

# PRINCIPALES GRUPOS FOSILES

## **DECLARACION - DISCLAIMER**

**Los presentadores han utilizado numerosas ilustraciones propias, tomadas de internet y publicaciones de diferentes autores, con el único objetivo de apoyar la presentación. Estos recursos se utilizan sin menoscabo de los derechos de autor (autores) debidamente referenciados y serán utilizados estrictamente para fines académicos y de divulgación del conocimiento, sin que los presentadores reciba retribución económica alguna.**

**The presenters have used numerous illustrations of her own, taken from the internet and publications by various authors, for the sole purpose of supporting the presentation. These resources are used without prejudice to the copyrights of the authors, duly referenced, and will be used strictly for academic and knowledge dissemination purposes, without the presenters receiving any financial compensation.**

# ENTRE 4.000 Y 590 MILLONES DE AÑOS: PRECAMBRICO

A LA FORMACION DE LA CORTEZA TERRESTRE SOLIDA, LE SIGUE EL PRECAMBRICO.

SE INICIA HACE APROXIMADAMENTE 4.000 MILLONES DE AÑOS, EN UNA EPOCA EN QUE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA SE HABIA ENFRIADO HASTA ALCANZAR TEMPERATURAS INFERIORES A 100 GRADOS CENTIGRADOS, ES DECIR QUE PERMITIA CONVERTIR EL VAPOR DE AGUA EN AGUA EN ESTADO LIQUIDO.

ESCALA TEMPORAL UTILIZADA POR ALGUNOS AUTORES:

ARCAICO	4.000-2.500 MILLONES DE AÑOS
PROTEROZOICO INFERIOR	2.500-1.700 MILLONES DE AÑOS
PROTEROZOICO MEDIO	1.700-900 MILLONES DE AÑOS
PROTEROZOICO SUPERIOR	900-590 MILLONES DE AÑOS

**SE DISTINGUEN SIETE (7) GRANDES EPOCAS DE FORMACION MONTAÑOSA EN NUESTRO PLANETA:**

**3.100-2.900 MILLONES DE AÑOS: OROGENESIS LAURENTICA EN TODO EL MUNDO.**

**2.700-2.370 MILLONES DE AÑOS: PLEGAMIENTO KENORIENSE O ALGOMIENSE EN NORTEAMERICA; PLEGAMIENTO SAAMADIENSE EN EUROPA; PLEGAMIENTO ALDAN EN ASIA, PLEGAMIENTO ANSHAN-SANGKAN EN CHINA; PLEGAMIENTO DHARWAR EN INDIA Y PLEGAMIENTO SHAMWA EN AFRICA.**

**2.200'-2.000 MILLONES DE AÑOS: OROGENESIS BELOMORIENSE O MAREALPINA EN EUROPA; MENORES PLEGAMIENTOS EN AMERICA, ASIA, INDIA Y AFRICA.**

**1.960-1.580 MILLONES DE AÑOS: PLEGAMIENTO HUDSONIANO EN TODO EL MUNDO**

**1.480-1.250 MILLONES DE AÑOS: FASE OROGENICA, PLEGAMIENTO ELSONICO DE NORTEAMERICA Y GOTIDO DE EUROPA.**

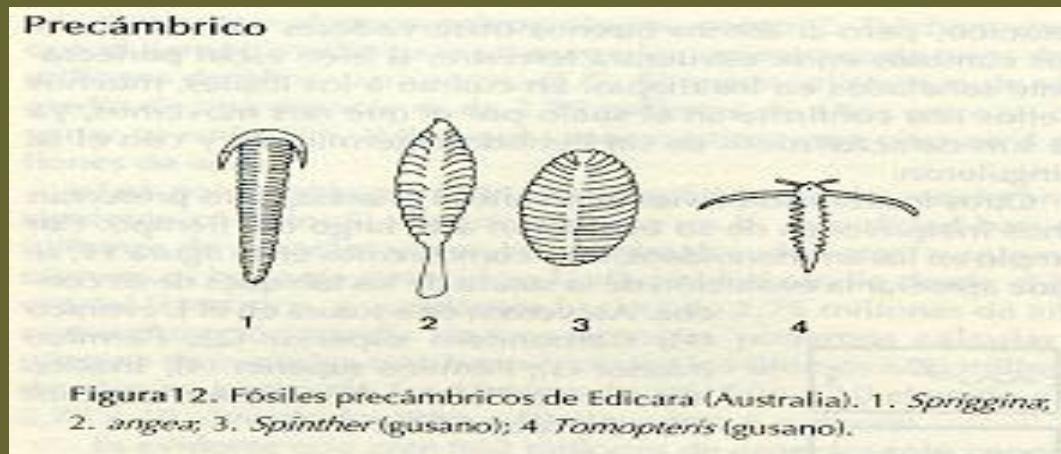
**1.150-850 MILLONES DE AÑOS: PLEGAMIENTO GRENVILICO EN NORTEAMERICA, PLEGAMIENTO DASLANDIANO EN EUROPA, TAMBIEN EN INDIA Y AFRICA.**

**600 MILLONES DE AÑOS; PLEGAMIENTO EN NORTEAMERICA, EUROPA Y EL CONTINENTE SUR.**

EL ASPECTO QUE PRESENTABA LA TIERRA FIRME DURANTE EL PRECAMBRICO, ESTABA DETERMINADO POR UN LADO POR LAS FUERZAS TECTONICAS Y POR OTRO POR MECANISMOS ATMOSFERICOS Y QUIMICOS.

ALLI DONDE SE ABRIA LA CORTEZA TERRESTRE SE FORMARON, DEBIDO AL ENFRIAMIENTO DEL MAGMA INCANDESCENTE, MASAS ROCOSAS VOLCANICAS (VULCANITAS). Y YA SE COMENZABAN A TENER LOS PROCESOS SEDIMENTARIOS.

LOS SEDIMENTOS MAS ANTIGUOS CONTENIAN MINERALES DE HIERRO, PIROXENOS Y BASALTOS.



**ALGUNOS INVESTIGADORES PIENSAN, QUE APENAS SE TIENEN FOSILES, DADO QUE LOS MICROORGANISMOS Y ANIMALES MARINOS BLANDOS, NO FOSILIZARON.**

**POR OTRA PARTE, MUCHAS DE LAS ROCAS CORRESPONDIENTES A LAS PRIMERAS EPOCAS DE LA TIERRA HAN SUFRIDO METAMORFISMO, PROCESO DURANTE EL CUAL LOS FOSILES QUEDARON DESTRUIDOS.**

**LOS PRIMEROS CUERPOS FOSILES ENCONTRADOS FUERON RESTOS DE ORGANISMOS UNICELULARES, ALARGADOS Y ESFERICOS QUE RECUERDAN A LAS BACTERIAS.**

**A FINALES DEL PRECAMBRIICO, YA EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE INDIVIDUOS DOTADOS DE ESTRUCTURA PLURICELULAR, TALES COMO MEDUSAS**



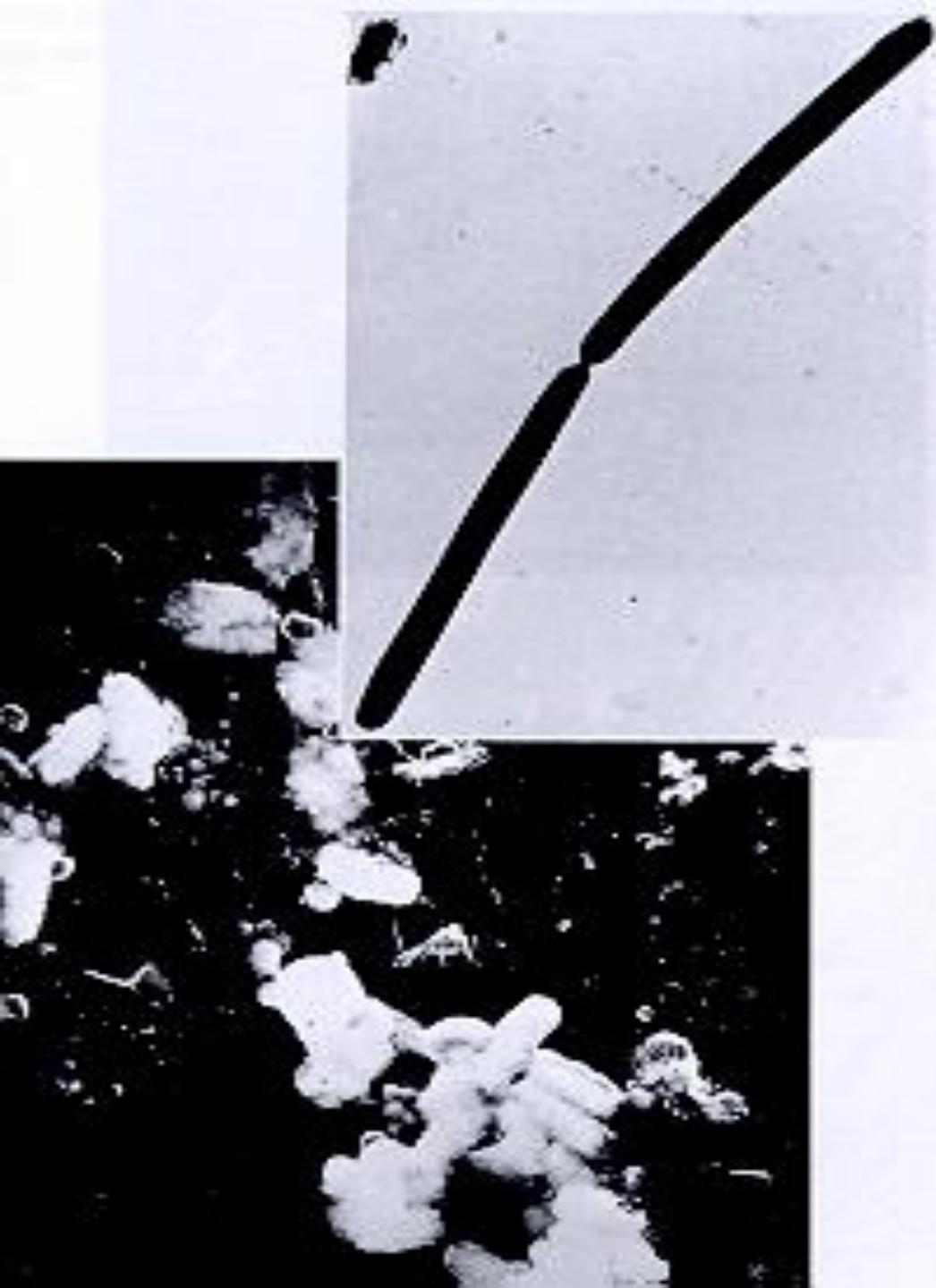
**ESTA ES UNA DE LAS ROCAS MAS ANTIGUAS DE LA TIERRA.  
PERTENECE AL GNEISS DE ACASTA EN CANADA. FUE DATA-  
DA RADIOMETRICAMENTE Y TIENE UNA EDAD DE 3.92 BILLO-  
NES DE AÑOS.**

# FRAGMENTO DE ESTROMATOLITO



**LAS BANDAS ROJAS CONCENTRICAS EN ESTE ESTROMATOLITO SE FORMARON DE BACTERIAS FOTOSINTETICAS Y FRAGMENTOS DE ALGAS ATRAPADAS EN BARRO EN UN MAR PRECAMBRIICO.**

**ESTE FRAGMENTO TIENE UNA EDAD DE 2.000 MILLONES DE AÑOS Y PERTENECE A LA FORMACION BIWIBAK DE MINESOTA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.**



**ARQUEA, LA BACTERIA PRIMITIVA Y AMANTE DEL CALOR**

**SE ENCUENTRA AMPLIADA CUATROCIENTAS VECES...**

# ROCA CON FOSILES



MUESTRA DE ROCA DE HACE 3.800 MILLONES DE AÑOS  
DEL PRECAMBRICO. PROCEDE LA LA SERIE ISUA DEL  
SUR-OESTE DE GROENLANDIA.

# HACE 3.000 MILLONES DE AÑOS

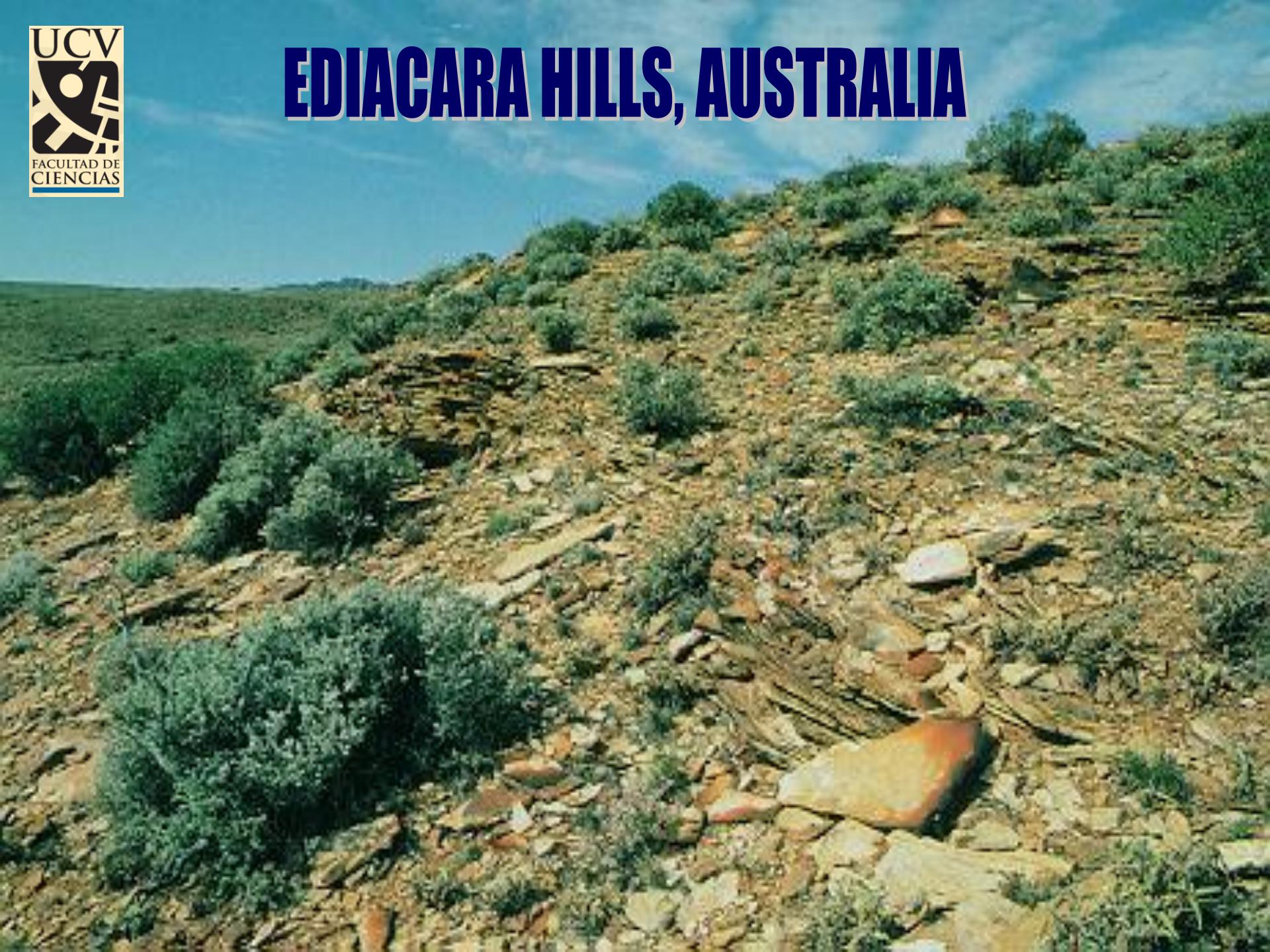


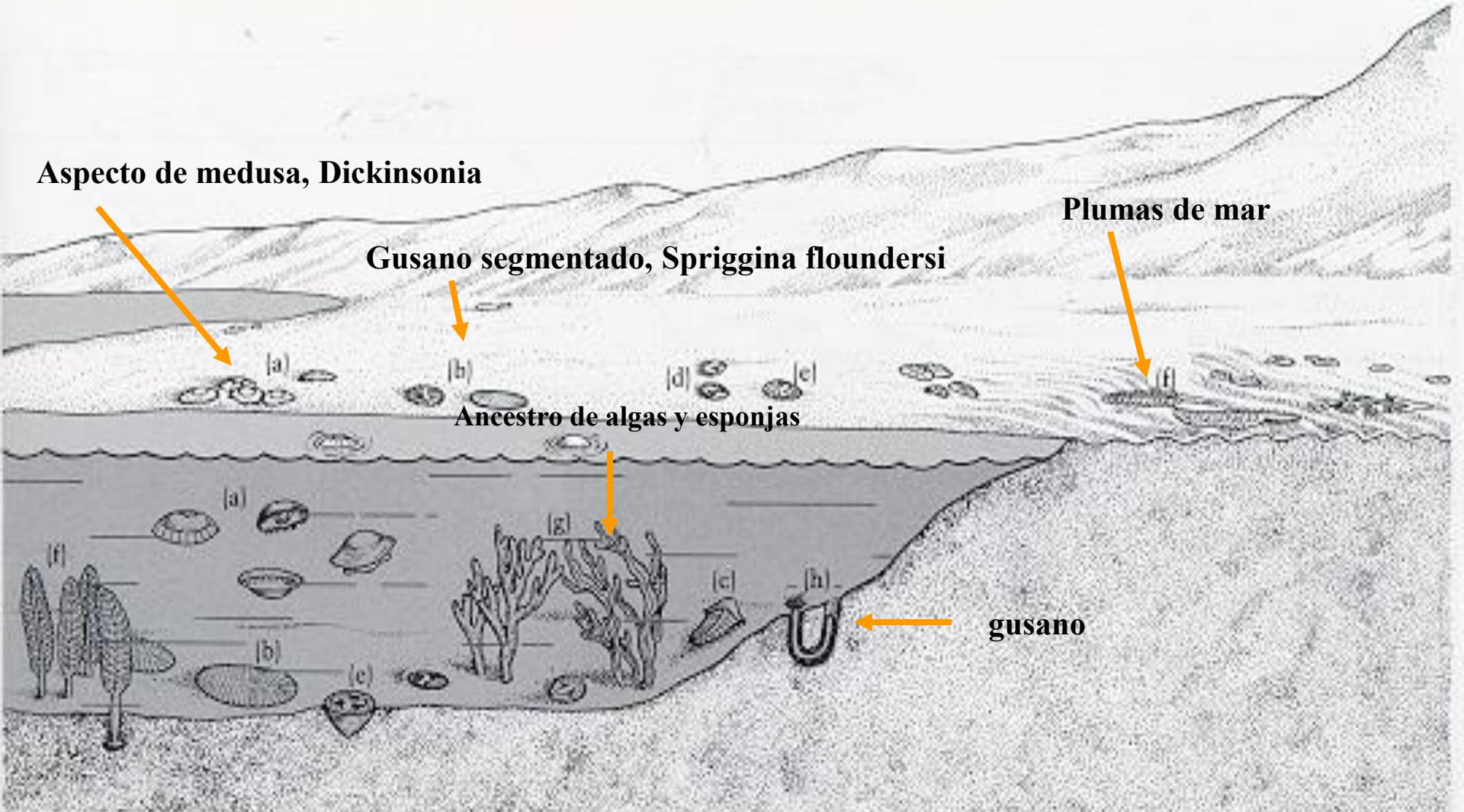
MENA DE HIERRO EN BANDAS DEL PRECAMBRIICO  
PROCEDENTE DE SUR AFRICA EN DONDE SE CON-  
SERVAN FOSILES DE MICROORGANISMOS.

1.205 MILLONES DE AÑOS

ALGA AZUL CIANOFICEA, *Conophyton*, ORGANISMO FOTOSINTETICAMENTE ACTIVO QUE SE ENCONTRO EN LA FORMACION TIELING, EN CHINA.

# EDIACARA HILLS, AUSTRALIA





# PAISAJE LITORAL DEL PRECAMBRICO

RECONSTRUIDO A PARTIR DE FOSILES HALLADOS EN EL SUR DE AUSTRALIA

# **FOSILES DE PLUMAS MARINAS Y DE GUSANOS SEGMENTADOS EN ARENISCAS DE EDIACARA, AUSTRALIA.**



**Figura 137.** Reconstrucción de la fauna de Ediacara en situación de vida. (1), (2) y (3) anélidos; (4) medusa; (5) celiácteos afines a las actuales plumas de mar; (6), (7) y (8) organismos sin clasificar por el momento.

**Las impresiones de animales más antiguas encontradas hasta el momento se encuentran en Ediacara Hills, Australia. Pertenecen al límite Pre-Cámbrico-Cámbrico inferior. Entre la fauna de Ediacara se encuentran medusas, anélidos, pennatúlidos (antecesores de los equinodermos) y algunas formas que no tienen semejanza con otros organismos conocidos, actuales o desaparecidos.....**

*Spriggina floundersi*

*Dickinsonia minima*

900 A 590 MILLONES  
DE AÑOS  
PRECAMBRICO

**F A U N A D E E D I A C A R A**  
**A U S T R A L I A**

*Medusites asteroides*

*Rangea schneiderhohni*



# DICKINSONIA

UNO DE LOS ANIMALES DE  
CUERPO BLANDO MAS  
GRANDES DE LA FAUNA  
EDIACARENSE....



*Dickinsonia costata*  
PRECAMBRICO TARDIO, 600 MILLONES DE AÑOS



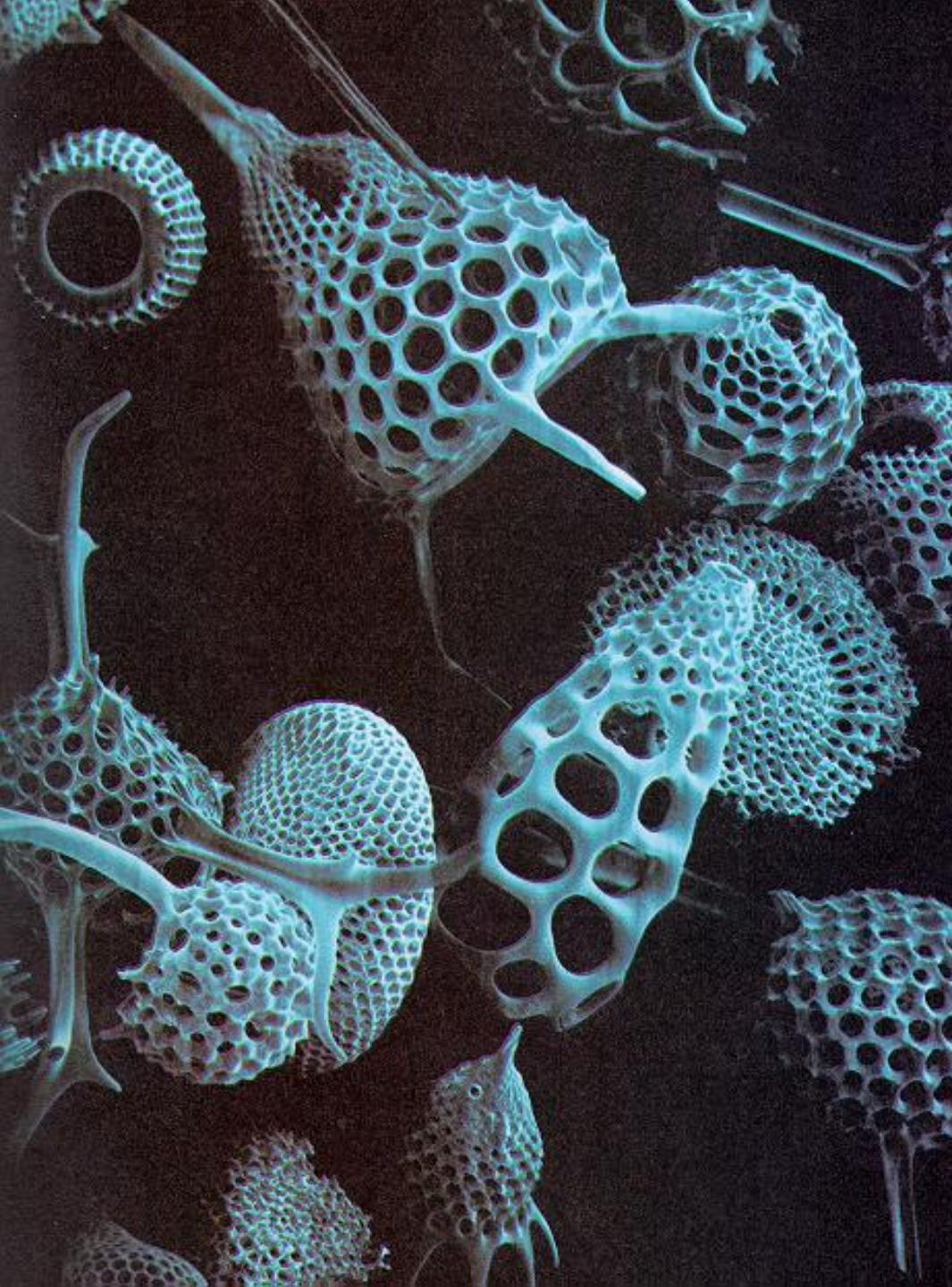
# SPRIGGINA

UN ENIGMATICO ANIMAL, DE CUERPO BLANDO, DE LA FAUNA EDIACARENSE PROCEDENTE DE LAS FLINDERS RANGES, EN EL SUR DE AUSTRALIA

# RADIOLARIOS

SON ACTINOPODOS DE LA SUBCLASE RADIOLARIA, QUE SE CARACTERIZAN POR SU ESQUELETO SILICEO. INDICAN AMBIENTES MARINOS PELAGICOS.

