# ESCALA CRONOESTRATIGRÁFICA

Columna base con escala vertical

CENOZOICO · MESOZOICO · PALEOZOICO · PROTEROZOICO · ARCAICO · PRECÁMBRICO · HÁDICO

Unidades Cronoestratigráficas / Unidades Geocronológicas

UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS: EONES, ERAS, SISTEMA, SERIE, PISO

- EONES: FANEROZOICO (Phanerozoic), PROTEROZOICO (Proterozoic), ARCAICO (Archean), HÁDICO (Hadean)
- ERAS: CENOZOICO, MESOZOICO, PALEOZOICO
- SISTEMAS / SERIES / PISOS (Tiempo, Ma):
  - CENOZOICO: CUATERNARIO (Homo habilis); TERCIARIO — NEÓGENO: PLEISTOCENO, PLIOCENO; PALEÓGENO: MIOCENO, OLIGOCENO, EOCENO, PALEOCENO
  - MESOZOICO: CRETÁCICO (SUPERIOR, INFERIOR); JURÁSICO (MALM, DOGGER, LIAS); TRIÁSICO (SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR)
  - PALEOZOICO: PÉRMICO (LOPINGIENSE, GUADALUPIENSE); CARBONÍFERO (PENSILVÁNICO, MISISÍPICO); DEVÓNICO (SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR); SILÚRICO; ORDOVÍCICO (SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR); CÁMBRICO (SUPERIOR, MEDIO, INFERIOR)
  - PROTEROZOICO (LA VIDA SE EXTIENDE Y DIVERSIFICA): NEOPROTEROZOICO, MESOPROTEROZOICO, PALEOPROTEROZOICO
  - ARCAICO (ROCAS MÁS ANTIGUAS CONOCIDAS): NEOARCAICO, MESOARCAICO, PALEOARCAICO, EOARCAICO
  - HÁDICO: PRECÁMBRICO, CRIPTICO
- Criptozoico — Límites
- Ma: 4600 Ma

El inicio del universo se ha fechado -NASA proyecto WMAP- en 13.700 ± 200 Ma de acuerdo con la teoría del Big Bang; - inflación cósmica

# ACTIVIDAD OROGÉNICA

Fases Tectónicas (Ciclos Geotectónicos) — OROGENIAS (Pulsos Orogénicos)

NEOTECTÓNICA · NEOALPINA · MESOALPINA · PALEOALPINA · AUSTRÍA · KIMÉRICA · TAROINÉRICA · BRETÓN · HERÓNICA O SARDÍCA · ACADIA · CALEDÓNICA · PAN-AFRICANA

# ESCALA BIOCRONOLÓGICA

## PALEOBOTÁNICA

- Vegetación actual
- Migraciones de floras(plantas)
- Primeros cereales
- Abundantes pastos de gramíneas: prados de herbáceas

## PALEOZOOLOGÍA

Zoología actual

escaso registro de fósiles

escaso registro de fósiles: animales "blandos" de los *Phyla Cnidaria*, etc.

los fósiles son huellas o impresiones (=bioestructuras, ichnofósiles)

ejemplos de vegetales fósiles

ejemplos de animales fósiles

Eukarya · ARQUEOBACTERIAS · CIANOBACTERIAS

ESTROMATOLITOS de ~3500 Ma

Primeros Seres Vivos: PROCARIOTAS ANCESTRALES

Procariotas · Cianobacterias · Estromatolitos · Bacterias · Arqueobacterias · Eucariotas · Metazoos · Vertebrados · Plantas · Hongos · Animales · Ediacarios · Vendobiontes · Tetrapodos · Dinosaurios · Mamíferos · Homínidos · Humanos

Ausencia de fósiles

primer microfósil: 3775 ± 3500 Ma

Origen de la vida: 3800 Ma

Gran bombardeo de meteoritos sobre 3920 Ma

Formación de la Luna: ~4527 Ma

Acreción de planetesimales: sobre 4567 Ma

## HISTORIA EVOLUTIVA

- Eventos geológicos significativos -

Hombre moderno o actual : el Homo sapiens

- Último meteorito detectado: 50.000 a.p. ~ 50m;
- Manual: "Manifiesto de extinción" Fritz Vollmer
- Smilodon (tigre dientes de sable)
- Elefante similar al actual

