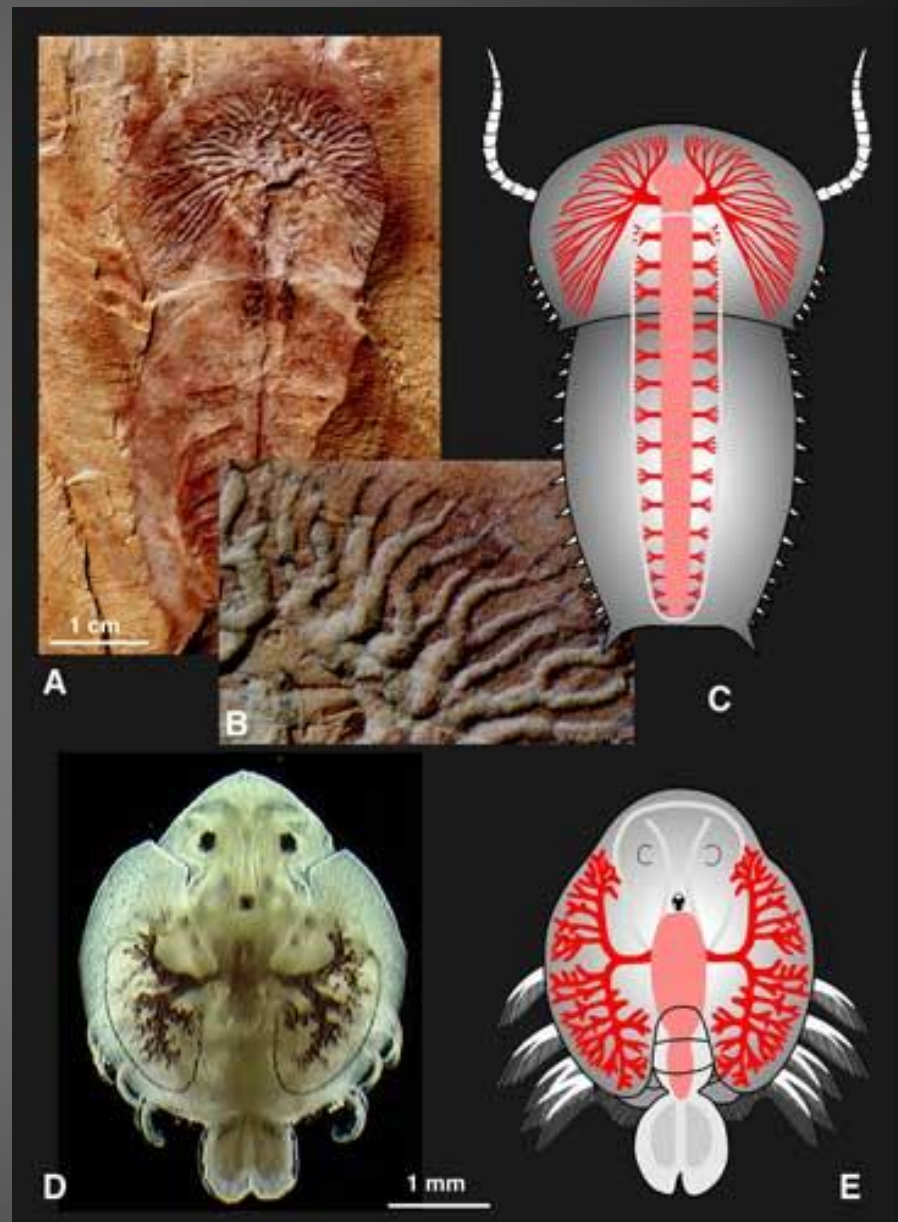
Nematomorfo



Cordado



Sistema digestivo



La fauna de Burgess Shale: Cámbrico Medio



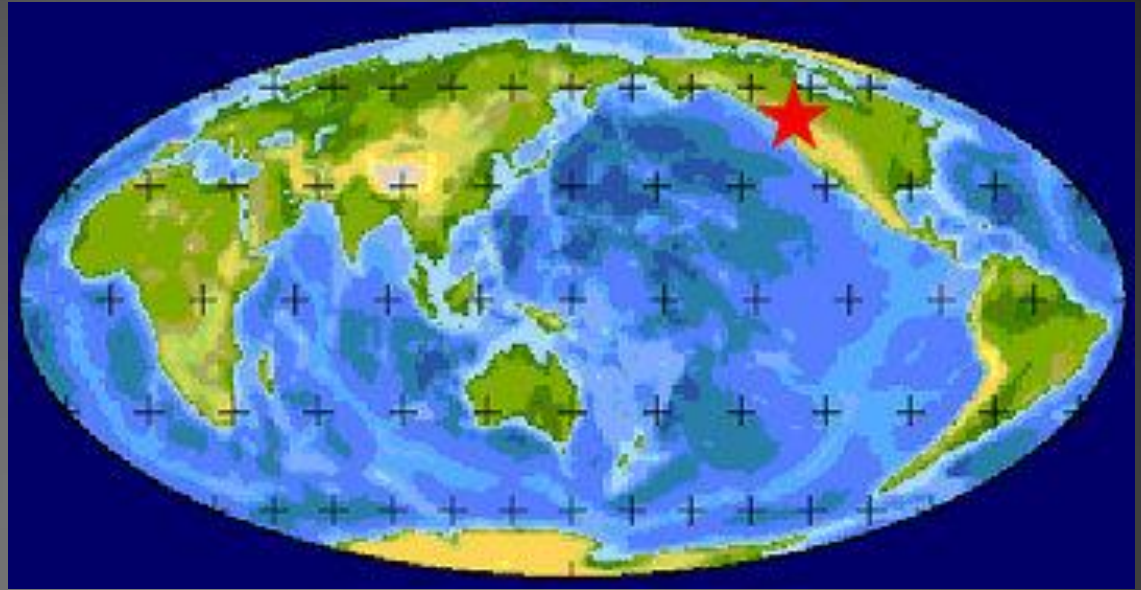
Cambrian	Furongian		488.3 ±1.7
		Paibian	
	Middle		501.0 ±2.0
	Lower		513.0 ±2.0
			542.0 ±1.0

Principios del siglo XX
Canadá

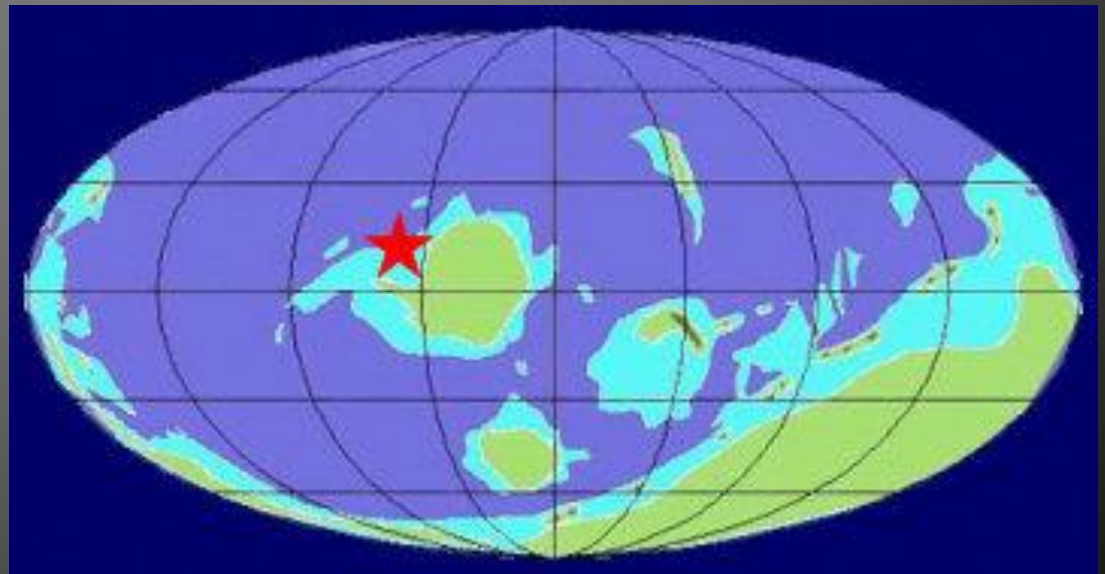
Cientos de miles de
especímenes



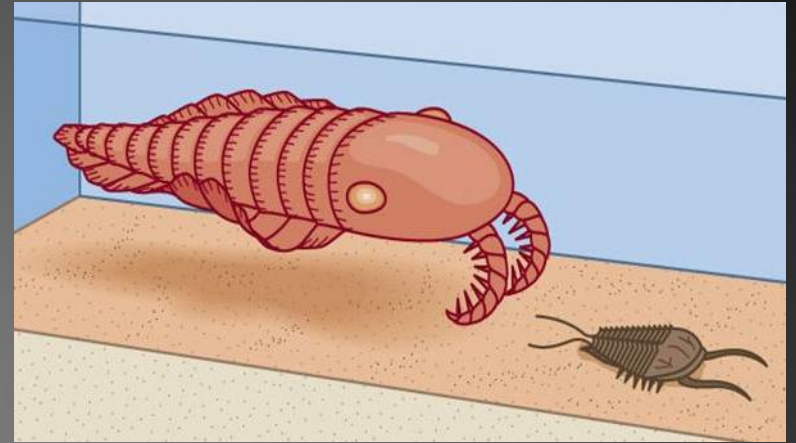
Ubicación geográfica actual

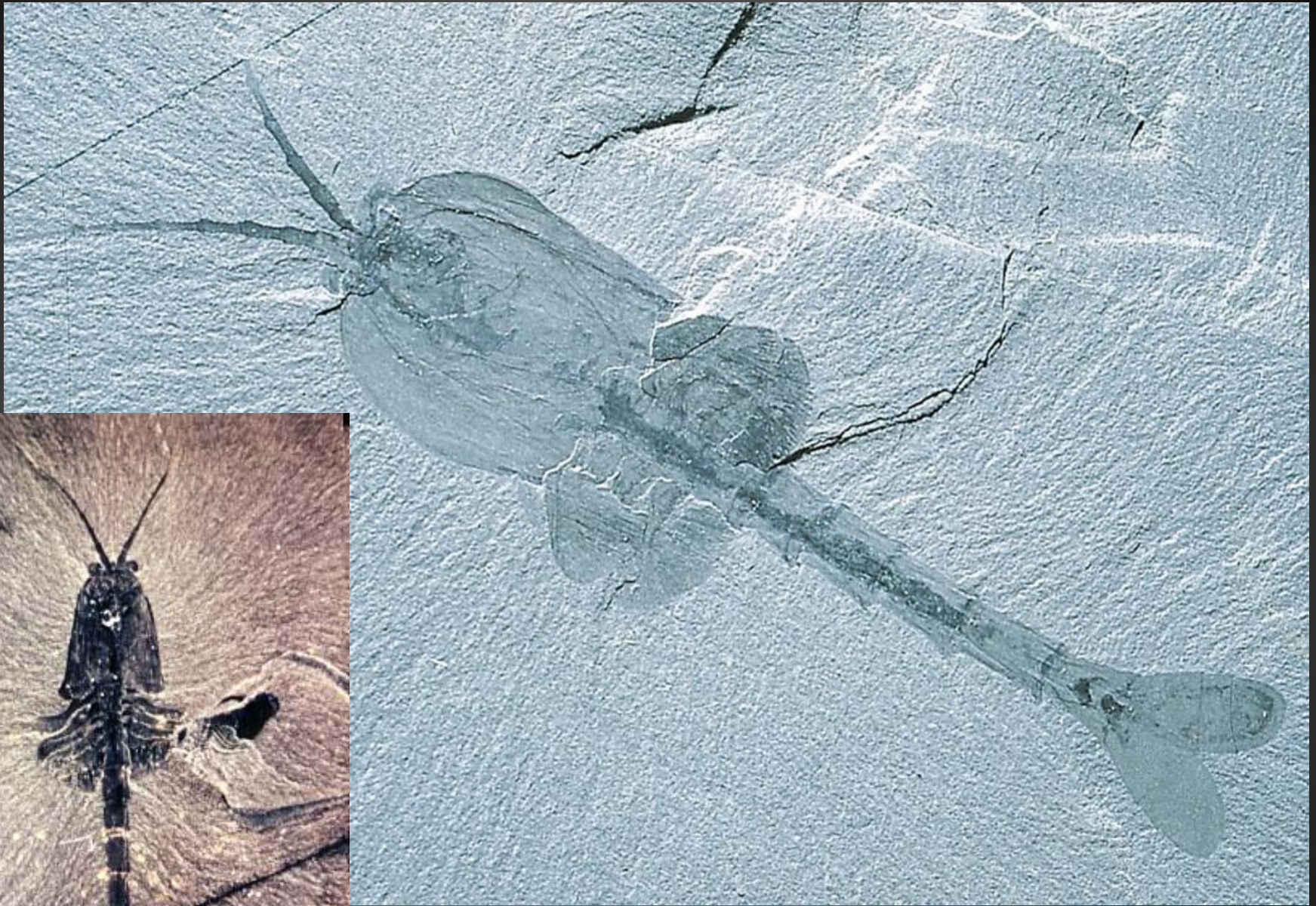


Ubicación geográfica original



Anomalocaris

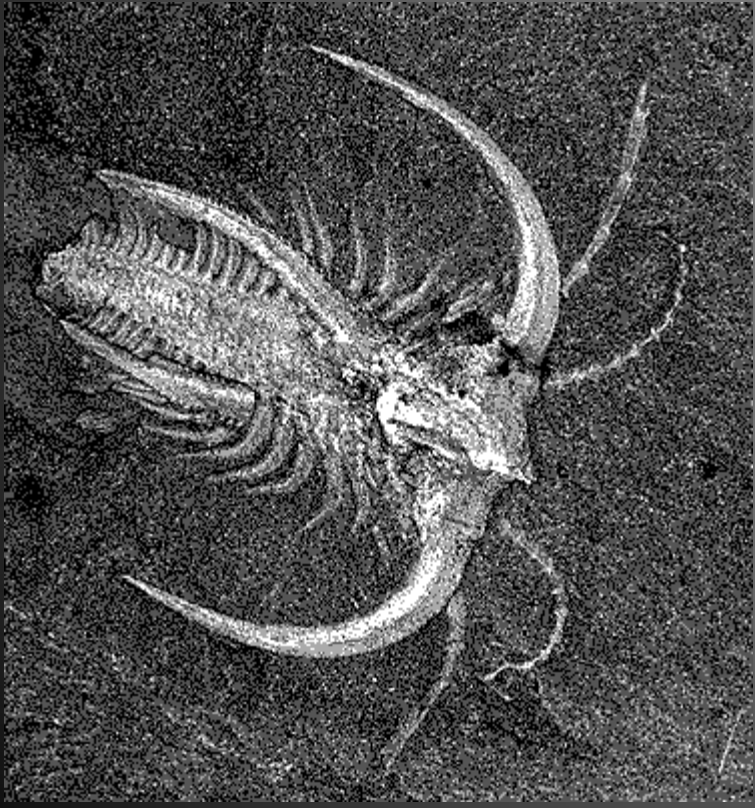
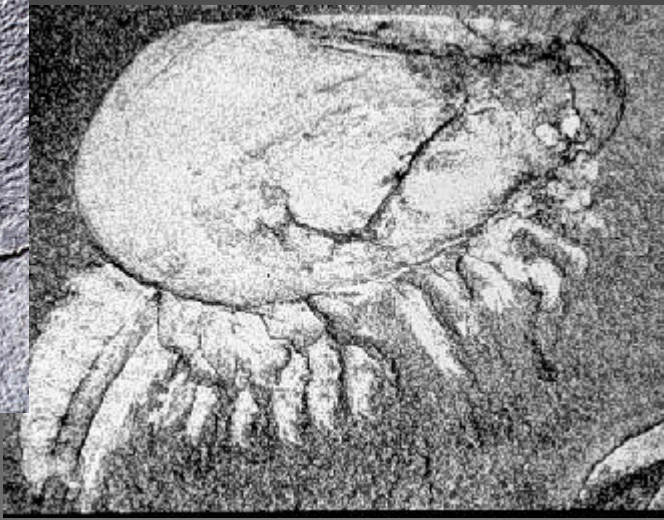




Waptia



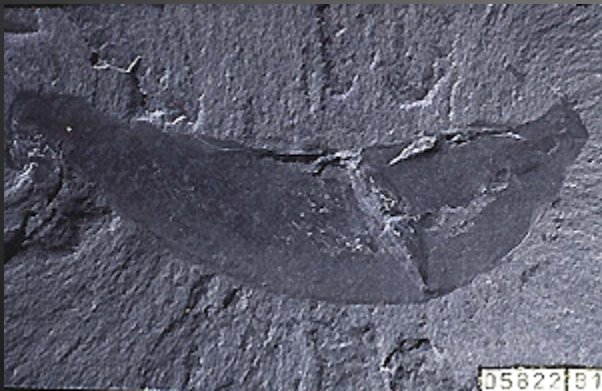
Canadaspis



Marrella

Wiwaxia





Ottoia: priapúlido

Posibles poliquetos

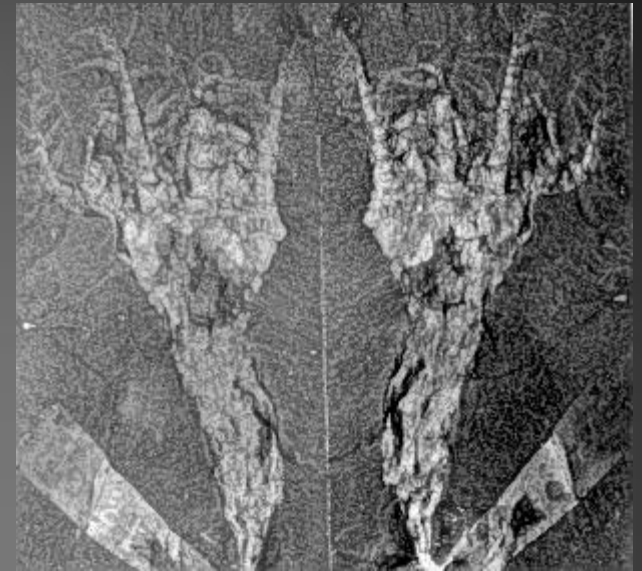
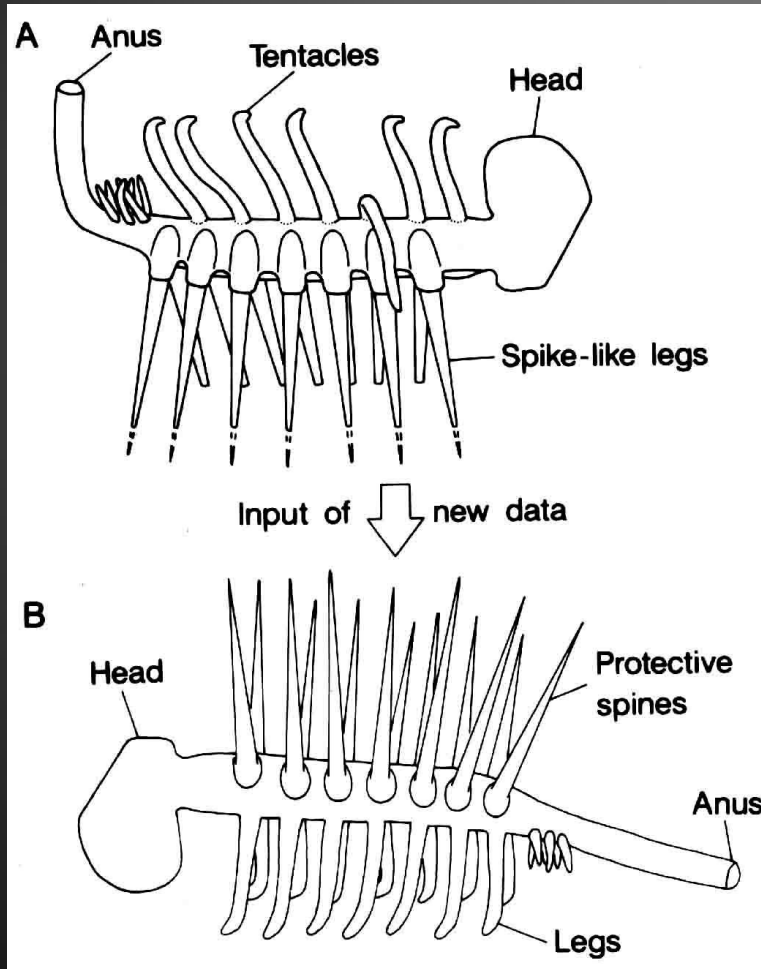


Canadia



Burgessochaeta

Hallucigenia: onicóforo



Equinodermo



Trilobites

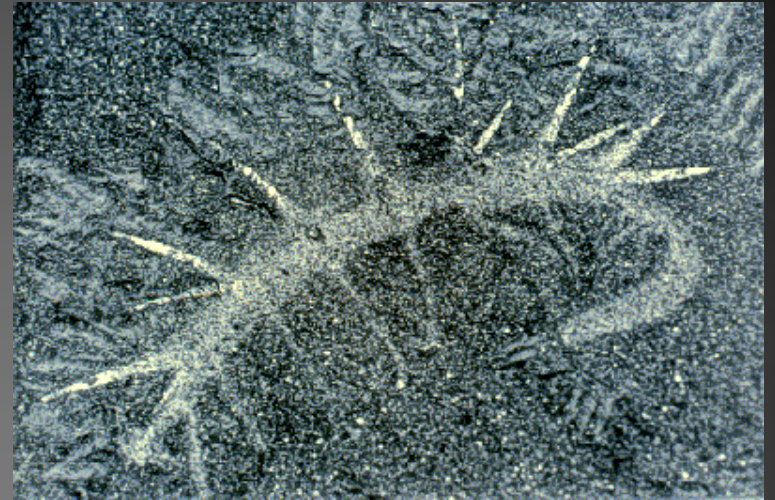


Comunidad de Burgess Shale



Fauna bentónica, pelágica, infaunales, epifaunales.

Preservación: enterramiento rápido y probablemente condiciones anóxicas.