CAMBRICO-RECIENTE

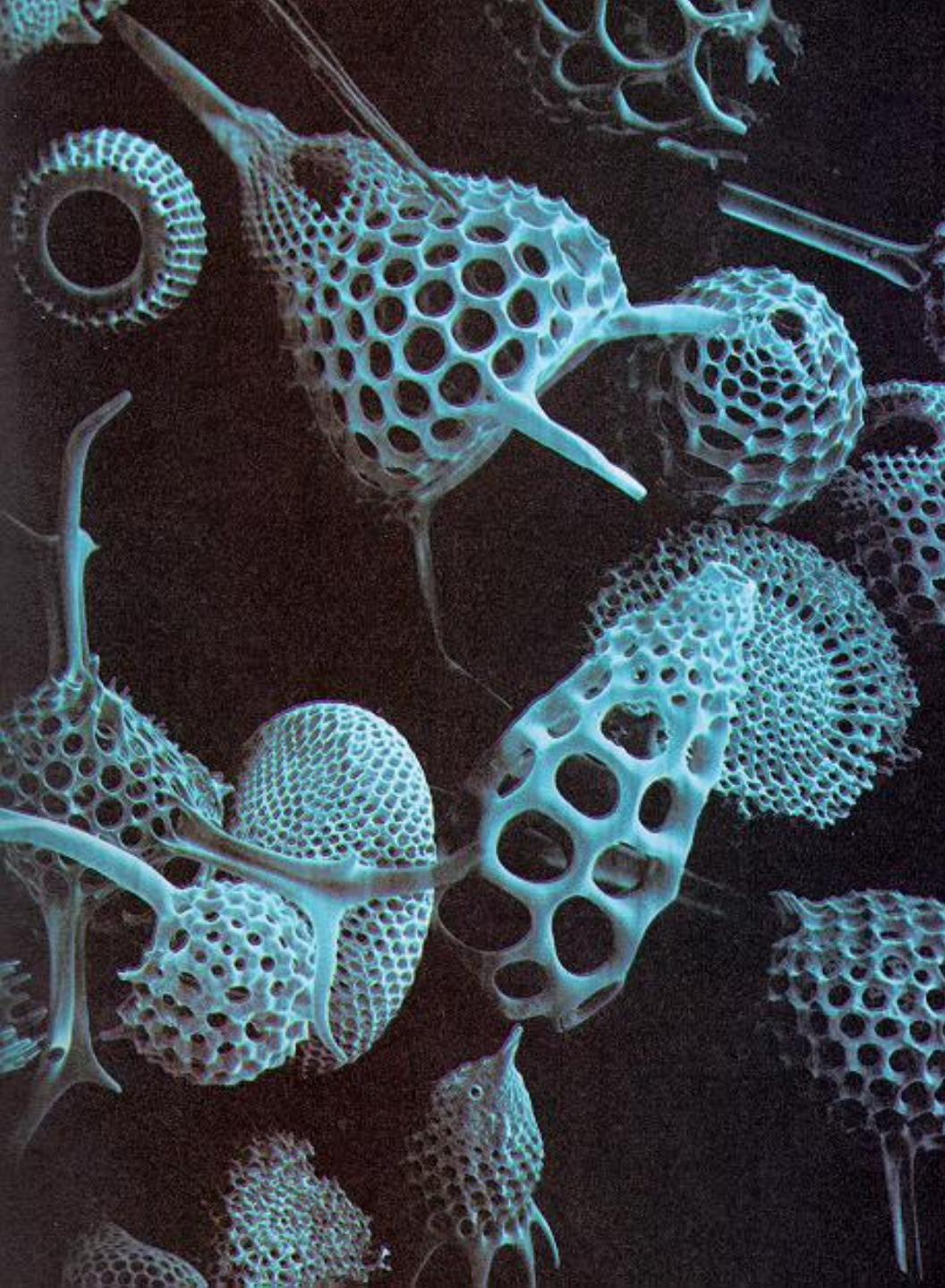


## **LOS RADIOLARIOS PARA ALGUNOS AUTORES APARECEN HACE 900 MILLONES DE AÑOS, PERO ESTRATIGRAFICAMENTE NO ES POSIBLE CLASIFICARLOS CON EXACTITUD**

**LAS CELULAS CORPORALES DE LOS RADIOLARIOS POSEEN UNA ESTRUCTURA TIPICA CONCENTRICA DE DOS VALVAS, EN SU INTERIOR SE ENCUENTRA EL CITOPLASMA, QUE ESTA RODEADO POR UNA CAPSULA SILICEA EN FORMA ESFERICA, OVAL O LENTIFORME. ESTA SOLIDA ENVOLTURA CENTRAL ESTA RODEADA DE UN CITO-PLASMA EXTERIOR.**

**TIENEN UN TAMAÑO ENTRE 0.1 Y 0.5 MM. LAS ESPECIES SE DIFERENCIAN ENTRE SI, SOBRE TODO POR LAS FORMAS DE SUS ESQUELETOS, FRECUENTEMENTE RADIADOS Y SIMETRICOS.**

**TODOS LOS RADIOLARIOS LLEVAN UN MODO DE VIDA PLANCTONICO, FLOTAN LIBREMENTE EN LAS AGUAS, SIN ESTAR EN CONTACTO CON EL FONDO**

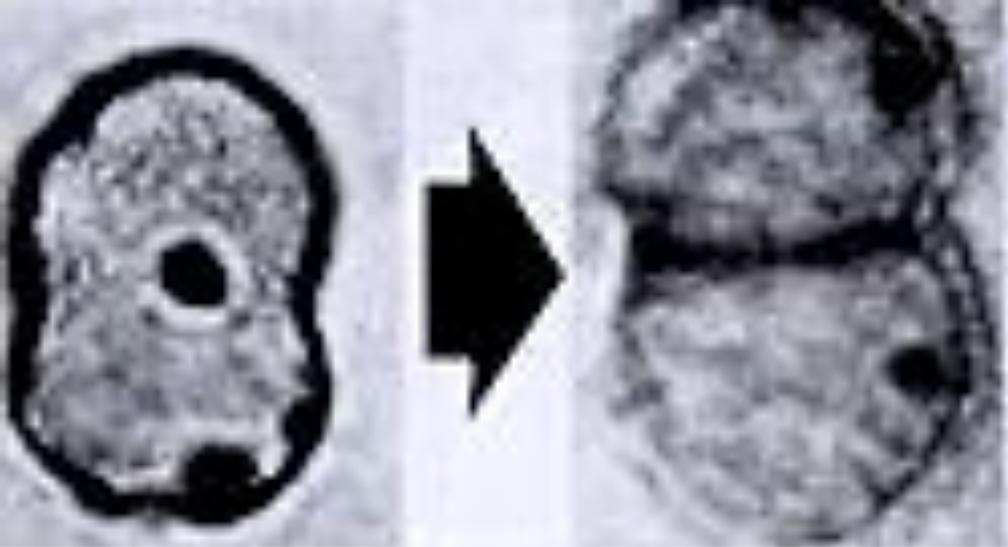


**INCLUYEN LOS ORDENES**

**ACANTARIOS**  
**(APARECEN EN EL EOCENO**  
**55 A 36 MILLONES DE AÑOS)**

**FEODARIOS O TRIPILINOS**  
**(APARECEN EN EL CRETACICO, 140 A 66 MILLONES**  
**DE AÑOS)**

**ESPUMELARIOS**  
**NASELARIOS**  
**(APARECEN EN EL CAMBRI-CO INFERIOR)**



**ESTAS SENCILLAS CELULAS  
CELULAS SON FOSILES PRE-  
CAMBRICOS, PRESERVADOS  
EN PEDERNAL.**

**ESTOS SON EJEMPLOS DEL  
PEDERNAL DE BITTER SPRINGS,  
DE 850 MILLONES DE AÑOS DE  
EDAD.**

**SE OBSERVAN CELULAS EN  
PROCESO DE DIVISION, QUE  
PUEDEN SER RELACIONADAS  
CON UN GRUPO VIVO DE AL-  
GAS.**

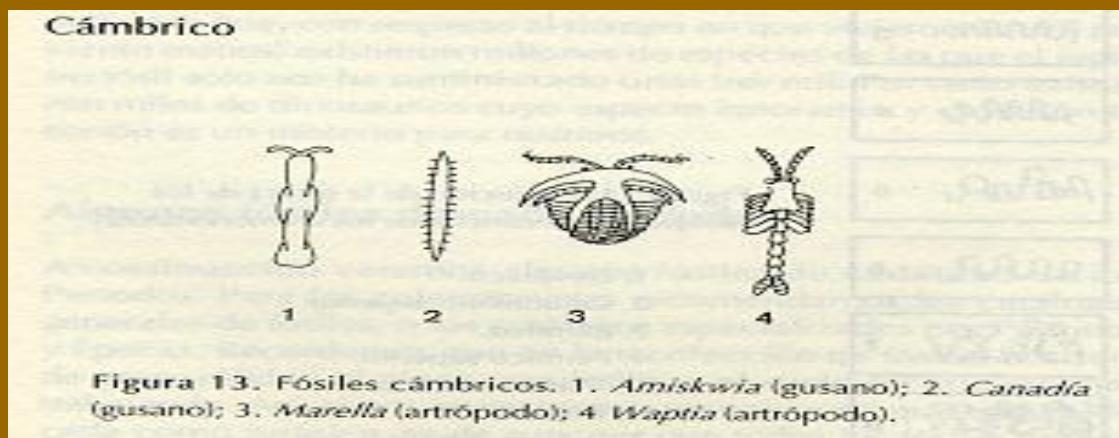


**ESTROMATOLITOS DEL PRECAMBRICO, EN LAS ORILLAS  
DEL LAGO GREAT SLAVE EN CANADA...**

# ENTRE 590 Y 500 MILLONES DE AÑOS: CAMBRICO

SU NOMBRE DERIVA DE CAMBRIA, EN EL NORTE DE GALES. EL LIMITE INFERIOR QUEDA DEFINIDO POR LA APARICIÓN GENERALIZADA DE GRUPOS DE ANIMALES PROVISTOS DE ESQUELETO. SE COMIENZAN A OBSERVAR ESCASOS ARQUEOCIATOS, HIOLITES Y GASTEROPODOS.

EN LA PARTE SUPERIOR APARECEN GRAPTOLITES



EN EL CAMBRIICO SE CREE QUE NO EXISTEN ORGANISMOS TERRRESTRES. EL MUNDO VEGETAL SIGUE LIMITADO EXCLUSIVAMENTE A LAS ALGAS MARINAS Y TAL VEZ A LOS HONGOA PRIMITIVOS.

LA VIDA ANIMAL SE DESARROLLA EXCLUSIVAMENTE EN LAS AGUAS MARINAS SOMERAS Y NO EN TIERRA FIRME, Y SE CREE QUE TAMPOCO EN AGUAS DULCES O SALOBRES. SU MODO DE VIDA ES BENTÓNICO. SE CARACTERIZA POR LA SÚBITA APARIACION DE GRAN CANTIDAD DE TRILOBITES. ES TIPICO EL DESARROLLO DE ESQUELETOS EXTERNOS SÓLIDOS, CASI SIEMPRE CERRADOS, FORMANDO UNA UNIDAD, AUTÉNTICOS CAPARAZONES QUE ENVUELVEN A LOS ANIMALES INVERTEBRADOS Y LOS PROTEGEN.

COMO FOSILES GUIAS SE TIENEN TRILOBITES; BRAQUIOPODOS COMO LINGULA Y ORTHIS; CEFALOPODOS COMO VOLBOR- THELLA Y LOS HIOLITOS, PARIENTES CERCANOS DE LOS GASTERÓPODOS.

## TRILOBITES DEL GRIEGO TRI-LOBOS (TRES LOBULOS)





# TRILOBITES

*Olenellus gilberti*

ESTE FOSIL PERTENECE AL CAMBRICO  
TEMPRANO, HACE  
530 MILLONES DE  
AÑOS.

FORMACION PIOCHE,  
NEVADA, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTE-  
AMERICA



## *Olenellus gilberti*

TRILOBITES DEL CAMBRICO  
TEMPRANO, 530 MILLONES  
DE AÑOS DE LA FORMACION  
PIOCHE EN NEVADA, ESTA-  
DOS UNIDOS DE NORTEAME-  
RICA.



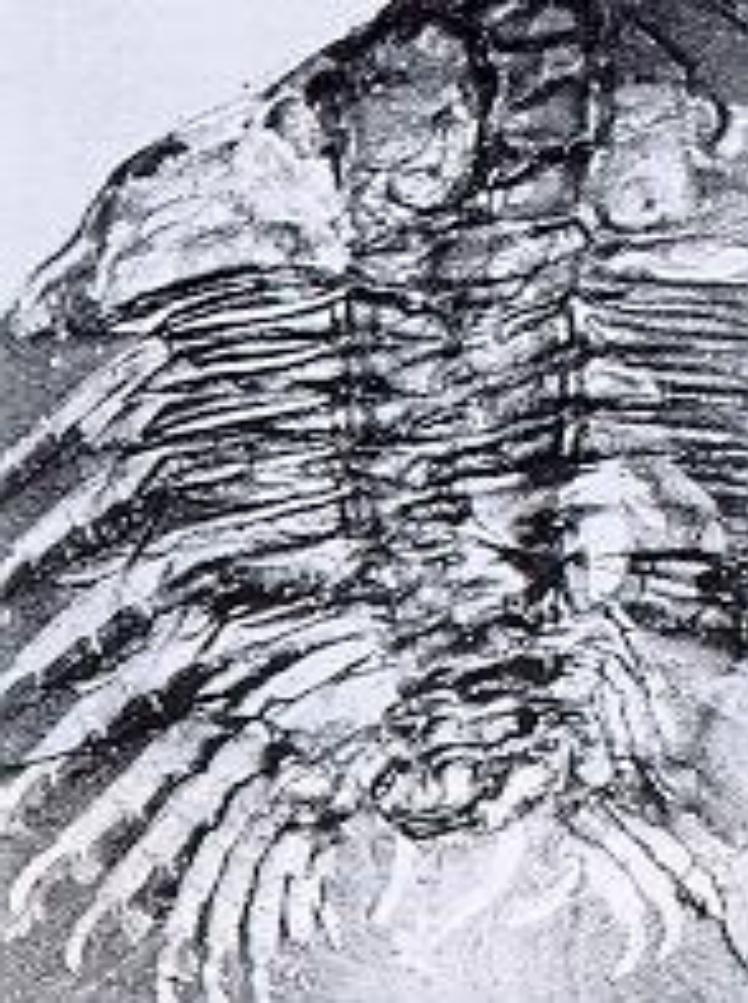
*Acadoparadoxites briareus*

TRILOBITE DEL CAMBRICO  
TEMPRANO, HACE 530 MILLO-  
NES DE AÑOS.  
FORMACION JBEL WAWRMAST  
MARRUECOS.



*Alokistocare harrisi*

CAMBRICO MEDIO, 520 MILLONES  
DE AÑOS, LUTITAS DE WHEELER,  
UTAH, ESTADOS UNIDOS DE NOR-  
TEAMERICA.



# ARTROPODOS DEL CAMBRICO

*Olenoides*

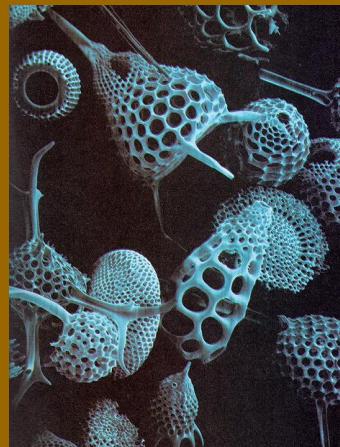
*Marrella*



**SE CREE QUE HACE 590 MILLONES DE AÑOS APARECEN, ANIMALES UNICELULARES, PROTOZOOS, LOS FORAMINIFEROS. COMO PRIMEROS REPRESENTANTES APARECE LA FAMILIA DE LOS TEXTULARIDOS.**



**LOS RADIOLARIOS, SUBCLASE DE LOS ACTINOPODOS SE COMIENZAN A REPRODUCIR RAPIDAMENTE Y SE TIENEN NUMEROSEAS NUEVAS ESPECIES.**



**APARECEN LOS PRIMEROS MOLUSCOS. DE ELLOS SE GUARDA REGISTRO FOSIL DE UN CARACOL ANCESTRAL, QUE YA POSEIA VIAS NERVIOSAS, APARATO DIGESTIVO, CAVIDADES CON GLÁNDULAS SEXUALES Y CORAZÓN**

**EXPANSIÓN DE ESPONJAS Y CORALES**

**DESARROLLO EXPLOSIVO DE LOS EQUINODERMOS**



*Castericystis vali*

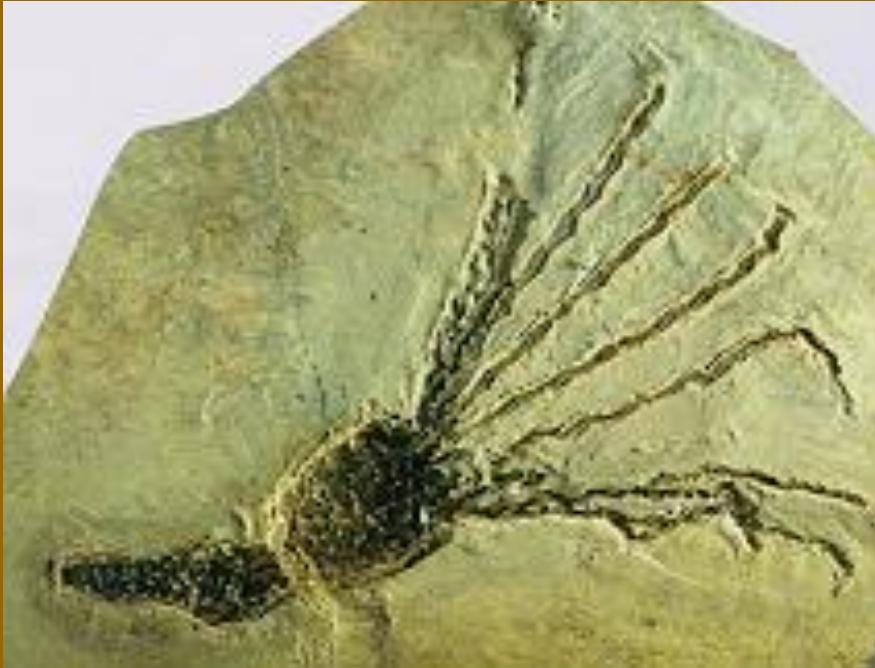
UNO DE LOS PRIMEROS EQUINODERMOS, PERTENECE AL CAMBRIICO MEDIO, 520 MILLONES DE AÑOS, DE LA FORMACION MARJUM, UTAH, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

**LOS BRAQUIOPODOS SE EXTIENDEN, APARECEN MEDUSAS Y POLIPOS.**

**545 A 520 MILLONES DE AÑOS**

**EL CALOR CREA YACIMIENTOS SALINOS, LOS CORALES DE ARRECIFE SON LOS NUEVOS TESTIMONIOS CLIMATICOS**

**SE TIENE VOLCANISMO EN LOS FONDOS MARINOS.  
LOS TRILOBITES CONTINUAN HABITANDO LOS BAJOS FONDOS MARINOS.  
SE TIENE UNA AMPLIA DISTRIBUCION DE CRUSTACEOS MARINOS.**



## *Hyolites cecrops*

MOLUSCO PRIMITIVO DEL CAMBRIICO MEDIO, 525 MILLONES DE AÑOS, LUTITAS DE SPENCE, UTAH ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



## *Gogia spiralis*

EOCRINOIDEO, MUY RELACIONADO CON LOS EQUINODERMOS ACTUALES Y ANTECESOR DE LOS CRINOIDEOS.

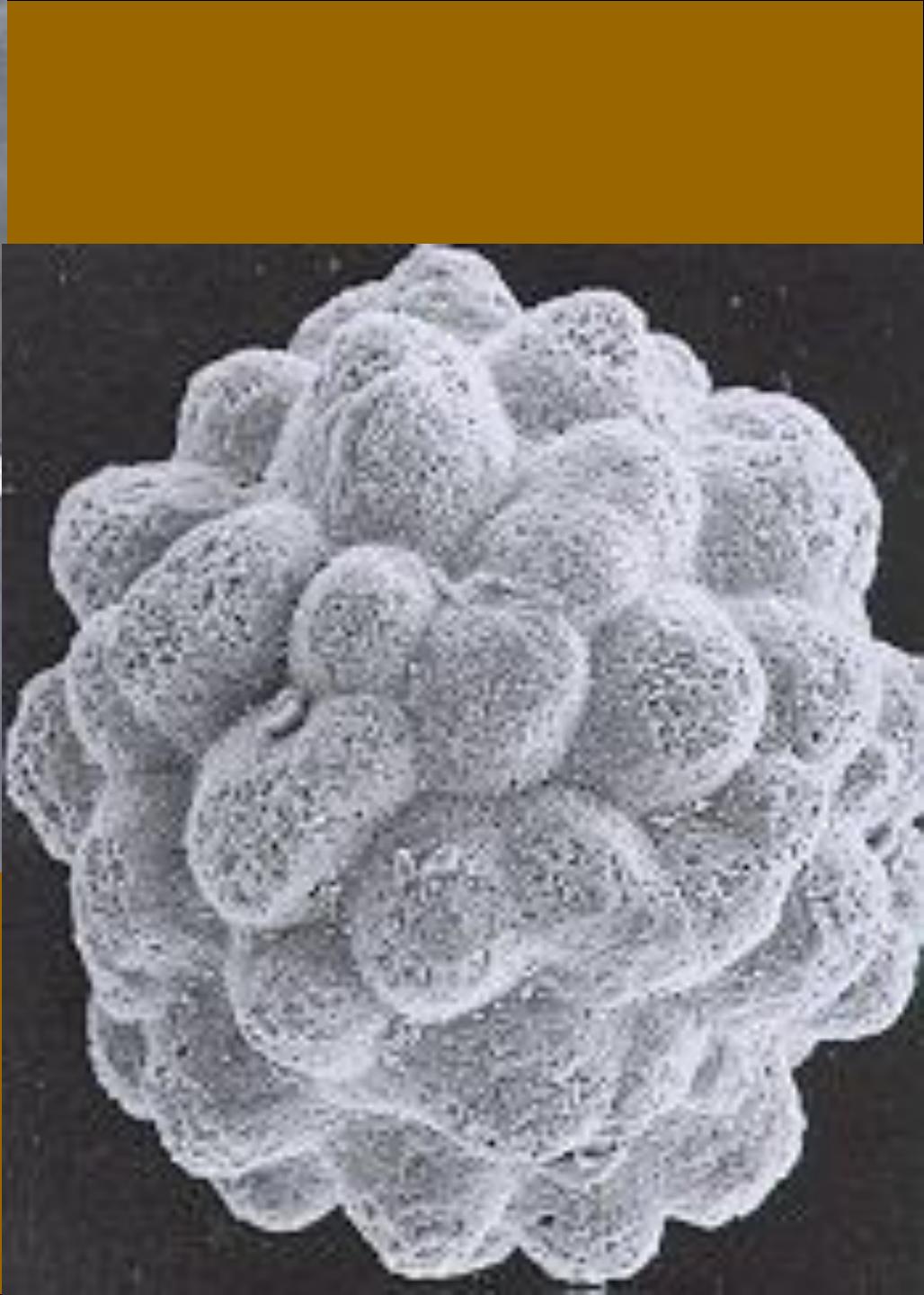
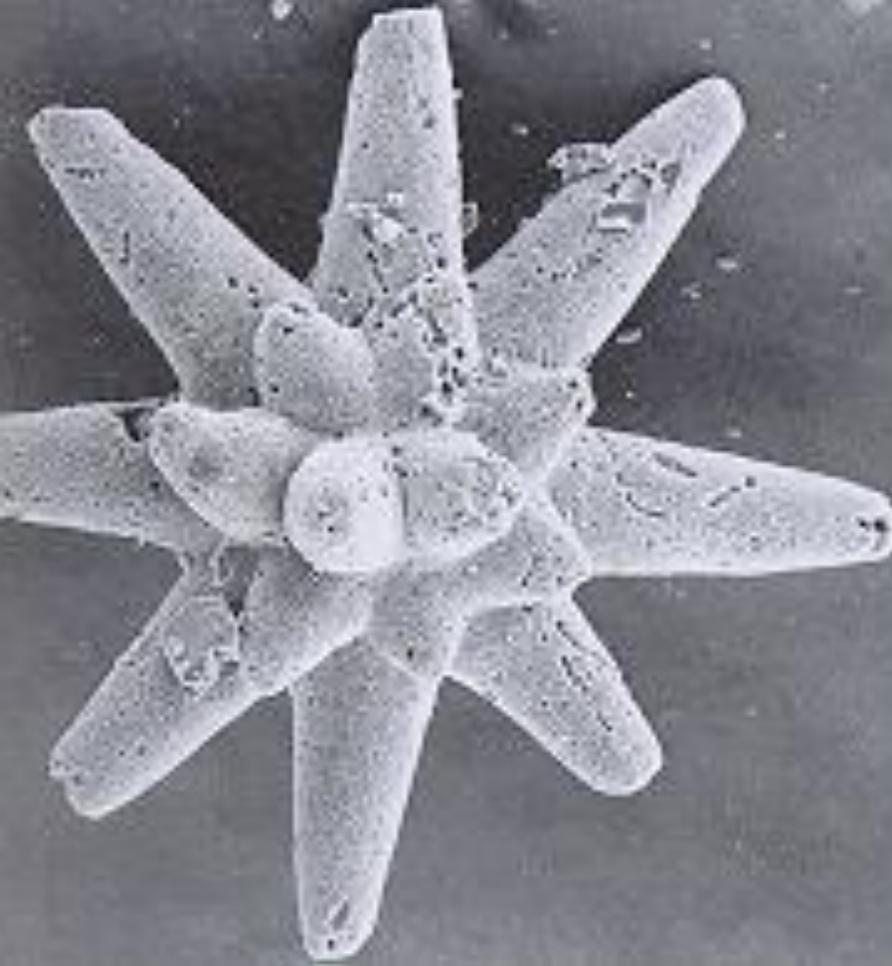
PERTENECE A AGUAS SOMERAS DEL CAMBRIICO MEDIO, 520 MILLONES DE AÑOS. LUTITAS DE WHEELER, UTAH, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

## 520- 500 MILLONES DE AÑOS

LOS CONTINENTES SE EXPANDEN, PREDOMINIO DE LOS MARES  
DIVERSIFICACION DE CARACOLES MARINOS, PRIMEROS REPRESENTANTES DE LOS CEFALOPODOS.  
PRIMER IMPULSO DECISIVO DE LOS VERTEBRADOS.

## 500- 480 MILLONES DE AÑOS

NUEVAS VARIEDADES DE EQUINODERMOS, APARECEN ENTRE ELLOS LOS ERIZOS DE MAR.  
APARECEN LOS ESCORPIONES DE MAR.  
LOS BRIozoarios comienzan a formar colonias en el mar.  
GRAN AUMENTO DE ESPECIES DE CEFALOPODOS  
APARECE LA FAMILIA DE LAS ALGAS VERDES, SURGEN EL EL PLANCTON MARINO PRIMITIVOS DINOFLAGELADOS.



**FOSILES ESQUELETICOS DE  
ANIMALES DEL CAMBRICO  
TEMPRANO DEL SUR DE  
AUSTRALIA.**



PEQUEÑOS FOSILES DE CONCHAS  
QUE MUESTRAN UNA GRAN VARIE-  
DAD DE FORMAS.  
CAMBRIICO TEMPRANO DEL SUR  
DE AUSTRALIA.



# ENTRE 480 Y 440 MILLONES DE AÑOS: ORDOVICICO

EL CLIMA ES SUAVE, SE CUESTIONA LA PRESENCIA DE LAS PRIMERAS PLANTAS TERRESTRES....

SE FORMA PETROLEO, GAS NATURAL Y HULLA  
AUMENTA EL NUMERO DE ESPECIES DE MOLUSCOS  
LOS BRAQUIOPODOS CONTINUAN EXPANDIENDOSE

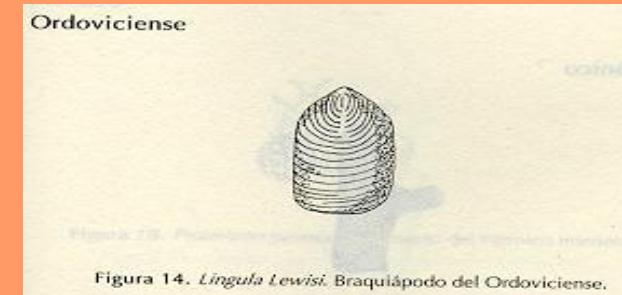
460- 440 MILLONES DE AÑOS

EL CLIMA SUAVE FAVORECE LA INTENSA FORMACIÓN DE ARRECIFES EN GRANDES AREAS DEL PLANETA.

GRAN DIVERSIDAD DE BRAQUIOPODOS EN LOS MARES.

LOS TRILOBITES SE COMIENZAN A ENRROLLAR EN CASO DE PELIGRO

APARECEN LOS CONODONTOS



# ADAPTACION PERFECTA DE LOS ORGANOS RESPIRATORIOS AL MEDIO

## PRIMERA GRAN EXTENSION GLOBAL DE ESPECIES ENTRE ELLOS LOS TRILOBITES



### CAUSAS DE LA EXTINCIÓN:

**CAUSAS ENDOGENAS.** MODIFICACIONES EN LA PARTE SUPERIOR DEL MANTO TERRESTRE, FENOMENOS TECTONICOS, VULCANISMO, DERIVA CONTINENTAL, CAMBIO DE POLARIDAD DEL CAMBIO MAGNETICO TERRESTRE.

**EXOGENAS.** CAMBIOS CLIMATICOS, MODIFICACIONES DEL NIVEL DEL MAR, CORRIENTES MARINAS, SALINIDAD.

**EXTRATERRESTRES.** ACONTECIMIENTOS COSMICOS TALES COMO SUPERNOVAS, IMPACTOS DE METEORITOS, RADIACION...



**TRILOBITE DEL DEVONICO  
MOSTRANDO SU SOFISTI-  
CADO OJO....**



**GRAPTOLITO SOBRE ESQUISTO NEGRO**  
***Didymograptus***

# ENTRE 440 Y 410 MILLONES DE AÑOS: SILURICO

SE LE CONOCE COMO EL PERIODO DE LA CONQUISTA DE LAS AGUAS DULCES Y LA TIERRA FIRME.