Homínidos Bípedos:

- Mastodontes, gorilas, chimpancés, rumiantes, conejos, ¿ megalodo, etc.
- Delfines y ballenas se desarrollan. Moluscos(+)
- Primates antropoides (Simios):
- Osos, jirafas, rinocerontes, ciervos, focas, aves, etc.
- Diversificación de los mamíferos: ungulados, roedores, primeros felinos, ballenas y primates.
- Mamíferos (+) Parasitóforos de agua marina someras tipo delta:
- Mesohippus (precursor del caballo) y camellos.
- Primeros Octópodos: ocho patas, mol.cefalópodos: pulpos actuales

- Extinción de los dinosaurios — extinción del 85% de las especies
- Estado catástrico en el globo terrestre "Invierno nuclear"
- Impacto de un gran meteorito (1/10km en el Golfo de México.
- Yacimientos:98% de petróleo y metano. Lignito ocasional
- Predominan los dinosaurios herbívoros: Ornitópodos
- Braquiópodos (+) y Equinodermata (+)
- Sarcosuchus imperator : cocodrilo gigante
- Primeras Serpientes
- Verano: Lagarto gigante, "Rizol viviente" en Australia, Nueva Guinea, en Filipinas similar al dragón de Komodo.
- Archaeopteryx: Primeras aves (?): dinosaurios grácies y ligeros
- Predominan los dinosaurios carnívoros: Saurópodos Terópodos (carnívoros) y Saurópodos (herbívoros)

Los dinosaurios dominan la Tierra

- Arrecifes de moas calcáreas formados por hexacoralarios.
- Sapos, ranas, caracoles .
- Quetzalcoatl (USA): Pterosaurio gigante
- Cocodrilos primitivos
- Pterosaurios (reptiles voladores):
- Aparecen los dinosaurios: Saurópodos (herbívoros) Terópodos (carnívoros) y Ornitópodos (+) (aves en vez de reptiles) y tortugas de agua dulce
- Iguanas(lagartos) y tortugas de tierra.
- Primer huevo fósil de reptil
- Yacimientos de carbón, petróleo y gas (del Jurásico/Cretácico): Mayor extinción en la historia de la Tierra
- Depósitos de evaporitas (salyeso) de hasta 1000m. (en formaciones y Europa occidental que en zonas ecuatoriales)
- Lepidodendrony y Sigillaria
- Libélulas gigantes (prehistóricas) Anfibios (+) y 1.er Reptiles.
- Formación del carbón y metano gas natural:
- Calamites:coníferofitas: grandes selvas en ambiente pantanoso.
- Goniatites en el Devónico y Carb. (Ammonites primitivos).
- Los Placodermos: duckbillsnoses.
- Primeros tiburones: cladoselache
- Abundantes arrecifes de coral (+)
- Yacimientos: 18% de petróleo y metano: sub - 370 Ma

- La vida conquista la tierra firme
- Ciempiés y Escorpiones : paleophonus fósil terrestre más antiguo
- Los artrópodos invaden el medio terrestre, primeros animales con respiración mixta: ciempiés de hexápodos, arañas, ácaros, insectos, insectos primitivos, etc.
- Aparecen los primeros vertebrados: Serian peces primitivos con aspina dorsal (esqueleto interno).
- Abundancia de fósiles invertebrados marinos: "La vida se desarrolla en los océanos"
- Hidrozoos (Celentéreos tipo Cnidarios): ---> Arc.
- Artópodos (TIENEN EXOESQUELETO): Conchas y caparazones.