Una imagen de la diversidad marina en el Paleozoico



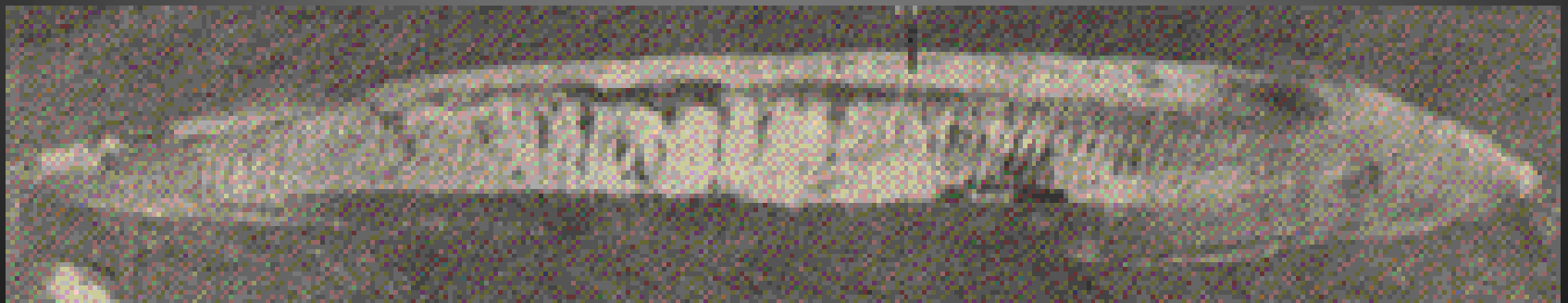
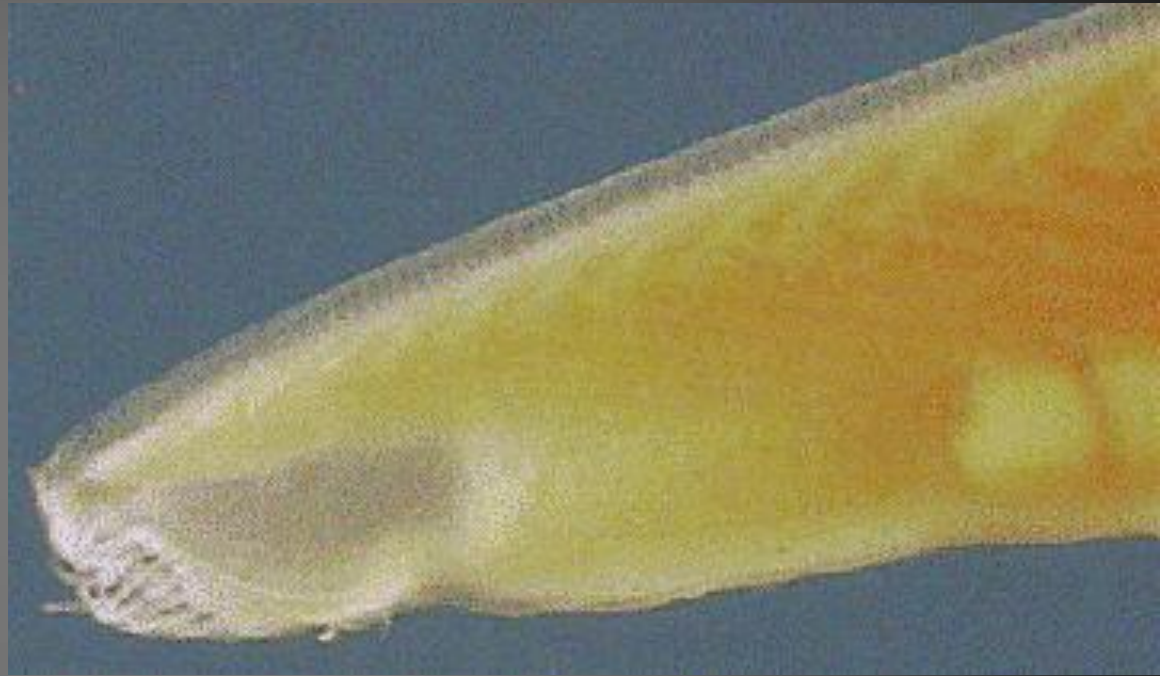
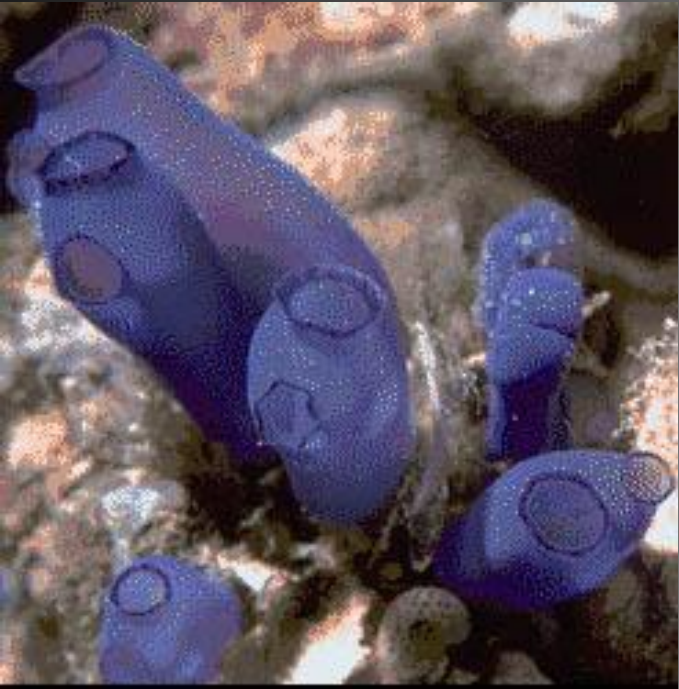
Univ. of Michigan Exhibit Museum of Natural History -- Life Through the Ages Diorama





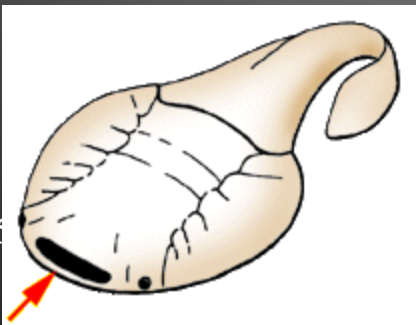
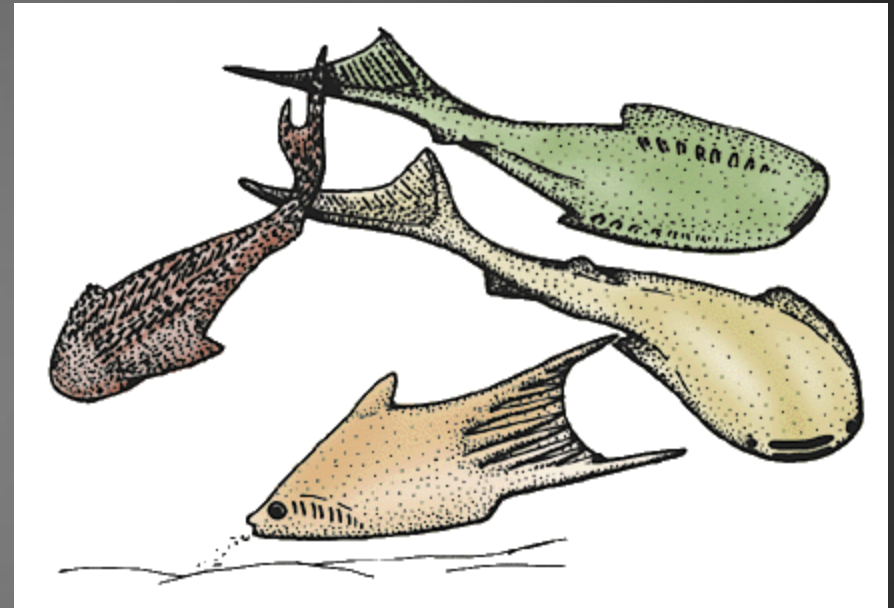
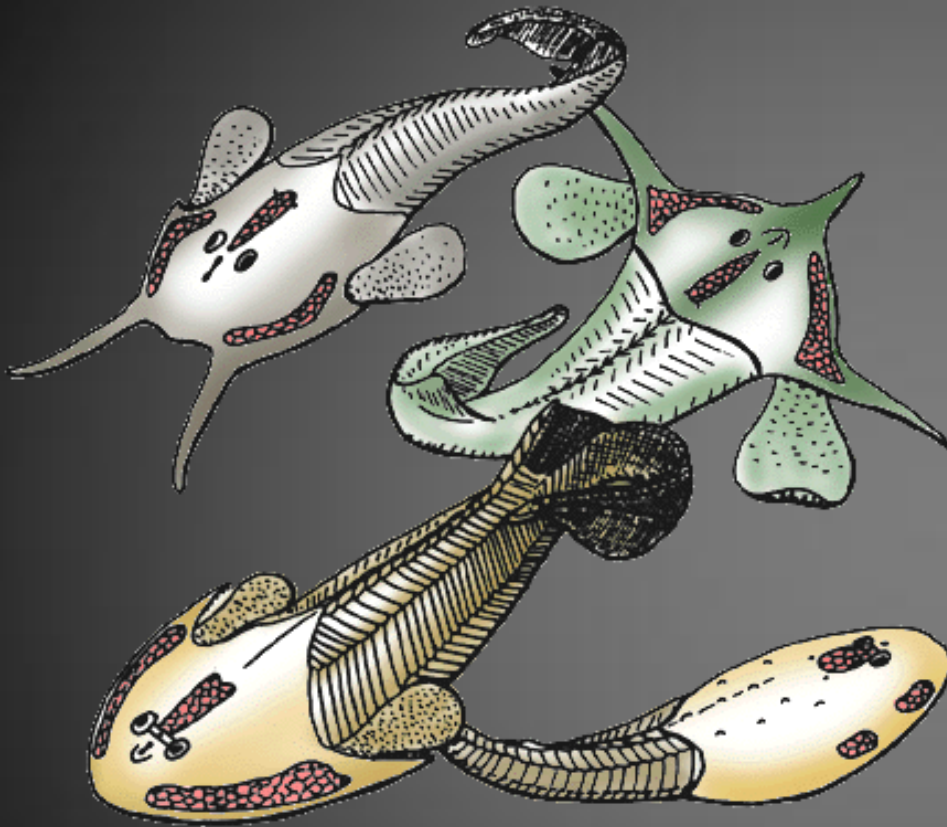


PROTOCOLDADOS:



Pikaia

Ostracodermos (Cámbrico-Devónico)



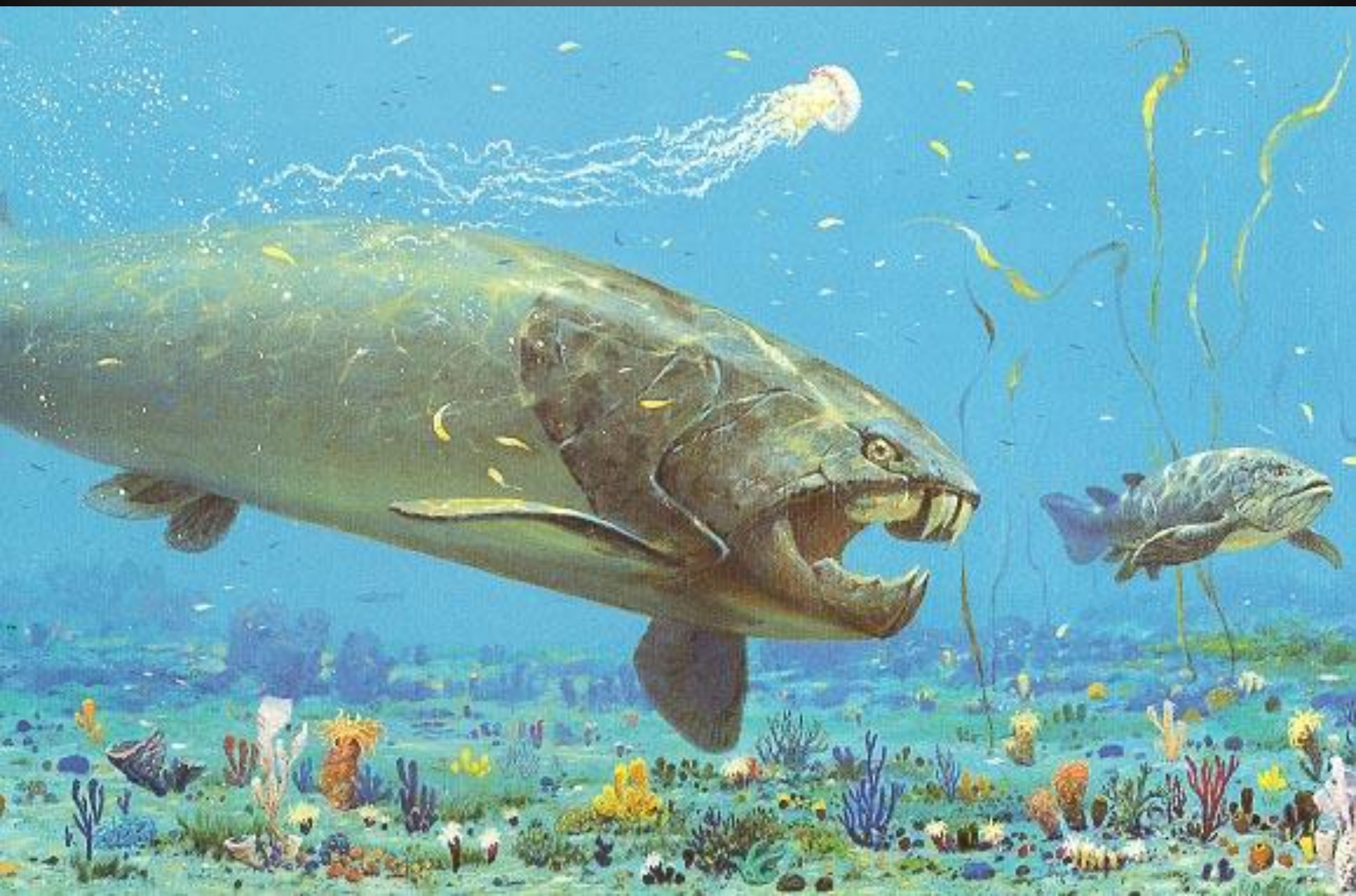
Dermatoesqueleto óseo;
esqueleto interno cartilaginoso;
filtradores

La conquista del medio terrestre

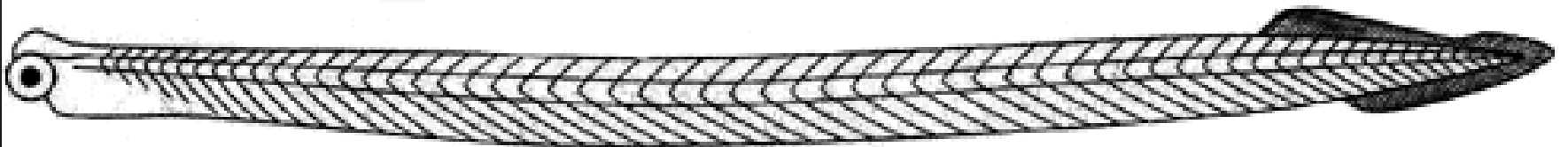
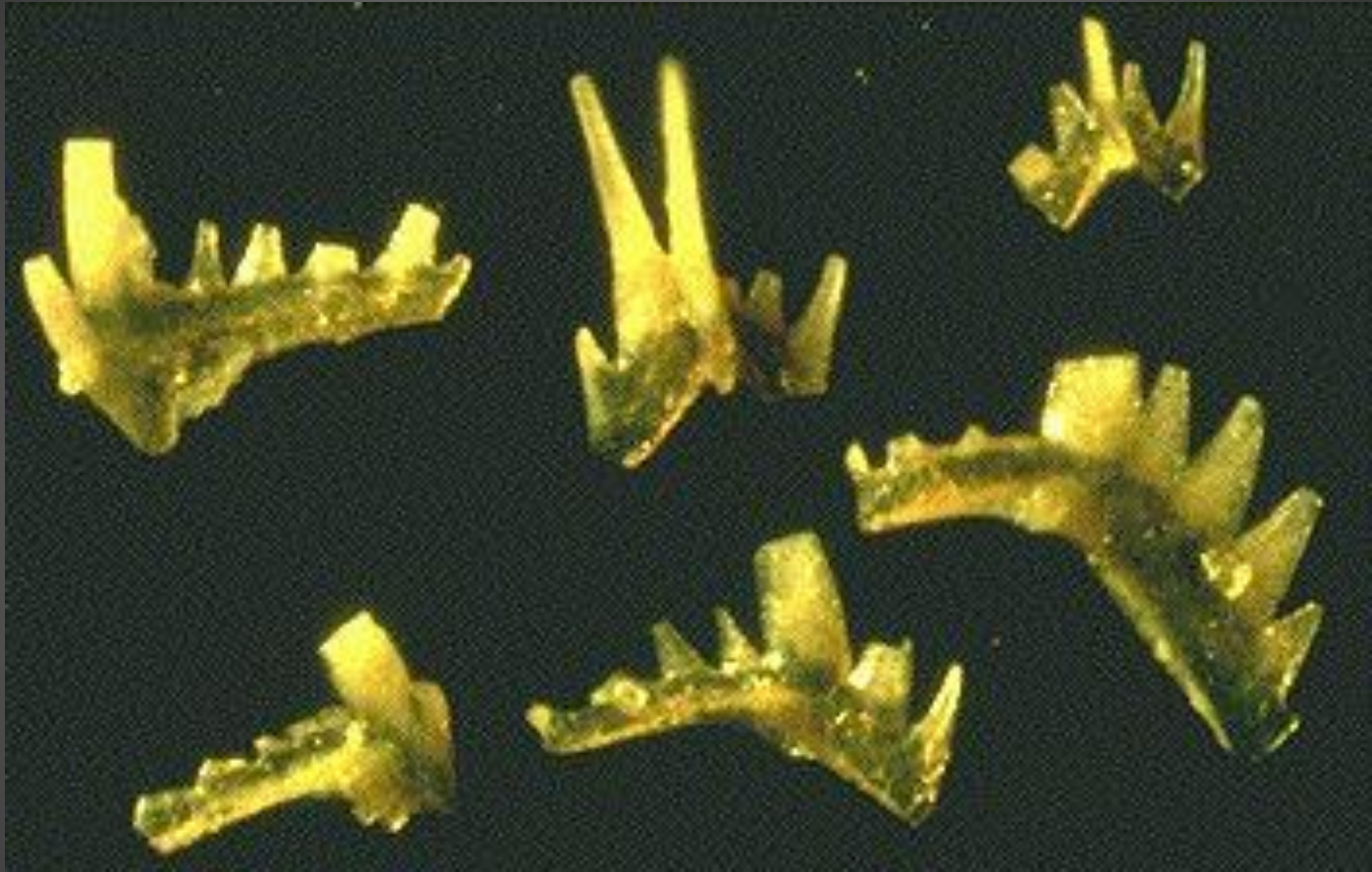


Reconstrucción de un ambiente terrestre de finales del Paleozoico

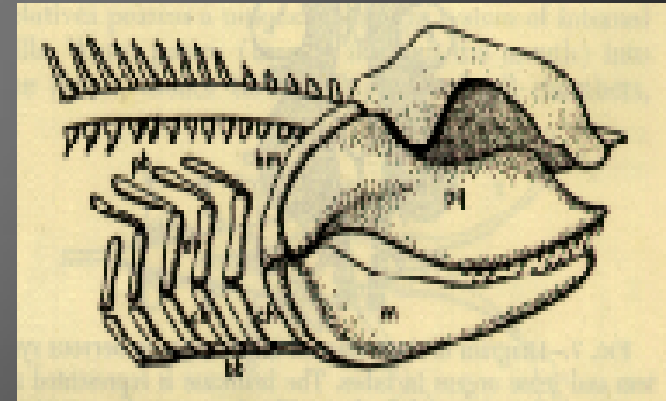
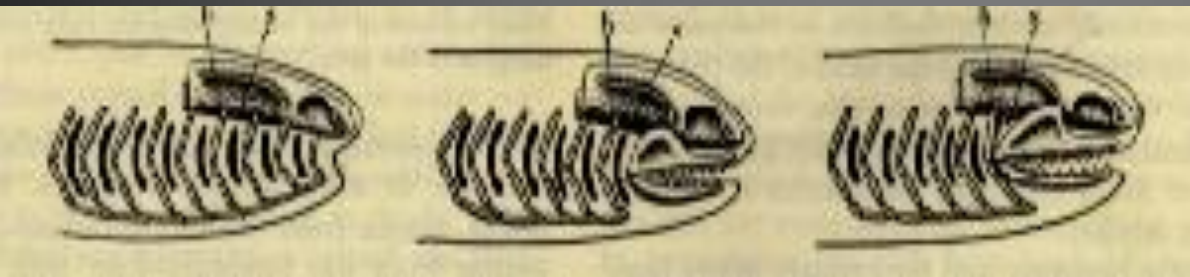




Conodontos (Cámbrico- Triásico)



Clase Placodermi (Silúrico-Devónico) y el origen de las mandíbulas: primeros gnatostomados

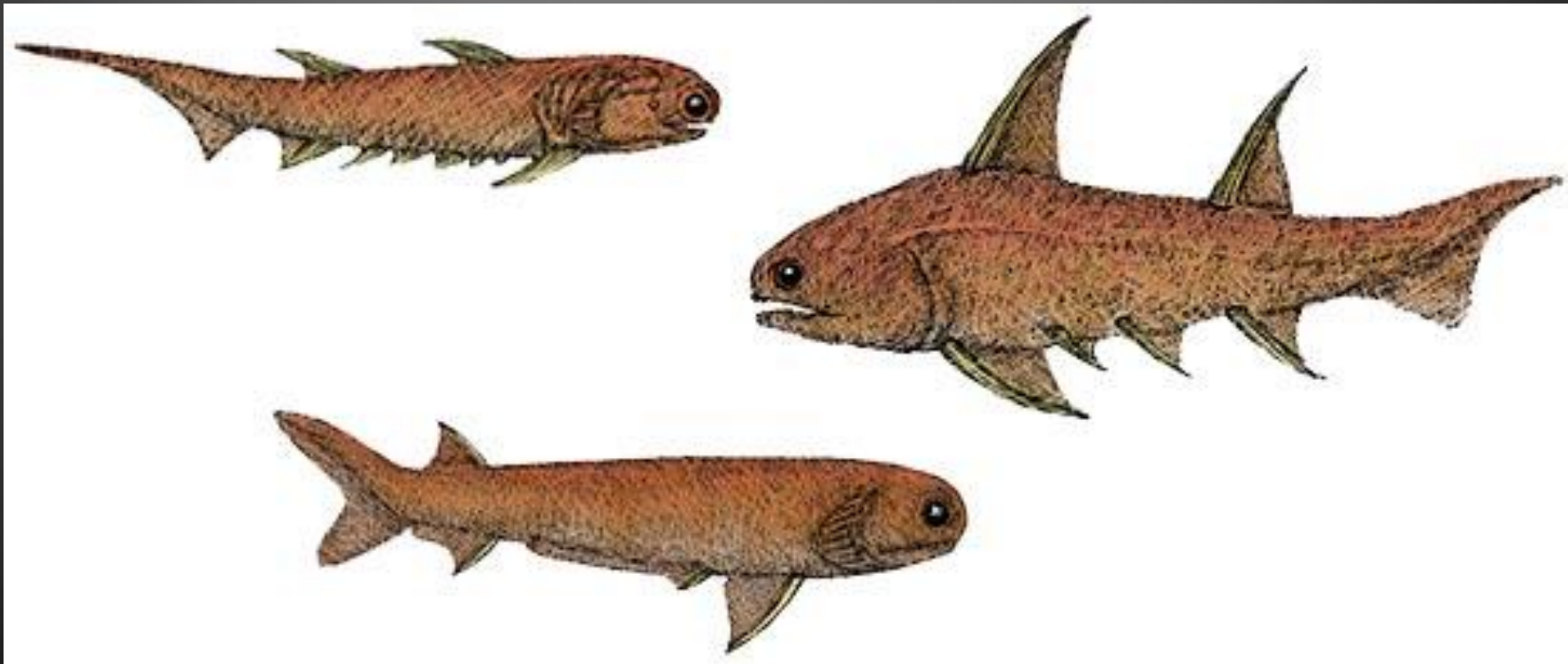


Presencia de aletas pares y mandíbulas (modificación de los primeros arcos branquiales). Acorazados.

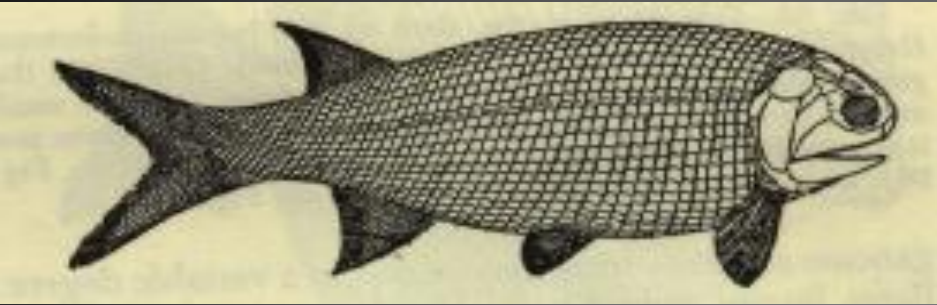
07/11/2025

Clase Acanthodii (Silúrico-Pérmico)

Pequeños peces de grandes ojos y escamas rómbicas, con espinas al inicio de cada aleta y aleta caudal heterocerca.