440- 420 MILLONES DE AÑOS



Figura 15. *Cycloceras annulatum*. Cefalópodo nautiloideo del Silúrico.

LOS PRIMEROS PECES VIVEN EN RIOS Y LAGOS. TENEMOS LOS PRIMEROS ARACNIDOS  
ALGAS DE GRAN TAMAÑO ALCANZAN SU MAXIMO NIVEL EVOLUTIVO.

SE INICIA EL ESPLendor DE LOS LIRIOS DE MAR  
SE PRODUCE VOLCANISMO EN CIERTAS ZONAS DEL PLANETA

## 420- 410 MILLONES DE AÑOS

EL CLIMA MODELA EL PAISAJE, LAS PLANTAS COMIENZAN A CONQUISTAR LA TIERRA FIRME PROXIMA AL MAR Y SUS RESTOS COMIENZAN A FORMAR INCIPIENTES YACIMIENTOS DE CARBON.

LOS ESCORPIONES DEJAN EL MEDIO ACUATICO.

SE OBSERVAN IMPORTANTES DEPOSITOS DE SAL EN AMERICA Y ASIA.

CONCLUYE LA FORMACION DE LOS ARRECIFES DEL NIAGARA.

EN SURAMERICA SE DEPOSITAN IMPORTANTES CAPAS DE ARENISCAS.

SE DESARROLLA LA ULTIMA FASE DEL GRAN CICLO CALEDONIANO DE FORMACION DE MONTAÑAS.



**ARRECIFE RECIENTE**

**ARRECIFE  
DEL  
SILURICO**



# *Halysites catenularia*

**DELICADA FILIGRANA DE CORALES EN CADENA CON UNA EDAD DE 425 MILLONES DE AÑOS, SILURICO TEMPRANO, DE LA FORMACION RACINE EN WISCONSIN, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.**





# CEFALOPODO

*Dawsonoceras annulatum*

PERTENECE A LOS MARES DEL SILURICO-TEM-  
PRANO, HACE 425 MILLONES DE AÑOS  
FORMACION RACINE, ILLINOIS, ESTADOS UNI-  
DOS DE NORTEAMERICA.



# ESCORPIONES DE MAR

Euripterids, TAMBIEN LLAMADOS ESCORPIONES DE MAR, PERTE-  
NECEN A LOS MARES DEL SILU-  
RICO TEMPRANO, HACE 425 MI-  
LLONES DE AÑOS.  
FORMACION FIDDLER'S GREEN,  
NUEVA YORK.

# ENTRE 410 Y 360 MILLONES DE AÑOS: DEVONICO

APARECEN LOS PIONEROS DEL AIRE

APARECEN LOS INSECTOS



410- 390 MILLONES DE AÑOS

LA EROSION MUEVE GRANDES CANTIDADES DE MATERIAL.  
VIENTO Y AGUA ACUÑAN LA FAZ DE LOS PAISAJES  
EL CONTINENTE GONDWANA SE FRAGMENTA  
ABUNDAN LAS PRIMERAS PLANTAS TERRESTRES. POR TODO EL  
PLANETA SE EXTIENDEN RAPIDAMENTE DIVERSAS PROVINCIAS  
FLORISTICAS.

PRIMEROS HABITANTES DEL MAR CON TINTA Y TENTACULOS  
PLANTAS ACUATICAS CON GRUESOS TRONCOS  
INSECTOS SIN ALAS  
PECES PULMONADOS SOBREVIVEN EN EL FANGO

## 390- 375 MILLONES DE AÑOS

LOS CIEMPIES SALEN A LA TIERRA.

GRAN DIFUSION DE LAS PLANTAS.

LOS VERTEBRADOS DEJARON EL AGUA POR PRIMERA VEZ.

DISMINUYE EL NÚMERO DE EQUINODERMOS, SE EXTINGUEN LOS GRAPTOLITES.

SE FORMAN YACIMIENTOS DE PLOMO, ZINC Y PLATA.

SE TIENE UNA PODEROSA FORMACION DE ARRECIFES EN AUSTRALIA.

## 375- 360 MILLONES DE AÑOS

EN EL TRANSCURSO DEL DEVONICO SUPERIOR EL REINO ANIMAL RESULTA DIEZMADO POR UNA GRAN MORTANDAD DE SUS ESPECIES. LAS CAUSAS DE ESTE FENOMENO NO ESTAN CLARAS. PUDIESE TENER UN EFECTO LAS FRECUENTES ALTERACIONES DEL POLO MAGNETICO Y LAS RADIACIONES DE PARTICULAS REFORZADAS POR TAL MOTIVO. SE AÑADE A ELLO LA TENDENCIA INCIPIENTE DE LOS MARES A RETIRARSE DE LOS CONTINENTES

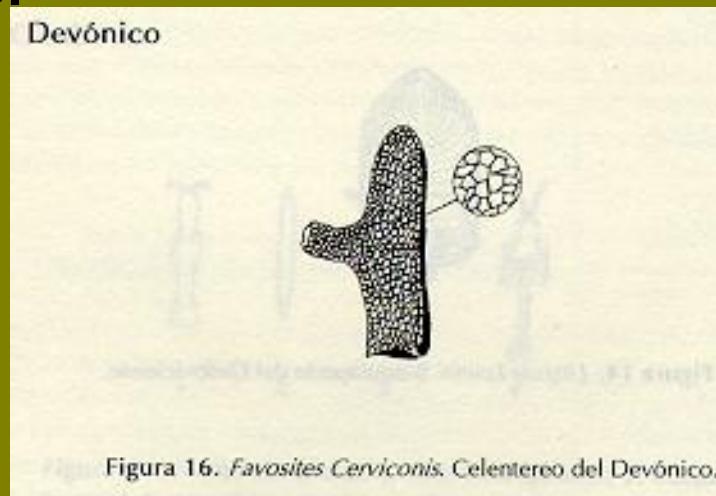
LOS CUADRUPEDOS CONQUISTAN LAS TIERRAS CALIDAS Y HUMEDAS.

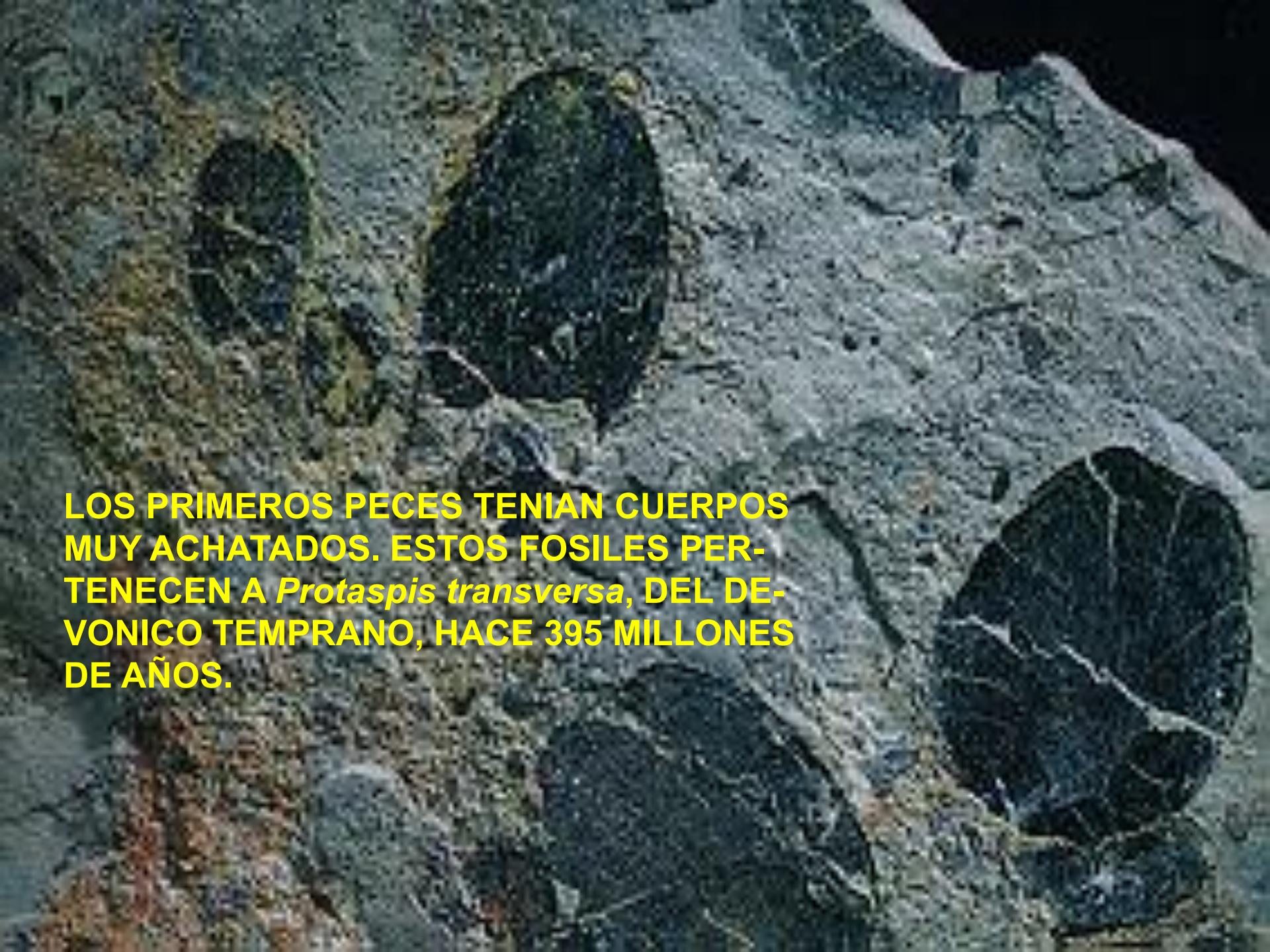
LOS PECES PULMONADOS ALCANZAN SU MÁXIMA DISTRIBUCIÓN.

LOS TIBURONES SON LOS GRANDES DEPREDADORES.

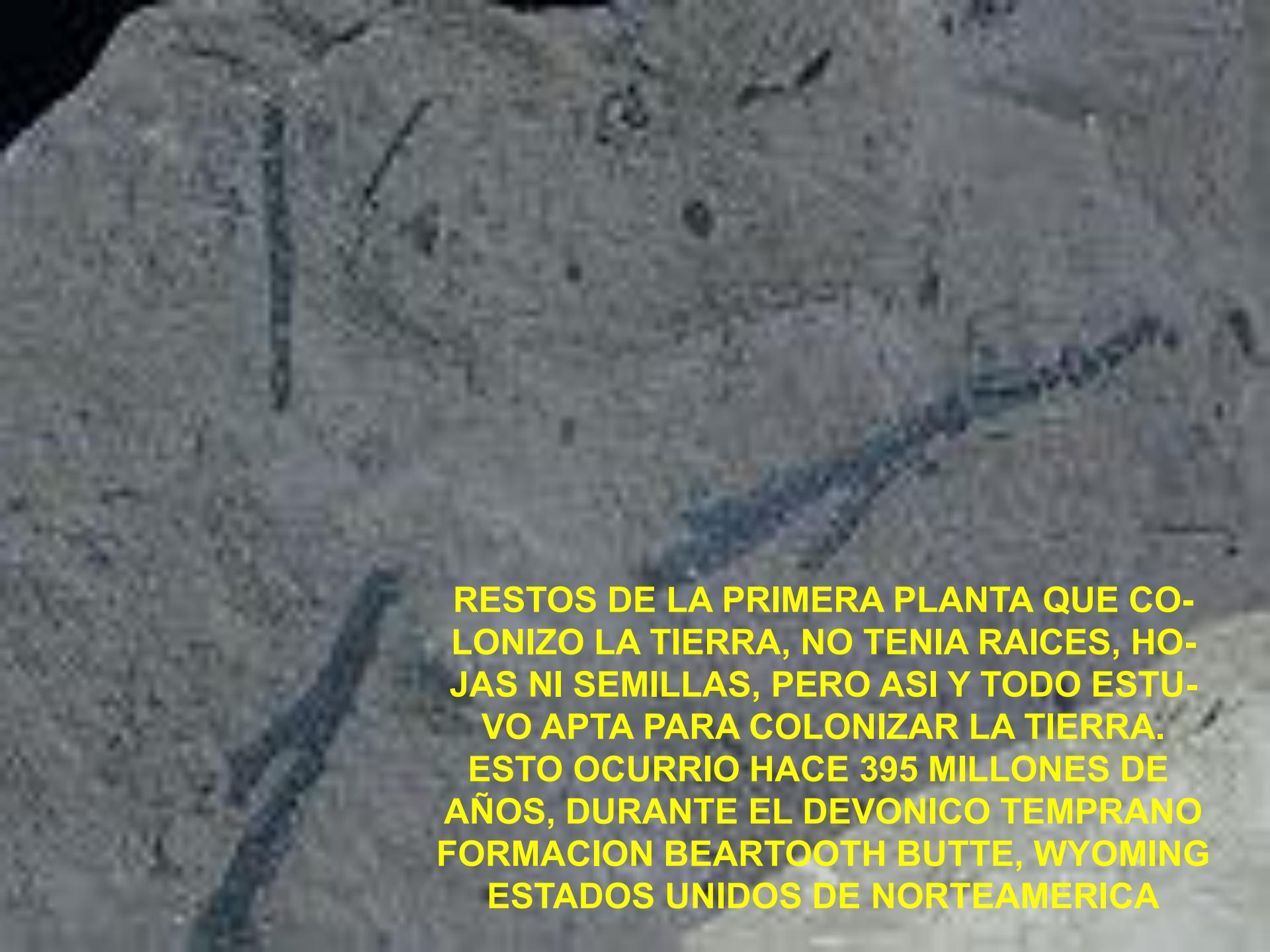
EL REINO VEGETAL SE TRANSFORMA Y COMIENZA A MOSTRAR LOS ACUSADOS RASGOS DE LA RICA FLORA DEL CARBONIFERO.

LAS PLANTAS SE ADAPTAN PARA ALCANZAR EL ÉXITO EVOLUTIVO MEDIANTE ARQUITECTURA FLEXIBLE, LUCHA CONTRA LA LUZ, PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR Y EL FRÍO, CONQUISTAS DE NUEVAS TIERRAS.





**LOS PRIMEROS PECES TENIAN CUERPOS MUY ACHATADOS. ESTOS FOSILES PERTENECEN A *Protaspis transversa*, DEL DEVONICO TEMPRANO, HACE 395 MILLONES DE AÑOS.**



RESTOS DE LA PRIMERA PLANTA QUE COLONIZO LA TIERRA, NO TENIA RAICES, HOJAS NI SEMILLAS, PERO ASI Y TODO ESTUVO APTA PARA COLONIZAR LA TIERRA.  
ESTO OCURRIO HACE 395 MILLONES DE AÑOS, DURANTE EL DEVONICO TEMPRANO FORMACION BEARTOOTH BUTTE, WYOMING ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA



*Archaeopteris macilenta*

REGISTRO FOSIL DE HELECHO, CON SEMEJANZA A LAS HOJAS DE PLANTAS. PERTENECE AL DEVONICO TARDIO, 360 MILLONES DE AÑOS DE LAS ARENISCAS DE POCONO, PENSILVANIA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



SECCION DELGADA A TRAVES DEL PEDER-  
NAL DE RHYNIE DEL DEVONICO.  
SE OBSERVAN DIMINUTOS DETALLES DE  
CADA CELULA VEGETAL.  
PRESENTA UN AUMENTO DE 40X.



*Acanthostega gunnari*

PARTE DEL ESQUELE-  
TO DE BORIS, DEL  
DEVONICO TARDIO EN  
GROENLANDIA. SE TRA-  
TA DE UN VERTEBRADO  
TERRESTRE CON NUME-  
ROSOS DEDOS



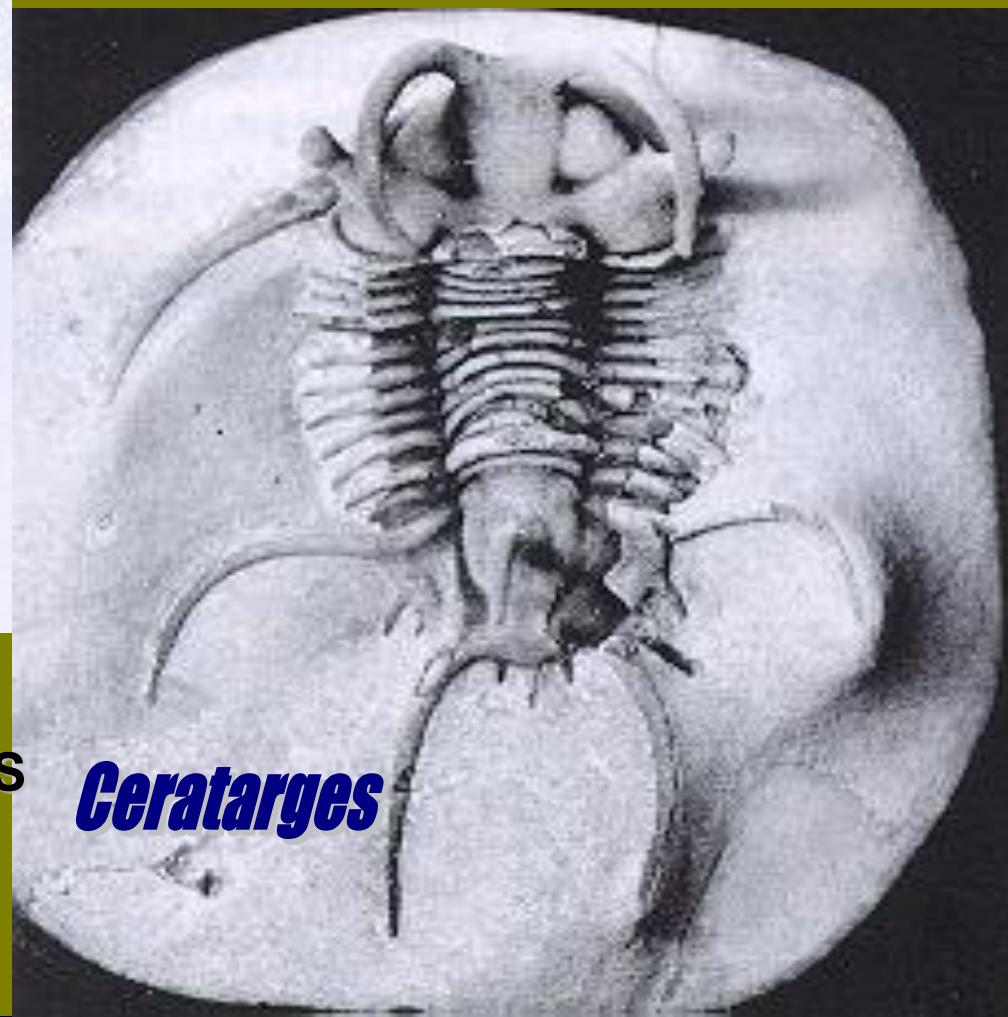
**FOSIL DE ESQUELETO DE PEZ, *Botriolepis canadensis*, DEL DEVONICO TARDIO, HACE 365 MILLONES DE AÑOS, EN LA FORMACION ESCUMINAC EN CANADA.**



*Spitsbergen*

TRILOBITES ESPINOSO DE ROCAS  
MARINAS DEL DEVONICO.

PEZ NO MANDIBULADO DEL DEVO-  
NICO. LA CABEZA, MUESTRA CLA-  
RAMENTE LOS OJOS.



*Ceratarges*

# ENTRE 360 Y 290 MILLONES DE AÑOS: CARBONIFERO

GRANDES YACIMIENTOS DE CARBON EN ZONAS PANTANOSAS

360- 325 MILLONES DE AÑOS

CALIZAS CARBONOSAS.

MOVIMIENTOS DE LA CORTEZA EN CENTRO-EUROPA, EXTENSOS MARES SOMEROS EN EL CORAZON DE EUROPA, PLEGAMIENTO DE LOS APALACHES.

LA FLORA DEL CARBONIFERO PREFIERE UN CLIMA CALIDO Y HUMEDO. PARA ESE PERÍODO EXISTE EN EL NORTE CALOR Y EN EL SUR MAS FRIO.

DENSAS SELVAS TROPICALES CONQUISTAN LOS CONTINENTES.

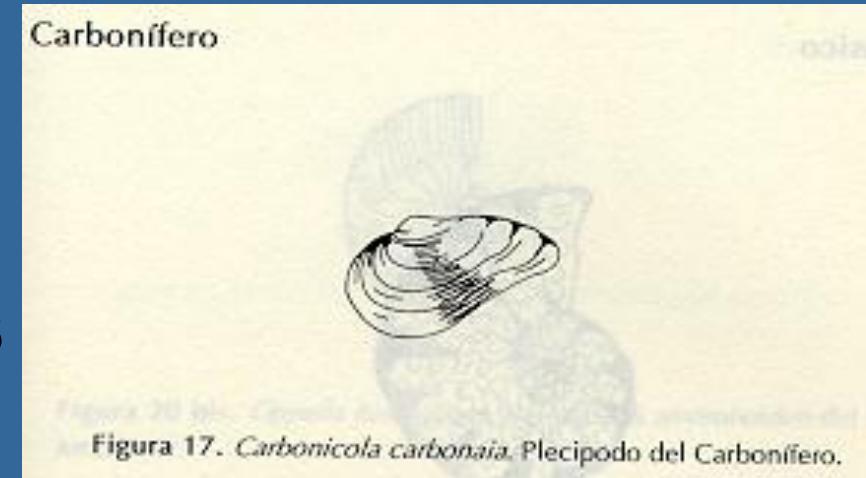


Figura 17. *Carbonicola carbonaria*. Plecipodo del Carbonífero.

APARECEN LOS PRIMEROS MUSGOS, ARBOLES GIGANTES LEÑOSOS.

APARECEN FORAMINIFEROS CON EXOESQUELETO PORCELANADO *MILIOLINA* Y *ROTALIINA*.

CUCARACHAS Y LANGOSTAS, HABITANTES DE LOS BOSQUES TROPICALES, APARECEN LOS ARAGNIDOS.

GASTEROPODOS CON ORGANOS RESPIRATORIOS  
PECES CARTILAGINOSOS, ANFIBIOS.

LOS REPTILES SE INDEPENDIZAN TOTALMENTE DEL MEDIO ACUATICO

325- 290 MILLONES DE AÑOS

AUMENTO DE LA SUPERFICIE DE TIERRA FIRME, EL CAMPO MAGNETICO CAMBIA DE POLARIDAD.

SE ABRE EL TETYS, EL MEDITERRANEO PRIMIGENIO  
CLIMA CALIDO Y HUMEDO EN EL NORTE DE LA TIERRA, GLACIACIONES EN EL HEMISFERIO SUR.

PLEGAMIENTO DE IMPORTANTES CORDILLERAS EN CENTRO-EUROPA.

SE TIENE HULLA.

SE TIENEN NUMEROSOS YACIMIENTOS FOSILES EN NORTEAMERICA.

SE TIENEN LOS HELECHOS MODERNOS.

APARECEN EN EUROPA LAS PRIMERAS CONIFERAS.

SE TIENEN ANFIBIOS ACORAZADOS EN LAS ZONAS PALUSTRES CON LOS PELICOSAURIOS SE DESARROLLA UNA NUEVA SUBCLASE DE REPTILES, LOS SINAPSIDOS O TAMBIEN LLAMADOS REPTILES MAMIFEROIDES.

GIGANTESCAS LIBELULAS DE 70 CENTIMETROS

EL OJO DE LOS INSECTOS SE CONVIERTA EN UN COMPLICADO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN Y CONTROL.

SE TIENEN PEQUEÑOS TIBURONES EN LAGOS PANTANOSOS



# PAISAJE DEL CARBONIFERO

DURANTE EL CARBONIFERO LA TIERRA ESTUVO BASTANTE CUBIERTA POR VEGETACION....



ESTE ES EL REGISTRO FOSIL QUE NOS HA QUEDADO PARA PODER REALIZAR LA RECONSTRUCCION. EN LA FOTO SE PUEDE OBSERVAR *Alethopteris serlii* Y *Trigonicarpus* sp. DEL CARBONIFERO TARDIO, HACE 300 MILLONES DE AÑOS EN LA FORMACION LLEWELLYN, PENSILVANIA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# RAMA DE CONIFERA

*Walchia piniformis*

MUESTRA DEL REGISTRO  
FOSIL DE UNA DE LAS  
PRIMERAS CONIFERAS.  
PERTENECE AL CARBONI-  
FERO TARDIO, HACE 295  
MILLONES DE AÑOS, PRO-  
VIENE DE UN AFLORAMIEN-  
TO DE TOPEKA, EN KANSAS,  
ESTADOS UNIDOS DE NOR-  
TEAMERICA.

# CRINOIDEOS

EN LA MUESTRA SE OBSERVAN

*Actinocrinites, Cyathocrinites,*

*Paradichocrinus, Agiocrinus,*

*Platycrinites, Abrotocrinus,*

*Macrocrinus.*

CARBONIFERO TEMPRANO

350 MILLONES DE

AÑOS.





EN EL CARBONIFERO TARDIO EXISTIERON DEPREDADORES QUE VIVIERON EN LOS DETRITUS Y SE ALIMENTARON DE INSECTOS Y PEQUEÑOS INVERTEBRADOS. TENIAN PROTOMANDIBULAS Y PROTODIENTES, LO QUE VIENE A TESTIFICAR SU HABITAT DEPREDADOR.

ALGUNOS AUTORES LOS DENOMINAN PROTOMAMIFEROS, OTROS NO ESTAN DE ACUERDO. EN LA FOTO SE PRESENTA *Ophincodont pelicosaur*, DEL CARBONIFERO TARDIO, HACE 295 MILLONES DE AÑOS DE LA CALIZA DE TOPEKA EN KANSAS, ESTADOS UNIDOS.

# CUCARACHAS

*Orthomyiacrid cockroach*

DURANTE EL CARBONÍFERO TARDÍO, HACE 295 MILLONES DE AÑOS, LAS CUCARACHAS ERAN COMUNES EN ÁREAS TROPICALES

ESTA FOTO PERTENECE A LAS CALIZAS DE TOPEKA EN KANSAS, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.





# ARAÑA GIGANTE

*Megarachne servinei*

TARANTULA GIGANTE ENCONTRADA EN ARGENTINA. PERTENECE AL CARBONIFERO TARDIO HACE 310 MILLONES DE AÑOS. ES DE LA FORMACION BAJO DE VELIZ.



**HUELLA DE *Lepidodendrum* DE FINALES  
DEL CARBONIFERO**



**FRONDE DE UN HELECHO *Pecopteris*, DE  
FINALES DEL CARBONIFERO.  
FUE ENCONTRADO EN PONTEBA, ITALIA.**



CUCARACHA DEL CARBONIFERO,  
*Pronotum.*

*Selanginella*, FOSIL VIVIENTE QUE VIENE DESDE EL CARBONIFERO





**GRAFICO DE UNA LIBELULA DE BOLSOVER, *Meganeura*, UN GIGANTE DE SU CLASE, VOLANDO SOBRE UNA CIENAGA DEL CARBONIFERO.**

# *Stethacanthus*



TIBURON DEL CARBONIFERO, CON YUNQUE DENTADO. SI SE OBSERVA EN DETALLE, SE PUEDE APRECIAR, LA ULTIMA COMIDA QUE HABIA TOMADO. LOS EXPERTOS PUEDEN LLEGAR HASTA EL DETALLE DE PODER AFIRMAR QUE PERTENECE AL GENERO MASCULINO...

# ENTRE 290 Y 250 MILLONES DE AÑOS PERMICO

290- 270 MILLONES DE AÑOS

SEDIMENTOS ROJOS. PAISAJE POBRE EN VEGETACION.  
LAS CONIFERAS FORMAN BOSQUES, RESTOS DE MUSGOS EN  
SIBERIA.

CONCLUYE LA EXHUBERANTE FLORA DEL CARBONIFERO. SE  
EXTINGUEN NUMEROSAS PLANTAS CON ESPORAS, SOBRE  
TODO ARBOREAS, QUE HABIAN CARACTERIZADO EL CARBO-  
NIFERO.