Clase Osteichthyes (Devónico-Reciente)



Esqueleto interno parcial o totalmente osificado



Presencia de opérculo
Tendencia a la reducción del espesor de las escamas y al desarrollo de cola homocerca



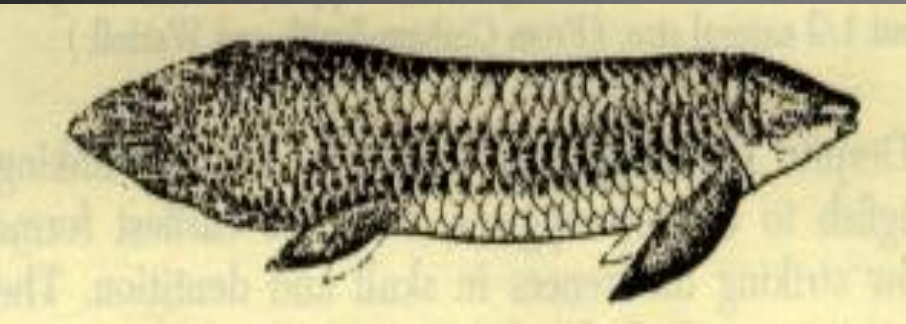
Actinopterygii: aletas radiadas

Sarcopterygii (Devónico-Reciente) y el origen de los Tetrápodos

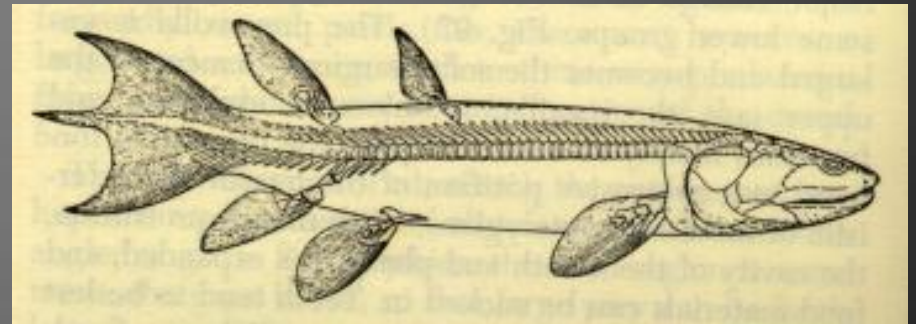
- Aletas lobuladas
- Presencia de Coanas



ACTINISTIA



DIPNOI



RHIPIDISTIA

Extinciones cámbricas



**Arqueociátidos, algunos trilobites, braquiópodos y conodontes.
Glaciaciones, anoxia marina.**

EXTINCIÓN FINES DEL ORDOVÍCICO

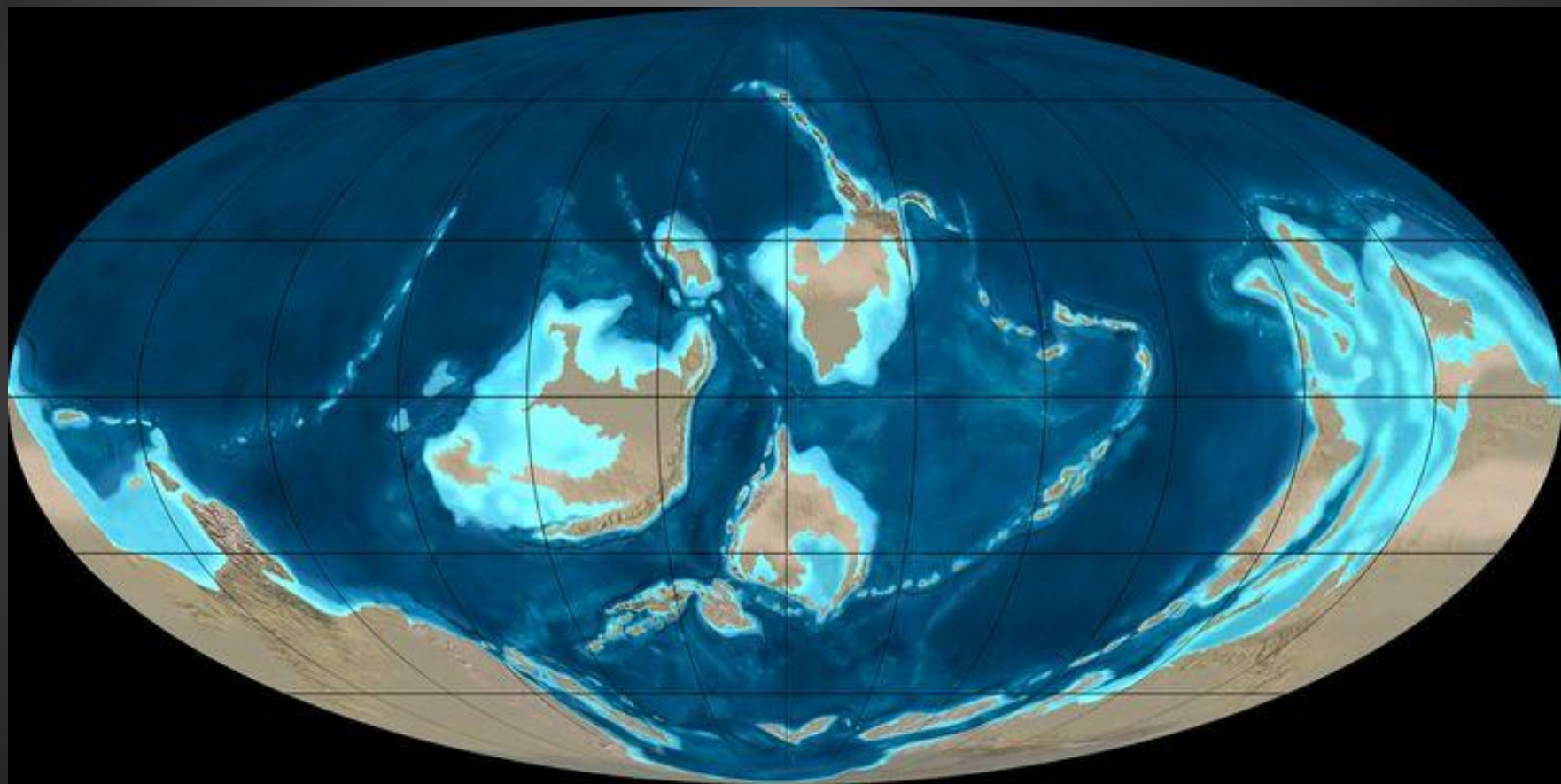
A **finales del Ordovícico** se produce un evento importante de **extinción**

Causas: Gondwana se desplaza hacia el sur. Hay glaciaciones acompañadas de un descenso de temperatura y del nivel del mar.

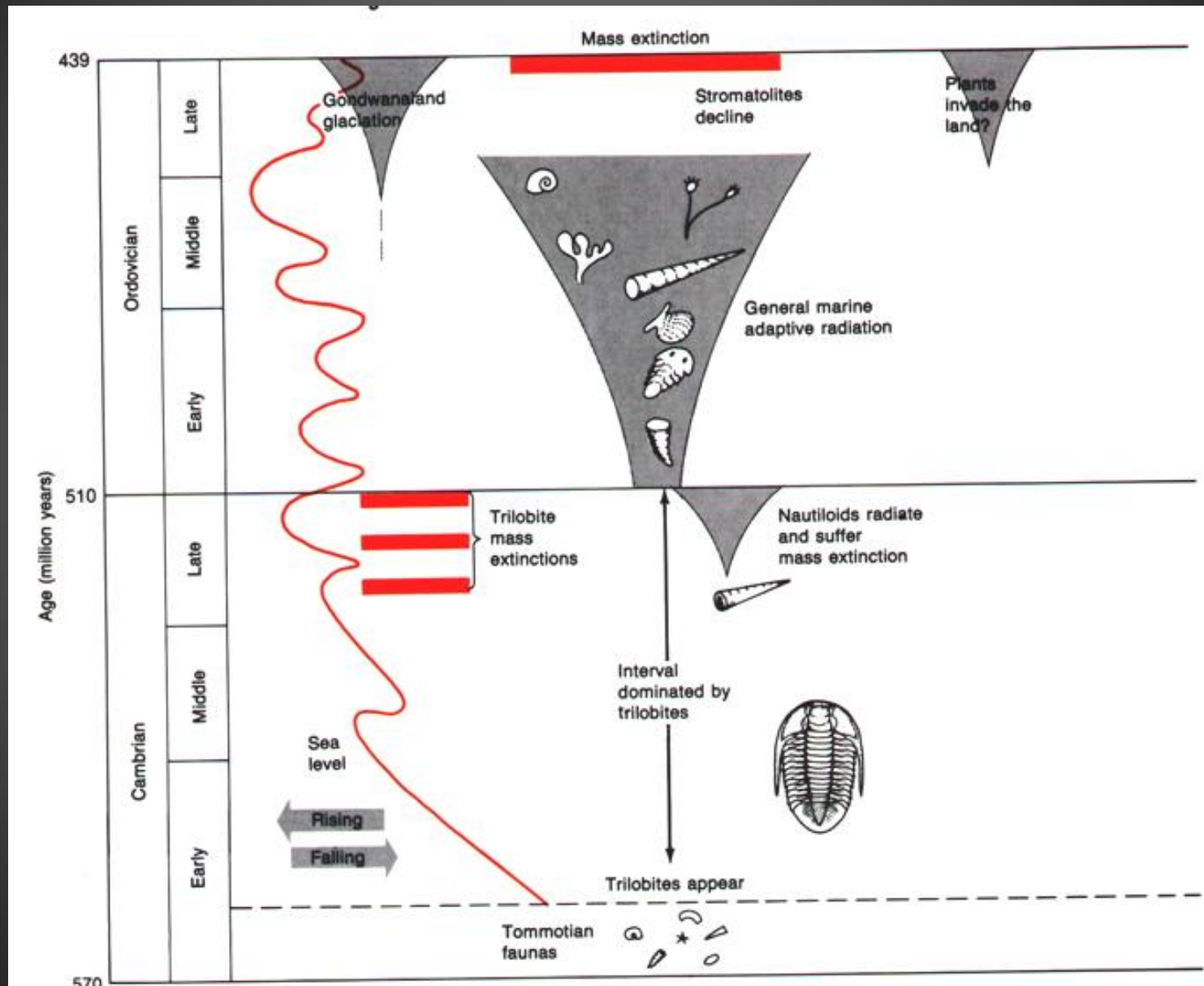
Consecuencias: desaparición de muchas especies marinas, entre las que se incluyen varios taxones de **trilobites**, de **braquiópodos**, de **briozoos** de **graptolites**, de **equinodermos** y de **conodontos**.

85% de la especies, 100 familias.





DESCENSO DEL NIVEL DEL MAR A FINALES DEL ORDOVÍCICO



EXTINCIÓN MASIVA DE FINES DEL DEVÓNICO

Afectó mayoritariamente a los organismos **constructores de arrecifes** y por ende también a aquellos vinculados a este ecosistema.

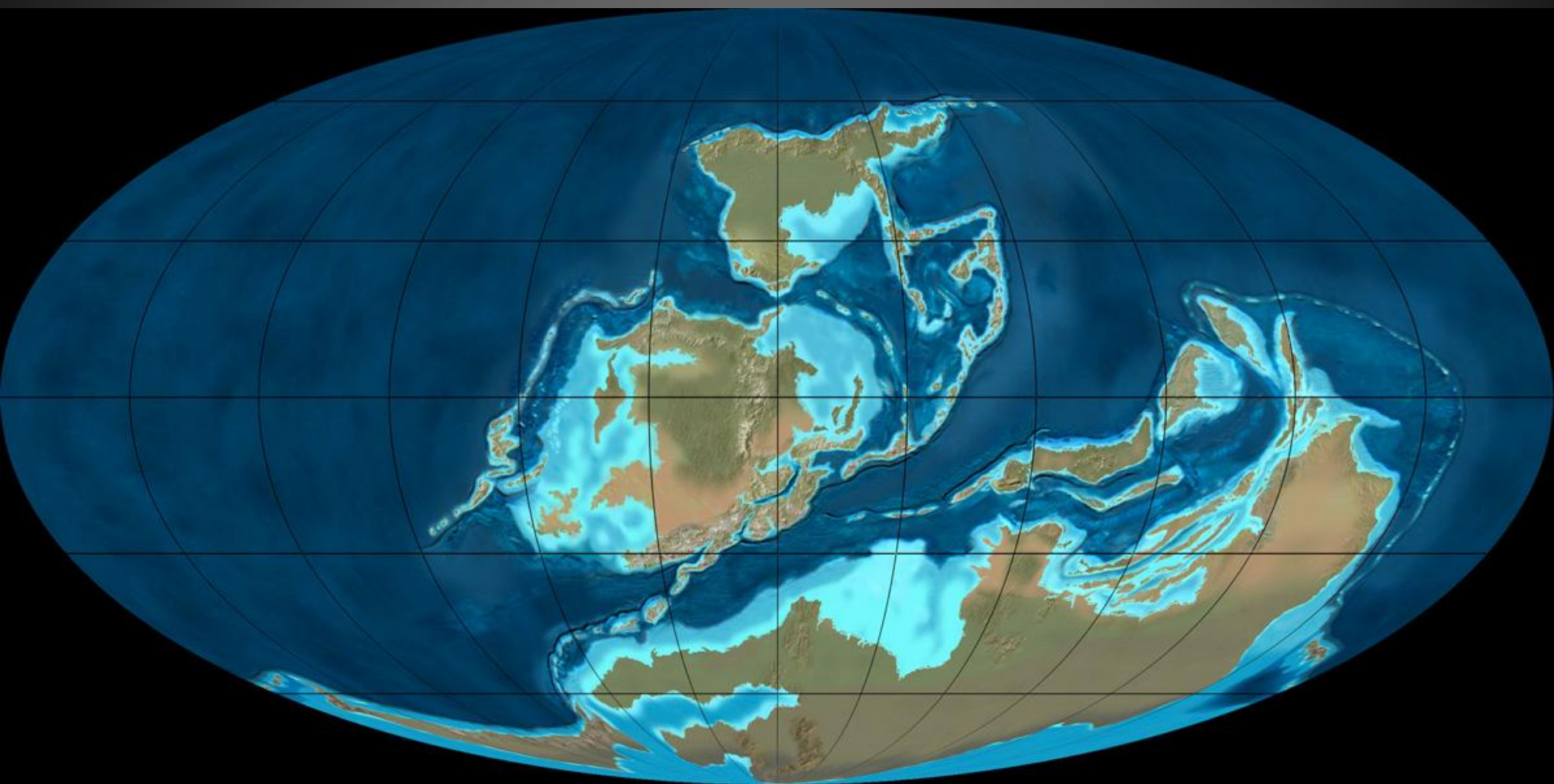
CAUSAS:

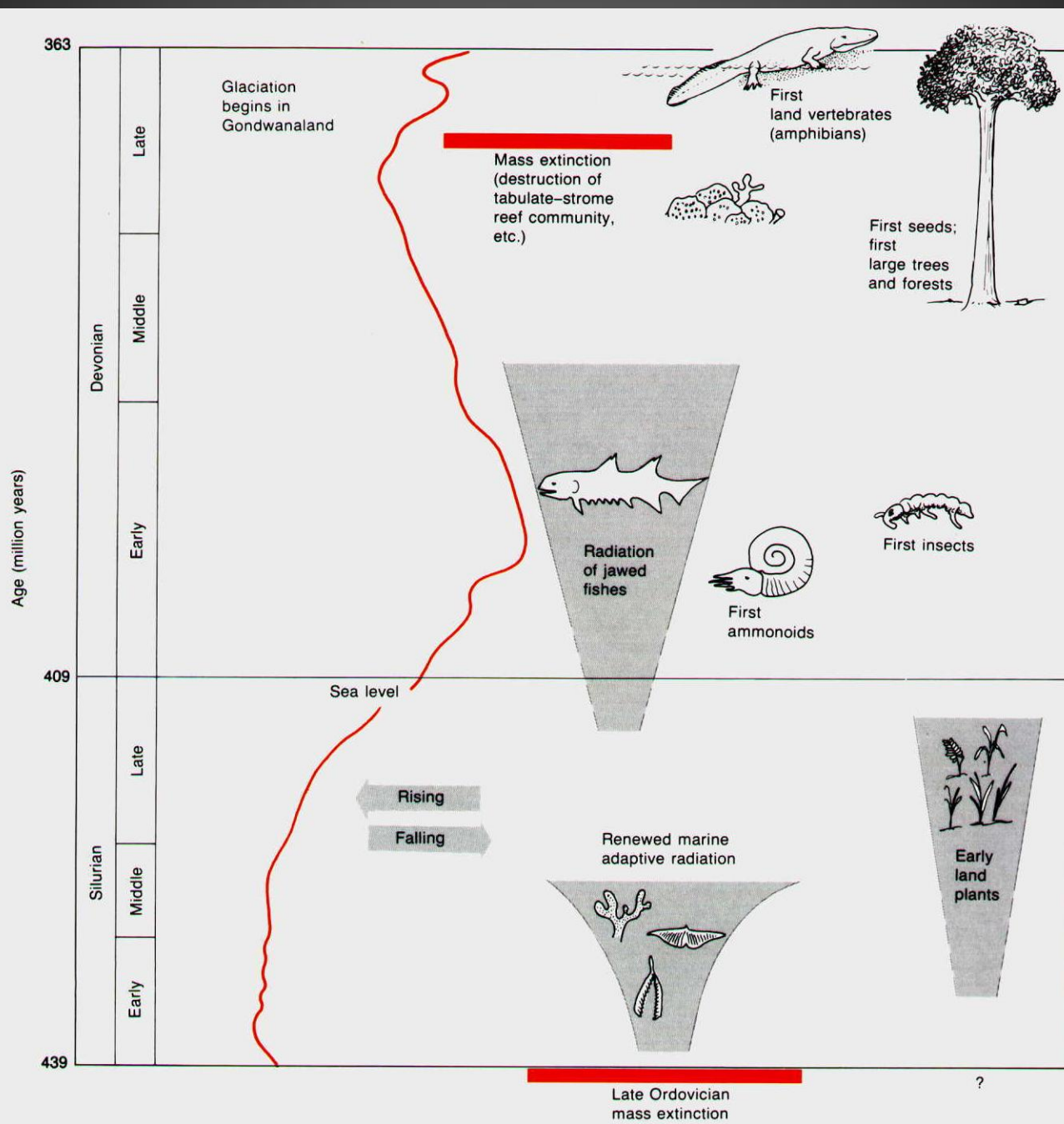
Glaciaciones y descenso del nivel del mar (desaparición de plataformas continentales)

CONSECUENCIAS:

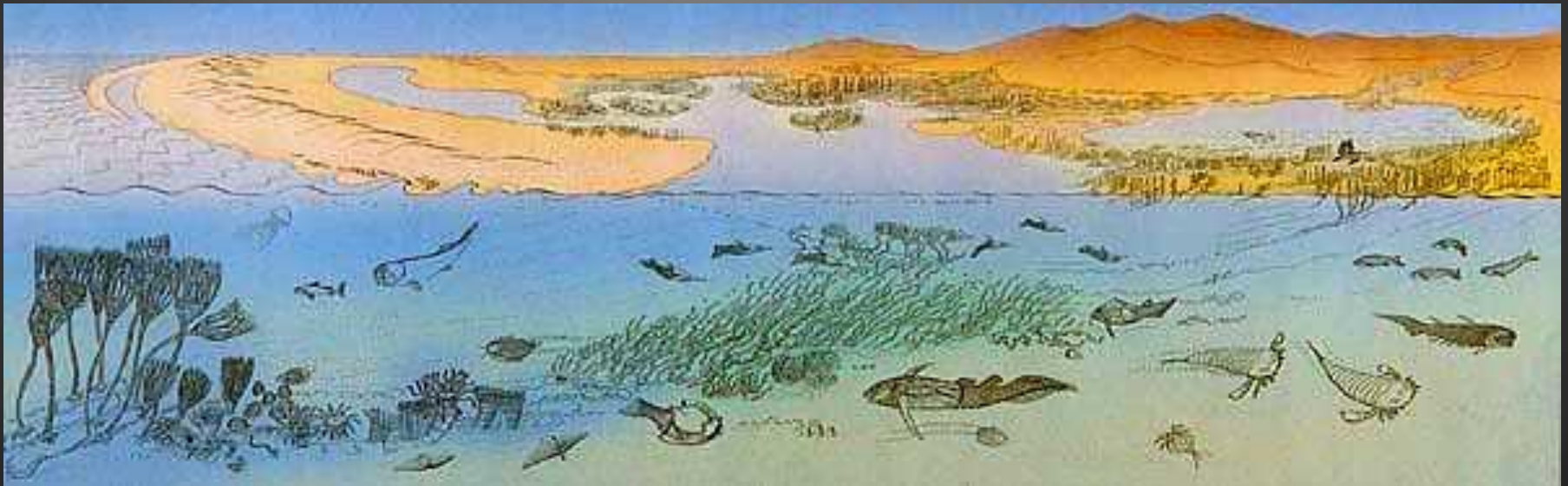
Reducción severa de la diversidad de los corales Rugosa y Tabulata.

Afectados los braquiópodos, trilobites, acritarcas , placodermos y condriactos.

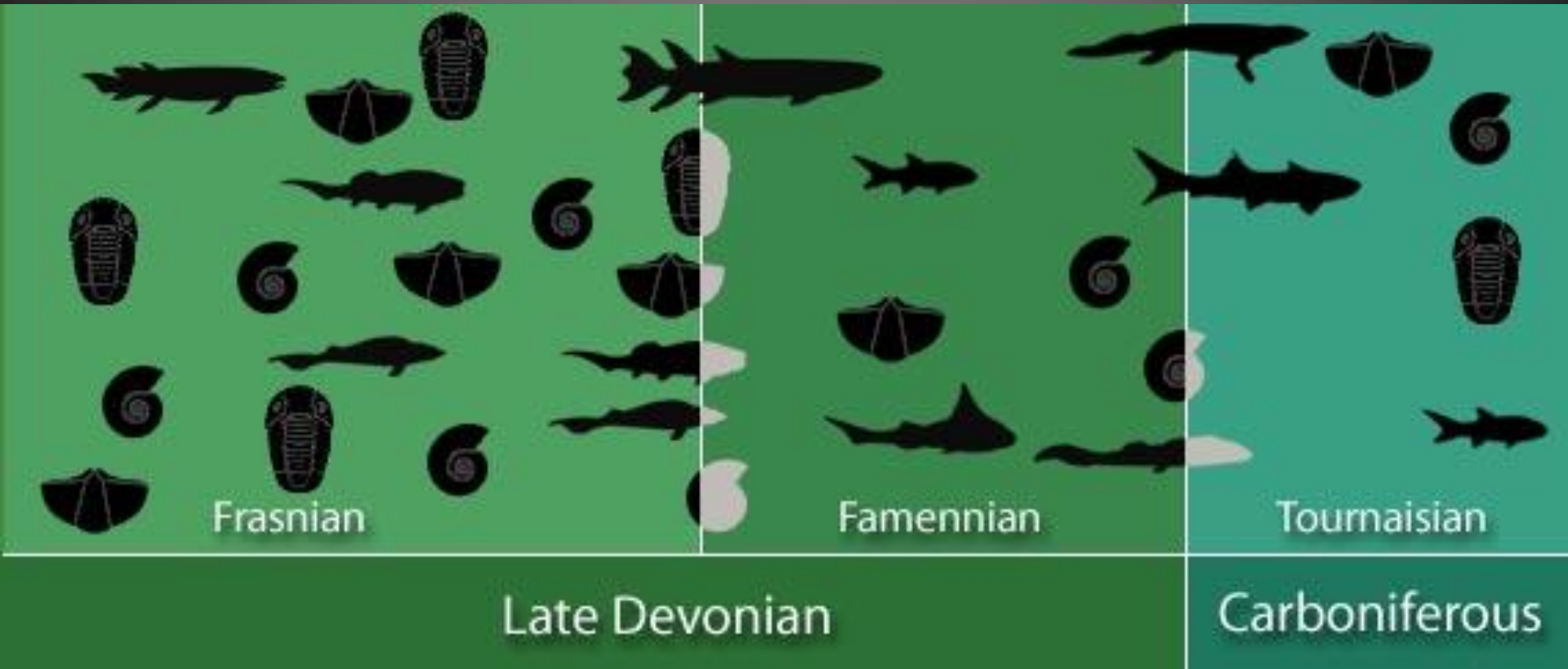


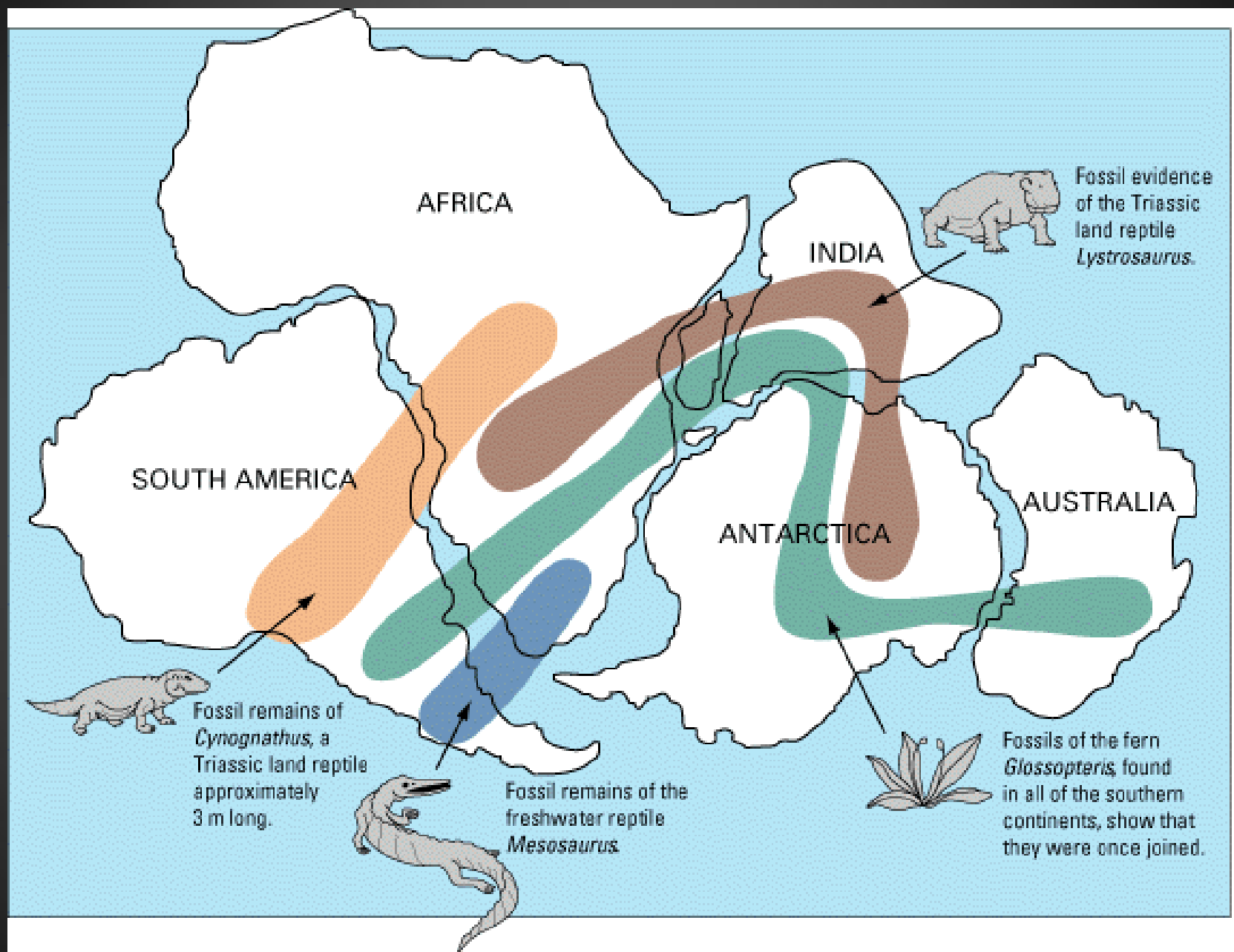


La desaparición del hábitat para muchos grupos de organismos del Devónico fue la causa de su muerte masiva

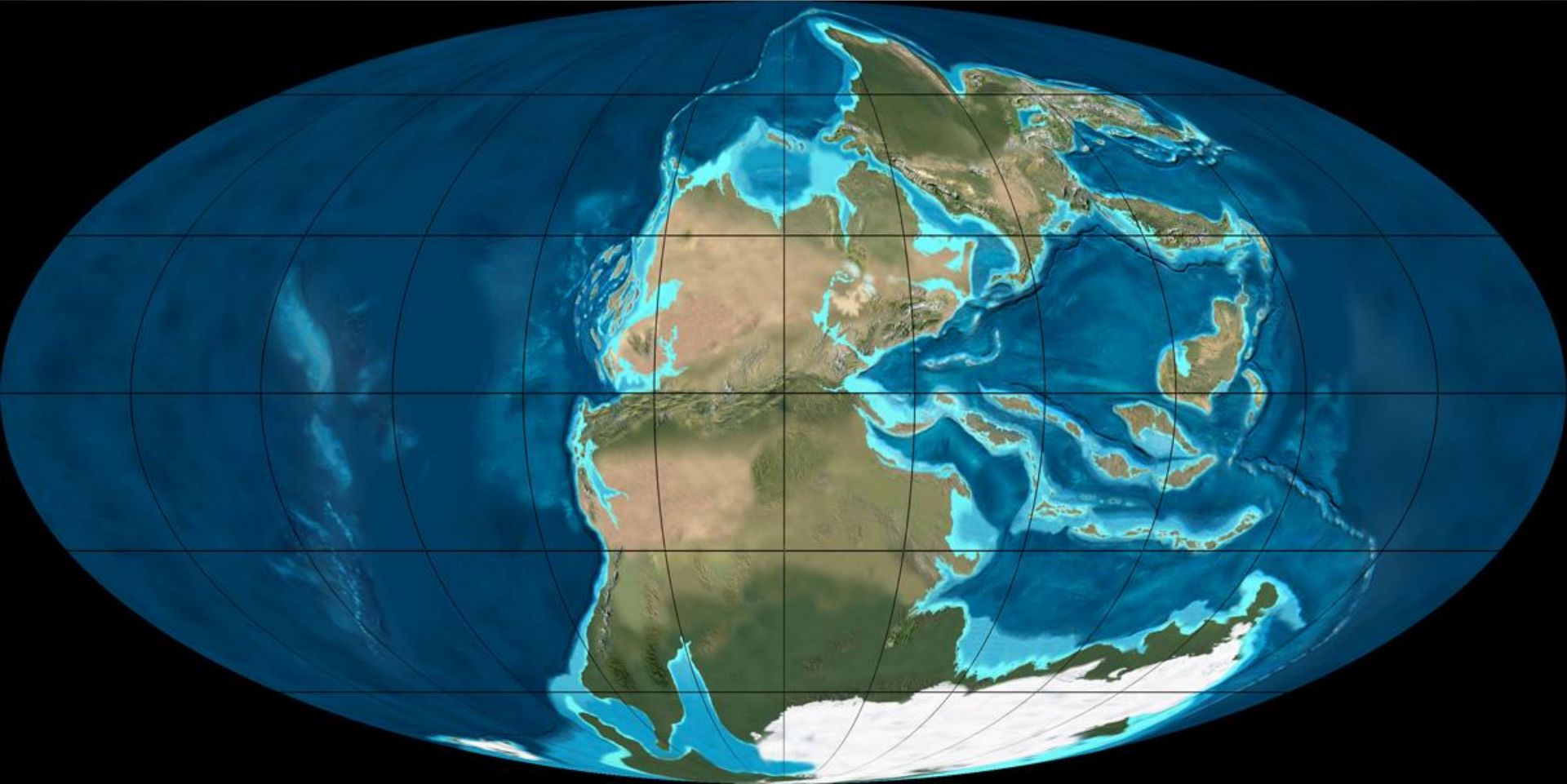


DEVÓNICO TARDÍO: decrecimiento importante en la diversidad





Pérmico



A fines del Pérmico se produce la mayor extinción conocida de la historia de la vida en el planeta

- *Desaparecen muchos grupos marinos (95% de las especies)

- *No está claro que pasó en el ámbito continental

- *No están claras las causas que produjeron esta extinción

- *Se manejan la formación de la Pangea , el choque de un meteorito, abrupto vulcanismo siberiano...

EXTINCIÓN PERMO-TRIÁSICA

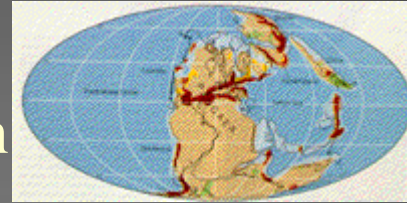
Se produce en momentos de la formación de la Pangea



Es la mayor o más severa de todas las “Big Five”, dado que el 95% de las especies marinas desaparecen con esta extinción

CAUSAS QUE SE MANEJAN PARA EXPLICAR LA MÁS GRANDE EXTINCIÓN CONOCIDA

*Formación de la Pangea y reducción plataformas



*Vulcanismo generalizado (Lavas de Siberia)



*Glaciaciones??



*Impacto de un meteorito (no muchas evidencias)

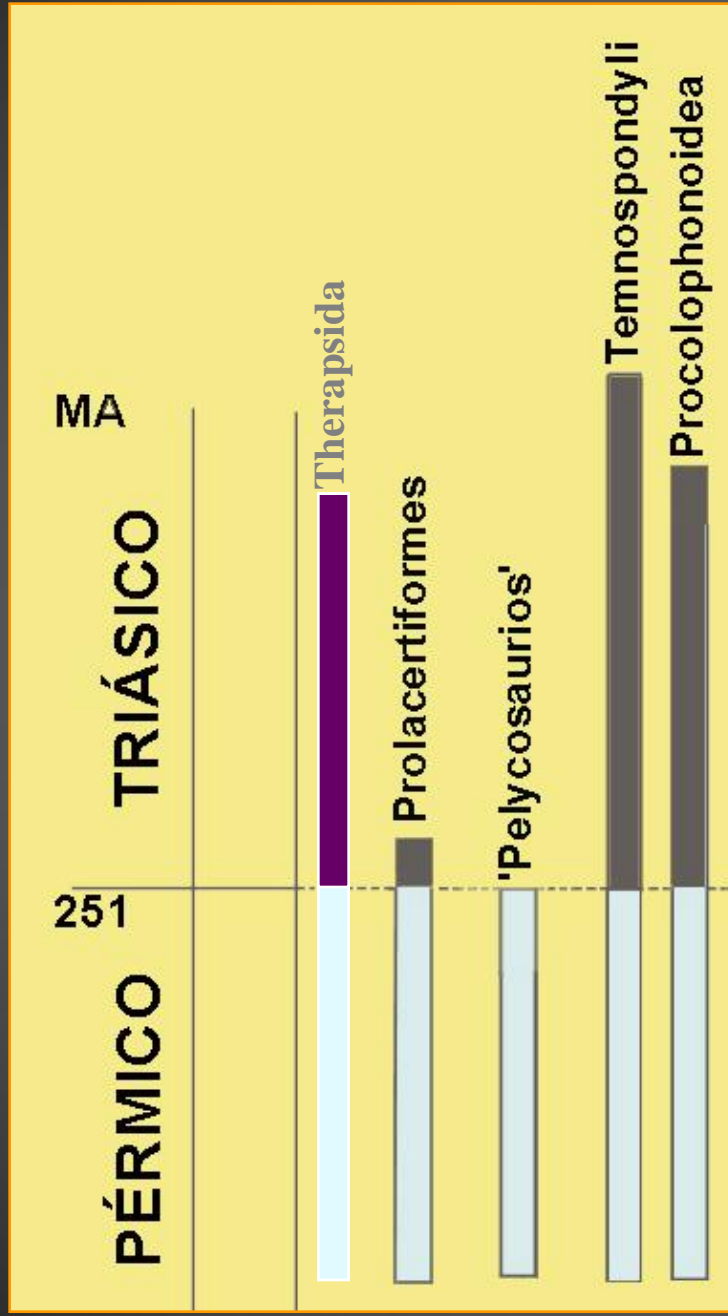


CONSECUENCIAS DE LA EXTINCIÓN P/Tr:

La mayor crisis se produjo en el mar. Allí desaparecen los trilobites, los fusulínidos, los corales Rugosa y Tabulata. Los braquiópodos sufrieron una extinción casi total al igual que los crinoideos.

Las comunidades continentales que más fueron afectadas fueron las vegetales, ya que la flora de *Glossopteris* es diezmada por la extinción de tal forma que ya no está presente al comienzo del Triásico, donde es sustituida por la flora de *Dicroidium*.

Las comunidades de tetrápodos continentales fueron aparentemente las menos afectadas. A pesar que desaparecen los pelicosaurios y varias familias de terápsidos ya no están presentes en depósitos triásicos, los anfibios y varios grupos de reptiles sobrepasan el límite entre el Pérmico y el Triásico.



La mayor parte de los grupos de tetrápodos que vivían a finales del Pérmico, sobrevivieron a la extinción

LA VIDA EN EL MESOZOICO

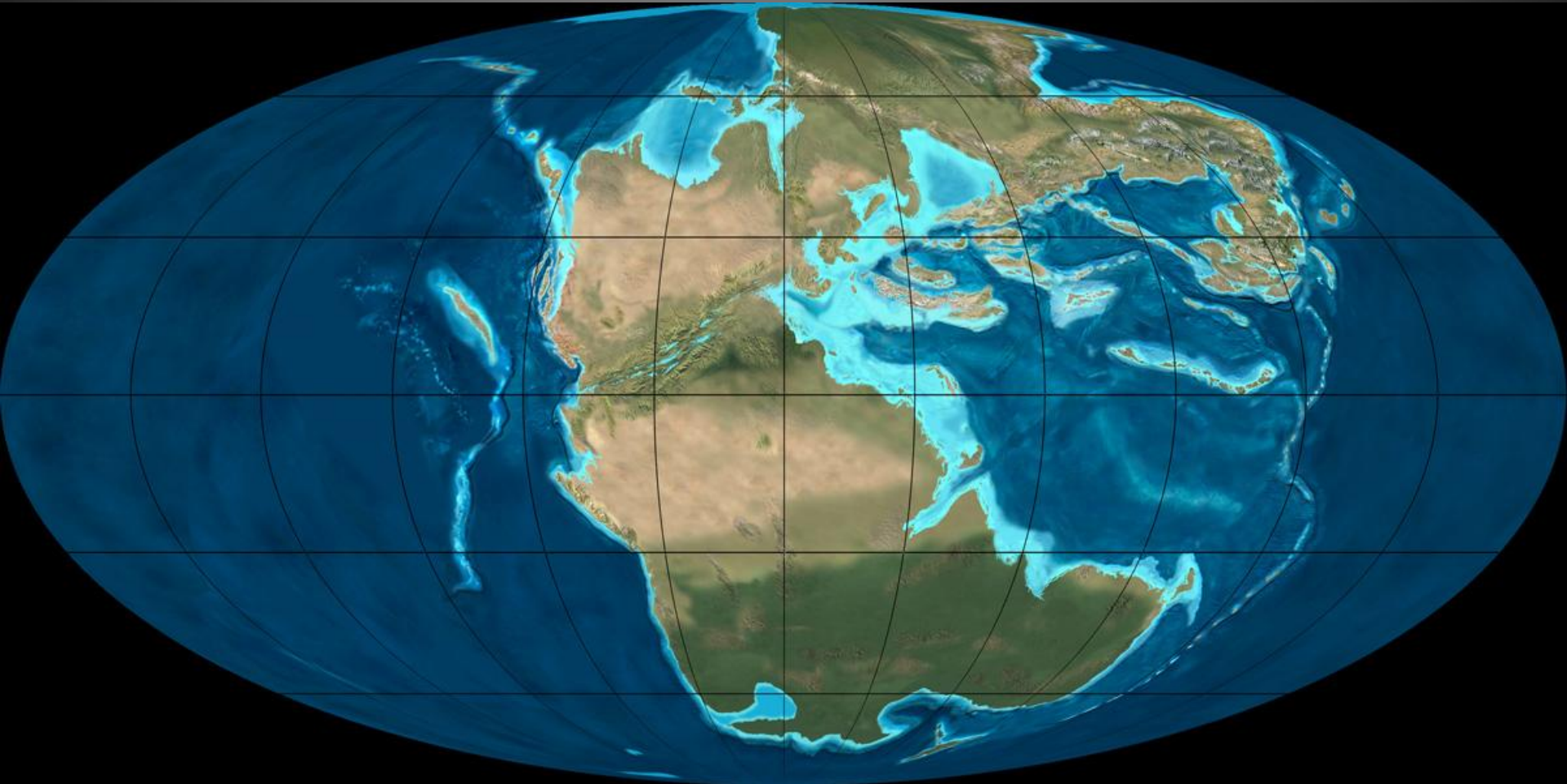


MESOZOIC TIMELINE

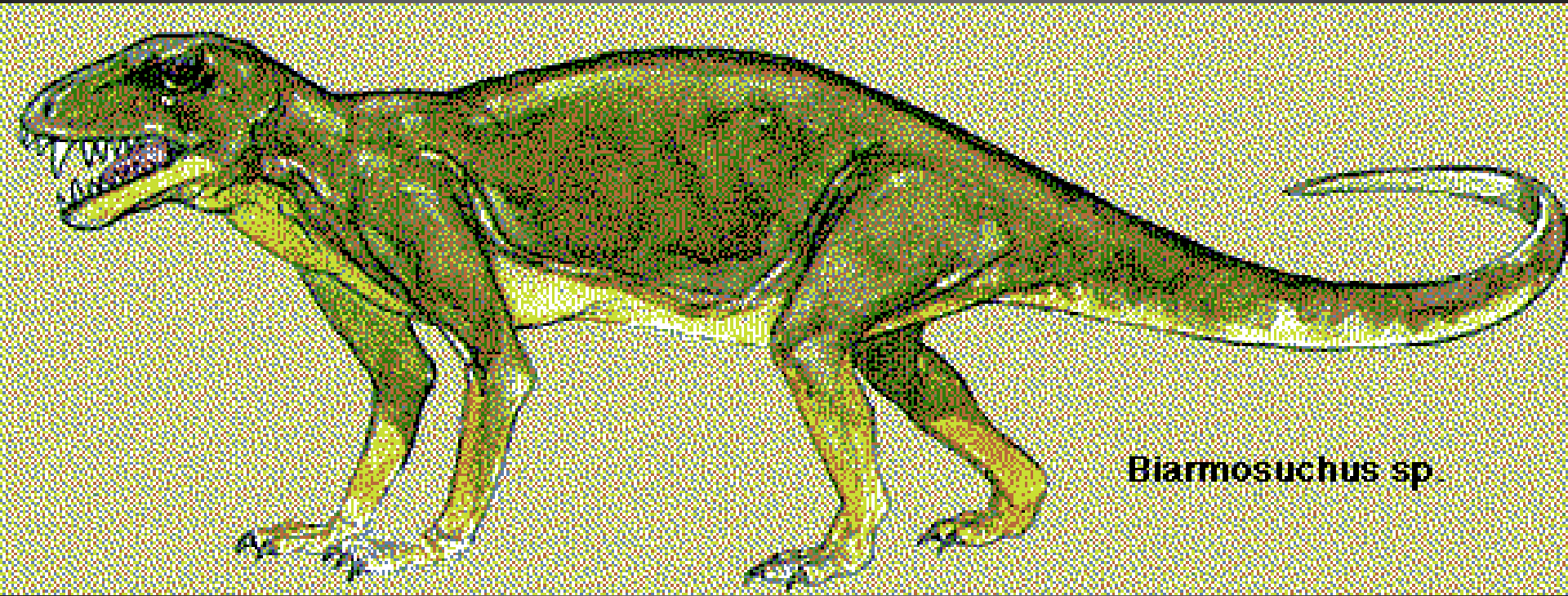
PHANEROZOIC	CENOZOIC
	MESOZOIC
	PALEOZOIC
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC
	ARCHAEOAN

PERIOD	Series/Epoch	
Cretaceous (145-65)	UPPER	65
	LOWER	99
Jurassic (199-145)	UPPER	145
	MIDDLE	161
	LOWER	175
Triassic (251-199)	UPPER	199
	MIDDLE	228
	LOWER	245
		251