ESCARabajos: considerados los insectos de mayor  
éxito en la historia.

NUEVOS CEFALOPODOS EN LAGUNAS Y MARES SOMEROS  
LOS ANFIBIOS OCUPAN HABITATS ACUATICOS Y TERRESTRES.

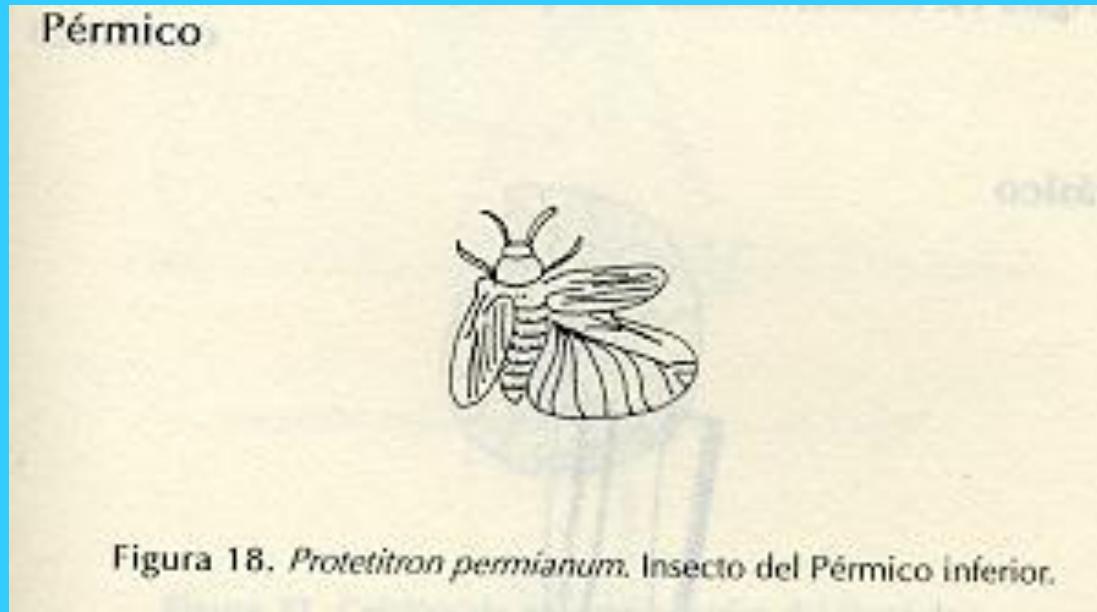
**270- 250 MILLONES DE AÑOS**

**FORMACION DE GIGANTESCAS CUENCAS SEDIMENTARIAS, FIN DE LOS PLEGAMIENTOS.**

**EXISTENCIA DE MINERAL DE COBRE, CARBONATITAS Y DIAMANTES. IMPORTANTES YACIMIENTOS DE SAL, CARBON Y PETROLEO.**

**COMIENZA LA GIGANTESCA EXPANSION DE LOS REPTILES**

**EVOLUCION INSIGNIFICANTE DE LOS ANFIBIOS.**



**Figura 18. *Protetitron permianum*. Insecto del Pérmico inferior.**



# ARRECIFES DEL PERMICO

*Collemataria, Meckella, Gran-  
daurispina, Paucispinifera.*

PERTENECEN AL PERMICO  
TEMPRANO, HACE 275 MI-  
LLONES DE AÑOS EN LA  
FORMACION GAPTANK, TE-  
XAS, ESTADOS UNIDOS DE  
NORTEAMERICA.

# ENTRE 250 Y 210 MILLONES DE AÑOS: TRIASICO

LOS REPTILES COMPETIDORES DE LOS PRIMEROS MAMIFEROS.

250- 243 MILLONES DE AÑOS

GRANDES YACIMIENTOS DE SAL EN EXTENSAS REGIONES DE EUROPA.

EN LAS REGIONES MARINAS CALIDAS DE EUROPA VIVE UNA NUMEROSA COMUNIDAD DE ORGANISMOS FORMADORES DE ARRECIFES.

TRIUNFO DE LA FLORA DE GIMNOSPERMAS

LOS CLIMAS SECOS Y CALIDOS FUERZAN A LAS PLANTAS A CREAR ADAPTACIONES.

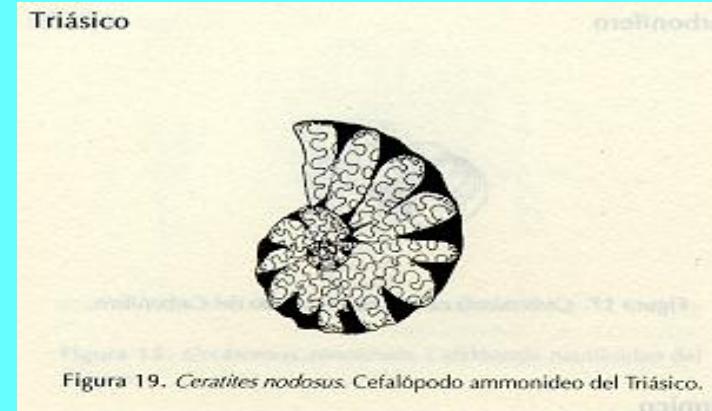


Figura 19. *Ceratites nodosus*. Cefalópodo ammonideo del Triásico.

**NUEVAS FAMILIAS DE CONIFERAS.**

**RICA FLORA DE LA ANTARTIDA.**

**PRIMEROS REPRESENTANTES DE LAS TORTUGAS EN TIERRA FIRME**

**APARECEN EN MADAGASCAR LAS PRIMERAS RANAS**

**LOS REPTILES SE DIVERSIFICAN. LOS ANCESTROS DE LOS**

**DINOSAURIOS PUEBLAN TIERRAS Y RIOS.**

**SE DAN LOS PRIMEROS PASOS HACIA LOS MAMIFEROS.**

**243- 230 MILLONES DE AÑOS**

**LAS REGIONES POLARES SIGUEN LIBRES DE HIERRO**

**SE PRODUCEN GRANDES DEPOSITOS DE CALIZAS EN LAS CUEN-  
CAS GERMANICAS.**

**TRAMPAS DE GAS NATURAL EN CENTRO-EUROPA, YACIMIENTOS  
DE CARBON EN EL HEMISFERIO SUR.**

**LOS AMMONITES PRESENTAN GRAN RIQUEZA DE FORMAS.**

**NUEVOS REPTILES ACUATICOS Y TERRESTRES**

**230- 210 MILLONES DE AÑOS**

**PROGRESION DEL CLIMA SECO.**

**EL SUPERCONTINENTE DE PANGEA SE FRAGMENTA.  
PLANTAS MUY RESINOSAS.**

**ELEGANTES PINOS DE LARGAS RAMAS REAVIVAN LA FLORA.**

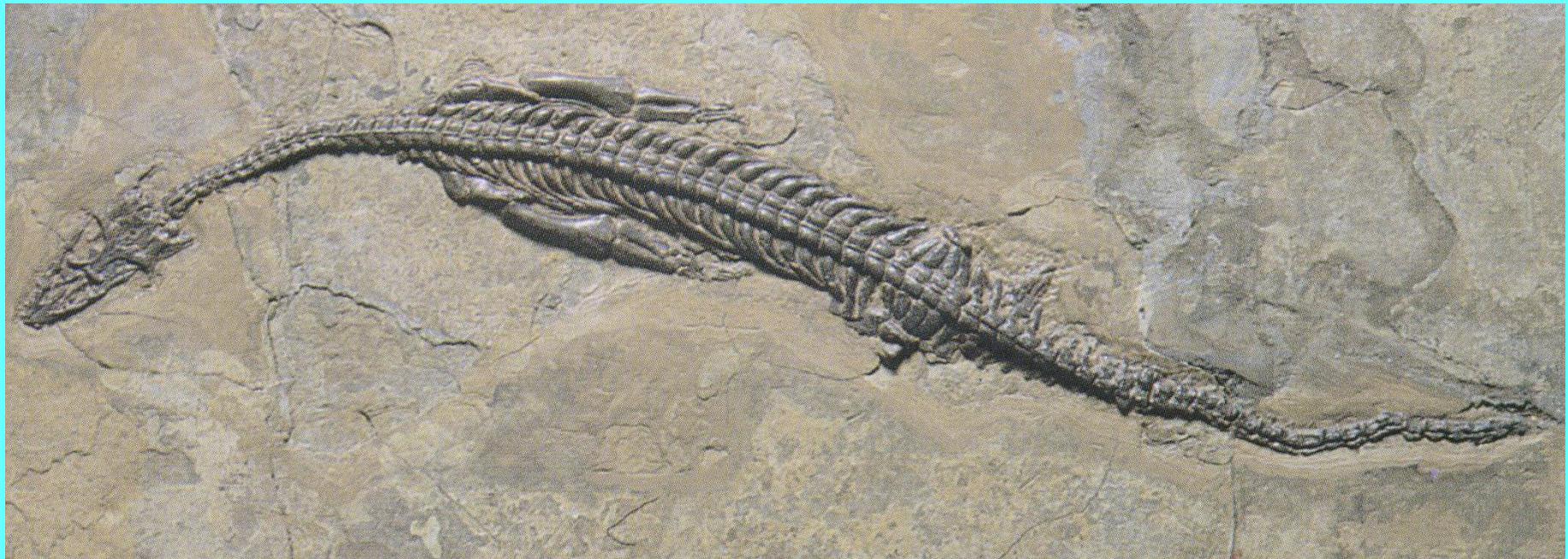
**EN LAS AREAS CARSTICAS DE LOS ALPES CALIZOS ORIENTALES  
SE FORMA UN EXLENTO SISTEMA DE CAVERNAS.**

**LOS ANFIBIOS, AMENAZADOS POR LOS REPTILES REGRESAN  
A LAS AGUAS.**

**MAMIFEROS PRIMITIVOS EN AFRICA Y EUROPA.**

**SE EXTINGUEN LOS CONODONTOS, ALGUNOS CRINOIDEOS Y  
CEFALOPODOS.**

**APARECEN LOS SAURIOS VOLADORES DE LARGA COLA.**



### *Pachypleurosaurus staubi*

ESTE PEQUEÑO REPTIL SE RELACIONA CON LOS PLESIOSAURIOS. VIVIO PRIMERAMENTE EN EL AGUA Y FUE LOGRANDO ADAPTACIONES PARA CONQUISTAR LA TIERRA. ES DEL TRIASICO MEDIO, HACE 230 MILLONES DE AÑOS, PERTENECE A LA FORMACION SANTA ROSA EN ITALIA.

PARQUE NACIONAL DE ARBOLES PETRIFICADOS, SE ENCUENTRA AL NORESTE DE ARIZONA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA. ES DE EDAD TRIASICO TARDIO, APROXIMADAMENTE 225 MILLONES DE AÑOS.





*Zamites powelli*

**LAS CICADAS FUERON PLANTAS ABUNDANTES DURANTE EL  
TRIASICO, HACE 225 MILLONES DE AÑOS.  
PERTENECE A LA FORMACION CHINLE, ARIZONA, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTEAMERICA**

# ARBOL PETRIFICADO

SE PUEDE OBSERVAR MADE-  
RA PETRIFICADA DEL TRIASI-  
CO TARDIO, HACE 225 MILLO-  
NES DE AÑOS, DE LA FORMA-  
CION CHINLE, ARIZONA, ESTA-  
DOS UNIDOS DE NORTEAME-  
RICA.



*Araucarioxylon arizonicum*



# GINKO

*Sphenobaiera* sp.

HOJAS DE ARBOL DE GINKO DEL  
TRIASICO TARDIO, HACE 215 MILLO-  
NES DE AÑOS.  
ESTE TIPO DE PLANTA ES UN FO-  
SIL VIVIENTE.  
EL FOSIL PERTENECE AL GRUPO  
NARABEEN EN AUSTRALIA.

# ENTRE 210 Y 140 MILLONES DE AÑOS: JURASICO

LOS SAURIOS DOMINAN LOS MARES, LA TIERRA Y EL AIRE.

210- 184 MILLONES DE AÑOS

SE ACELERA LA DISGREGACION DEL GRAN CONTINENTE DE PANGEA.

MONTAÑAS JUNTO AL PACIFICO.

CAMBIOS FRECUENTES DE POLOS MAGNETICOS.

LOS POLOS TERRESTRES SIGUEN LIBRES DE HIELO.

RICA FLORA EN EL ESTE DE GROENLANDIA.

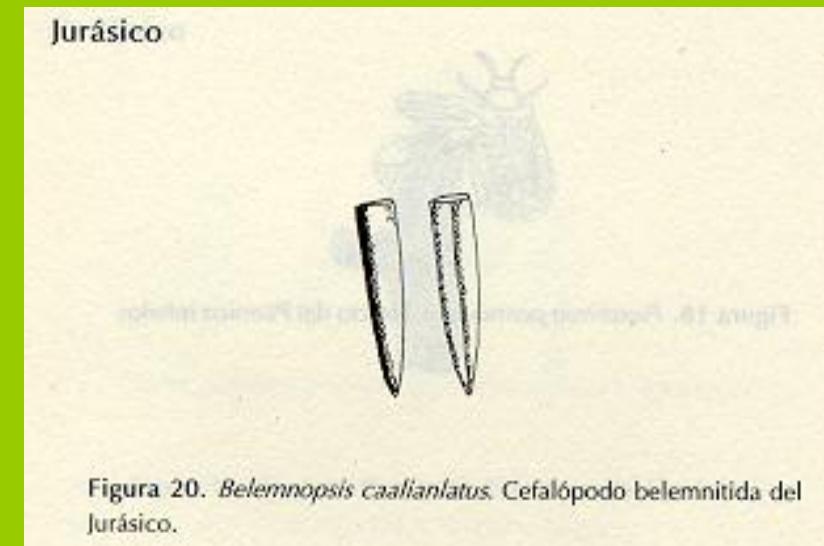
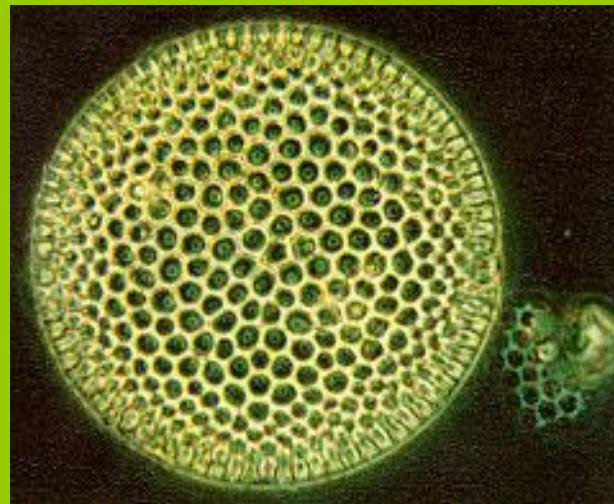


Figura 20. *Belemnopsis caalianlatus*. Cefalópodo belemnítida del Jurásico.

**SURGEN EN LOS MARES LAS DIATOMEAS, QUE SON CELULAS SENCILLAS ACUATICAS, QUE SE RELACIONAN CON ALGAS. ELLAS CRECEN EN AGUAS FRESCAS Y SALADAS. TIENEN UN ESQUELETO SILICEO Y GRAN VARIEDAD DE FORMAS. LA ACUMULACION DE ELLAS EN LOS SEDIMENTOS SE DENOMINA DIATOMITAS.**



LAS CONIFERAS Y SUS PARIENTES CONTINUAN EXPANDIENDOSE. LA MADERA DE LAS CONIFERAS MUESTRAN POR VEZ PRIMERA, EN ESTE PERIODO, ANILLOS REGULARES DE CRECIMIENTO. EL POLEN DE LAS CONIFERAS VIAJA CON EL VIENTO.



*Araucaria mirabilis*

FOSIL MUY BIEN PRESERVADO DEL JURASICO MEDIO, HACE 160 MILLONES DE AÑOS.  
PERTENECE A LA FORMACION CERRO CUADRADO, ARGENTINA.

## 210- 184 MILLONES DE AÑOS

GRAN PARTE DE EUROPA CENTRAL SE INUNDA  
APARECEN NUEVOS ORDENES DE ESPONJAS  
AMPLIA DISTRIBUCION DE LOS AMMONITES  
REPTILES GIGANTES HABITAN LOS MARES  
LOS COCODRILOS DESARROLLAN LAS FORMAS MODERNAS  
QUE CONOCEMOS.  
LOS COCODRILOS UTILIZAN LA ARENA JUNTO A LA ORILLA COMO  
INCUBADORAS. SON LOS UNICOS REPTILES QUE CUIDAN DE LA  
PROLE.  
SE OBSERVAN MAS RANAS  
PRIMEROS MOSQUITOS Y MOSCAS  
LOS AMMONITES SON FOSILES GUIAS MUY PRECISOS PARA ESTE  
PERIODO.

**184- 160 MILLONES DE AÑOS**

**PLANTAS SUBTROPICALES EN LATITUDES GEOGRAFICAS ELEVADAS.**

**EXPANSION DEL MAR JURASICO EN ALEMANIA.**

**EL COMPLEJO DE GONDWANA SE DESPLAZA AL SUR.**

**FORMACION DE SEDIMENTOS EN LA REGION ASIATICA.**

**YACIMIENTOS DE BAUXITA DESDE FRANCIA HASTA LOS URALES.**

**GIGANTESCAS CADENAS DE ARRECIFES EN LAS ISLAS DE JAPON.**

**EN LOS MARES TEMPLADOS, APROXIMADAMENTE ENTRE LOS 30 Y LOS 60 GRADOS DE LATITUD NORTE Y SUR, APARECEN GRANDES CANTIDADES DE *GLOBIGERINAS* (FORAMINIFEROS)**

**LOS OCEANOS CUBREN LAS DOS TERCERAS PARTES DE LA SUPERFICIE TERRESTRE.**

**SE TIENE UNA RICA FLORA ANTARTICA.**

**RESTOS DE POLEN INDICAN PRESENCIA DE ANGIOSPERMAS.**

**SE OBSERVAN ANTECESORES DE LA MAYORIA DE LAS FAMILIAS MODERNAS DE MAMIFEROS.**

**APARECEN LOS DINOFLAGELADOS**

## 160- 140 MILLONES DE AÑOS

LLANURAS BASALTICAS CUBREN GRANDES ZONAS CONTINENTALES.

SIGUEN AMPLIANDOSE LOS TERRITORIOS MARINOS.

MADAGASCAR SE SEPARA DE AFRICA.

LAS ALGAS COMIENZAN A FORMAR ARRECIFES CALIZOS.

LAS MEDUSAS PUEBLAN LOS MARES

EXTENSOS DESIERTOS SE AGRUPAN ALREDEDOR DE LOS TROPICOS.

ESCASEZ DE LLUVIAS Y CALOR SECO EN MUCHOS LUGARES DE LA TIERRA.

PRIMEROS REPTILES VOLADORES

DINOSAURIOS HERBIVOROS PUEBLAN EL PLANETA, SON GIGANTES, MUSCULOSOS, CON UNA PODEROSA ESTRUCTURA ESQUELETICA.

DINOSAURIOS GIGANTES CARNIVOROS

SAURIOS VOLADORES DE COLA CORTA

SE OBSERVAN LOS PRIMEROS REPRESENTANTES DE LAS AVES

C

**Allosaurus**

Track

*Comanche National Grassland*  
ca. 150 million years ago





*Prismatoolithus coloradensis*

ESTE HUEVO DE DINOSAURIO FUE DESCUBIERTO EN EL AÑO 1920, EN MONGOLIA.

ES DEL JURASICO TARDIO, HACE 150 MILLONES DE AÑOS, PERTENECE A LA FORMACION MORRISON, COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



**FOSIL DE UN PTEROSAURIO. TIENE UNA LONGITUD DE 24 CENTIMETROS. LA PIEL QUE FORMABA SUS ALAS ESTABA SUJETA POR SU PROLONGADO CUARTO DEDO Y EL CUERPO. ESTE FOSIL PERTENECE A FINALES DEL JURASICO**



# Archaeopteryx

**LAS PLUMAS: LA FORMACION CUTANEA MAS COMPLICADA DE LOS VERTEBRADOS, SE DESARROLLARON A PARTIR DE LAS ESCAMAS DE LOS REPTILES DE UN MODO HASTA LA FECHA DESCONOCIDO**





**BELLO LIRIO DE MAR DEL  
JURASICO, PROCEDENTE  
DE LA FORMACION LIAS.**



*Cladophlebis heterophylla*

FRONDA DE HELECHO. LOS HELECHOS FUERON LAS PLANTAS HERBACEAS MAS COMUNES EN EL JURASICO Y QUE FUERON EL ALIMENTO DE MUCHOS TIPOS DE DINOSAURIOS. ESTE FOSIL PERTENECE AL JURASICO TARDIO, HACE 150 MILLONES DE AÑOS, PROVIENE DE LA FORMACION MORRISON, EN MONTANA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# CARACOLES DE AGUA FRESCA

*Viviparus reesidei*

ESTE FOSIL PERTENECE  
AL JURASICO TARDIO,  
HACE 150 MILLONES DE  
AÑOS.

FORMACION MORRISON,  
COLORADO, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTEAMERI-  
CA.



# AMONITES

*Promicroceras planicosta*  
*Asteroceras obtusum*

AMONITE PERTENECIENTE AL JURASICO TEMPRANO, HACE 195 MILLONES DE AÑOS.  
ES DE LA FORMACION LIAS EN INGLATERRA.

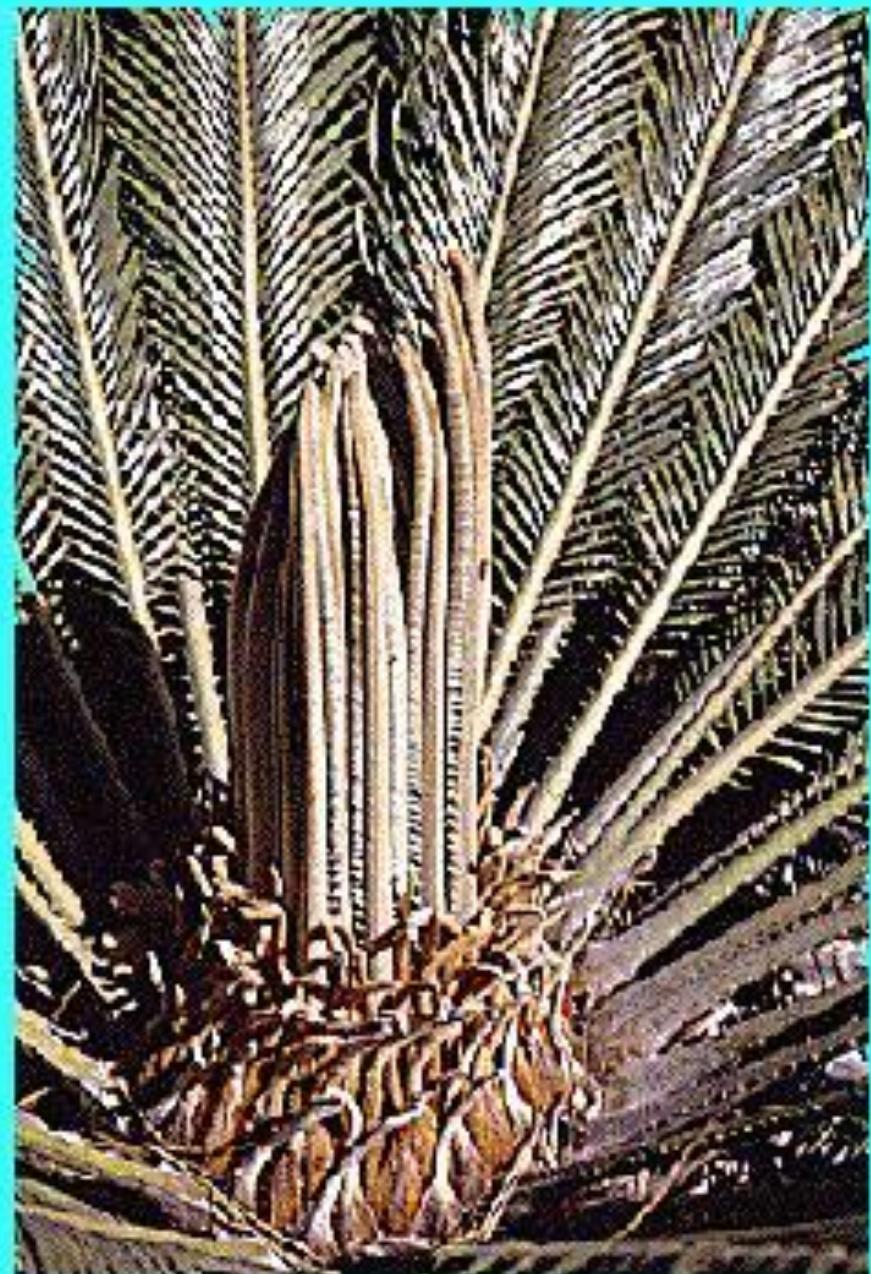


**AMMONITES DEL  
JURASICO.  
*Dactylioceras***



*Docodon* sp.

MANDIBULA DE MAMIFERO DEL JURASICO TARDIO, HACE 150 MILLONES DE AÑOS. PERTENECE A LA FORMACION MORRISON, COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# ENTRE 140 Y 66 MILLONES DE AÑOS: CRETACICO

140- 97 MILLONES DE AÑOS



FLORA SIN CAMBIO EN UN CLIMA MUNDIALMENTE UNIFORME  
SAL EN EL CINTURON SECO DE AFRICA  
LOS COCOLITOFORIDOS FORMAN IMPRESIONANTES CRETAS  
BLANCAS EN LOS MARES DEL NORTE DE EUROPA.

## LOS AMONITES SON FOSILES GUIAS DEL CRETACICO



APARECEN LOS CARACOLES MARINOS  
LOS DINOSAURIOS PONEN SUS HUEVOS, LAS HEMBRAS CUIDAN  
DEL NIDO Y DE LA PROLE. ES PROBABLE QUE MUCHOS DINO-  
SAURIOS CRIAN EN COLONIAS. LA VIDA EN GRUPO OFRECE  
MAYOR PROTECCION CONTRA LOS ENEMIGOS.  
APARECEN LAS SERPIENTES  
AVES DEL CRETACICO CON MANDIBULAS Y DIENTES

LOS MASURPIALES OFRECEN PROTECCION A SUS DESCENDIENTES APARECEN LOS SILICOFLAGELADOS. ESTOS ORGANISMOS UNICELULARES VIVEN EN EL PLANCTON Y PRESENTAN COMO CARACTERISTICAS TIPICAS UN SISTEMA DE DOS VALVAS DE TUBOS QUE SE COMUNICAN ENTRE SI

LAS ANGIOSPERMAS. SON EL INICIO DE LA REVOLUCIÓN DEL REINO VEGETAL, LAS PRIMERAS SON SAUCES Y MAGNOLIAS.

LOS HONGOS PROSPERAN EN BOSQUES CALIDOS. SE PRODUCEN CRECIMIENTOS EXPLOSIVOS TRAS LAS LLUVIAS CALIDAS DEL VERANO.

EXTINCIÓN DE NUMEROSES ESPECIES DE SAURIOS Y MAMIFEROS. DESAPARECEN LOS CALPIONELIDOS

## 97- 66 MILLONES DE AÑOS

FORMACION DE GRANDES CORDILLERAS, LOS ALPES, LOS APENINOS. EXTRAÑO CAMBIO EN LA POLARIDAD MAGNETICA. SE PRODUCEN IRREGULARIDADES ENTRE 114, 83.5, 74.5, 67 Y 66.3 MILLONES DE AÑOS.

HACIA 97 MILLONES DE AÑOS, CON EL HALLAZGO DE LOS LLAMADOS NODULOS DE MANGANESO EN EL FONDO DE LOS OCEANOS SE CONSTATA LA APARICION DE UN NUEVO TIPO DE DEPOSITO DE MINERALES. LOS NODULOS DE MANGANESO SON ESTRUCTURAS DEL TAMAÑO DE 3 A 12 CENTIMETROS, DE COLOR NEGRO, CON UNA SUPERFICIE QUE RECUERDA UNA MORA. EL ANALISIS QUIMICO REVELA UN ELEVADO PORCENTAJE DE HIERRO MANGANESICO. EN CORTE MUESTRA ESTRUCTURA EN CAPAS CONCENTRICAS, LO QUE INDICA UNA SEDIMENTACION ESTRATIFICADA ALREDEDOR DE UN CENTRO DE CRISTALIZACION, SE FORMAN POR CRECIMIENTO LENTO.