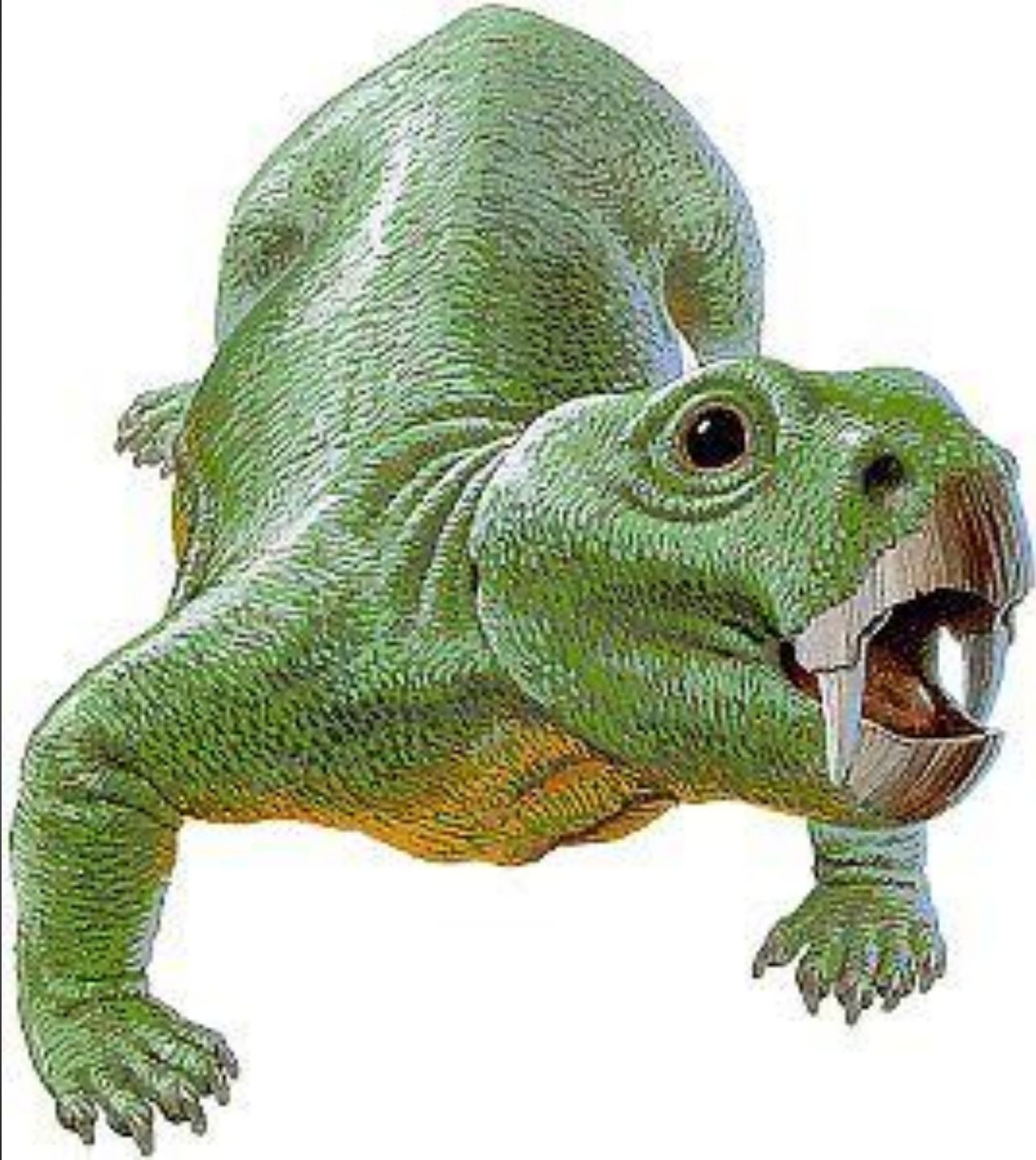
La Pangea, colisión de continentes



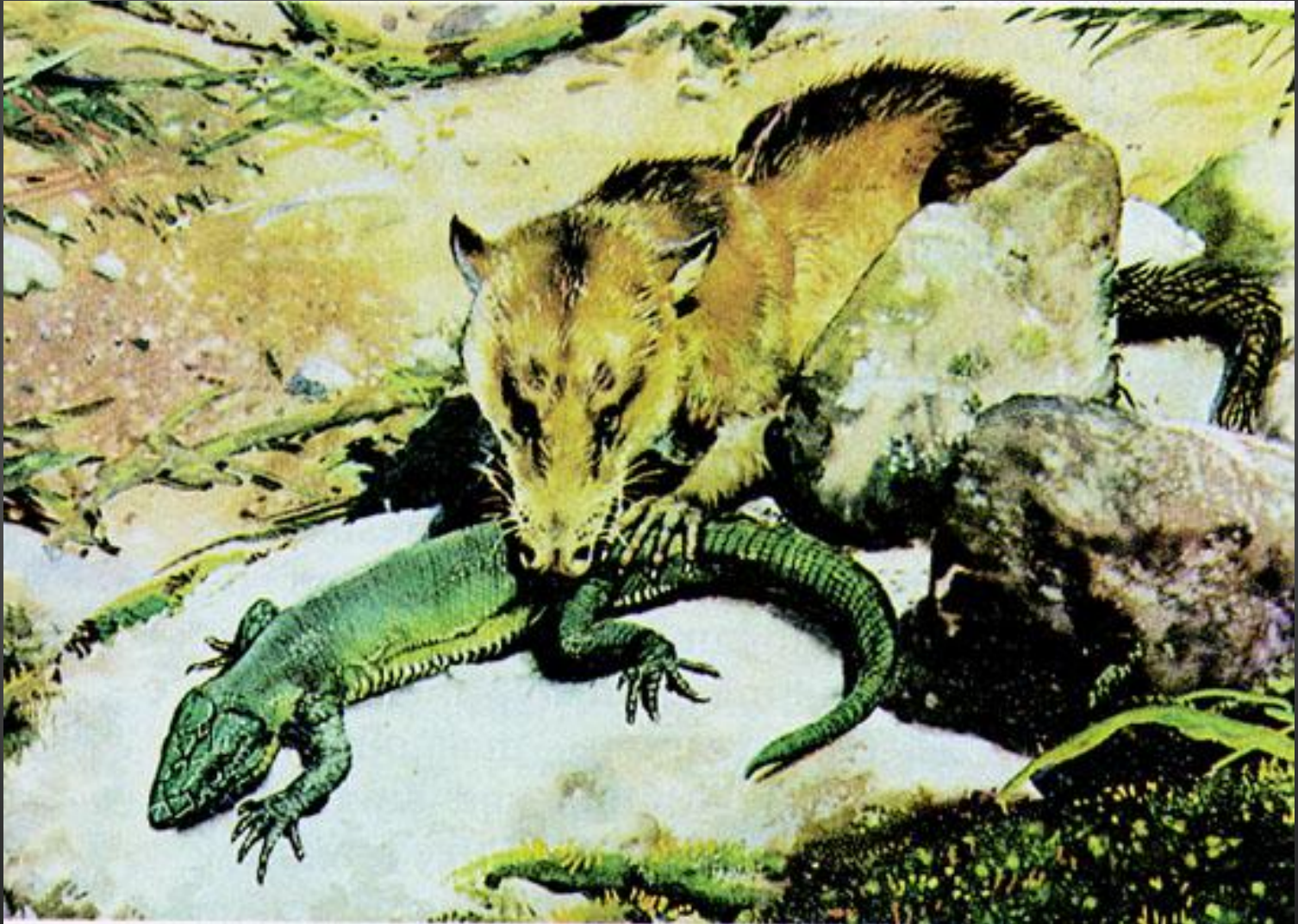
Los terápsidos



Biarmosuchus sp.



TRIÁSICO: EL DOMINIO DE LOS ARCOSAURIOS (INCLUIDOS LOS DINOSAURIOS), LA APARICIÓN DE LOS MAMÍFEROS Y DE LAS TORTUGAS



Los primeros mamíferos del Triásico: la ventaja del pequeño tamaño



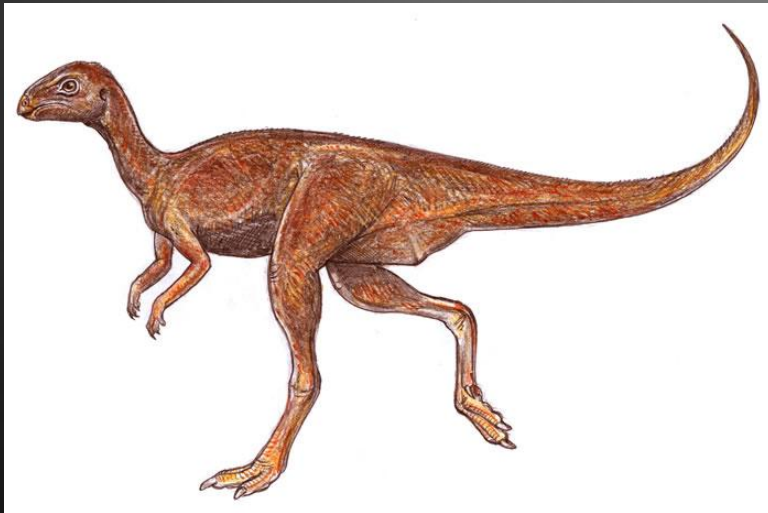


Proganochelis (Triásico Medio)



Tortuga actual

LOS DINOSAURIOS DEL TRIÁSICO





La extinción finitriásica

Vulcanismo y comienzo de la apertura de la Pangea



Otras causas más especulativas

- **Impacto de asteroide**
- **Cambios climáticos**
- **Cambios del nivel del mar**
- **Anoxia marina y temperaturas extremas en el continente**

Grupos afectados

- 20% de las especies marinas (entre ellos los conodontos y reptiles placodontos)
- Grandes anfibios
- La mayoría de los terápsidos
- Algunos arcosaurios (no dinosaurios ni crocodiliformes)

THE FORGOTTEN EXTINCTIONS

The end of the Triassic period about 200 million years ago saw the disappearance of at least four major groups of giant reptiles, clearing the way for the age of the dinosaurs



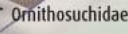
Diapsids

Survivors of the Permian mass extinction
~250 million years ago

Lepidosaurs
(Scaly Reptiles)

TRIASSIC

First archosaurs
(Ruling Reptiles)



Aetosaurs



Phytosaurs



Rhynchosauros
(extinct ~225
million years ago)

EXTINCT

Triassic mass extinction
~200 million years ago



Ichthyosaurs
Plesiosaurs



Snakes and lizards



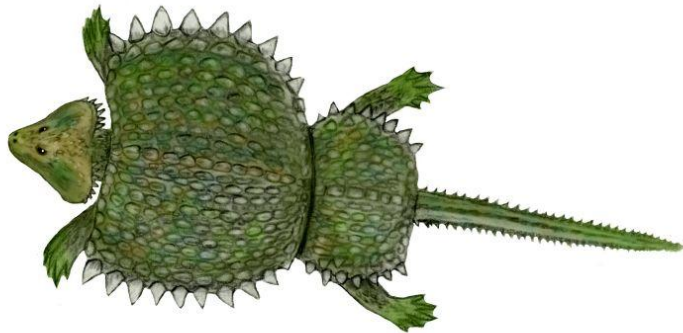
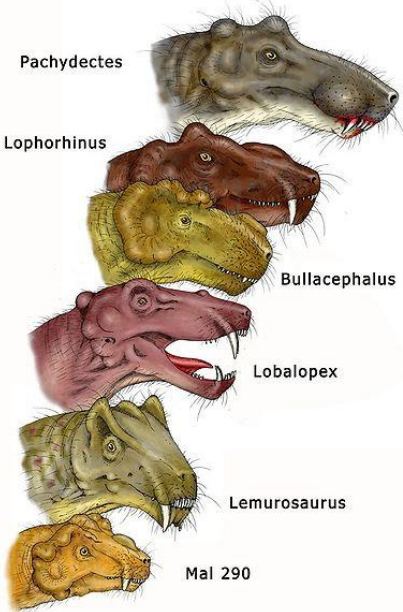
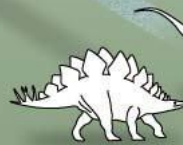
Crocodylomorphs

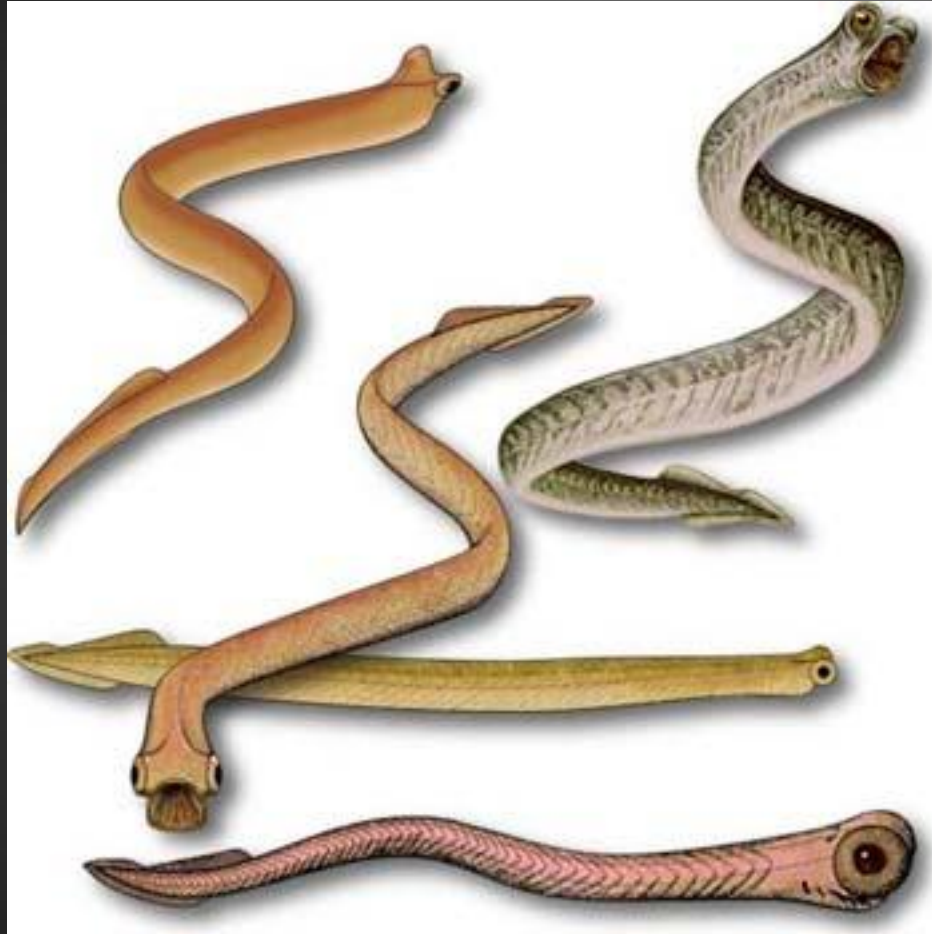
JURASSIC

Pterosaurs



Dinosaurs





Jurásico y Cretácico

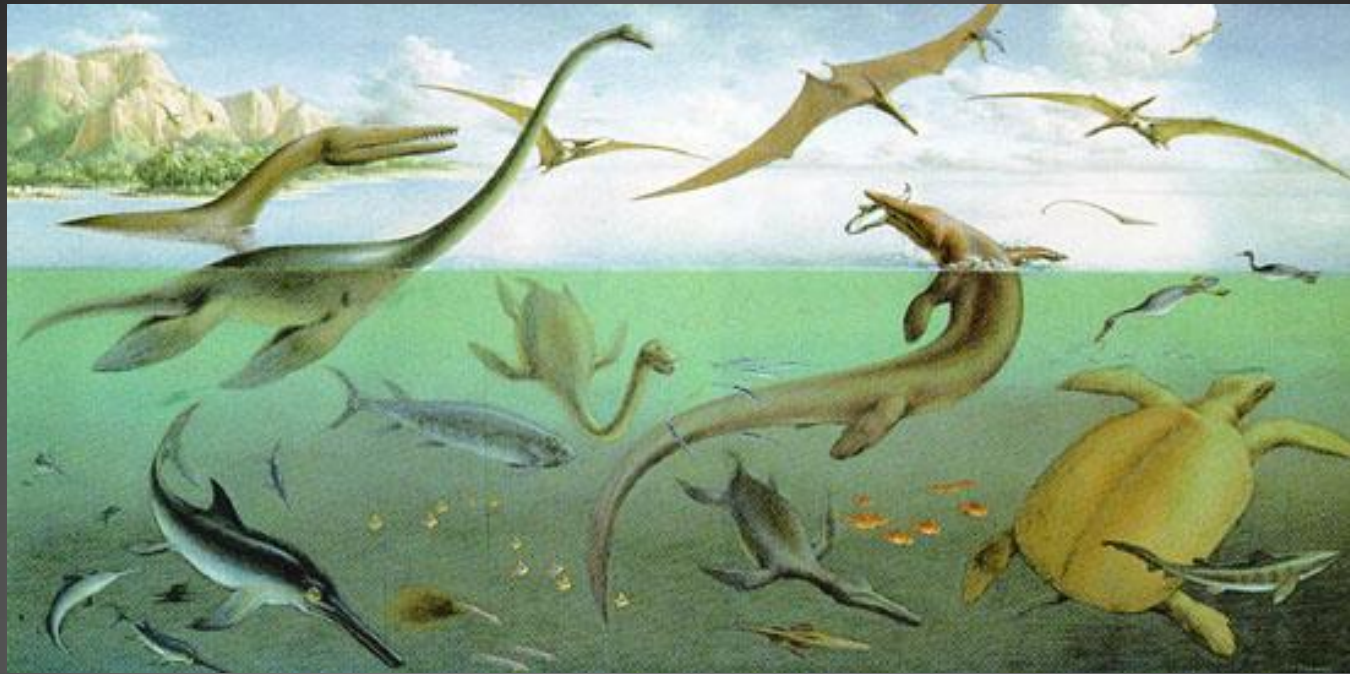


Las aves

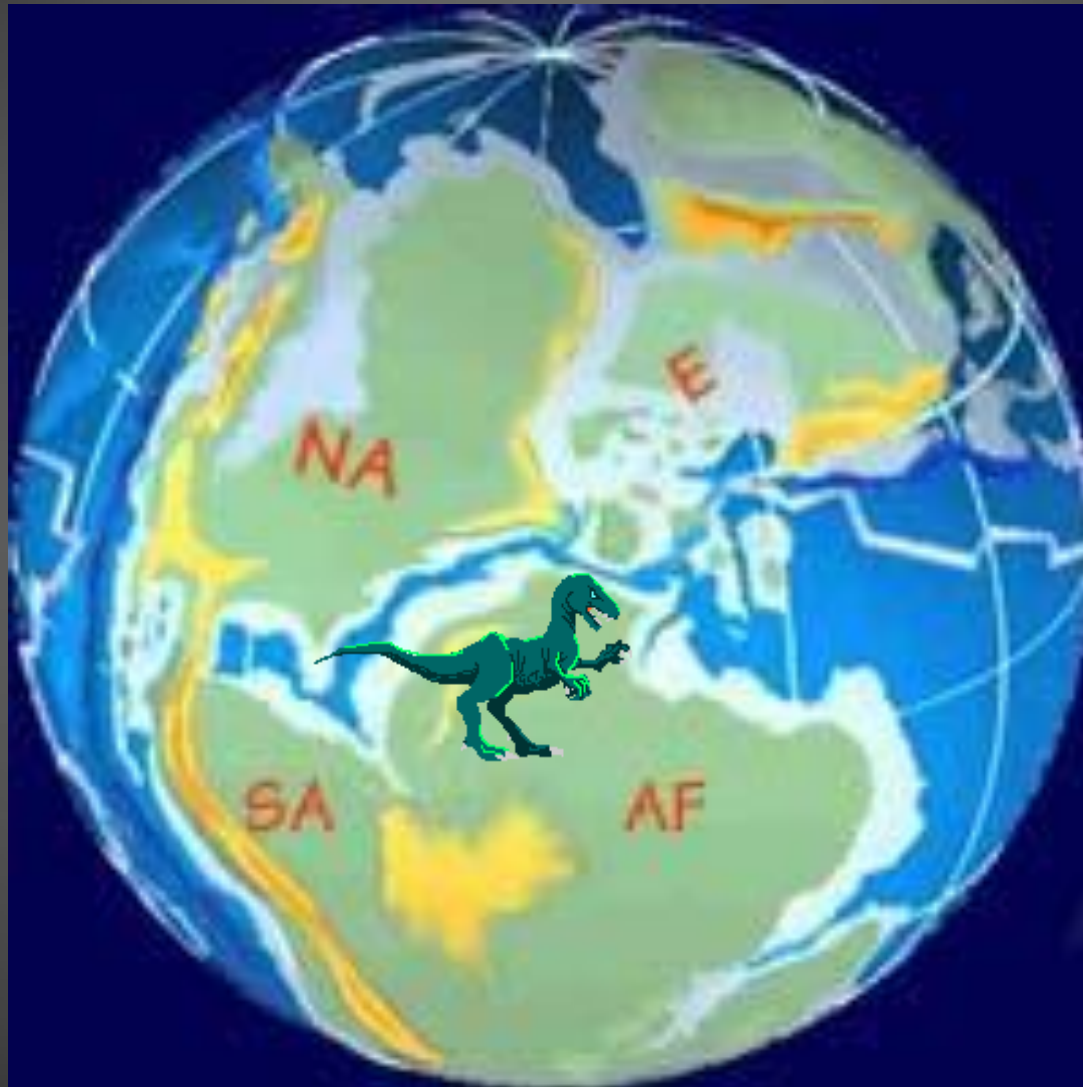


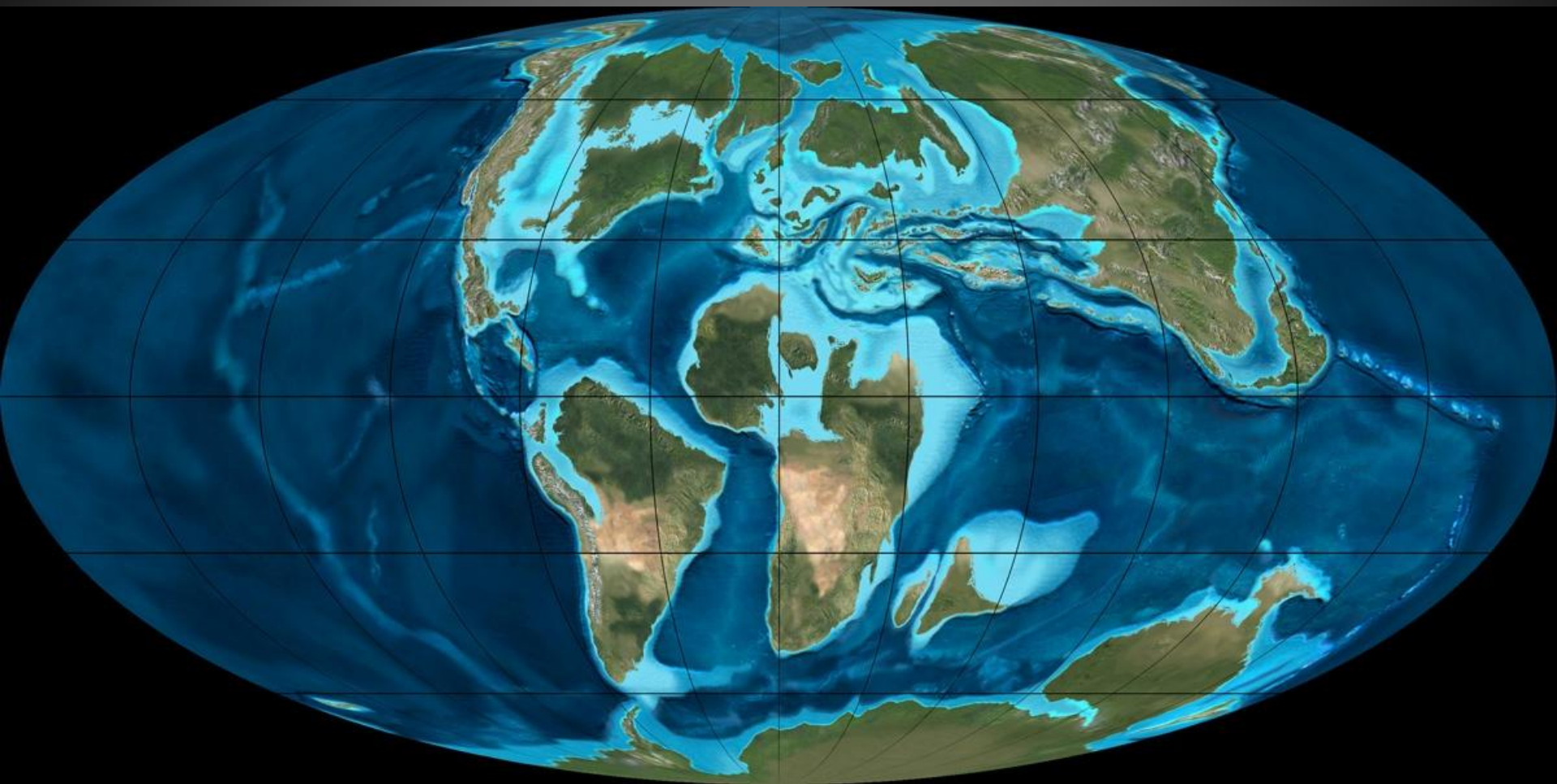
AMONITES

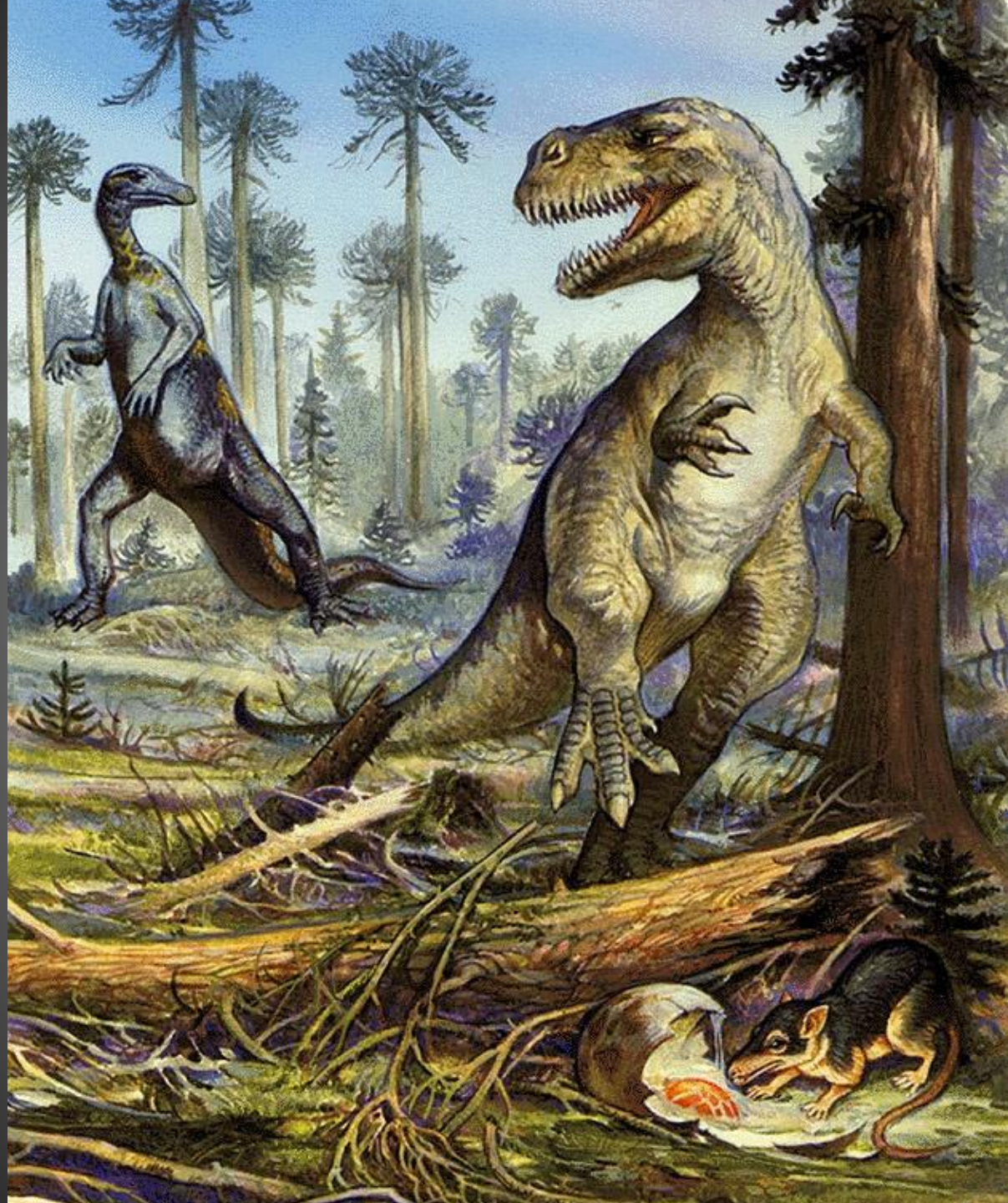




Jurásico

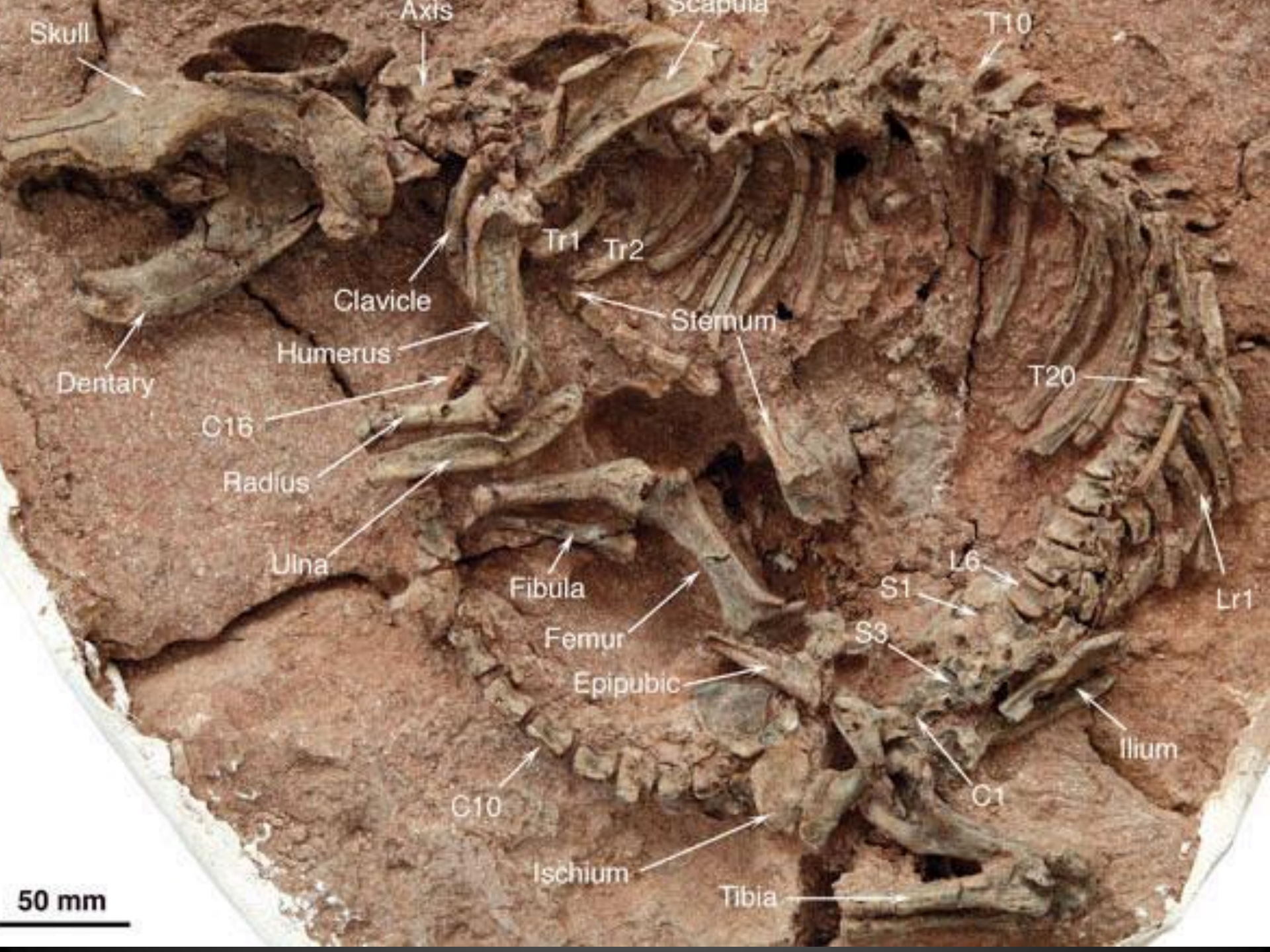






Los mamíferos

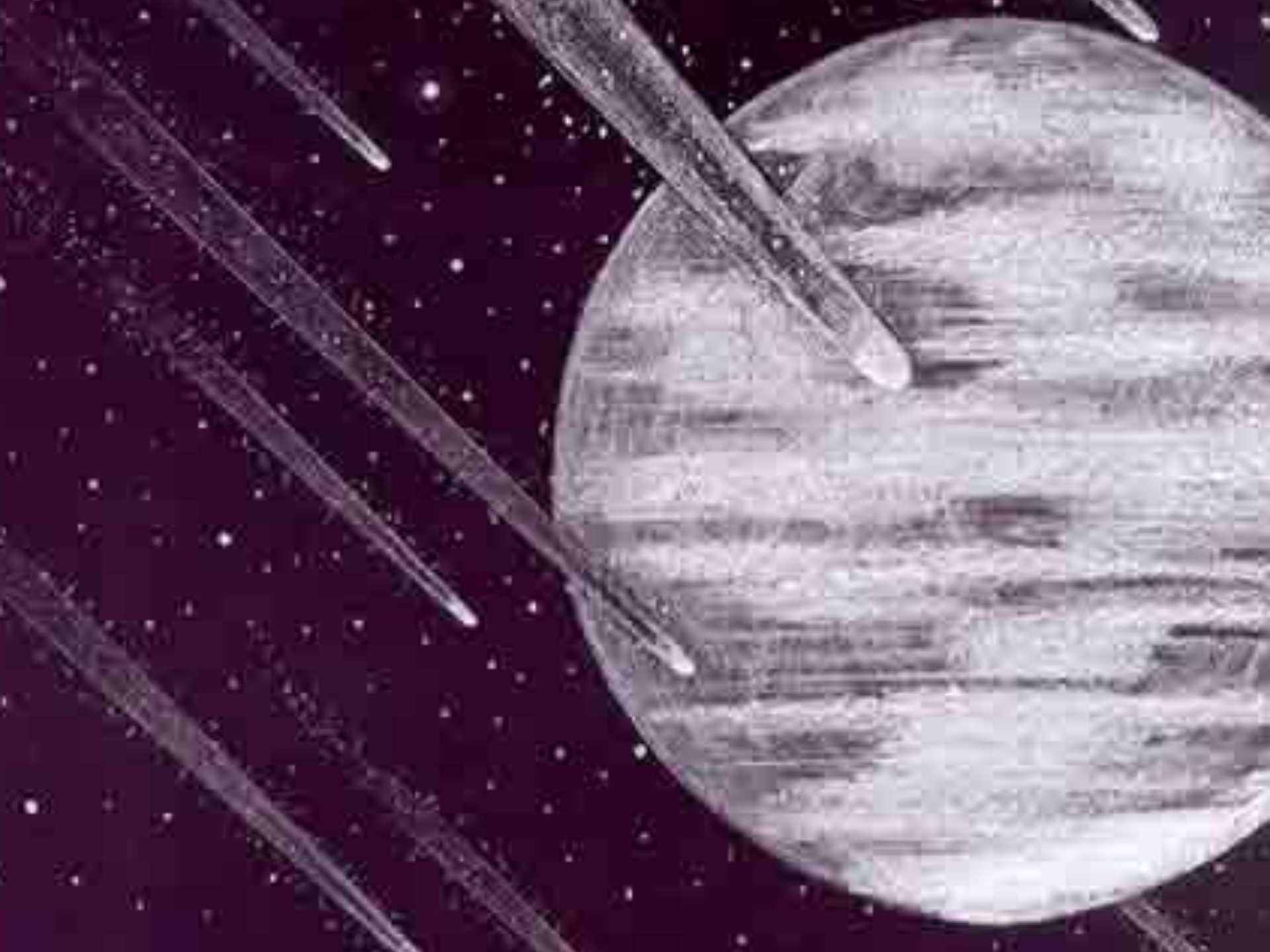




Cretácico

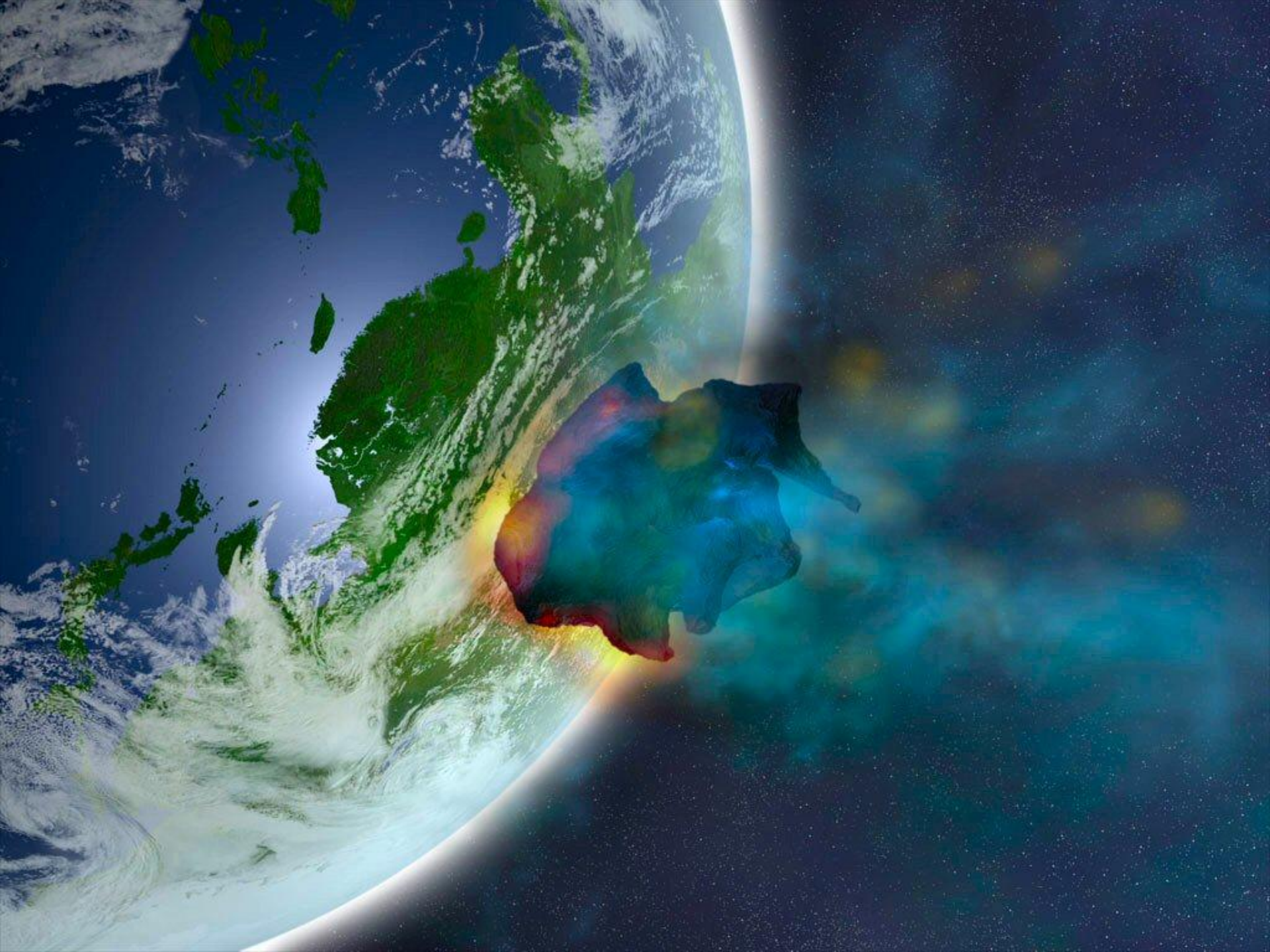






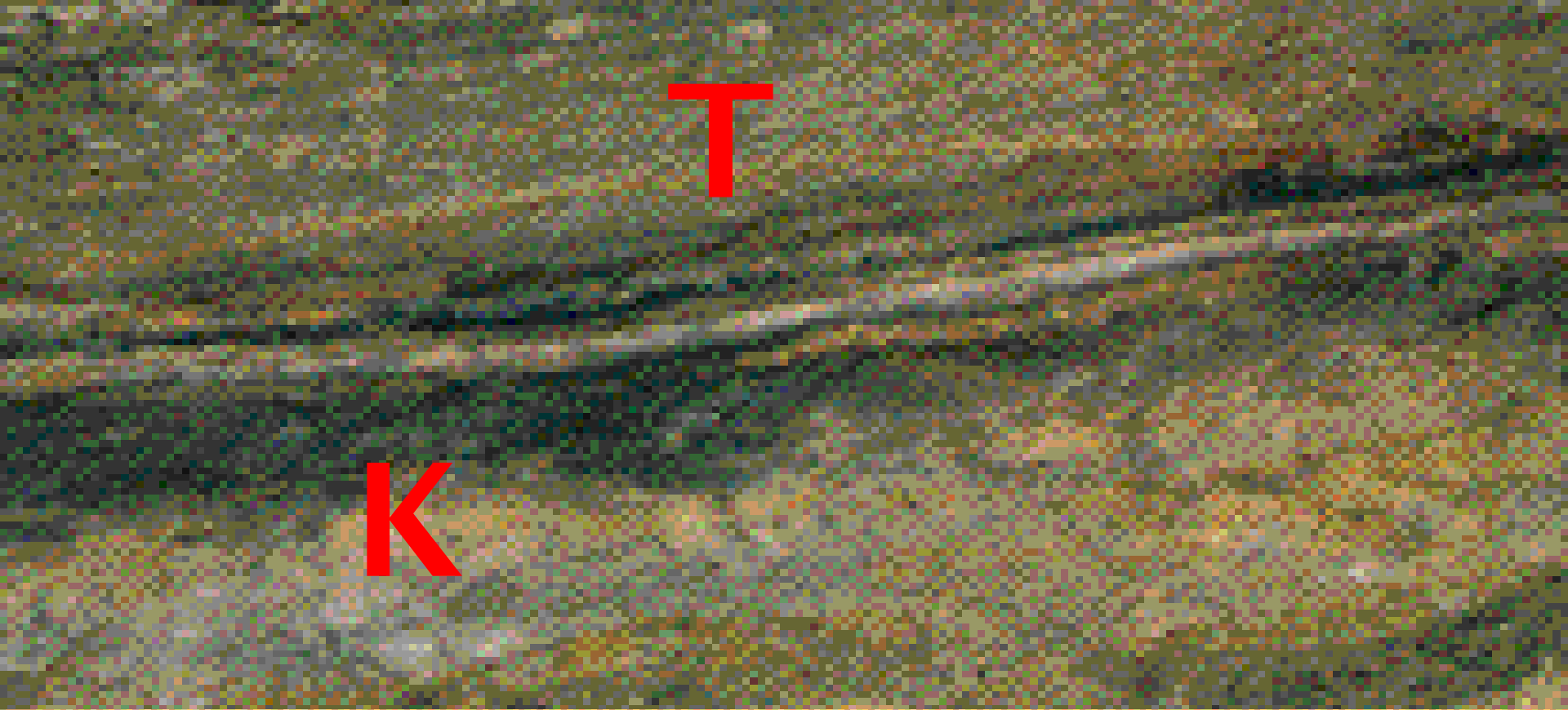






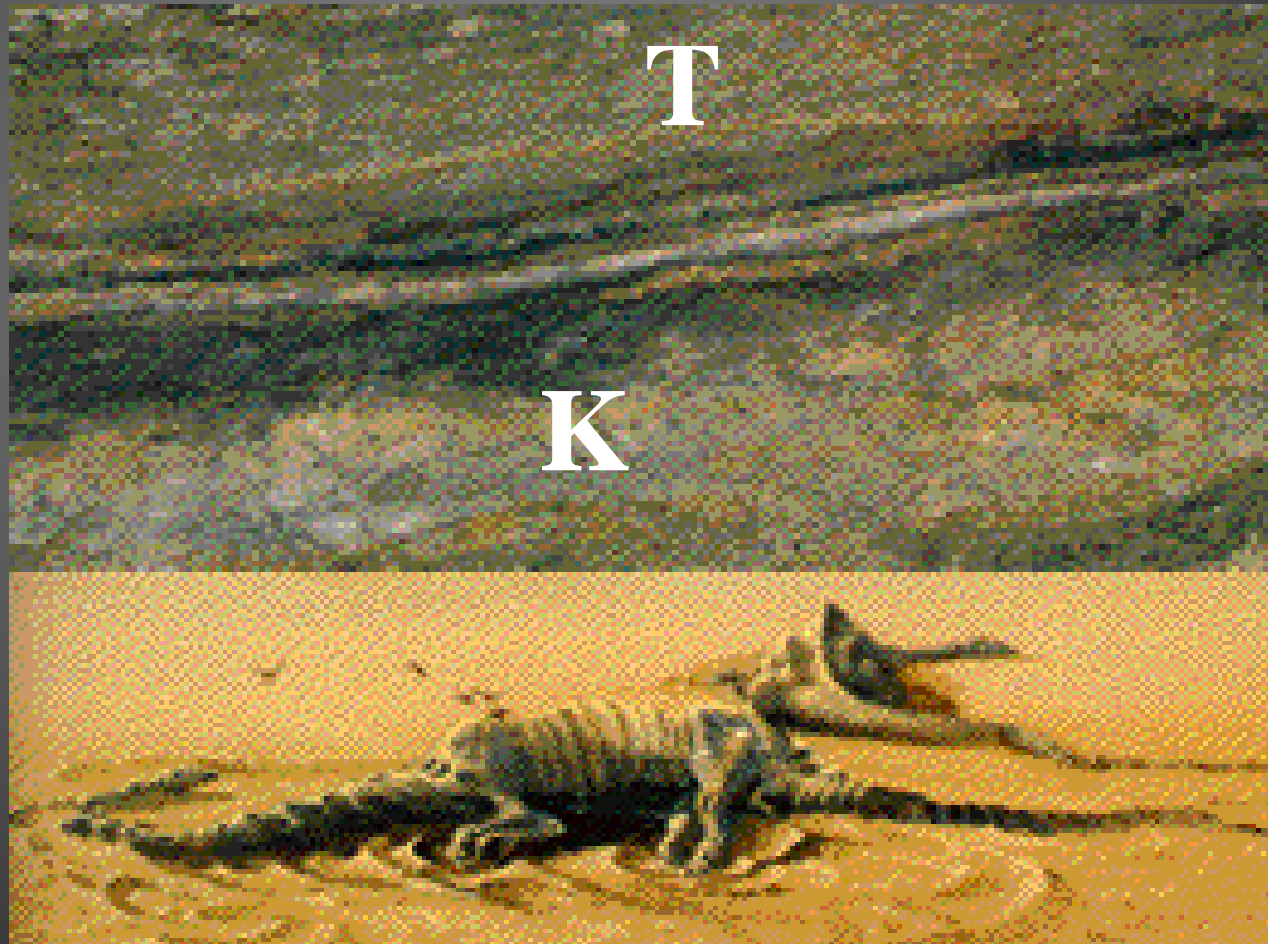






Extinción de fines del Cretácico

La segunda más grande en cuanto a número de familias afectadas, pero la más conocida por la desaparición de los dinosaurios y de los grandes reptiles marinos. Desaparecieron cerca del 75% de los géneros.



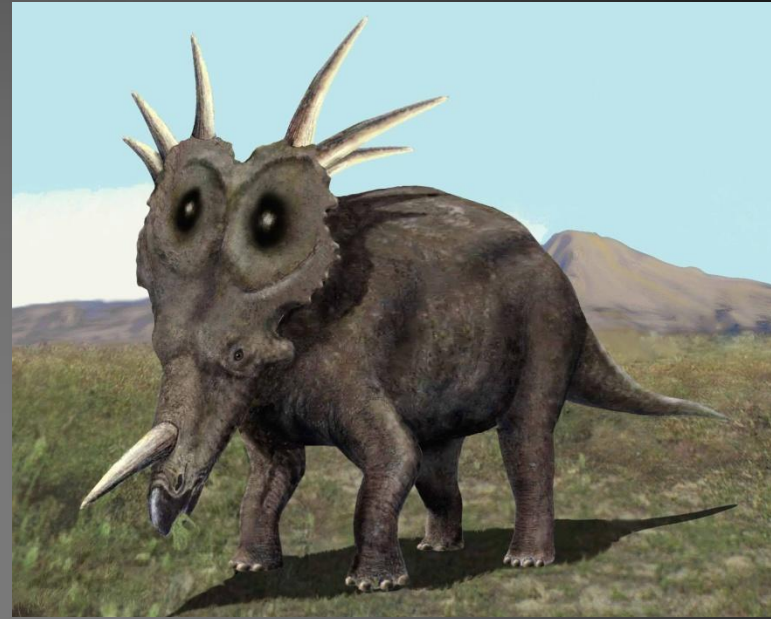
QUIÉNES DESAPARECIERON EN LA EXTINCIÓN DEL K-T?