SE LES ENCUENTRAN EN FONDOS ABISALES Y HASTA AHORA NO SE CONOCE SOBRE SU ORIGEN.

**NODULOS DE SILEX.**

**YACIMIENTOS DE TITANIO**



Figura 21. Cefalópodo neoammonoideo del Cretácico.

CONTINUA EL CLIMA MODERADAMENTE CALUROSO.  
EL FOLLAJE OTOÑAL DE LOS ARBOLES SE ADAPTA PARA SOPORTAR LA ESTACION FRIA.

CRECEN LAS PRIMERAS HIERBAS EN ZONAS HUMEDAS  
LOS NENUFARES CONQUISTAN LAS AGUAS CONTINENTALES  
PALMERAS EN EUROPA, ASIA, AMERICA Y AFRICA  
CONIFERAS EN EL SAHARA

LOS ARBOLES DE FRONDA CONQUISTAN TODOS LOS CONTINENTES  
SE TIENEN LAS SEMILLAS ALADAS AERODINAMICAS, QUE HACEN  
POSIBLE UNA DISPERSION MAS AMPLIA

EL FOLLAJE TIENE NUEVOS CONDUCTOS DE AGUA  
AVES CON PEQUEÑOS DIENTES

SAURIOS VOLADORES DE GRANDES DIMENSIONES  
DISPERSION DE SALAMANDRAS

VARANOS, SON SAURIOS GIGANTES PROVISTOS DE LENGUA BÍ-FIDA

INSECTOS NOCTURNOS CON ASPECTO DE MUSARAÑAS  
ADAPTACION A LA SEQUEDAD Y LAS ALTAS TEMPERATURAS  
SE OBSERVAN REPRESENTANTES DE UN TIPO PRIMITIVO DE PRIMATES.



# PAISAJE DEL CRETACICO TEMPRANO

HACE 130 MILLONES DE AÑOS  
EL PAISAJE DEBIO HABER  
SIDO DE NUMEROSEAS PLAN-  
TAS VERDES.  
CONIFERAS, HELECHOS, CI-  
CLADACEAS, GINKOS Y MUS-  
GOS.



# PAISAJE DEL CRETACICO TEMPRANO

EN EL CRETACICO TEMPRANO  
COMENZARON A INCREMENTARSE LAS ANGIOSPERMAS  
EL MUNDO SE TORNO COLORIDO POR LA PRESENCIA DE LAS  
FLORES.



## *Saxifragales*

**ROSA DE CINCO PETALOS.**  
ES UNO DE LOS FOSILES DE  
FLORES MAS VIEJO CONO-  
CIDO, PERTENECE AL CREA-  
CICO TARDIO, HACE 95 MILLO-  
NES DE AÑOS.  
**FORMACION DAKOTA, NE-  
BRASCA, ESTADOS UNIDOS  
DE NORTEAMERICA**



DURANTE EL CRETACICO TARDIO SE ENCUENTRAN HOJAS CON VENAS,  
CARACTERISTICAS DE MUCHAS PLANTAS CON FLORES QUE SE CREEN  
APARECIERON HACE 130 MILLONES DE AÑOS.

ESTE FOSIL PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, 66 MILLONES DE AÑOS  
FORMACION HELL CREEK, DAKOTA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS DE  
NORTEAMERICA.



HACIA FINALES DEL CRETACICO APARECIERON PLANTAS CON FLORES. ESTE FOSIL PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, HACE 65 MILLONES DE AÑOS. FORMACION HELL CREEK, DAKOTA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

*Erlingdorffia montana*

FOSIL DE CONIFERAS DE HACE 81 MILLONES DE AÑOS, PERTENECE A LA FORMACION ROCK SPRINGS, WYOMING, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

*Araucarites sp.*

SE CREE QUE ESTAS AGUJAS DE CONIFERAS DE CONIFERAS FUERON ENTERRADAS POR LA REPENTINA ERUPCION DE UN VOLCAN.



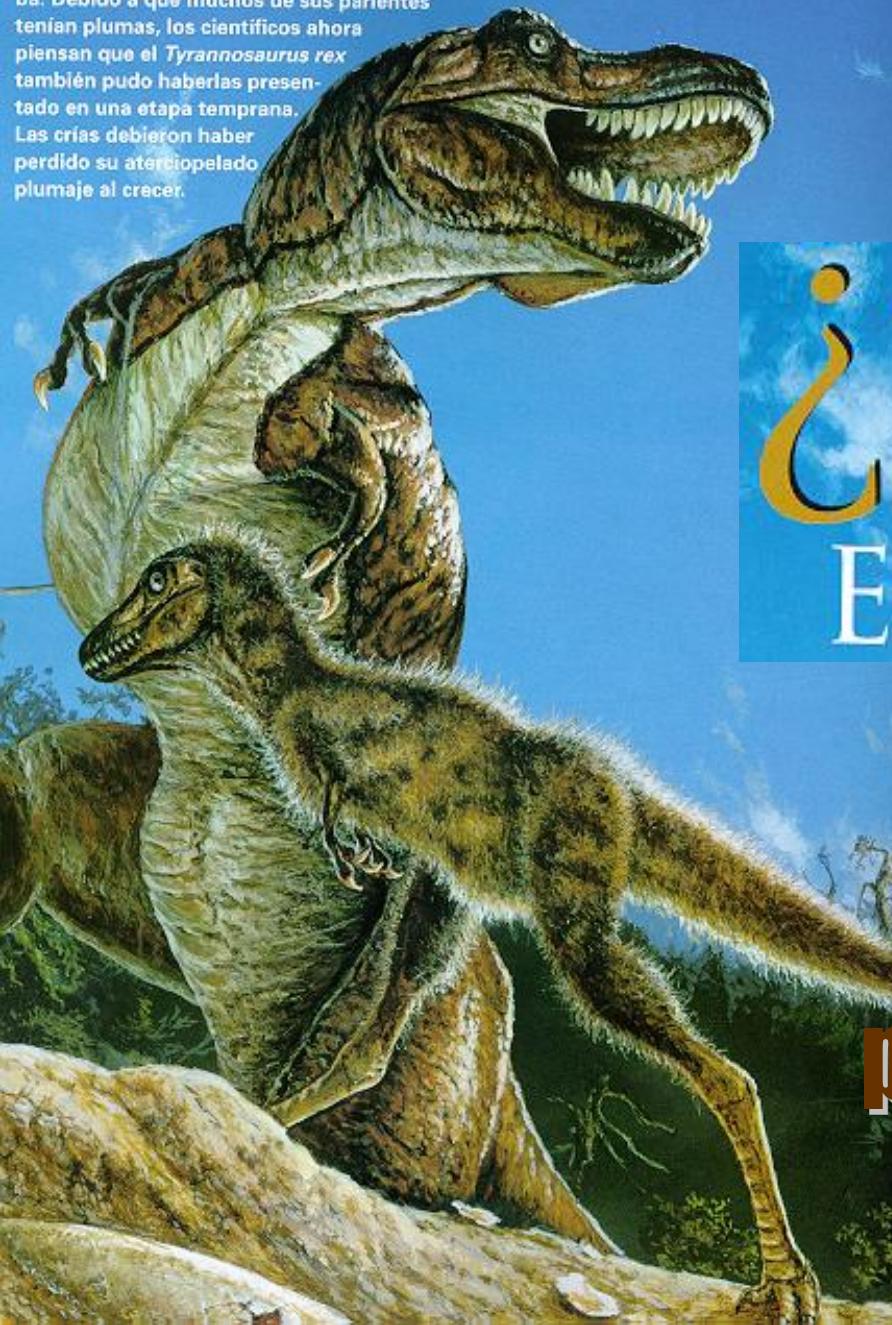
LAS CICADACEAS FUERON COMPONENTES COMUNES DE LA VEGETACION HERBACEA DEL CRETACICO TARDIO. ALGUNAS DE ELLAS SOBREVIVIERON EL PASO CRETACICO-TERCIARIO.

ESTE FOSIL PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, 70 MILLONES DE AÑOS FORMACION ALMOND, WYOMING, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

**EL TYRANOSAURIOS ES EL MAYOR CARNIVORO DE TODOS LOS  
TIEMPOS  
SAURIOS CON PICO DE PATO.  
GIGANTESCAS TORTUGAS MARINAS DISTRIBUIDAS EN NORTEAM-  
ERICA.**

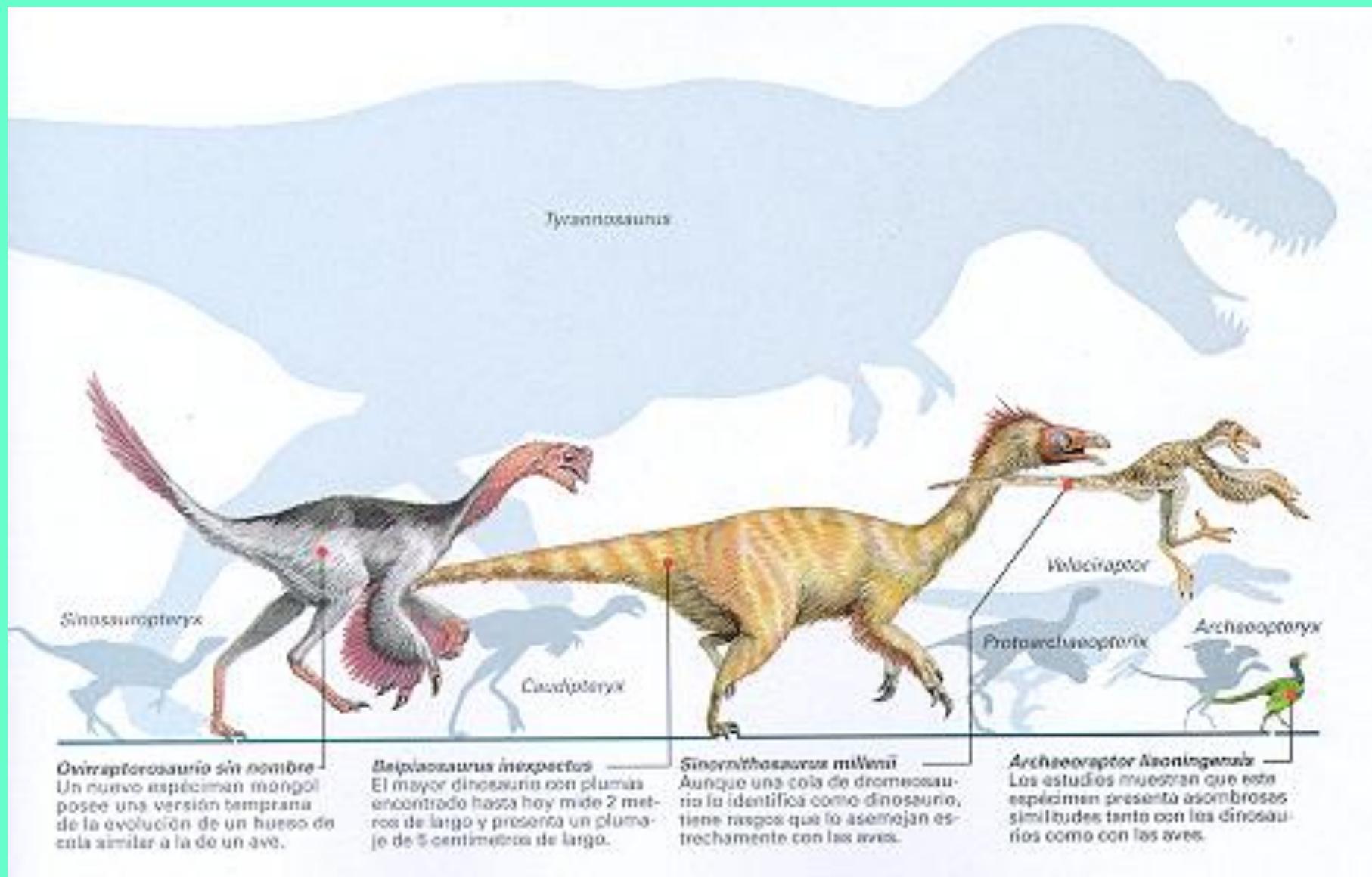
**LOS DINOSAURIOS DESAPARECEN DEL PLANETA**

Nuevos descubrimientos fósiles muestran que la existencia de plumas entre los dinosaurios era más común de lo que se pensaba. Debido a que muchos de sus parientes tenían plumas, los científicos ahora piensan que el *Tyrannosaurus rex* también pudo haberlas presentado en una etapa temprana. Las crías debieron haber perdido su aterciopelado plumaje al crecer.

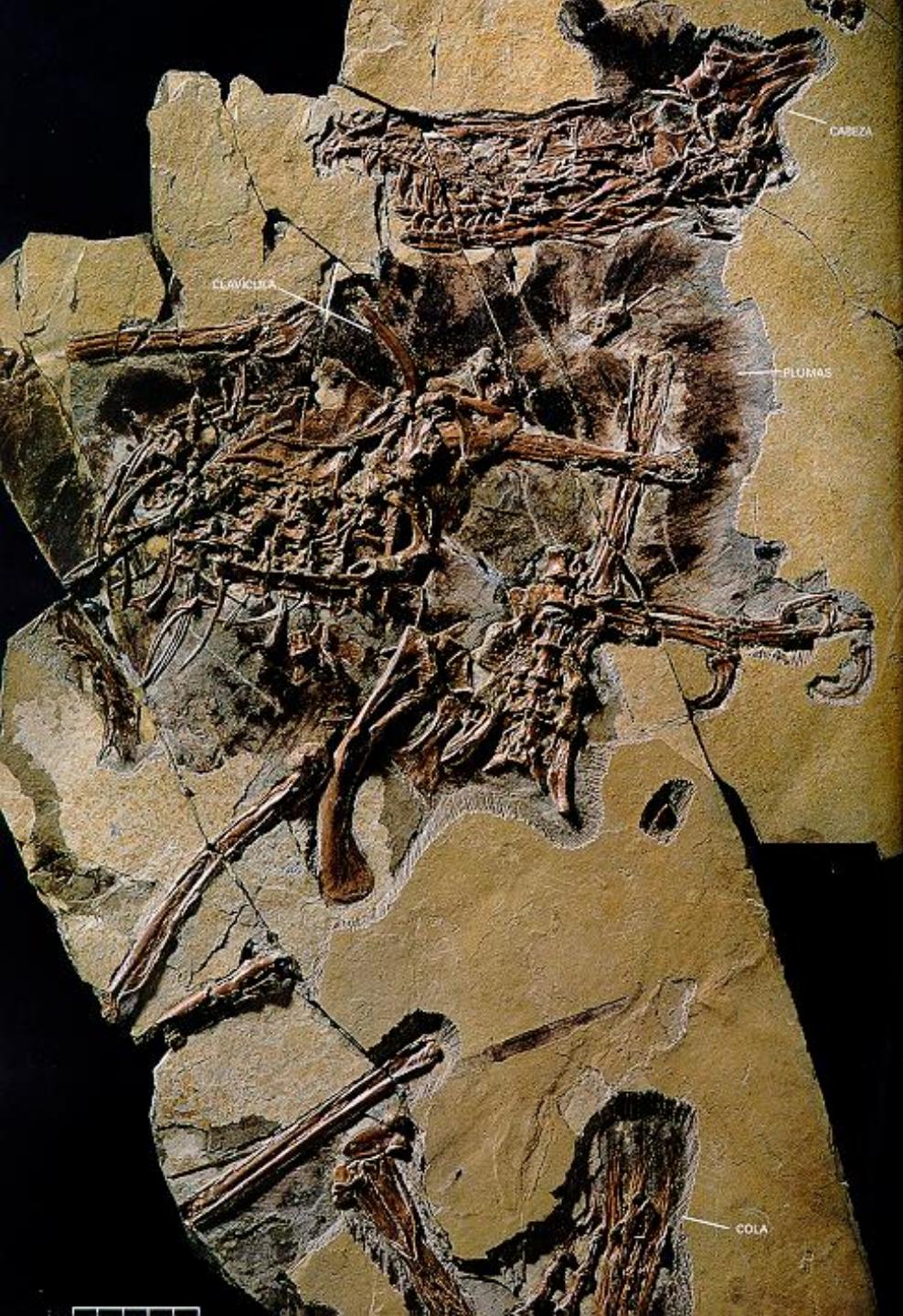


# ¿T.REX EMPLUMADO?

**Nuevos fosiles parecidos  
a aves son el eslabón  
perdido de los dinosaurios**



**LOS RAPIDOS BIPEDOS CARNIBOROS CONOCIDOS COMO TEROPODOS, PUDIERON HABER PRESENTADO PLUMAS, UNA DE LAS ADAPTACIONES QUE CONDUJO AL VUELO.....**

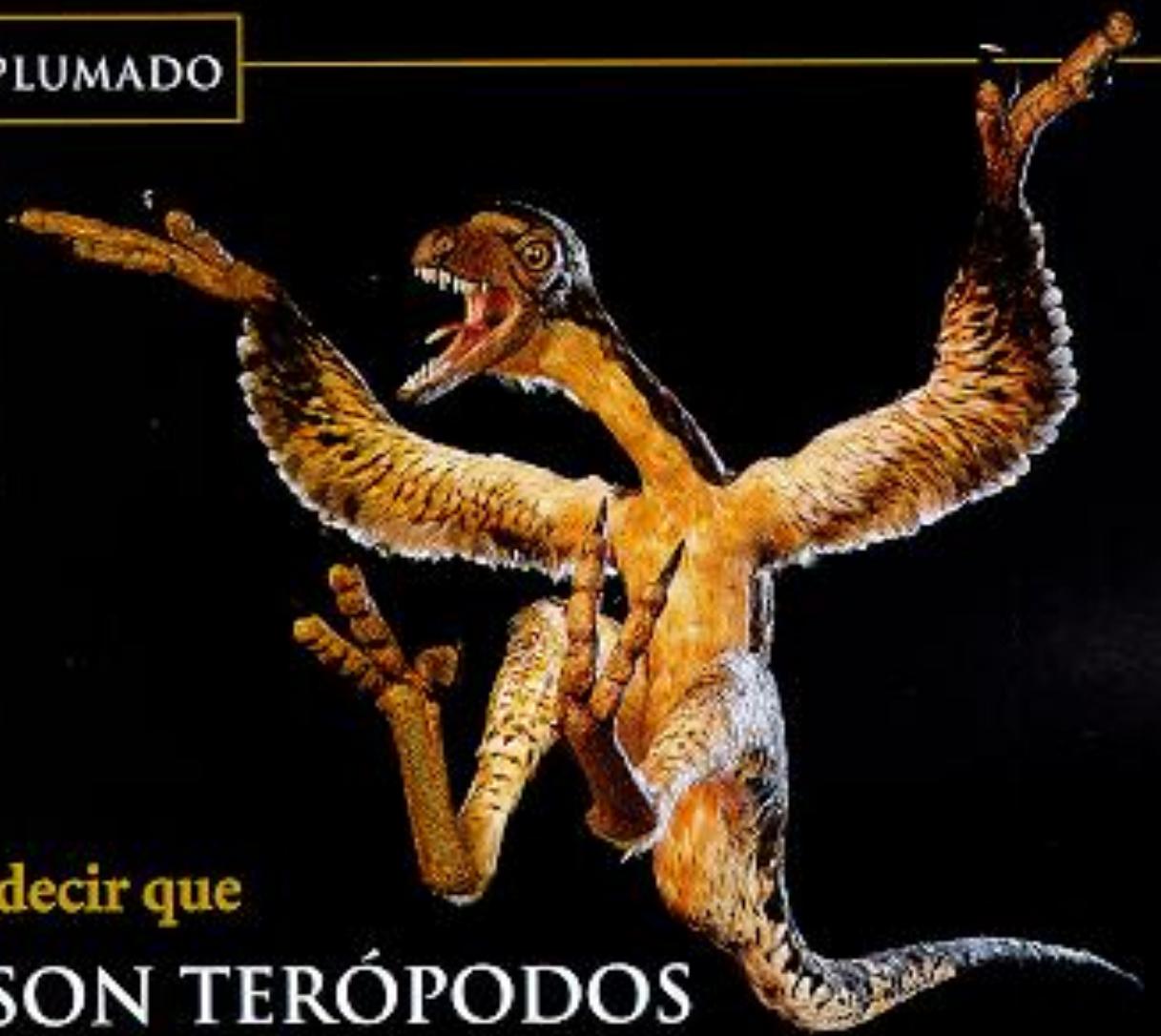


**UN HALO DE PLUMAS SURGE  
DE LOS HUESOS FOSILIZADOS  
DEL *Sinornithosaurus millenii*  
QUE VIVIO HACE MAS DE 120  
MILLONES DE AÑOS.**

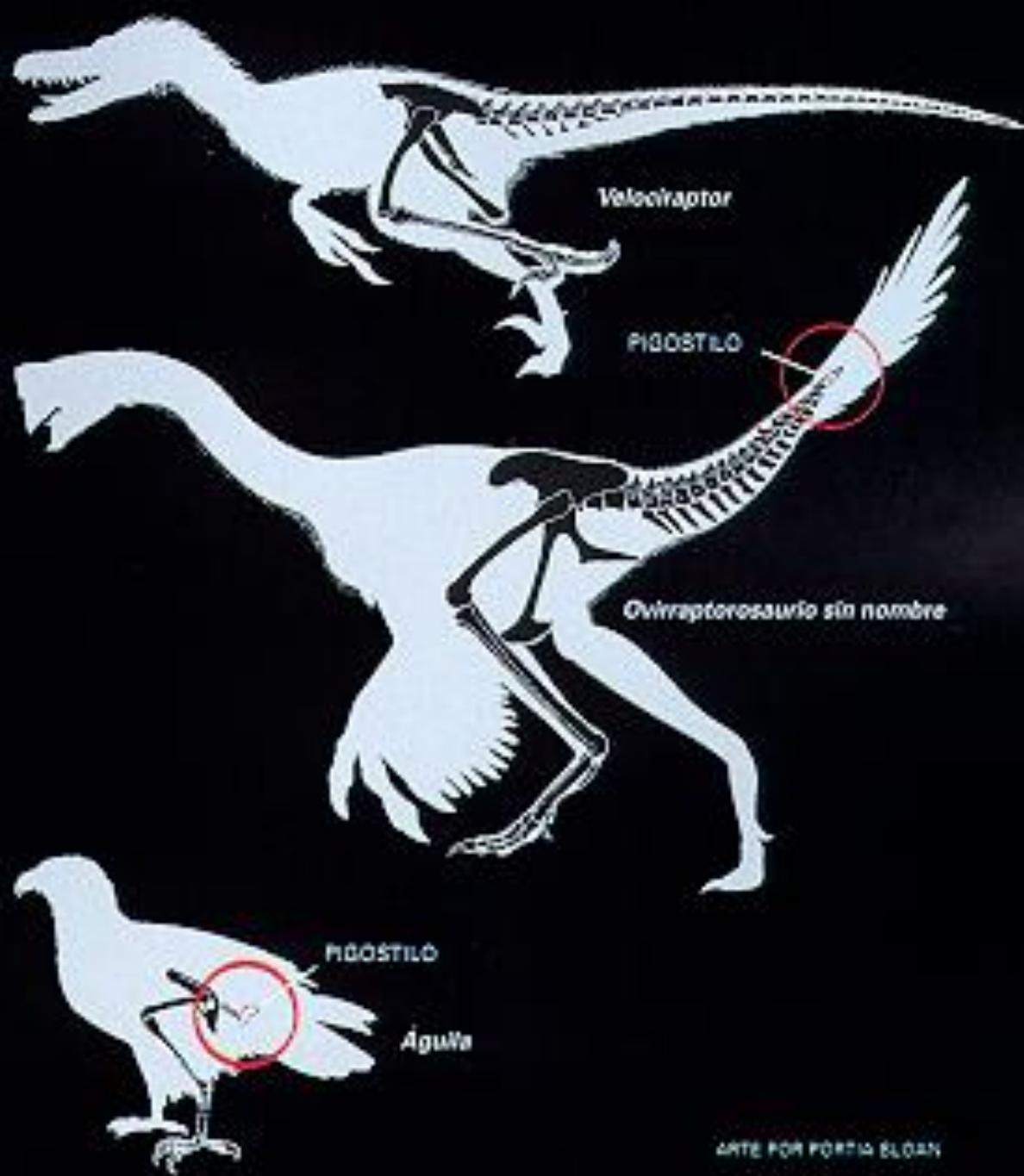
**PROBABLEMENTE SE ALIMEN-  
TABA DE LAGARTIJAS Y PE-  
QUEÑOS MAMIFEROS.**

**ESTABA CUBIERTO DE PLU-  
MAS ATERCIOPELADAS, PO-  
DIA SALTAR, MAS NO VOLAR...**

PREDADOR EMPLUMADO



**Hoy se puede decir que  
LAS AVES SON TERÓPODOS  
con la misma seguridad con  
que los humanos son mamíferos.**



ARTE POR PORTIA SLOAN

**CONFORME LAS AVES  
EVOLUCIONARON, LA  
COLA SE REDUJO  
DRASTICAMENTE.  
LAS PLUMAS DEL  
PIGOSTILO DE LA COLA  
AYUDARON A LAS  
MANIOBRAS DEL AVE  
EN VUELO.**

**A**

**Tyrannosaurus**

Tooth

*Manti-LaSal National Forest*  
ca. 65 million years ago



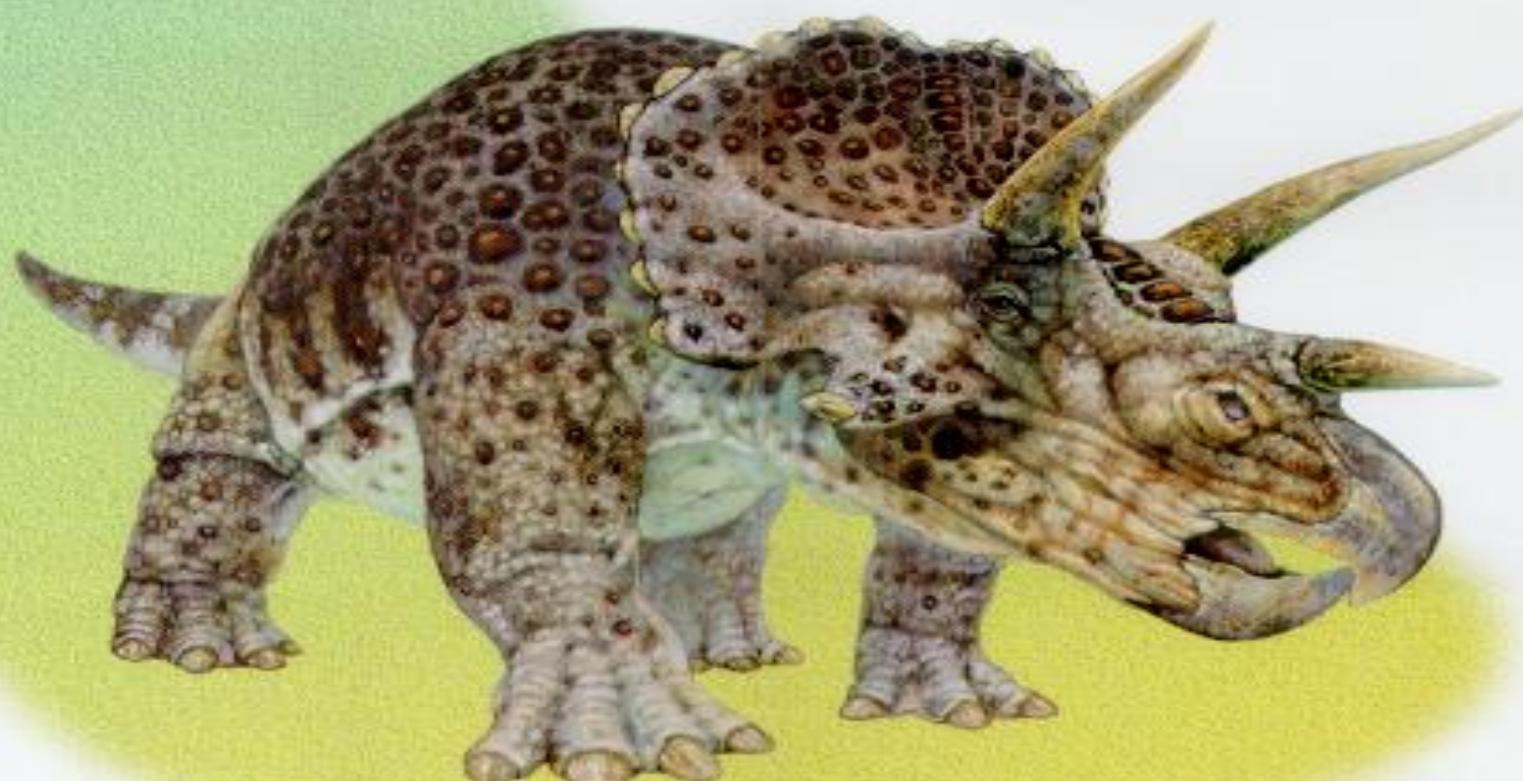
**B**

## Triceratops

Skull

*Little Missouri National Grassland*  
ca. 65 million years ago

Photo by North Dakota Geological Survey



## DOS FOSILES DE ERIZOS DE MAR DEL CRETACICO

*Micraster*



*Phymosoma*











*Avitellmessus grapsoides*

CANGREJO PRESERVADO EN UNA CONCRECION, PERTENECE AL  
CRETACICO TARDIO, HACE 70 MILLONES DE AÑOS, FORMACION  
RIPLEY, MISSISSIPI, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# CRINOIDEOS

*Uintacrinus socialis*

CRINOIDEOS DEL CRETACICO TARDIO, HACE 85 MILLONES DE AÑOS.