Amonites



Dinosaurios no avianos



Reptiles marinos y pterosaurios

Las causas de la extinción del K-T



Impactos de meteoritos



Vulcanismo generalizado

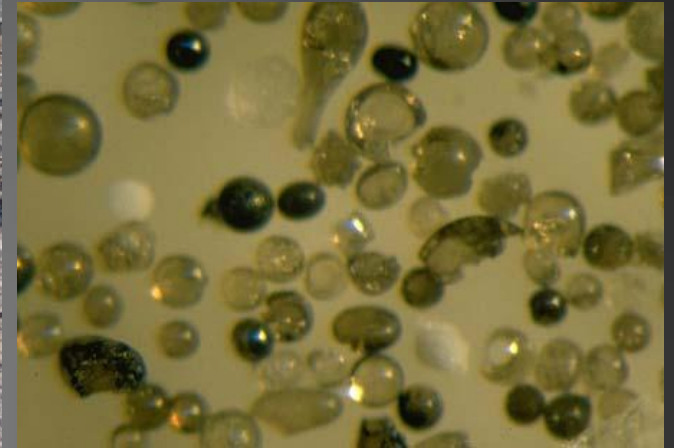


Eventos climáticos y ecológicos

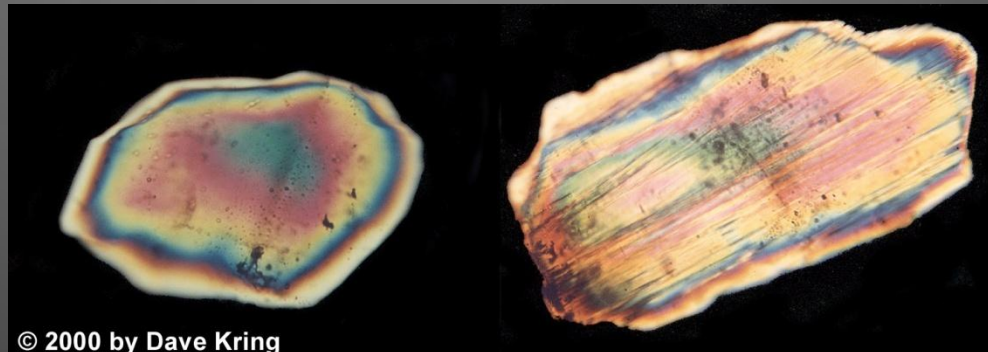
Evidencias que sustentan la hipótesis de impactos de meteoritos



Niveles de iridio
aumentados



Microtectitas

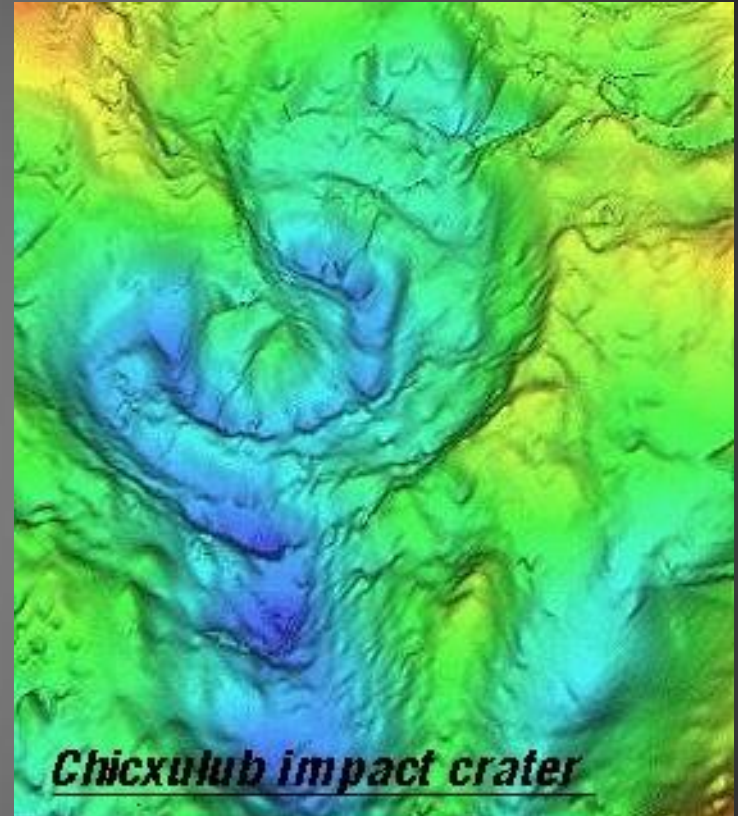


Cuarzo chocado

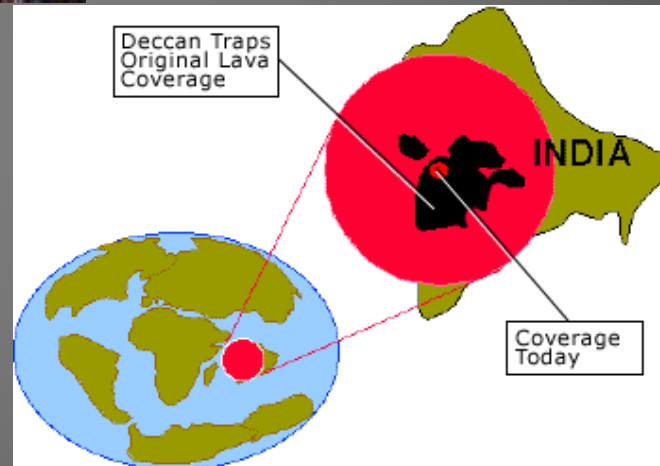
El cráter hallado en la península de Yucatán



Tiene 180 km de diámetro
Está cubierto por 1km de
sedimentos
El meteorito que lo produjo
podría haber tenido 10 km de
diámetro



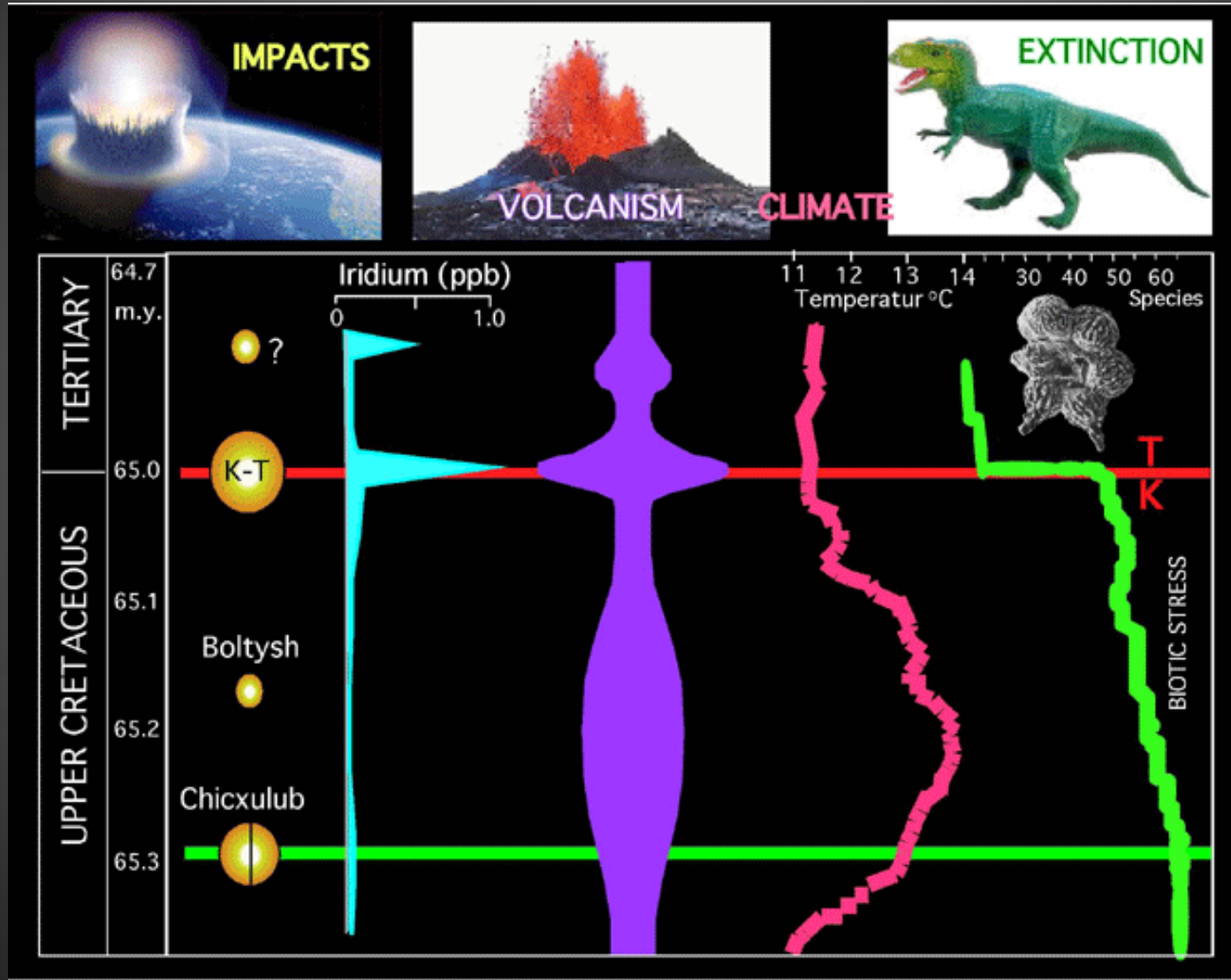
Evidencias que sustentan la hipótesis del vulcanismo



Las Trampas del Deccán en India tienen alrededor de 65 Ma de antigüedad.

Niveles de iridio aumentados también son consecuencia de las erupciones

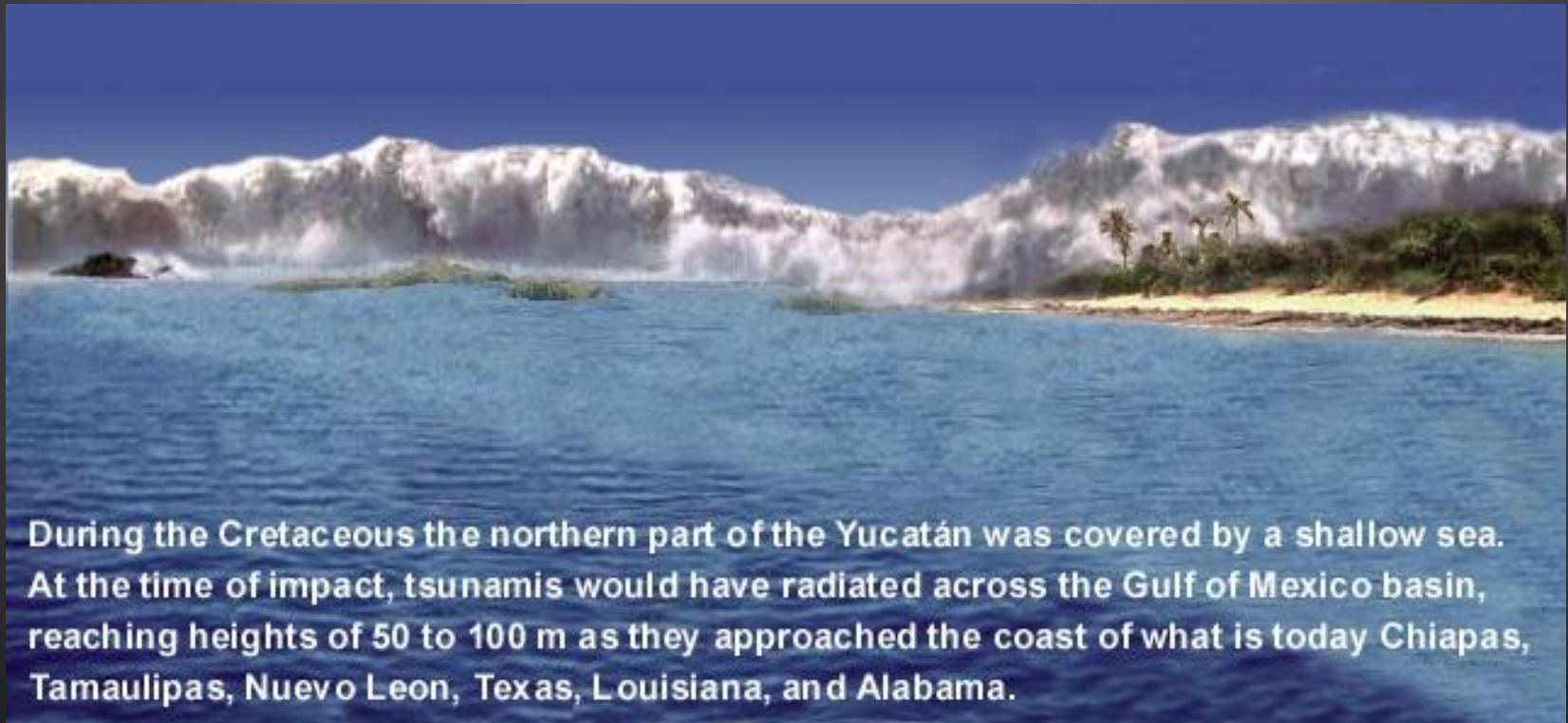
Impactos múltiples, vulcanismo y cambio climático



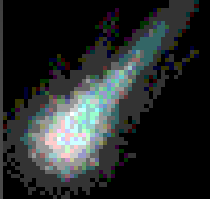
Consecuencias de un evento catastrófico (impacto):



El impacto produjo tsunamis de gran porte, que arrasaron costas y biota



Consecuencias de un evento catastrófico (vulcanismo o impacto)



Las nubes de polvo y gas ocultaron el sol y esto impidió la fotosíntesis

Dióxido de carbono aumenta, efecto invernadero.



Chicxulub, Shiva, uno o más impactos?





**Los mamíferos mesozoicos
después de la extinción...**



El Cenozoico



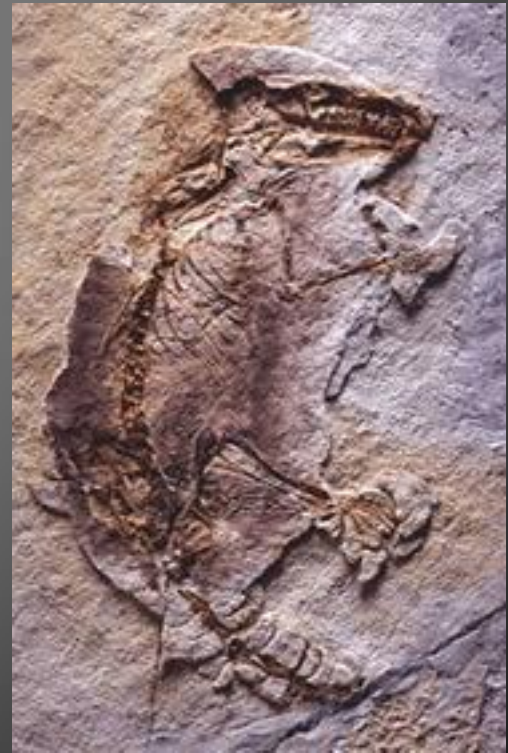
Aquellos pequeños y peludos animales habían subsistido, desde su origen, bajo la sombra de los grandes dinosaurios. Los últimos fueron definitivamente sepultados, quizás por las consecuencias del impacto de un gran objeto extraterrestre, hace 65 millones de años. Pero aquellos, los pequeños hirsutos, sobrevivieron a la gran catástrofe y luego comenzaron a expandirse por la tierra, el agua y el aire. Esto marcaba el fin de la “Era de los Reptiles” y el inicio de la presente, el Cenozoico, la “Era de los Mamíferos”.

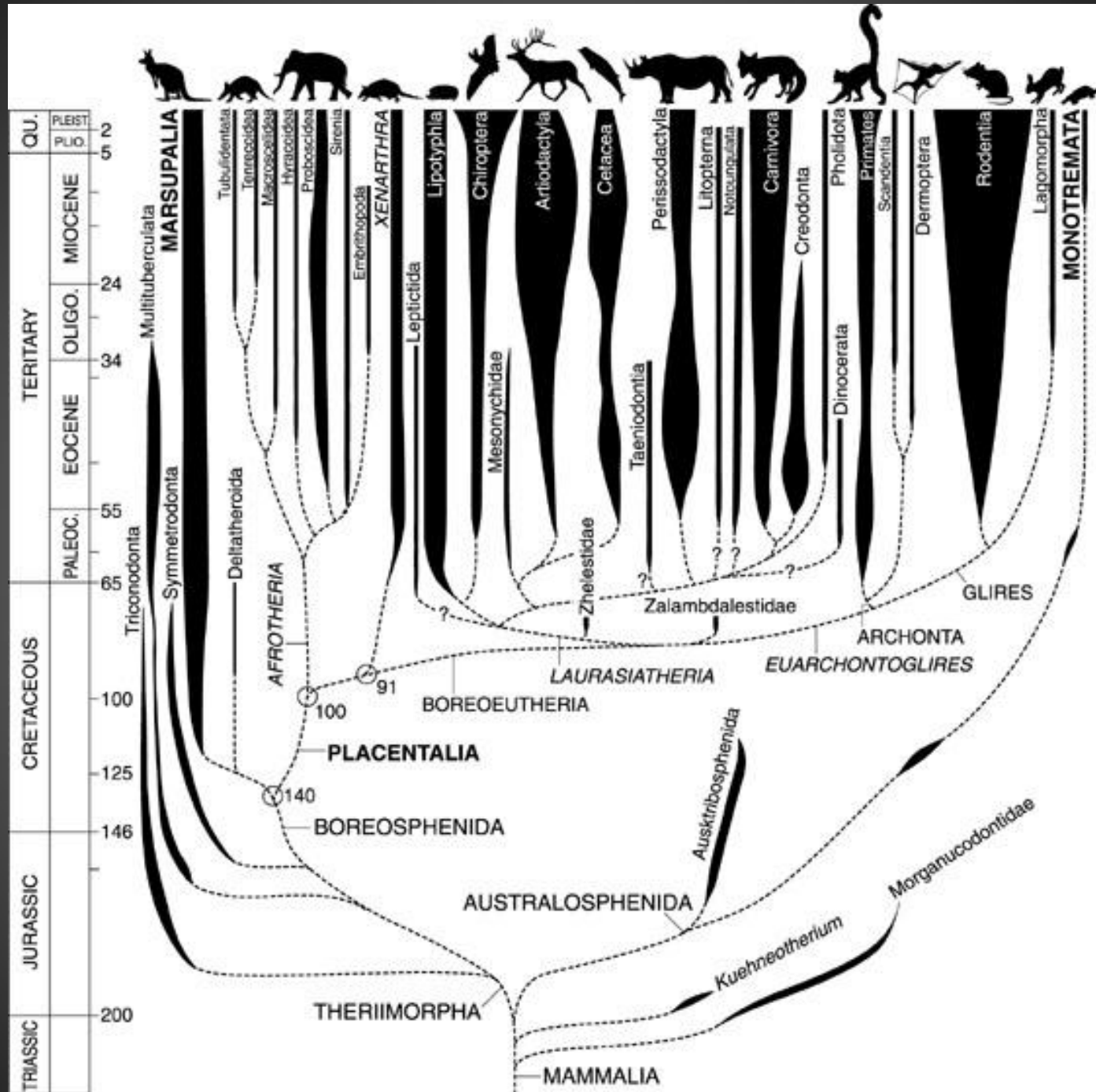
CENOZOIC TIMELINE

PHANEROZOIC	CENOZOIC
	MESOZOIC
	PALEOZOIC
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC
	ARCHAEOAN

Period	Series/ Epoch	Stage/Age	
Quaternary	Holocene		0.01
	Pleistocene	Upper	0.1
		Middle	0.7
		Calabrian	1.80
		Gelasian	2.58
Neogene	Pliocene	Piacenzian	3.60
		Zanclean	5.33
	Miocene	Messinian	7.24
		Tortonian	11.62
		Serravallian	13.82
		Langhian	15.97
		Burdigalian	20.44
		Aquitania	23.03
	Oligocene	Chattian	28.1
		Rupelian	33.9
Paleogene	Eocene	Priabonian	38.0
		Bartonian	41.3
		Lutetian	47.8
		Ypresian	56.0
	Paleocene	Thanetian	59.2
		Selandian	61.6
		Danian	66.0

Clase Mammalia

















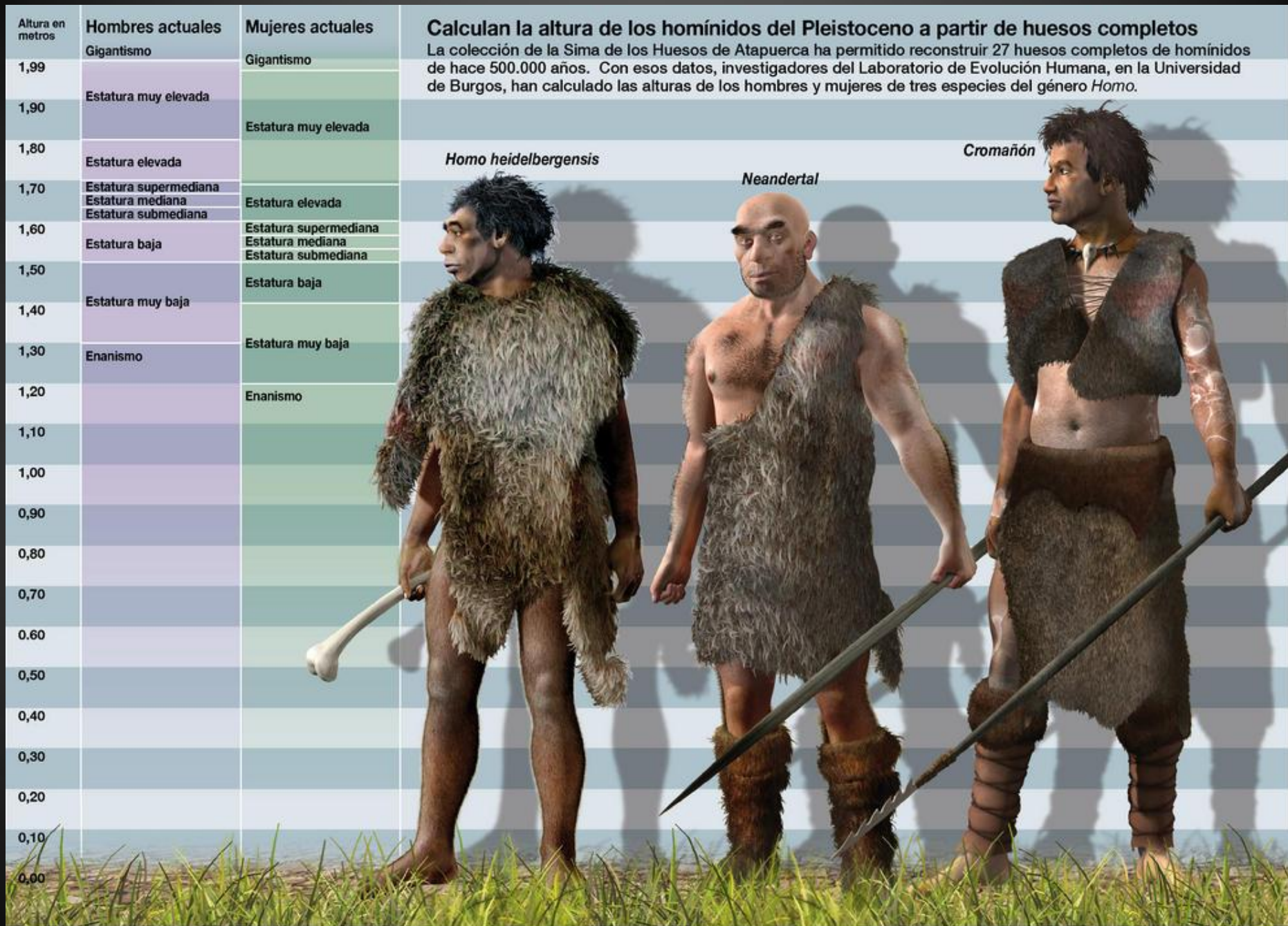








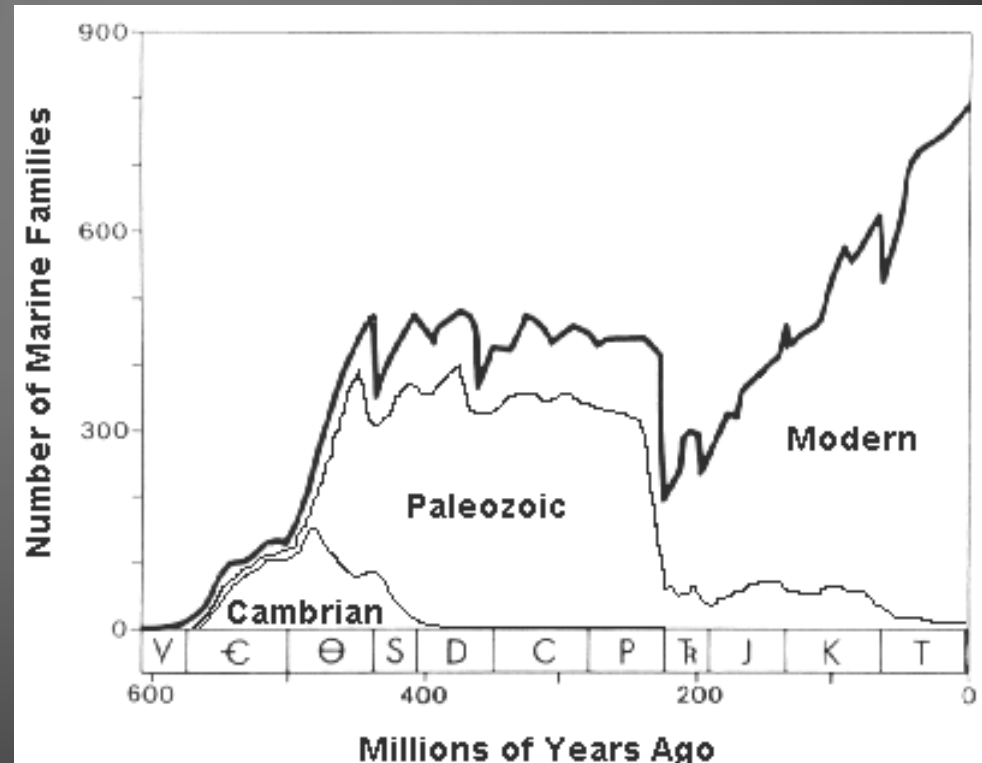
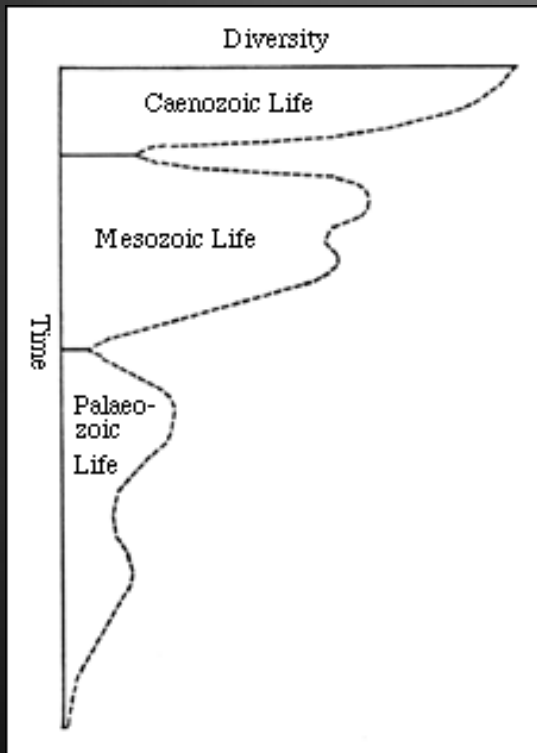




La hipótesis de las Tres Grandes Faunas Evolutivas

En 1981, Sepkoski identificó tres grandes faunas evolutivas del ambiente marino que no coinciden con las tres eras del Fanerozoico.