VIVIAN FLOTANDO SOBRE LA SUPERFICIE DE LOS MARES.

ESTE FOSIL PERTENECE A LA FORMACION MANCOS SHALE EN COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# AMMONITES

*Prionocyclus wyomingensis*

ESTE AMMONITES VIVIO Y  
MURIO EN AGUAS SOMERAS  
DE WYOMING, ESTADOS UNI-  
DOS DE NORTEAMERICA,  
HACE 87 MILLONES DE AÑOS.  
FORMACION FRONTIER.

# AMMONITES

*Jeletzkytes nebrascensis*



LOS SCAPHITES ERAN UN TIPO DE AMMONITE COMUNMENTE ENCONTRADO EN ROCAS MARINAS. ESTOS FOSILES SON MASCULINO, EL DE MAYOR TAMAÑO Y FEMENINO. CRETACICO TARDIO, 67.2 MILLONES DE AÑOS. FORMACION FOX HILLS, DAKOTA DEL SUR.

# AMMONITES

*Baculites cuneatus*



EN ESTE BACULITE SE PRESENTA UN PATRON DE SUTURA DENDRITICA  
ESTO SOLO SE OBSERVA CUANDO LA CONCHA HA SIDO REMOVIDA  
ESTE EJEMPLAR PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, 72,9 MILLONES  
DE AÑOS, LUTITAS DE PIERRE EN DAKOTA DEL SUR.

# AMMONITES

*Didymoceras nebrascense*



AMMONITE QUE PRESENTA UN ENRROLLAMIENTO APARENTEMEN-  
TE ERRATICO. NO ESTA CLARO SU ESTILO DE VIDA.

FOSIL QUE PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, HACE 75,9 MILLONES  
DE AÑOS DE LAS LUTITAS DE PIERRE EN DAKOTA DEL SUR, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTEAMERICA.

# AMMONITES

*Sphenodiscus lenticularis*



AMMONITE CON MINERALIZACION QUE LE BRINDA UN COLOR ROJO IRIDISCENTE. PERTENECE AL CRETACICO TARDIO HACE 68 MILLONES DE AÑOS, ES DE LA FORMACION FOX HILLS, DAKOTA DEL SUR, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# BACULITES

*Baculites compressus*

LOS BACULITES ESTUVIERON MUY RELACIONADOS CON LOS AMONITES. VIVIERON EN AGUAS DE POCAS PROFUNDIDADES. ESTE FOSIL PERTENECE AL CRETACICO TARDIO, HACE 73 MILLONES DE AÑOS, FORMACION PIERRE SHALE, DAKOTA DEL SUR, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



*Didelphodon vorax*

**FOSIL DE UNA MANDIBULA  
DE MASURPIAL, DEL CRETACI-  
CO TARDIO, HACE 66 MILLONES  
DE AÑOS.**

**LOS MASURPIALES FUERON MAMIFEROS  
COMUNES EN NORTEAMERICA.  
FORMATACION LANCE, WYOMING, ESTADOS UNIDOS  
DE NORTEAMERICA**

# ENTRE 66 Y 55 MILLONES DE AÑOS: PALEOCENO

EN MUCHAS REGIONES DE LA TIERRA SE PRODUCEN FUERTES ERUPCIONES VOLCANICAS. ESTO ES DEBIDO AL RAPIDO DESPLAZAMIENTO DE LOS CONTINENTES, ASOCIADO AL CIERRE DEL PRIMITIVO MEDITERRANEO, TETHYS Y A LA EXPANSION DE LOS FONDOS OCEANICOS.

LOS ALPES COMIENZAN SU PLEGAMIENTO, DE IGUAL MANERA LO HACE EL HIMALAYA.

LAS PLANTAS SE ADAPTAN AL CLIMA DE MONTAÑAS, EL MUNDO ANIMAL LUCHA POR SU SUPERVIVENCIA EN LAS REGIONES DE ALTAS MONTAÑAS.

LAS HELADAS Y LOS GLACIARES MODELAN LOS MACIZOS MONTAÑOSOS.

EL DESPLAZAMIENTO CONTINENTAL ALTERA LAS CORRIENTES MARINAS.

LOS RESTOS DEL TETHYS COMIENZAN A FORMAR EL MEDITERRANEO. LAS ISLAS SEYCHELLES SE DESPRENDEN DE LA PLACA INDICA.

EN ESTE PERIODO LAS PALMERAS ALCANZAN LA MAXIMA DISTRIBUCION DE TODA SU HISTORIA. SE LES ENCUENTRA DESDE ALASKA HASTA LA ANTARTIDA.

FORMACION DE YACIMIENTOS DE LIGNITOS EN EUROPA Y ASIA.

EN ESTE PERIODO LAS ZONAS SOMERAS DE TODOS LOS MARES CALIDOS CONTIENEN *Nummulites* , FORAMINIFEROS GRANDES, QUE PUEDEN ALCANZAR UN DIAMETRO DE VARIOS CENTIMETROS. LOS ARBOLES SILVESTRE DE ESTE PERIODO, DE CLIMA EMINENTEMENTE HUMEDO Y CALIDO, SUFREN EL ATAQUE DE NUMEROSOS PARASITOS Y SOBRE TODO ESTAN AQUEJADOS DE INFECCIONES FUNGICAS, LO QUE SUMINISTRA RESINA DE AMBAR. ESTO SE PRODUCE ESPECIALMENTE EN EUROPA CENTRAL, ESPECIFICAMENTE EN LA COSTA DE AMBAR, EN ALEMANIA CENTRAL, RUMANIA, REPUBLICA DOMINICANA Y NORTEAMERICA.

APARECEN LOS OCTOPODOS, PULPOS

**LOS ARMADILLOS SE EXTIENDEN POR AMERICA Y CHINA, APARECEN MASURPIALES CARNIVOROS.**

**RAPIDO DESARROLLO DE LOS ORDENES DE MAMIFEROS.**  
**LAS DIATOMEAS EXPERIMENTAN UN IMPORTANTE AUGE Y ALCANZAN IMPORTANCIA COMO FORMADORAS DE ROCAS.**  
**EN AMERICA DEL NORTE HABITAN ALGUNAS ESPECIES DE MAMIFEROS DEL TAMAÑO DE UN GATO, LOS COLUGOS, QUE FUERON UNOS INSECTIVOROS PROVISTOS DE UNA MEMBRANA ALAR.**  
**LOS COCODRILOS SE EXTIENDEN A CONSECUENCIA DEL CLIMA.**  
**EL ISTMO CENTROAMERICANO SE SUMERGE. A PARTIR DE ESTE MOMENTO SE PRODUCE EN AMERICA DEL SUR UNA EVOLUCION AIWSLADA, SOBRE TODO DE MAMIFEROS.**  
**TANTO EN AMERICA COMO EN CHINA EVOLUCIONAN LOS ARMADILLOS.**

**B**

***Titanoides***

Skull

*Little Missouri National Grassland*

ca. 58 million years ago

Photo by North Dakota Geological Survey



**B** *Champsosaurus*

Full skeleton

*Little Missouri National Grassland*  
ca. 58 million years ago

Photo by North Dakota Geological Survey



# ENTRE 55 Y 36 MILLONES DE AÑOS: EOCENO

EL CLIMA CALIDO Y HUMEDO FAVORECE FLORAS Y FAUNAS TROPICALES.

EN EL INTERIOR DE LA CUENCA DE PARIS SE EXTIENDE UN MAR SOMERO DE AGUA TEMPLADA. SE OBSERVAN *Nummulites* Y *Milioides*.

EN UN LAGO PROXIMO A MESSEL, ALEMANIA, SE FORMA UNO DE LOS MAS IMPORTANTES YACIMIENTOS DE FOSILES DEL TERCARIO INFERIOR EUROPEO.

EN ESTADOS UNIDOS SE TIENEN YACIMIENTOS DE FORMAS PRIMITIVAS DE MAMIFEROS, PECES TROPICALES Y FAUNA MARINA.

LA INDIA COLISIONA CON EL SUR DE ASIA.

LOS FONDOS OCEANICOS SE EXPANDEN.

**APARECEN NUEVOS ORDENES DE HERBIVOROS ESPECIALIZADOS  
PROVISTOS DE PEZUÑAS O DE UÑAS.**

**APARECEN LOS CAMELLOS, RINOCERONTES.**

**SE LOGRA LA ESPECIALIZACIÓN DE LA DENTICION, CARNIVOROS  
PRIMITIVOS.**

**PRIMEROS REPRESENTANTES DE LOS PROBOSCIDIOS EN ASIA Y  
AFRICA.**

**LOS MAMIFEROS DESARROLLAN FORMAS QUE SE ADAPTAN A LA  
VIDA EN EL MAR. PRIMEROS CETACEOS CON EXTREMIDADES  
POSTERIORES.**

**PARIENTES DE LAS MUSARAÑAS VIVEN EN NORTEAMERICA  
LOS OSOS HORMIGUEROS HABITAN EN ALEMANIA.**

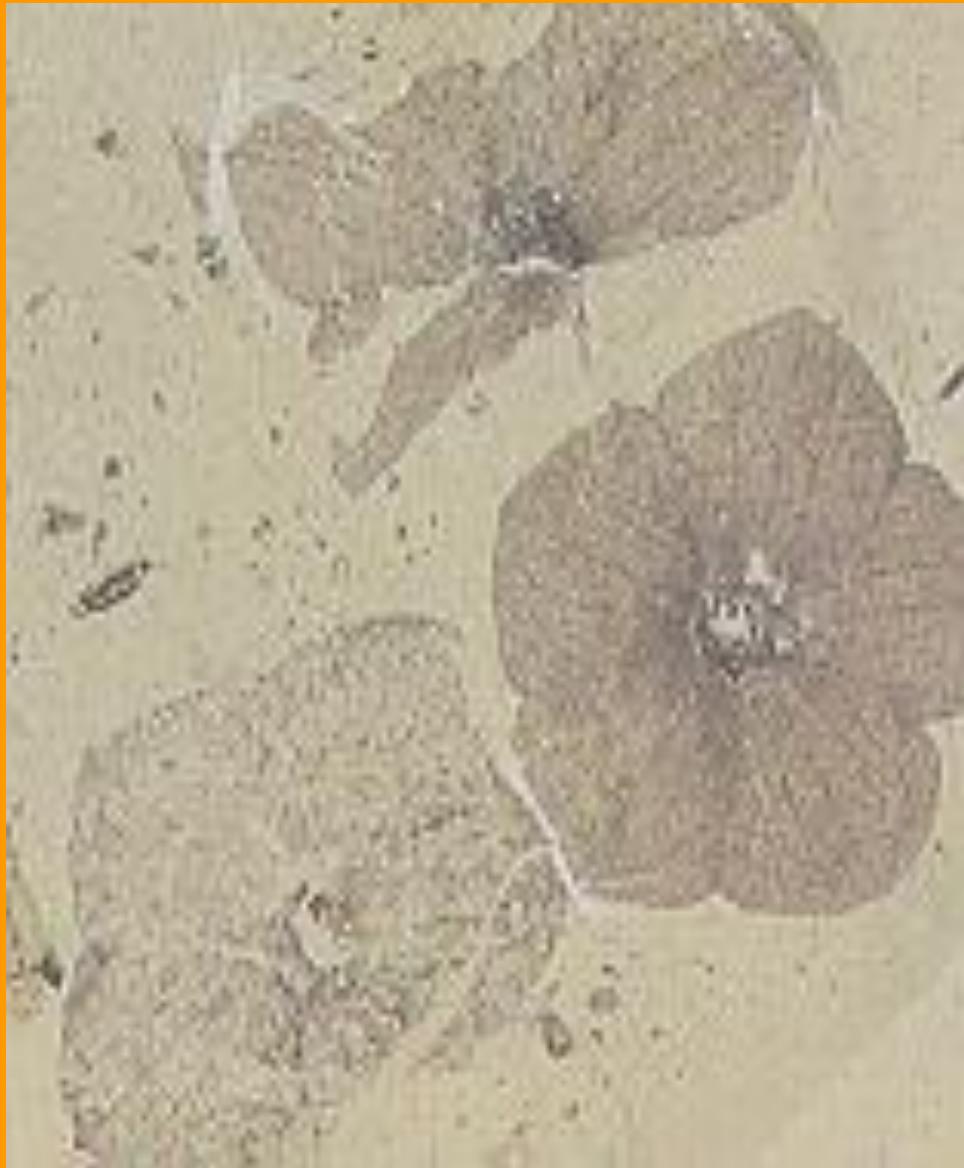
**QUIROPTEROS, VOLADORES ACTIVOS ENTRE LOS MAMIFEROS  
EN TODO EL MUNDO SE EXTIENDEN MULTIPLES ESPECIES DE AVES  
SE PRODUCE UNA VISTOSA VARIEDAD DE PEQUEÑAS PLANTAS  
HERBACEAS DE SEMILLAS.**

**CRECEN LOS PRIMEROS CACTUS. LOS CACTUS MAS PRIMITIVOS  
PRESENTAN HOJAS LIGERAMENTE HINCHADAS, CARNOSAS Y TA-  
LLOS LIGNIFICADOS**

**LA SUBCLASE DE LOS GASTEROPODOS OPISTOBRANQUIOS GENERA VARIOS ORDENES NUEVOS, ENTRE ELLOS FORMAS DE UNA CONCHA BIVALVA.**

**AL SUROESTE DEL CAIRO SE FORMA LA DEPRESION DE EL FAYUM UN YACIMIENTO FOSIL DE PARTICULAR INTERES FILOGENETICO. SE ENCONTRARON FOSILES DE PROBOSCIDEOS, UNGULADOS PRIMITIVOS, PRIMEROS CETACEOS, REPTILES. TAMBIEN SE ENCONTRARON RESTOS DE INCIPIENTES PRIMATES**

**HACIA EL FINAL DEL EOCENO SE PRODUCE UNA AMPLIA DESAPARICION DE ESPECIES QUE AFECTA ESPECIALMENTE A LOS MAMIFEROS DEL OESTE DE EUROPA. AL MISMO TIEMPO APARECEN FAMILIAS NUEVAS DE MAMIFEROS. ESTE EVENTO ES CONOCIDO COMO GRANDE COUPURE (GRAN CORTE).**

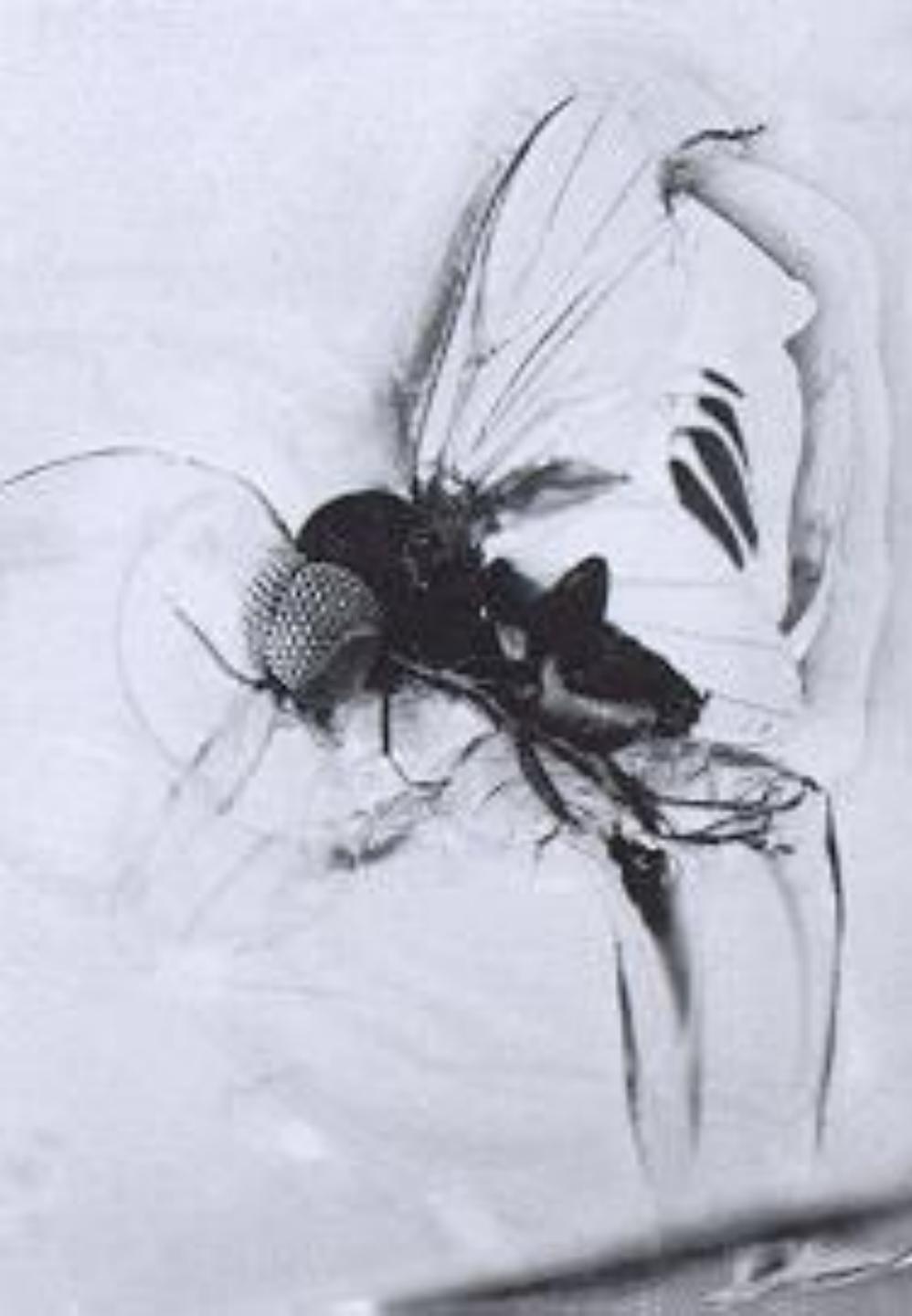


# BOUQUET DE FLORES

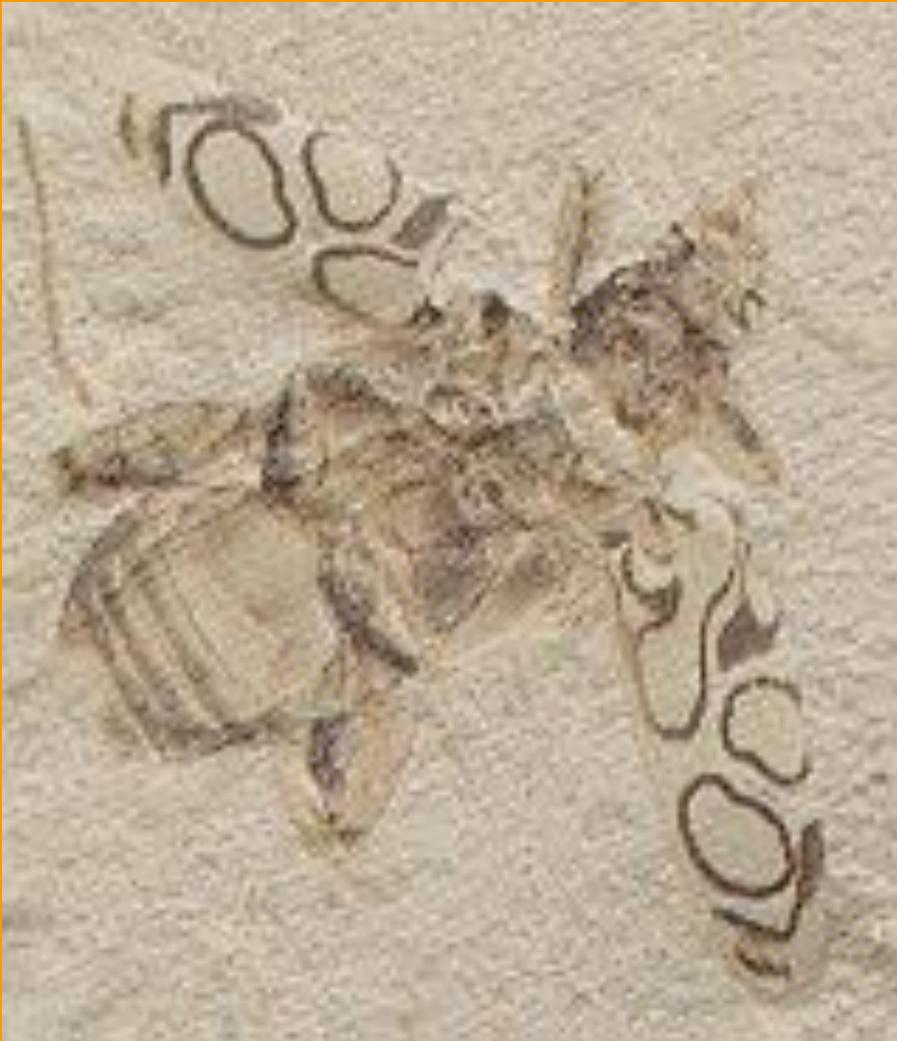
*Florissantia quilchenensis*

ENCONTRAR FLORES FOSILES  
ES RARO, PERO ENCONTRAR  
FOSILIZADAS UN BOUQUET  
DE FLORES, ES EXTREMADA-  
MENTE RARO.

ESTE FOSIL PERTENECE AL  
EOCENO MEDIO, HACE 48  
MILLONES DE AÑOS, FORMACION  
KLONDIKE EN WASHINGTON,  
ESTADOS UNIDOS DE NORTE-  
AMERICA.



**INSECTO FOSIL**  
*Simulium*  
**PRESERVADO EN AMBAR**

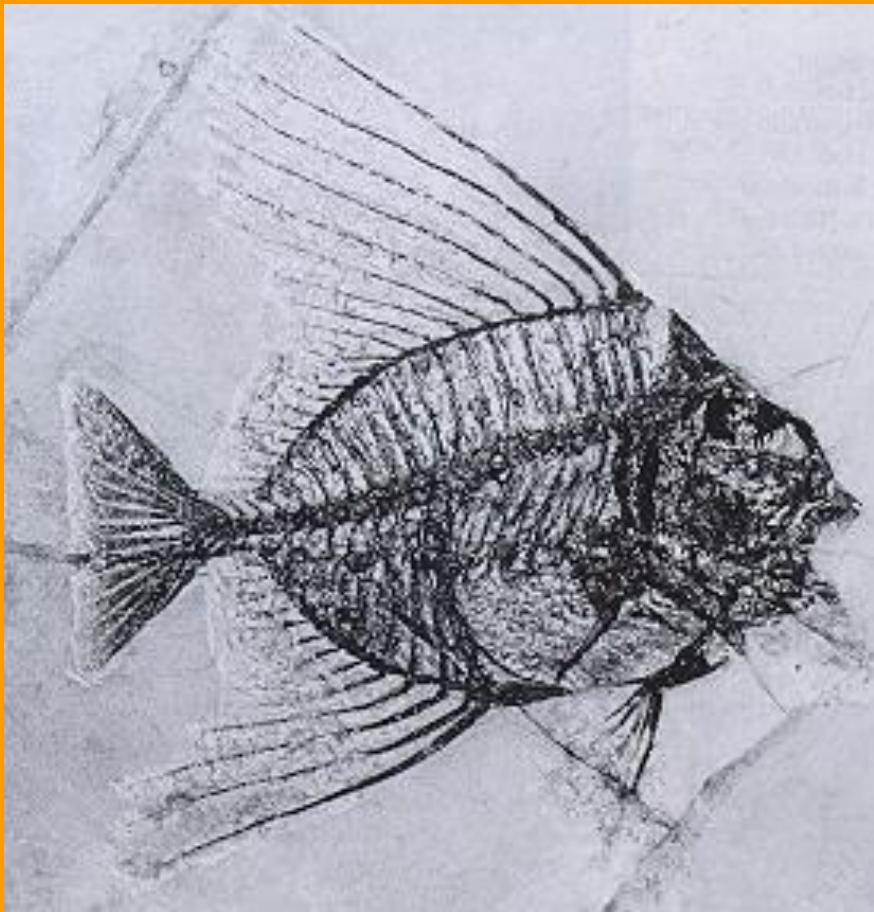


# ABEJA

INSECTO FOSIL

*Cerambycidae*

ABEJA FOSILIZADA DE HACE 48 MILLONES DE AÑOS. SU FOSILIZACION ES TAN PERFECTA, QUE SE CONSERVARON LAS ORNAMENTACIONES DE LAS ALAS. FORMACION GREEN RIVER, COLORADO, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



CRANEO DE BALLENA  
*Pakicetus*  
EOCENO DE PAKISTAN

LOS PECES OSEOS ATRAVESARON  
EL ACONTECIMIENTO CRETACICO-  
TERCIARIO. ESTE INDIVIDUO FO-  
SIL PERTENECE AL EOCENO DE  
MONTE BOLCA, ITALIA.

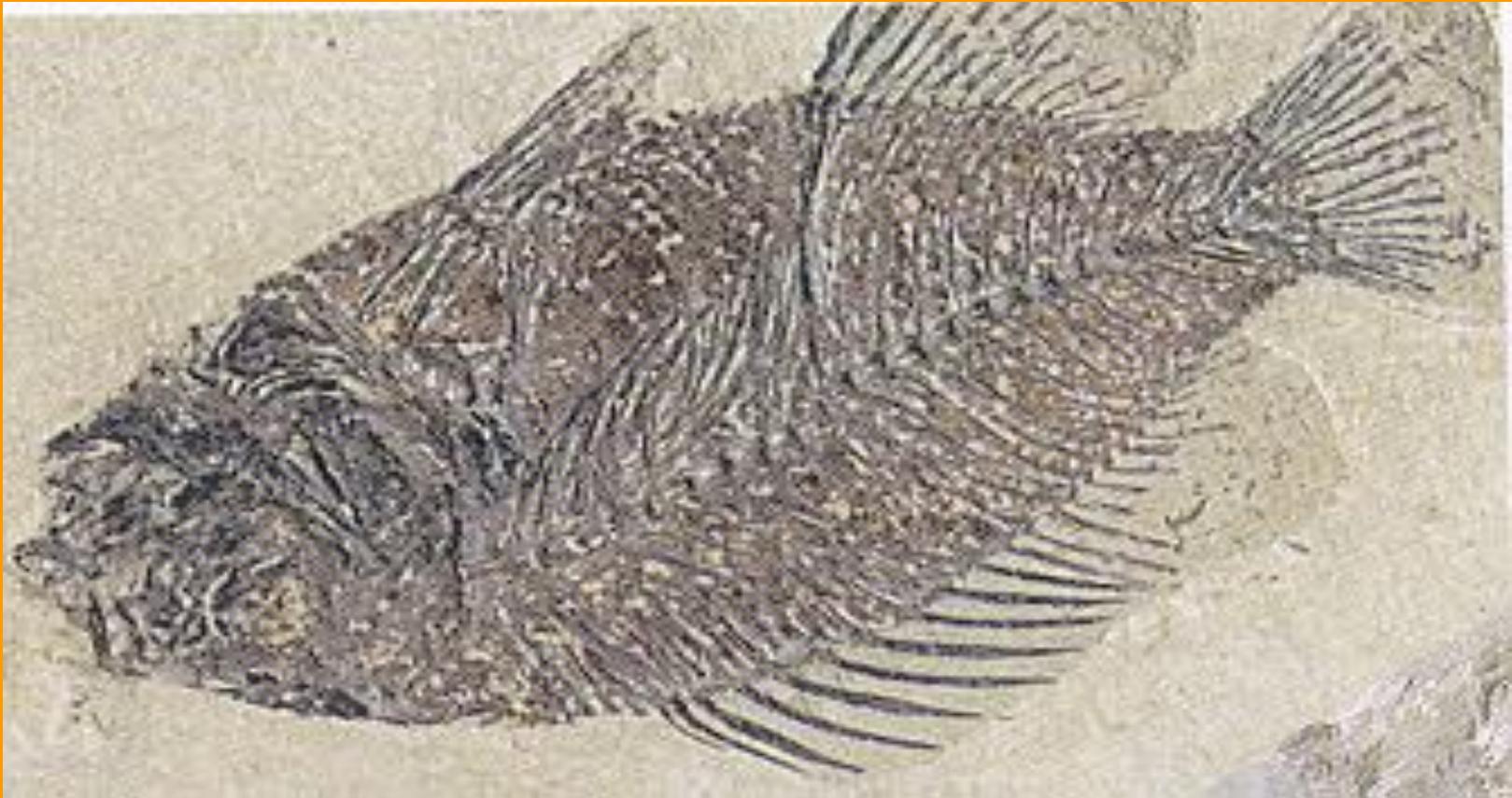




## PEZ AGUJA

*Lepisosteus simplex*

PEZ AGUJA MUY SIMILAR A LOS QUE SE ENCUENTRAN HOY EN DIA EN EL RIO MISSISSIPI. SE LES CONSIDERA FOSILES VIVIENTES. ESTE FOSIL PERTENECE AL EOCENO MEDIO, HACE 50 MILLONES DE AÑOS DE LA FORMACION GREEN RIVER EN WYOMING, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.



EL LAGO GREEN RIVER OCUPO UNA VASTA AREA EN LA REGION DE UTAH, WYOMING Y COLORADO. ESTE LAGO TUVO UNA MUY ABUNDANTE FAUNA DE PECES Y ES UN AREA FOSILIFERA POR EXCELENCIA.

# CAPA DE PECES FOSILIZADOS

***Knightia eocaena***

50 MILLONES DE AÑOS  
FORMACION GREEN RIVER,  
WYOMING, ESTADOS UNIDOS  
DE NORTEAMERICA

ERA UNO DE LOS PECES MAS  
ABUNDANTES EN LOS LAGOS  
DE GREEN RIVER.

SE PRESERVAN LECHOS DE  
FOSILES CON MILES DE INDIVIDUOS. SE PRESUME QUE  
MURIERON POR UN CAMBIO  
QUIMICO EN EL AGUA DEL  
LAGO.





# ESCORPION

*Scorpionidae*

ESTE ES EL UNICO FOSIL DE ESCORPION CONOCIDO, PERTENECE  
A LA FORMACION GREEN RIVER, COLORADO Y TIENE UNA EDAD  
DE 48 MILLONES DE AÑOS.



# RANA

*Anura sp.*

FOSIL DE RANA QUE VIVIO EN EL LAGO DE GREEN RIVER, HACE  
48 MILLONES DE AÑOS, DURANTE EL EOCENO MEDIO.

## MURCIELAGO DEL EOCENO

*Palaeochiropteryx*

UNA FOTOGRAFIA CON RAYOS X  
DE LA MISMA ESPECIE DE MURCIE-  
LAGO, MOSTRANDO DETALLES DEL  
ESQUELETO





## MURCIELAGO DEL EOCENO MEDIO

*Palaeochiropteryx tupaiodon*

ALREDEDOR DE 15 MILLONES DE AÑOS DESPUES QUE LOS DINOSAURIOS SE EXTINGUIERON, ALGUNOS MAMIFEROS SE VIERON ENVUELTO EN UNA FINA PIEL EN SUS EXTREMIDADES QUE EVOLUCIONO HASTA LOGRAR MAMIFEROS VOLADORES. TAL ES EL CASO DE LOS MURCIELADOS.

ESTE FOSIL PERTENECE A LA FORMACION MESSEL EN ALEMANIA.



**DIENTES DE TIBURON FOSIL. PROVIENEN DE ARCILLAS DEL EOCENO DE LONDRES, INGLATERRA.**

**ESTAS DELGADAS CAPAS DE LUTITAS SON PAGINAS DEL TIEMPO,  
REPRESENTAN LOS DEPOSITOS DE UN ANTIGUO LAGO QUE CON-  
TIENE PLANTAS, INSECTOS....**





# HOJA DE PALMA

*Palmacites* sp.

FOSIL DE HOJA DE PALMA DE  
LA FORMACION GREEN RIVER  
EN WYOMING, ESTADOS UNI-  
DOS DE NORTEAMERICA.  
PERTENECE AL EOCENO MEDIO,  
HACE 50 MILLONES DE AÑOS.



# LOTUS

*Nelumbo* sp.

FOSIL DE PLANTA ACUATICA  
ENCONTRADO EN DEPOSITOS  
DE ANTIGUOS LAGOS, EN LA  
FORMACION GREEN RIVER DE  
COLORADO, ESTADOS UNIDOS  
DE NORTEAMERICA.  
PERTENECE AL EOCENO ME-  
DIO, HACE 48 MILLONES DE  
AÑOS.



# INSECTOS DIPTERA

SE PUEDEN OBSERVAR INSECTOS PRESERVADOS EN LUTITAS DE GRANO MUY FINO, EN LA FORMACION GREEN RIVER EN UTAH, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

PERTENECEN AL EOCENO MEDIO HACE 48 MILLONES DE AÑOS Y VIVIERON EN UN ANTIGUO LAGO QUE FUE CUBIERTO POR BARRO MUY FINO.



## *Trigonias osborni*

35 MILLONES DE AÑOS

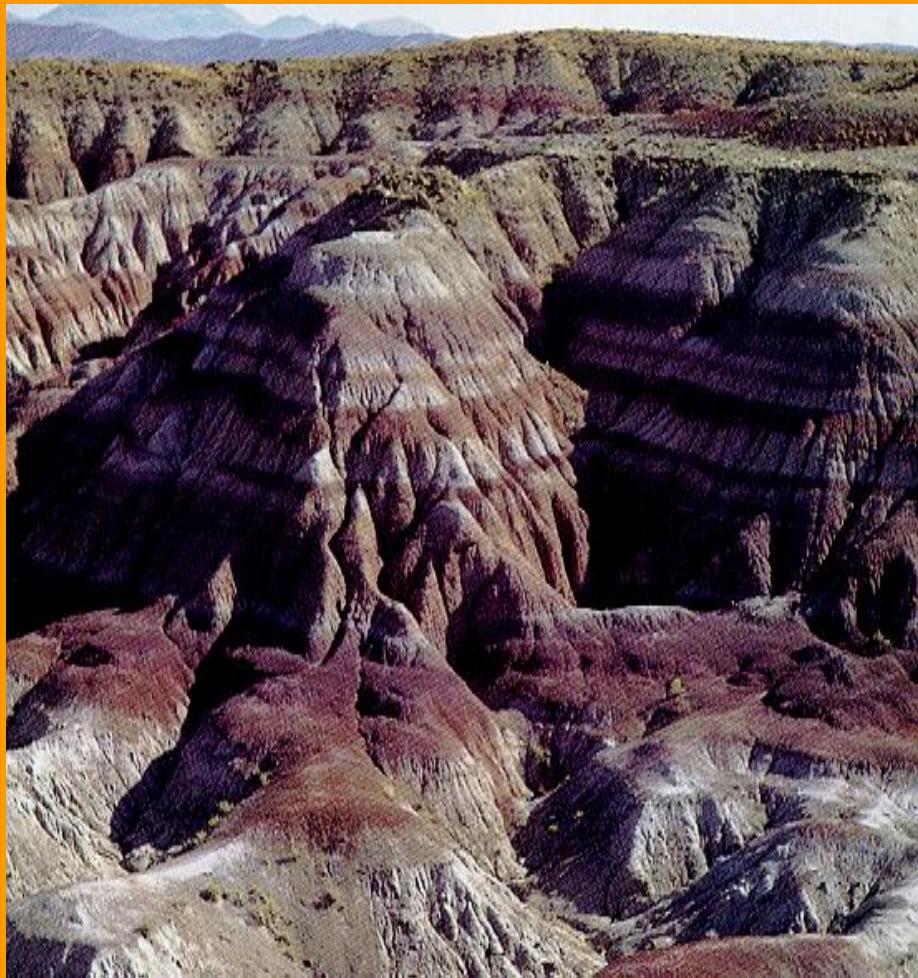
LECHOS DE HUESOS DE  
RINOCERONTE DEL EOCENO  
TARDIO. SE ENCUENTRAN  
EN NUMEROSOS LUGARES  
DEL OESTE DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE NORTE AMERICA.  
SE ENCUENTRAN MEZCLADOS  
ESQUELETOS DE INDIVIDUOS  
JOVENES Y ADULTOS, POR  
LO QUE SE PUEDE SUGERIR  
LA MUERTE POR UN EVENTO  
INESPERADO....



*Crocodilus* sp.  
49 MILLONES DE AÑOS

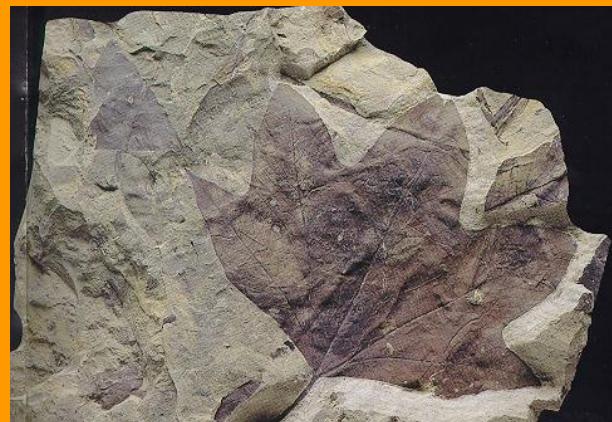
EL CLIMA DEL EOCENO FUE PROPICIO PARA EL DESARROLLO DE VARIOS TIPOS DE ANIMALES ACUATICOS, TALES COMO LOS COCODRILOS.

ESTE FOSIL PERTENECE A LA FORMACION BRIDGER, WYOMING, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA



FORMACION WIND RIVER EN WYOMING, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

*Macginitica gracilis*



HOJAS LOBULADAS TIPICAS  
DE LAS SELVAS LLUVIOSAS  
DEL EOCENO EN WYOMING.

*Protolomus vulpeculus*



HACE 50 MILLONES DE AÑOS  
ESTE ERA UN DEPREDADOR  
DE LOS ANCESTROS DE LOS  
MODERNOS MAMIFEROS.



*Dinictis squalidens*

CRANEO DE MAMIFERO DEPREDADOR DEL EOCENO TARDIO, HACE 35 MILLONES DE AÑOS. SE ENCONTRO EN LA FORMACION WHITE RIVER, EN DAKOTA DEL SUR.

## CRANEO DE PRIMATE DEL EOCENO MEDIO



*Smilodectes gracilis*

CRANEO DE PRIMATE DEL EOCENO MEDIO, HACE 49 MILLONES DE AÑOS. SE PUEDE CONCLUIR DEL FOSIL QUE YA POSEIA UNA VISION BINOCULAR, UNA ALTA PERCEPCION Y QUE LLEVABA UNA VIDA EN LOS ARBOLES. PERTENECE A LA FORMACION BRIDGER EN WYOMING

# ENTRE 36 Y 24 MILLONES DE AÑOS: OLIGOCENO

EL OLIGOCENO EN CONJUNTO PUEDE SER CONSIDERADO A NIVEL MUNDIAL COMO UN CLIMA BENIGNO. PERO EN LAS ALTAS LATITUDES LAS TEMPERATURAS DESCIENDEN ACUSADAMENTE DURANTE ESE PERÍODO.

EL MAR DE TETHYS SE CONTINUA ESTRECHANDO Y SE CONTINUA FORMANDO UN PRIMIGENIO MEDITERRANEO.

LA MAYOR PARTE DE ALEMANIA QUEDA BAJO EL MAR. SE TIENEN YACIMIENTOS DE FOSILES EN DAKOTA DEL SUR, ESTADOS UNIDOS.

SE DIVERSIFICAN LOS CETACEOS, SE TIENEN MAMIFEROS ACUATICOS VEGETARIANOS, LOS CARNIVOROS PUEBLAN LOS OCEANOS DEL HEMISFERIO NORTE.

CABALLOS PEQUEÑOS Y SIN PEZUÑAS EN NORTEAMERICA, DIFUSION DE MAMIFEROS GIGANTES.

APARECEN LOS PRIMEROS RINOCERONTES COMO SON CONOCIDOS HOY EN DIA

APARECEN EN SURAMERICA UNGULADOS PARECIDOS AL CABALLO

HACE UNOS 35 MILLONES DE AÑOS APARECE EN EUROPA Y NORTEAMERICA LA PRIMERA FAMILIA DE FELINOS, APARECEN DIFERENTES FORMAS DE CARNIBOROS PARECIDOS AL PERRO ACTUAL.

EGIPTO ALBERGA LOS PRIMEROS ANTEPASADOS DE ANTROPOIDES.

EXTENSOS PAISAJES BOSCOSOS CUBREN EUROPA.

MARISMAS CON MANGLARES EN EGIPTO Y EUROPA  
PLANTAS NUEVAS ALMACENADORAS DE AGUA Y TREPADORAS  
FLORES LLAMATIVAS Y CAZADORAS DE INSECTOS

ANGIOSPERMAS CARNIVORAS

LAS PLANTAS ACUATICAS DESARROLLAN FORMAS MUY ESPECIALIZADAS.

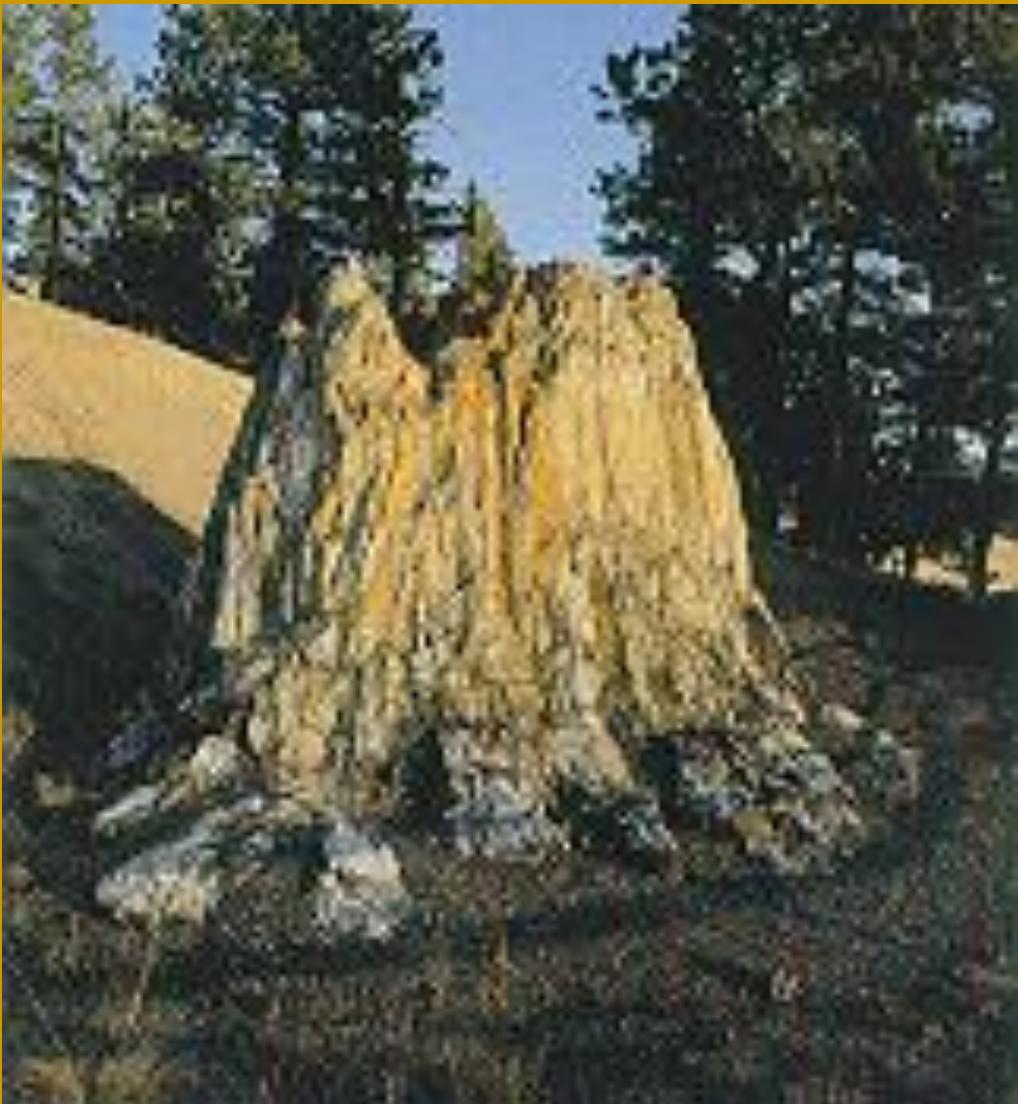
LAS PLANTAS CONQUISTAN LAS DUNAS DEL LITORAL.  
LAS PLANTAS APRENDEN A PROSPERAR EN SUELOS SALINOS  
SUCUMBEN LOS PRIMEROS MAMIFEROS, HACE 24 MILLONES  
AÑOS, SE EXTINGUE EL ORDEN DE LOS PIROTERIOS, GRANDES  
UNGULADOS VEGETARIANOS DE SURAMERICA, CUYA TROMPA  
NOS HACE RECORDAR LOS ELEFANTES. TAMBIEN LOS MERITE-  
ROIDEOS, QUE SIN TROMPA, FIGURAN SISTEMATICAMENTE  
ENTRE LOS PROBOSCIDEOS, QUE SE EXTINGUEN SIN SUCESIÓN.  
DESAPARECEN ASI MISMO LOS PANTODONTOS, UN ORDEN DE  
MAMIFEROS ARCAICO DE NORTEAMERICA Y EURASIA.  
SE EXTINGUEN ALGUNOS ROEDORES

**G** Merycoidodon (Oreodont)

Skull

*Oglala National Grassland*  
ca. 30 million years ago





HACE 34 MILLONES DE AÑOS  
LAS MONTAÑAS DE COLORA-  
DO ESTUVIERON CUBIERTAS  
POR ARBOLES GIGANTES.

*Sequoia* sp.  
HOY EN DIA, ESOS ARBOLES  
SE ENCUENTRAN EN CALI-  
FORNIA Y OREGON, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTEAMERICA.



# LOS PINACULOS

SON ROCAS SEDIMENTARIAS  
DEL EOCENO Y OLIGOCENO  
DEL SUR DE DAKOTA, EN  
ESTADOS UNIDOS, DONDE SE  
PUEDEN ENCONTRAR FOSILES  
DE ESQUELETOS DE ANIMALES.  
ES ACTUALMENTE UN PARQUE  
NACIONAL.

# ENTRE 24 Y 5 MILLONES DE AÑOS: MIOCENO

SE PRODUCE MAYOR DESCENSO DE LAS TEMPERATURAS EN LAS LATITUDES ALTAS, GLACIACIONES EN EL HEMISFERIO SUR. DESAPARECEN GRAN CANTIDAD DE MAMIFEROS, PRINCIPALMENTE POR LA GRAN PRESION COMPETITIVA DE LAS ESPECIES DE NUEVA EVOLUCION. TAMBIEN ES UN FACTOR IMPORTANTE EL CONTINUO EMPEORAMIENTO DEL CLIMA.

LAS ESTEPAS SE CARACTERIZAN CLIMATICAMENTE POR EL CALOR Y POR LOS PROLONGADOS PERIODOS SECOS. A MENUDO HAY TAMBIEN EN ELLAS GRANDES DIFERENCIAS DE TEMPERATURA ENTRE EL DIA Y LA NOCHE. ESTA CIRCUNSTANCIA TIENE UN FUERTE EFECTO SELECTIVO EN LA FLORA. PREVALEcen ALLI PLANTAS DE HOJAS DURAS, MATORRAL ESPINOSO BAJO, FORMAS SUCULENTAS Y ENANAS.

GRANDES ANTROPOIDES VIVEN EN AFRICA, ASIA Y EUROPA.  
APARECEN NUEVAS FAMILIAS DE PRIMATES.

CABALLOS, CAMELLOS Y JIRAFAS PUEBLAN LAS ESTEPAS.  
LA VELOCIDAD HACE MAS SEGURA LA VIDA DE SABANA, EL MEJOR  
MODO DE ESCAPAR DE SUS ENEMIGOS POR PARTE DE LOS GRAN-  
DES HERBIVOROS QUE HABITAN LAS SABANAS ES LA FUGA.  
APARECEN LOS PRIMEROS PROBOSCIDEOS REALMENTE GIGAN-  
TESCOS

EN PIKERMI, CERCA DE ATENAS, SE FORMA UN IMPORTANTE YA-  
CIMIENTO DE FOSILES EN UNA ZONA DE AGUA DULCE.  
LOS ARRECIFES DE CORAL SIGUEN DESPLAZANDOSE HACIA EL  
ECUADOR.

LAS ESPECIES DE MOLUSCOS MARINOS SUPERVIVIENTES EN LA  
ACTUALIDAD OCUPAN YA EN ESTE PERIODO UNA PROPORCION  
TOTAL DEL 20 AL 40 POR CIENTO DE LA FAUNA MARINA.

AVES PALMIPEDAS Y CORREDORAS EN EUROPA Y LA PATAGONIA.

LLAMATIVOS REPRESENTANTES DE LAS ANGIOSPERMAS.  
CUENCAS DE LIGNITOS EN MUCHAS REGIONES DE ALEMANIA  
LA CADENA ALPINA Y EL HIMALAYA CONTINUA PLEGANDOSE

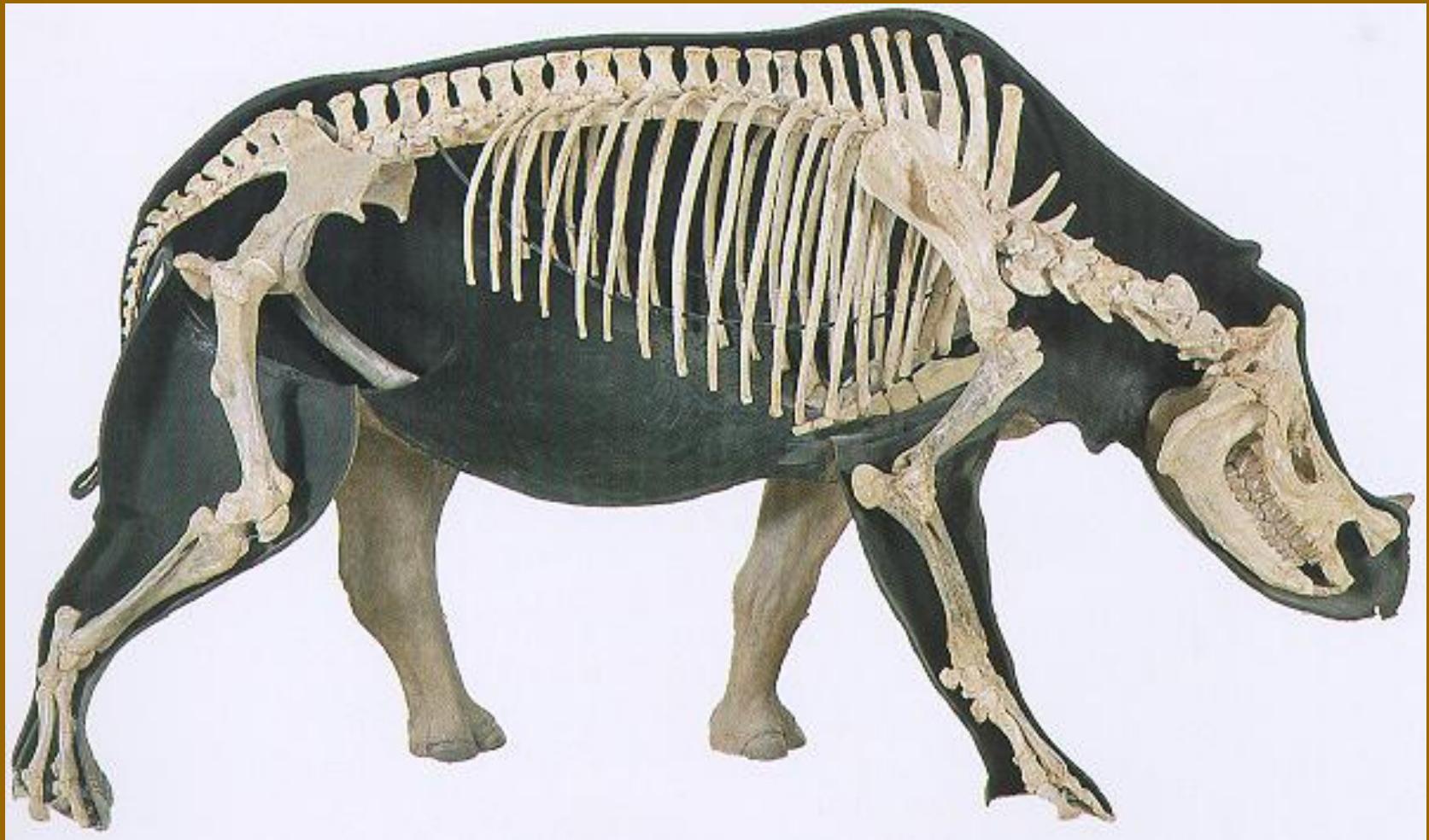
AFRICA ESTA UNIDA A EUROPA Y ASIA  
EL MEDITERRANEO SE SECA, FORMANDO MARISMAS.  
PAISAJES CARSTICOS EN MUCHAS REGIONES DE EUROPA  
GIGANTESCOS METEORITOS FORMAN ENORMES CRATERES EN  
LA TIERRA, SE LES CONOCE DE ALEMANIA, RUSIA, NORTE DE  
SIBERIA. NORTEAMERICA, SURAFRICA.



# AGATE SPRINGS, NEBRASKA

ESTE LUGAR ES UNA CANTERA DE FOSILES DE HACE 20 MILLONES DE AÑOS.....





*Menoceras arakarensis*

RINOCERONTE, FUE MUY COMUN EN EL MIOCENO TEMPRANO EN LAS SABANAS DEL OESTE DE NORTEAMERICA. ESTE FOSIL PERTENECE A LA FORMACION HARRISON EN NEBRASKA.



*Teleoceras hicksii*

CRANEO DE RINOCERONTE, QUE FUE UN ANIMAL MUY COMUN  
EN EL MIOCENO TARDIO DE NORTEAMERICA. ESTE FOSIL  
TIENE 7 MILLONES DE AÑOS, PERTENECE A LA FORMACION  
OGALLALA EN COLORADO.