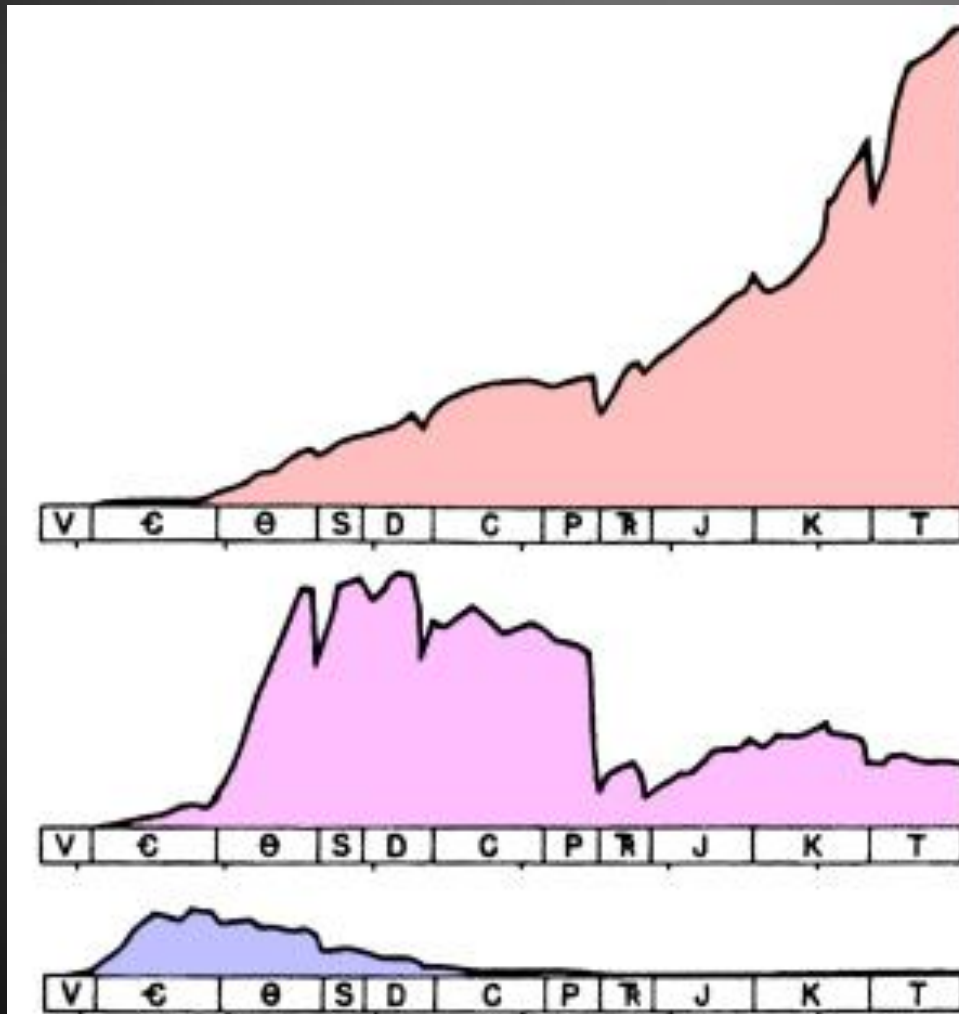
Clases y familias con historias similares de diversificación en el mismo tiempo. Etapas: diversificación inicial, dominancia y declinación.



Todas juntas muestran un patrón de incremento de diversidad marina global.

El patrón presente aún cuando la mayoría de las clases se originaron temprano en el Fanerozoico.

La expansión de cada una está relacionada con el retroceso de la precedente.



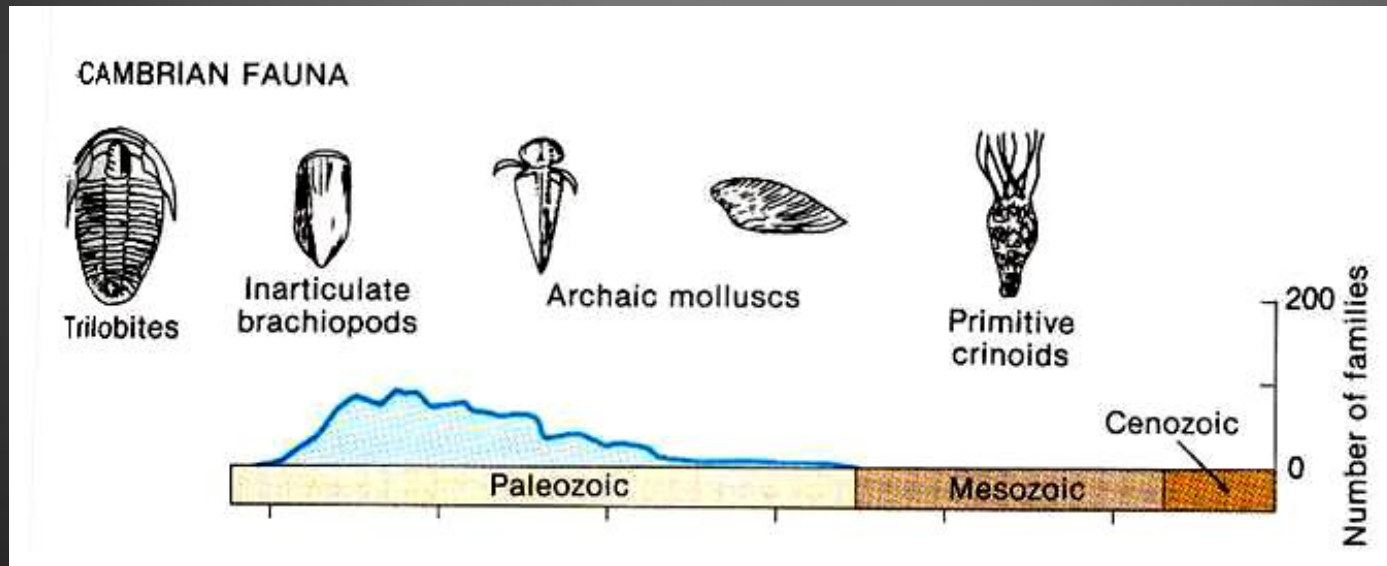
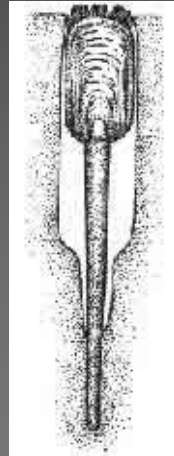
Faunas:

Moderna

Paleozoica

Cámbrica

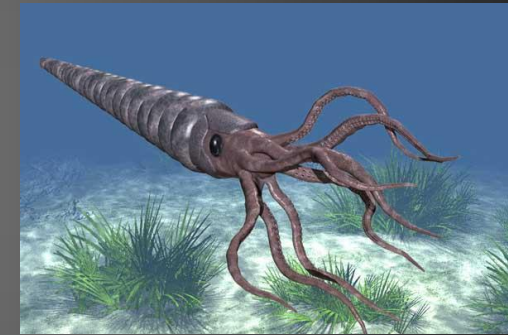
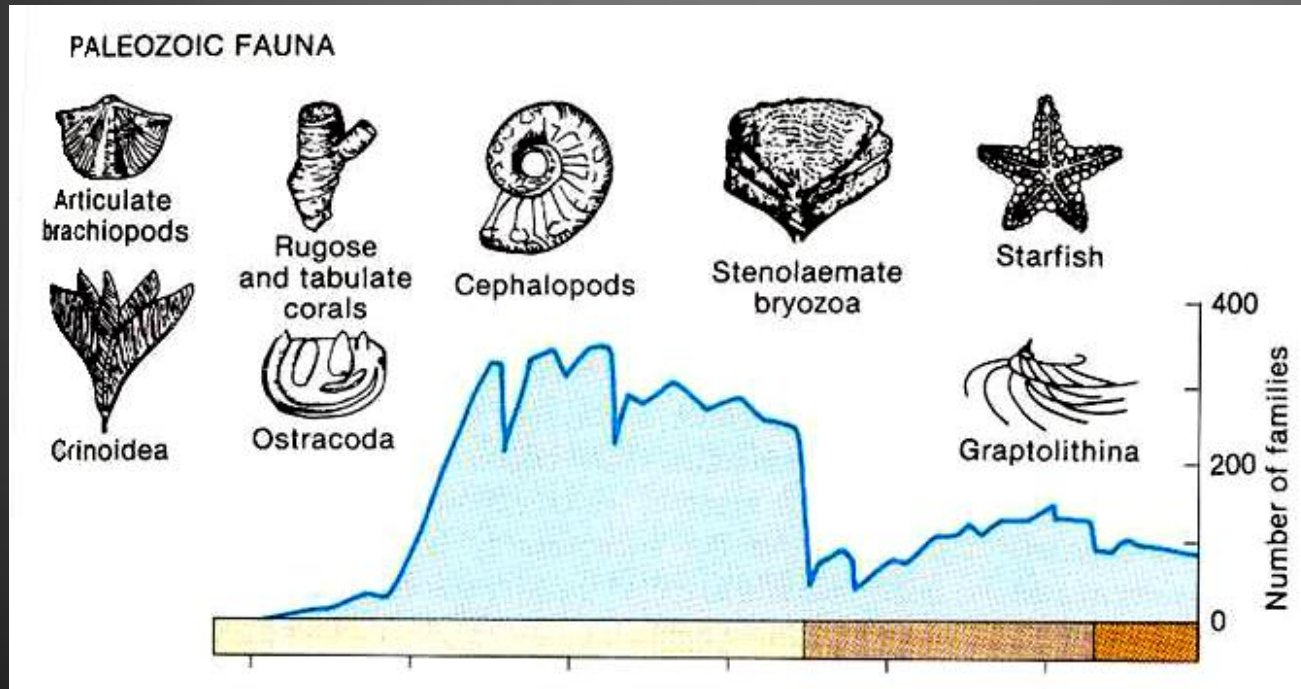
Fauna Cámbrica



Ecología: depositívoros y pastadores. Estratificación baja.

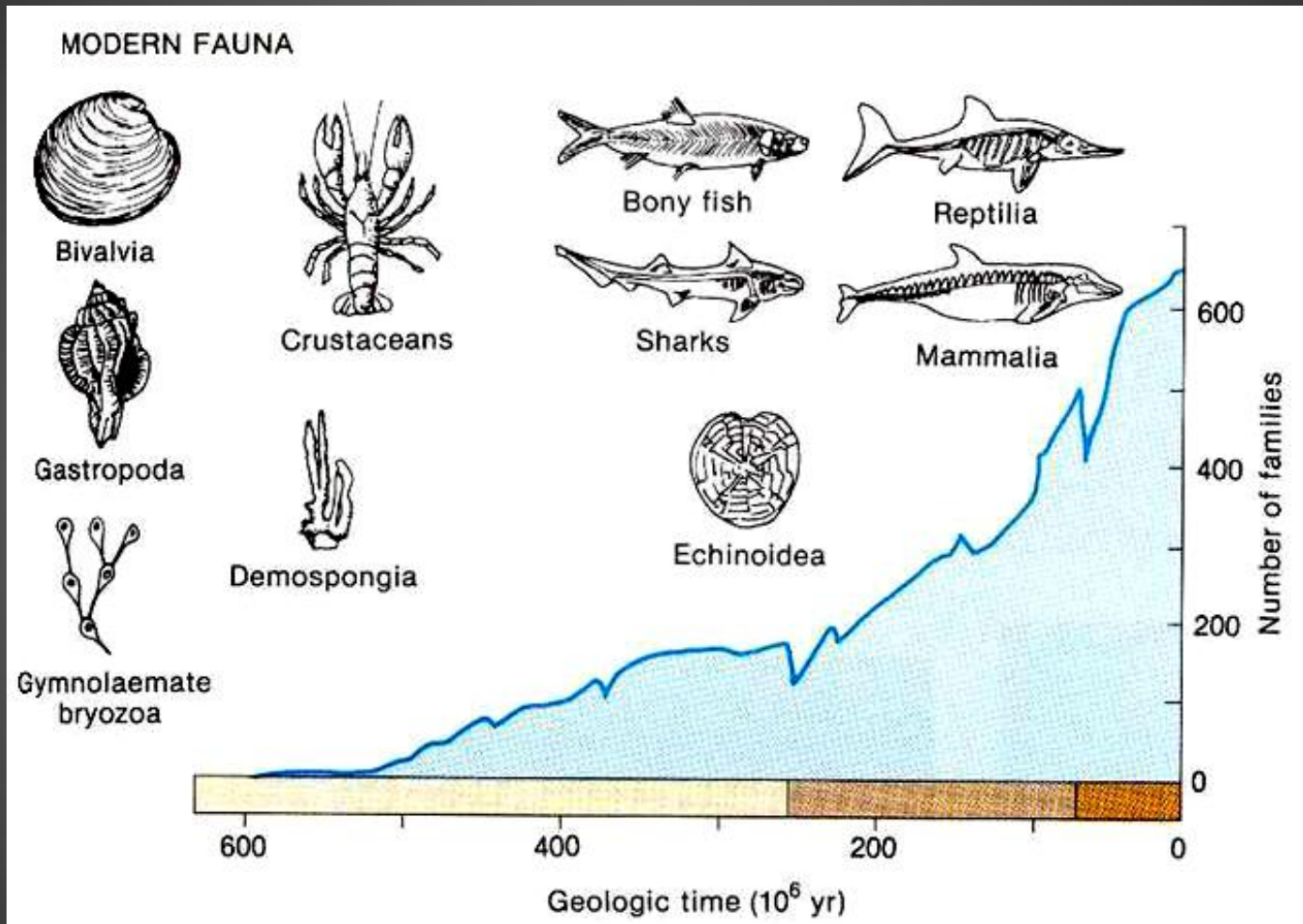
Declinación: acentuada por la extinción del Devónico.

Fauna Paleozoica



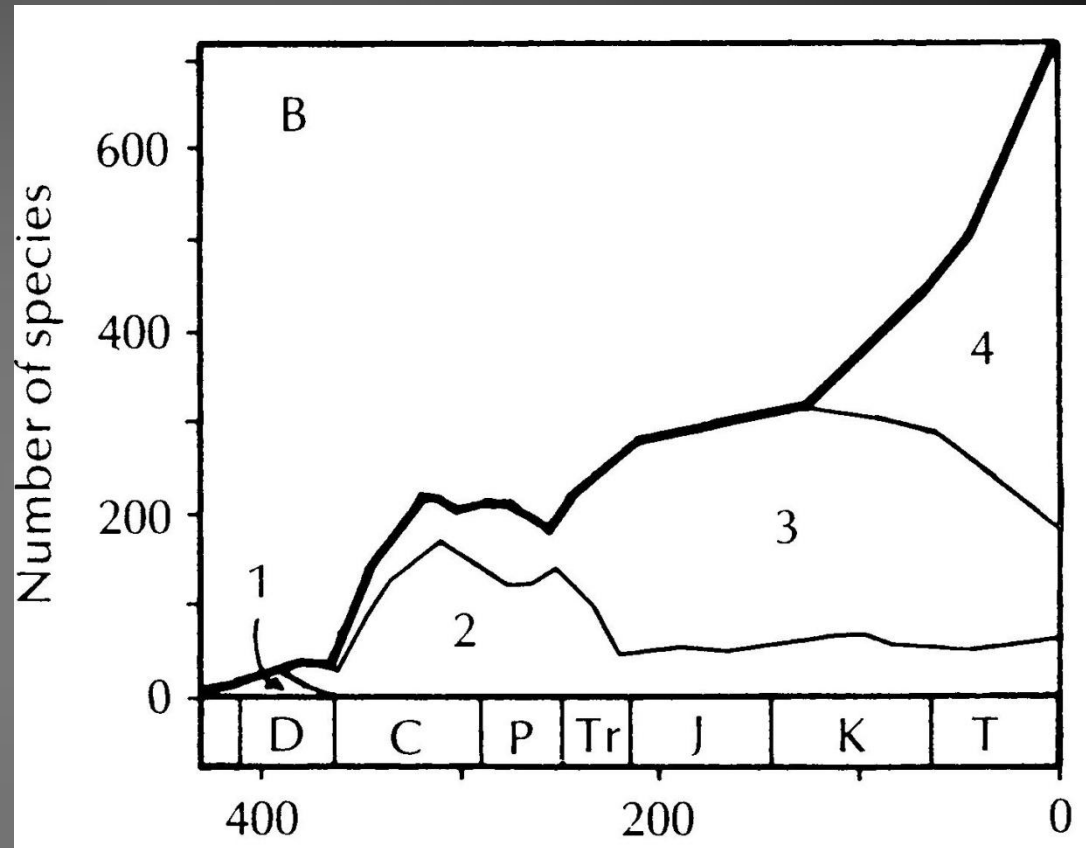
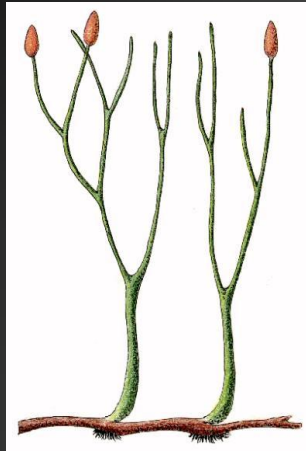
Ecología: suspensívoros epifaunales con estratificación compleja. Mayor ecoespacio.
Declinación: severamente reducida por la extinción del final del Pérmico

Fauna Moderna



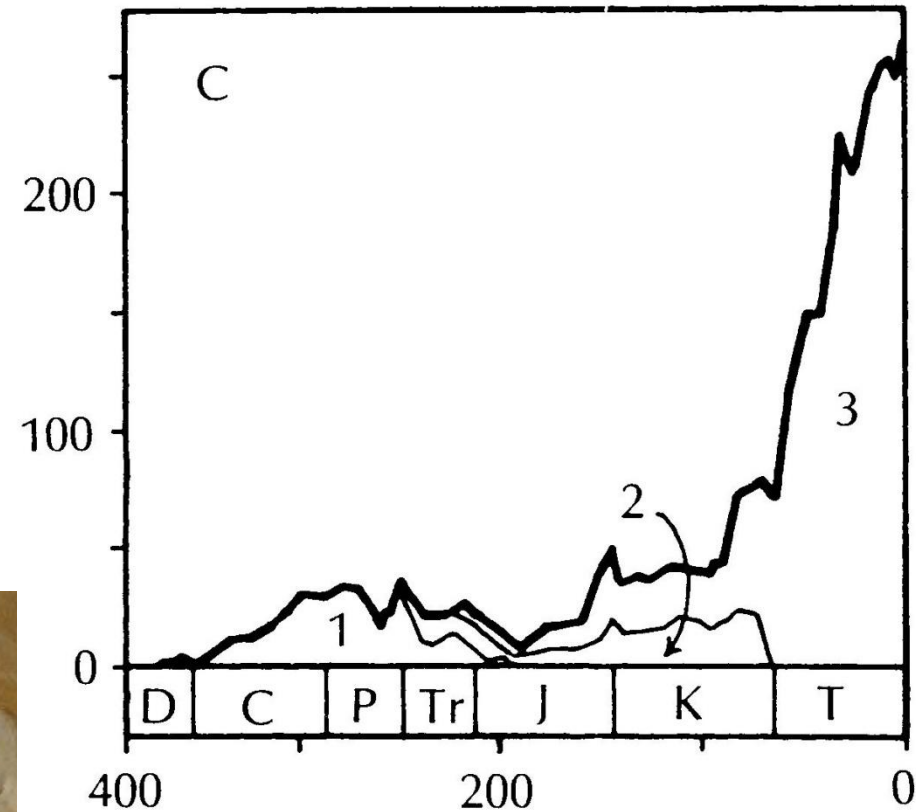
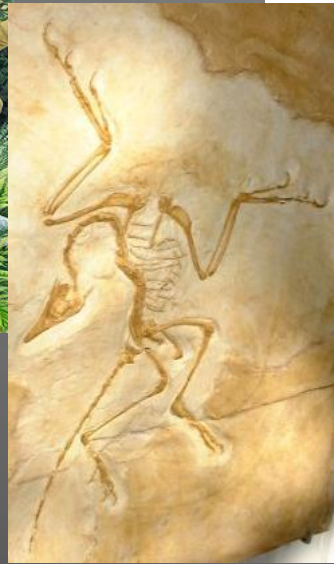
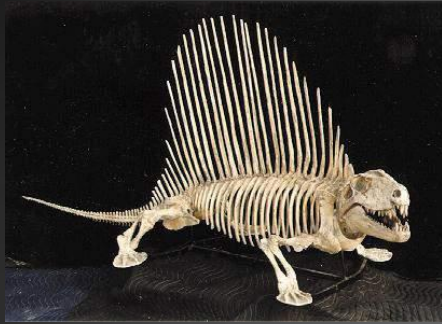
Ecología: más gremios. Predadores durófagos e infauna profunda móvil. Menor estratificación.

Las floras evolutivas



- 1: Silúrico-Devónico: primeras plantas vasculares que desaparecieron en el Devónico.
- 2: Pteridofitas dominantes hasta el fin del Paleozoico.
- 3: Gimnospermas dominantes en el Mesozoico.
- 4: Angiospermas dominantes en el Cenozoico.

Tetrápodos terrestres



- 1: laberintodontos, anápsidos, sinápsidos dominantes en el Paleozoico tardío.
- 2: diápsidos, dinosaurios, pterosaurios; declinan o desaparecen a fines del Cretácico.
- 3: tortugas, “lagartijas”, aves y mamíferos dominantes en el Cenozoico.

Los grandes pasos en la historia de la vida en la Tierra

Origen de la vida

Eucariotas y la reproducción sexuada

Multicelularidad

Esqueletos

Predación

Arrecifes biológicos

Terrestrialización

Árboles y selvas

Vuelo



?