## LECHO DE HUESOS DE ANCESTROS DE RINOCERONTES

*Menoceras arikarensse*

ESTOS FOSILES PERTENECEN  
AL MIOCENO TEMPRANO, HACE  
20 MILLONES DE AÑOS, FOR-  
MACION HARRISON, NEBRAS-  
KA, ESTADOS UNIDOS DE NOR-  
TEAMERICA.





## CHALICOTERE

*Moropus elatus*

ESTE FOSIL EXISTIO HACE 20 MILLONES DE AÑOS, DURANTE EL MIOCENO TEMPRANO, EN LA FORMACION HARRISON, NEBRASKA. EL CHALICOTERE ERA UNA MEZCLA ENTRE UN GRAN CABALLO Y UN ANCESTRO DEL RINOCERONTE.



**OREODONTO**  
*Merycochoerus magnus*

**SE CONOCE QUE ESTOS INDIVIDUOS SIEMPRE VIVIERON EN GRUPOS FAMILIARES. SE PUEDEN OBSERVAR HUESOS DE HEMBRAS E INDIVIDUOS JUVENILES. MIOCENO TEMPRANO, 20 MILLONES DE AÑOS, FORMACION MARSLAND, NEBRASKA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA**

# ENTRE 5 Y 1.7 MILLONES DE AÑOS: PLIOCENO

CONTINUAN EN EL HEMISFERIO NORTE LOS PLEGAMIENTOS ALPINOS MAS IMPORTANTES. SE COMPLETAN EN EUROPA LAS LLAMADAS FASES ATICA, RODANICA Y VALAQUICA. EN ASIA SIGUE ELEVANDOSE SOBRE TODO EL HIMALAYA. TAMBIEEN EN EL HEMISFERIO AUSTRAL SE PRODUCEN GRANDES PLEGAMIENTOS.

CONTINUA EL VOLCANISMO, LOS PRINCIPALES FOCOS SON EL MACIZO CENTRAL FRANCES, EL ALTO DEL RIN, RODANO. SE TIENE UNA VEGETACIÓN EXHUBERANTE A PESAR DEL CLIMA FRIO.

NUEVAS FAMILIAS ENTRE LAS ANGIOSPERMAS. SIMBIOSIS ENTRE LAS PLANTAS Y LOS ANIMALES TAL COMO LAS CONOCEMOS HOY EN DIA.

GIGANTESCOS REBAÑOS CASTIGAN LOS PASTOS.

**MIGRACIONES DE HERBIVOROS EN BUSCA DEL ALIMENTO**  
**LOS GRANDES PROBOSCIDEOS OCUPAN LOS CUATRO CONTINEN-**  
**TES, EXCEPTUANDO AUSTRALIA Y LA ANTARTIDA.**

**APARECEN MASURPIALES CON DIENTES DE SABLE**  
**LOS ARMADILLOS OBTIENEN ESPALDAR TIPO TORTUGA (CONCHA)**  
**HACIA FINALES DEL PLIOCENO SE TIENE LA FASE GLACIAL DE**  
**BLANCAN EN NORTEAMERICA, EN LA QUE SE EXTINGUEN 20 DE**  
**64 GRANDES MAMIFEROS CONOCIDOS Y 15 DE 45 PEQUEÑOS**  
**MAMIFEROS. LOS ANIMALES ESCAPAN DEL HIELO, AGOLPANDOSE**  
**EN ESPACIOS YA OCUPADOS Y SE PRODUCE UNA FEROZ COMPE-**  
**TENCIA VITAL.**

**FELINOS CON DIENTES DE SABLE**  
**APARECE EN AFRICA LA FAMILIA DE LOS HOMINIDOS. EL HOMINI-**  
**DO MAS PRIMITIVO CONOCIDO HOY EN DIA VIVE EN AFRICA ORIEN-**  
**TAL, EN LA ZONA QUE VA DE ETIOPIA A TANZANIA. CONOCIDO**  
**COMO *Australopithecus afarensis* , HOMINIDO AUSTRAL DE AFAR,**  
**AL SER AFAR EL NOMBRE DEL YACIMIENTO DONDE SE ENCONTRO**  
**EL ESQUELETO DENOMINADO LUCY. EL AUSTRALOPITECO EN**  
**CUESTION ES ADULTO, CON 1.20 METROS DE ALTURA, ES DECIR,**  
**TIENE LA ESTATURA DE UN NIÑO DE SEIS AÑOS.**

## **LOS PRIMEROS HOMINIDOS VIVEN EN EXTENSAS REGIONES DE AFRICA.**

**SE CREE APARECE EL *Homo habilis*, QUIEN VIVE EN LAS SABANAS Y PRADERAS ABIERTAS CON ARBOLES Y COMIENZA EL DESARROLLO DEL HABLA CON EXPRESIONES SI'LABICAS**

**SE INICIA UNA OLA DE FRIO EN EUROPA CENTRAL, SE PRODUCE LA GLACIACION ALPINA, EL FRIO CREA NUEVOS PAISAJES, LA TEMPERATURA DESCENDE EN REGIONES PROXIMAS AL ECUADOR. DEBIDO AL DESCENSO DEL NIVEL DEL MAR A CAUSA DE IMPORTANTES GLACIACIONES POLARES SE CREA EL PUENTE ENTRE NORTEAMERICA Y SUS AMERICA, EL ISTMO DE PANAMA**



**ESTE FRAGMENTO DE ROCA TALLADA ES LA EVIDENCIA MAS ANTIGUA QUE SE TIENE DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR HOMINIDOS.**

**FUE ENCONTRADA EN OLDUVAY GORGE POR LOUIS LEAKEY EN TANZANIA.**

# ENTRE 1.7 MILLONES DE AÑOS HASTA NUESTROS DIAS: CUATERNARIO

SE DIVIDE EN:

PLEISTOCENO INFERIOR

PLEISTOCENO SUPERIOR

HOLOCENO

1.7- 0.72 MILLONES DE AÑOS

720.000- 10.000 AÑOS

10.000 AÑOS HASTA HOY

EXISTE OTRA DIVISION BASADA EN OBSERVACIONES REALIZADAS  
EN EUROPA CENTRAL:

PRIMER PLEISTOCENO

PLEISTOCENO ANTIGUO

PLEISTOCENO MEDIO

PLEISTOCENO RECIENTE

HOLOCENO

2.3- 0.9 MILLONES DE AÑOS

900.000- 480.000 AÑOS

480.000- 125.000 AÑOS

125.000- 10.300 AÑOS

10.300 AÑOS HASTA HOY

# ENTRE 1.7 Y 0.72 MILLONES DE AÑOS: PLEISTOCENO INFERIOR

**CONVIVENCIA DE HOMBRES PRIMITIVOS Y HOMINIDOS**

*Homo sapiens sapiens* PROCEDE EN LINEA DIRECTA DESDE LOS  
Australopitecos DEL PLIOCENO Y DEL PLEISTOCENO A TRAVES  
DEL *Homo habilis* Y DEL *Homo erectus*???

**EL HOMBRE DE HEIDELBERG ES HASTA AHORA EL EUROPEO MAS  
ANTIGUO.**

**EL HOMO ERECTUS UTILIZA EL FUEGO PARA PROTEGERSE.**

**LOS RINOCERONTES SE ADAPTAN AL CLIMA.**

**LOS PRIMEROS ELEFANTES APARECEN EN LOS BOSQUES DE  
EUROPA.**

**APARECEN LOS RENOS CON ASTAS**

**AVES CORREDORAS GIGANTES EN MADAGASCAR Y NUEVA ZE-  
LANDA**

LOS PERIODOS GLACIALES PRODUCEN GRANDES CAMBIOS DE FLORAS. ENTRE 1.7 Y 0.72 MILLONES DE AÑOS SE TIENEN LAS PRIMERAS PRUEBAS FOSILES DE LA EXISTENCIA DE LAS COM-  
PUESTAS. COMO LA MAYORIA DE LAS ESPECIES DE ESTA FAMILIA PRODUCEN SEMILLAS VOLADORAS, ENCONTRARON BUENAS CON-  
DICIONES DE PROPAGACION EN LAS ESTEPAS DEL PLEISTOCENO,  
GOBERNADAS POR VIENTOS.

SE PRODUCEN PERIODOS FRIOS EN EL NORTE DE ALEMANIA Y  
GLACIARES EN EL SUR.

SE PRODUCEN OSCILACIONES DEL NIVEL DEL MAR Y DESCENSO  
EN GENERAL.

ALTERNANCIA DE LAS FLORAS ENTRE LOS PERIODOS FRIOS Y  
CALIDOS

IRRUPCIONES POLARES OBLIGAN A LA FAUNA A ADAPTARSE, POR EJEMPLO UNA CAPA ADIPOSA SUBCUTANEA PROTEGE AL PAJARO BOBO EMPERADOR; EL ARMIÑO, *Mustela erminea*, ES PARDO EN VERANO Y EN INVIERNO SE VISTE DE BLANCO, AL IGUAL QUE LA LIEBRE ARTICA, *Lepus timidus* ESTO LES SIRVE DE CAMUFLAJE. EL OSO POLAR TIENE SU PIEL IMPERMEABLE Y LAS PLANTAS DE LOS PIES TIENEN PELOS PARA NO RESBALAR EN EL HIELO.



# ISLA DE ELLESMERÉ

UN PAISAJE COMO ESTE, QUE HOY EN DIA SE OBSERVA EN LA ANTARTIDA, GROENLANDIA Y EL NORTE DE CANADA, DEBIO HABER OCURRIDO EN NEW YORK, CHICAGO Y SEATTLE HACE 14.000 AÑOS. UNA GRUESA CAPA DE HIELO DEBIO HABER CUBIERTO LA MITAD DE LA PARTE NORTE DE ESTADOS UNIDOS.

**EL VOLCANISMO DEL PLEISTOCENO INFERIOR SE LIMITA ESENCIALMENTE A LAS ZONAS VOLCANICAS AUN ACTIVAS HOY EN DIA. TENEMOS EL LLAMADO CINTURON DE FUEGO CIRCUMPACIFICO, LA DORSAL DEL ATLANTICO CENTRAL Y DETERMINADAS REGIONES COMO POR EJEMPLO EL SUR DE ITALIA.**

**ENTRE 1.7 Y 0.72 MILLONES DE AÑOS LA POLARIDAD MAGNETICA CAMBIA CUATRO (4) VECES.**

# ENTRE 720.000 Y 10.000 AÑOS: PLEISTOCENO SUPERIOR

LA POLARIDAD MAGNETICA VUELVE A CAMBIAR  
UN METEORITO GIGANTE CAE CERCA DE FLAGSTAFF EN ARIZONA,  
ESTADOS UNIDOS Y ABRE UN CRATER DE 1.2 KILOMETROS DE  
DIAMETRO Y DE 250 METROS DE PROFUNDIDAD, ES EL LLAMADO  
CAÑON DEL DIABLO.

CONTINUA DESCENDIENDO EL NIVEL DEL MAR.  
ALGUNAS ZONAS QUEDAN LIBRES DE HIELOS Y SE RECUPERAN  
LOS BOSQUES.

DIVERSAS ESPECIES DE SAUCES, ABEDUL Y PINO SILVESTRE IMPRIMEN SU SELLO CARACTERISTICO A LA FLORA DE COMIENZO  
DE LOS INTERGLACIARES.

HACIA EL FINAL DEL PERIODO SE PRODUCEN AVANCES DE HIELO  
Y PERIODOS LLUVIOSOS

**TRES GRANDES GLACIACIONES AFECTAN AMPLIAS ZONAS DE EUROPA.**

**MUCHOS MAMIFEROS DESARROLLAN FORMAS DE CLIMA FRIO, APARECEN NUEVAS ESPECIES DE MAMIFEROS DE ZONAS CALIDAS.**

**LOS RINOCERONTES SE ADUEÑAN DE LAS ESTEPAS. A NIVEL MUNDIAL, SE PRODUCE GIGANTISMO ENTRE LOS VERTEBRADOS.**

**DURANTE EL PLEISTOCENO SUPERIOR SE EXTINGUEN NUMEROSEAS ESPECIES DE MAMIFEROS POR EL CAMBIO DE VEGETACION A MEDUDO DEBIDO A FUERTES CAMBIOS DE CLIMAS**

**LAS BACTERIAS PENETRAN HASTA EL INTERIOR DE LAS CUEVAS. EN SU MAYORIA SON ESPECIES CAPACES DE SINTETIZAR SIN LUZ SUSTANCIAS ORGANICAS A PARTIR DE OTRAS INORGANICAS. APARECEN PEZES Y ANIMALES CAPACES DE HABITAR LUGARES SIN LUZ.**

**EL *Homo erectus* DOMINA Y SE DISTINGUE POR NO CAMINAR INCLINADO COMO SUS ANTECESORES**

# TRANSICION AL *Homo sapiens*

EL HOMBRE DE STEINHEIM  
EL HOMBRE DE PONTNEWYDD  
EL HOMBRE DE SWANSCOMBE  
EL HOMBRE DE OSMO  
EL *Homo sapiens* DE MABA  
EL *Homo sapiens*  
EL HOMBRE DE FLORISBAD

ALEMANIA  
GALES  
AL ESTE DE LONDRES, INGLATERRA  
ETIOPIA  
AFRICA  
AFRICA ORIENTAL  
SURAFRICA

ENTRE 100.000 Y 35.000 AÑOS SE TIENEN HOMBRES ROBUSTOS CON UNA BUENA CAPACIDAD ENCEFALICA EN EUROPA OCCIDENTAL Y MERIDIONAL, EN ORIENTE PROXIMO, EN ASIA CENTRAL, TODOS PERTENECIENTES AL GRUPO NEANDERTAL. ESTOS PREFIEREN VIVIR EN ENTRADAS DE CUEVAS CERCANAS A RIOS O EN AUSENCIA DE ELLAS EN CHOZAS CONSTRUIDAS CON GRANDES PIEZAS DE CUERO. PARA CAZAR UTILIZAN JABALINAS DE MADERA CON LA PUNTA ENDURECIDA POR FUEGO.

COMIENZAN LOS CULTOS FUNERARIOS, SACRIFICIOS DE ANIMALES Y LA CREENCIA EN EL MAS ALLA.

EXISTE UNA GRAN POLEMICA SOBRE EL OCASO DEL NEANDERTALENSE HACIA 30.000 AÑOS. ES QUE EL CRO-MAGNON LOS DESPLAZO?? EXPULSA ESTE AL NEANDERTALENSE?? O HUYE EL NEANDERTALENSE HACIA EL SUR ANTE EL APOGEO DE LA GLACIACION WURM?

EL *Homo sapiens* DESPLAZA AL NEANDERTALENSE EN EUROPA. IRRUPCION DEL CRO-MAGNON EN TODO EL PLANETA, SIENDO LA CAZA SU PRINCIPAL OCUPACION.

SE PRODUCEN MIGRACIONES MUNDIALES DURANTE LA ERA GLACIAL EL HOMBRE COMIENZA A REALIZAR UTENSILIOS DE HUESOS Y COLMILLOS DE ANIMALES, TALES COMO ARPONES, PUNZONES, AGUJAS DE COSER, PUNTAS DE LANZAS, HACHAS.

ENTRE 40.000 Y 10.000 AÑOS EL HOMBRE DEL ULTIMO PERIODO GLACIAR  
NO SOLO PRODUCE FORMAS INSTRUMENTALES SINO QUE DEJA TRAS  
SI UNA SERIE DE OBJETOS DE ARTE Y PINTURAS RUPESTRES  
EL ARTE SE INICIA EN LAS CUEVAS DEL PERIODO GLACIAL





# MAMUT

*Mammuthus columbi*

FOSIL DEL PLEISTOCENO  
TARDIO, HACE 12 MIL AÑOS  
COLORADO, ESTADOS  
UNIDOS DE NORTEAMERI-  
CA.

*MOERITHERIUM* (OLIGOCENO INFERIOR)

1



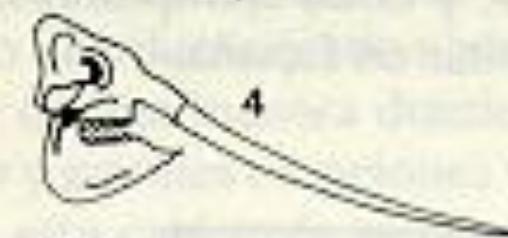
2



3



4



5



6

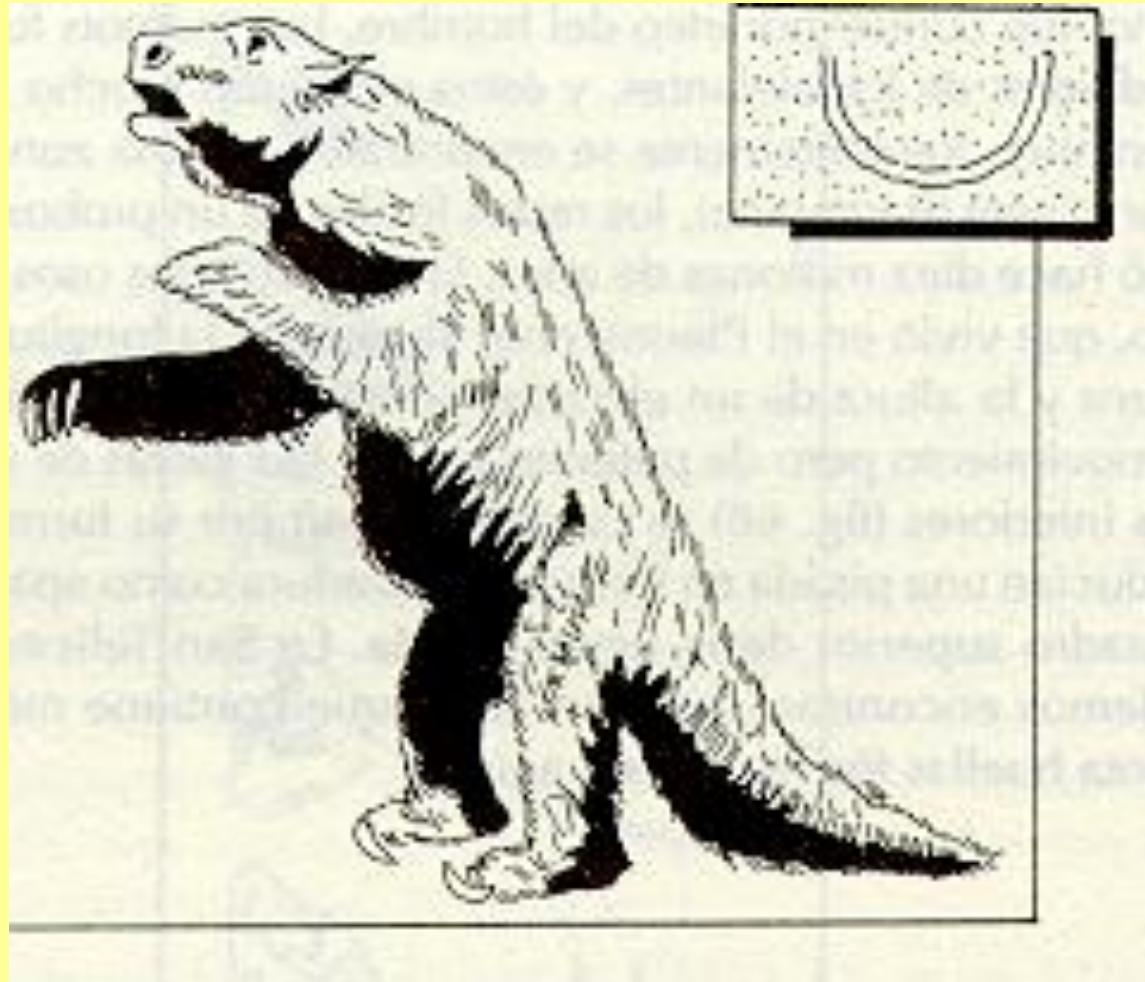


*PHIOMIA* (OLIGOCENO MEDIO)

*TETRABELODON* (MIOCENO)

*ELEPHAS PRIMIGENIUS* (PLEISTOCENO)

*ELEPHAS COLUMBI* (PLEISTOCENO SUPERIOR)



**MEGATERIO DEL PLEISTOCENO. EN EL RECUADRO SUPERIOR SE MUESTRA SU PISADA EN FORMA DE HERRADURA**

# 10.000 AÑOS HASTA HOY: HOLOCENO

OSCILACIONES CLIMATICAS DESPUES DE LOS PERIODOS GLACIARES.

LOS OCEANOS CONTINUAN EXPANDIENDOSE  
SE MANTIENE EL CINTURON DE FUEGO ACTUAL DE NUESTRO  
PLANETA.

SURGEN PROVINCIAS BOTANICAS POSTGLACIALES  
PLURALIDAD CULTURAL EN TODOS LOS CONTINENTES DE LA  
TIERRA

LAS GRANDES RAZAS HUMANAS EVOLUCIONAN EN TODO EL  
PLANETA

EL HOMBRE PASA DE CAZADOR Y RECOLECTOR A GANADERO  
Y AGRICULTOR, ESTA ULTIMA ACTIVIDAD MODIFICA LA VIDA  
CARACTERISTICA DE MUCHAS PARTES DEL MUNDO

**EL HOMBRE PASA DEL ASENTAMIENTO AGRICOLA A LA GRAN  
URBE MODERNA.**

**FLORECIMIENTO DE LA MINERIA Y COMERCIO**

**EL HOMBRE APRENDE A UTILIZAR OTRAS FUENTES DE ENERGIA  
CAMBIOS CLIMATICOS DEBIDO A LA ACTIVIDAD HUMANA**

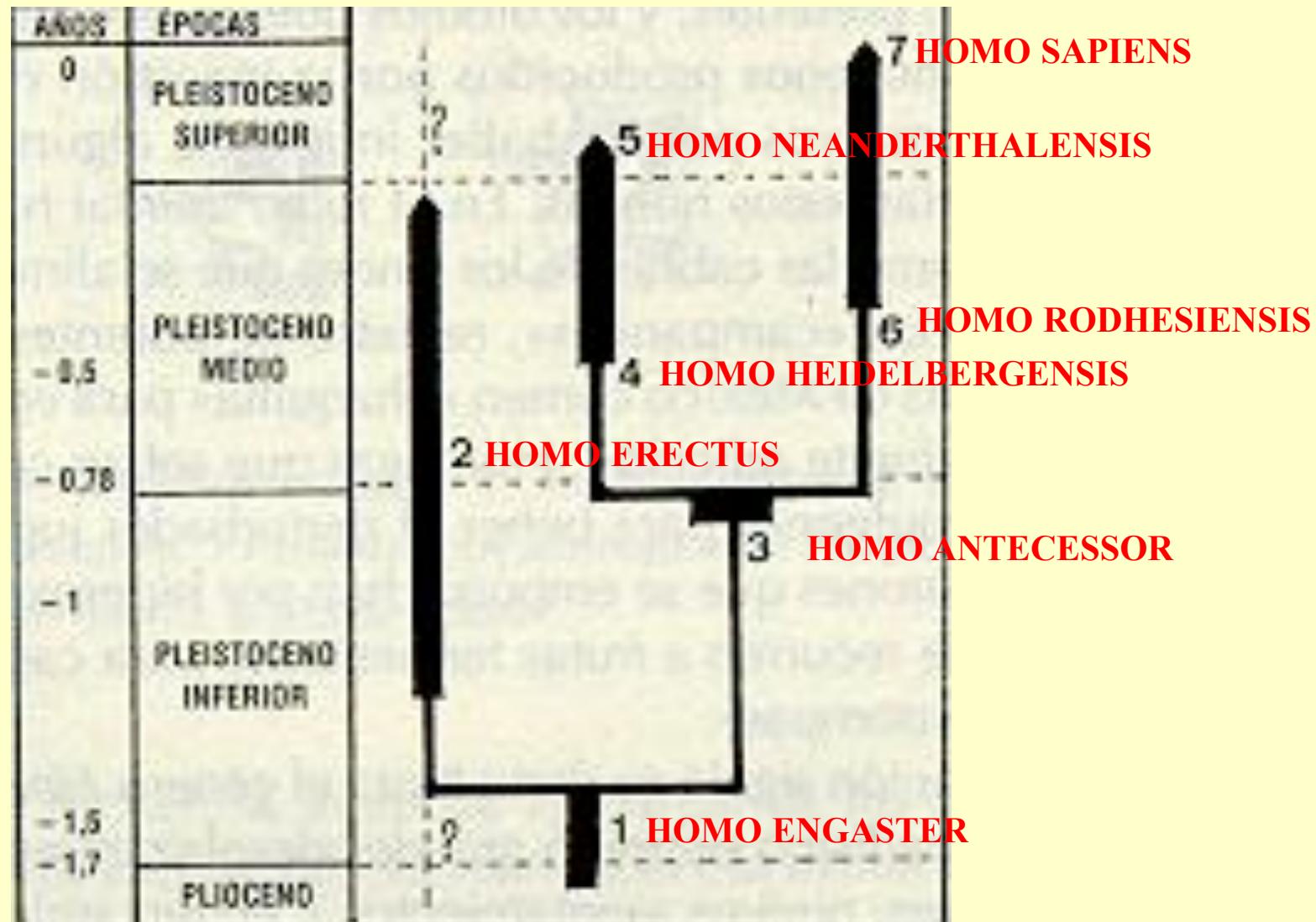
**SUSTANCIAS TOXICAS CONTAMINAN LA ATMOSFERA**

**AMENAZANTE DESTRUCCION DE LOS HABITATS NATURALES**

**PERDIDA DE POTENCIAL GENETICO POR LA TALA DE LA  
SELVA TROPICAL. DESTRUCCION VEGETAL. EL HOMBRE ALTE-  
RA LA EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS.**

**LA CAZA Y LA DESTRUCCION DEL ESPACIO VITAL DIEZMAN LA  
FAUNA**

**LA PROXIMIDAD DEL HOMBRE MODIFICA EL COMPORTAMIENTO  
DE LOS ANIMALES**



ESQUEMA EVOLUTIVO PROPUESTO POR J.L. URSUAGA  
 E I MARTINEZ PARA EL GENERO HOMO



AUSTRALOPITHECUS AFARENSIS (ETIOPIA)



AUSTRALOPITHECUS ROBUSTUS  
(AFRICA DEL SUR)



HOMBRE DE NEANDERTHAL



HOMBRE DE PEKIN



HOMO HABILIS (KENIA)



HOMO ERECTUS (JAVA, INDONESIA)



AUSTRALOPHITECUS



AUSTRALOPHITECUS AFRICANUS



PARANTHROPUS AETHIOPCUS



PARANTHROPUS BOISEI



HOMO HABILIS



HOMO EGASTER

DIVERSOS  
CRANEOS

Age	Period	Biological Characteristics	Million Years Ago
Cenozoic	Quaternary	Modern humans	2
	Tertiary	Abundant mammals	65
Mesozoic	Cretaceous	Flowering plants, dinosaur and ammonoid extinctions	140
	Jurassic	First birds and mammals, abundant dinosaurs	205
	Triassic	Abundant coniferous trees	245
Paleozoic	Permian	Extinction of trilobites and other marine animals	290
	Pennsylvanian	Fern forests, abundant insects, first reptiles	325
	Mississippian	Sharks, large primitive trees	355
	Devonian	Amphibians and ammonoids	415
	Silurian	Early plants and animals on land	440
	Ordovician	First fish	495
	Cambrian	Abundant marine invertebrates, trilobites dominant	545
Proterozoic	Proterozoic	Primitive aquatic plants	2500
	Archean	Oldest fossils: bacteria and algae	3800?



**MONTAJE DE FOSILES QUE ILUSTRAN  
LA VIDA SOBRE LA TIERRA DESDE  
HACE 600 MILLONES DE AÑOS...**

**CADA SECCIÓN HORIZONTAL REPRE-  
SENTA UN EON O ERA DESDE EL PRO-  
TEROZOICO HASTA EL CENOZOICO.**

**EL MONTAJE FUE REALIZADO POR  
JOHN POJETA JR., CIENTIFICO  
EMERITO DEL U.S. GEOLOGICAL  
SURVEY E INVESTIGADOR ASOCIADO  
DEL SMITHSONIAN INSTITUTION  
NATIONAL MUSEUM OF NATURAL  
HISTORY.**