- Rápida eclosión de la vida en los medios marinos: vida aerobia. [O2]
- "Los animales se arrastran para poder desplazarse" ---> Arc. "Animales tipo anélidos, moluscos, medusas, etc."
- Cianobacterias de "Big Trees" y "Oroveracetti" en Africa de Sur. (3300-3100 Ma)
- Algas procariotas verde-azuladas que sintetizaban M.O. a partir de energía luminosa (fotosíntesis exigéntica), absorbiendo $CO_2$ y liberando $O_2$ a la atmósfera, preparando así, la futura vida aerobia (Oxygobacteria): ---> Ant.actg.: $H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2} O_2$
- Eras Eólicas anaerobias fotosintéticas con nutrición autótrofa que generaban materia orgánica a partir de materia inorgánica. Algas verde-azuladas (Cianobacterias) y Bacterias. Las aguas son saturadas de formas diversas (~ hongos, etc) que formarían, en aguas someras calcáreas, cianobacterias al precipitar carbonatos que se intercalaban con capas de arena. Estructuras que son encontradas en la Fm.Gruen Mozarque.USA.: Aparece hematita $Fe_2O_3$ en vez de $Fe^{++}$.
- Eobacterias que significan: ---> Ant.aerobig.: $H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2} O_2$

Origen de la vida: Microorganismos denominados procariotas, eran células sin núcleo (bacterias y cianobacterias) que se reproducían mediante simples divisiones celulares. Son autótrofos (producen su alimento a partir de sustancias inorgánicas) y fotótrofos: "unión de protobiontes ---> biomoléculas continuas ---> 1.er duplicante ---> 1.er PROCARIONTES"

- Eras eólicas anaerobias con nutrición heterótrofa que consumían materia orgánica.

El inicio de la vida pudo generarse sobre un *sustrato* arcilloso.

mundo mineral (no biológico) ---> mundo biológico (seres vivos): Primeros cultivos: 20.000 a.p. — Neolítico: 10.000 a.p. — Homínidos orgánicos conocidos: 2 Ma

$\sum^{+}H \rightarrow \frac{1}{2}_2 \rightarrow \frac{1}{2}_2 \rightarrow \frac{1}{2}_2 \rightarrow \frac{1}{2}_2 \xrightarrow{+H_2O} \frac{1}{2}_2 \longrightarrow$ condiciones favorables para el inicio de la vida

primeros elementos: $^1_1H$, $^4_2He$, $^7_3Li$, $^9_4Be$. — Sistema Periódico Actual

# PALEOCLIMATOLOGÍA

CONDICIONES AMBIENTALES — TRANSGRESIONES Y REGRESIONES

Frío · Calor · Frío · Calor · Frío · Calor · Frío · Calor · Frío

Clima cálido y húmedo — Clima cálido y seco — Clima muy seco y cálido — Grandes desiertos — Clima muy húmedo

Estaciones parecidas a las actuales

Abundantes lluvias ($CO_2$)

2ª Época glacial en Gondwana — Glaciación Karoo

1ª Época glacial en Gondwana — Glaciación Andina-Sahariana — glaciación tardiovíricia

CAPA DE OZONO: La Atmósfera tiene ($O_3$) aceptables [ ] = Act.

$O_2$ la segregación ocurre los mares profundos

gran glaciación MARINOAA — Periodo Criogénico (el "bola de nieve") — Días de hielo

$O_2$ la atmósfera y la sup. terrestre están oxigenadas en O2 de forma discontinua.

$O_2$ sobre los 1900 Ma

Fases de tectónica — Fase de Hipersecreción — "Fase de Hipersecreción" y ACRECIÓN CONTINENTAL

Sup. Gondwana MESOPROT. / NEOPROT.

Sup. Atlántico Paleoproterozoico. 1900-2000 Ma

Sup. Antiguo Paleoproterozoico. 2000-2500 Ma

Sup. Kenorland Neoarqueico. 2500-2750 Ma

2700-2800 Ma

Supercontinente VAUDREUIL ARCAICO

Pulso Norte Geomagnético (ver mapa) — Polo Norte Geomagnético — Polo Norte Geográfico — magnetismo dipolar o sistema y la Tierra

Polo Sur Geomagnético — Polo Sur Geográfico — magnetismo dipolar o sistema y la Tierra

Rotación del "Sol"

protoplasmas: estructura dipolar (actual)

$O_2$ decimonónico magnético - $O_2$ dragón de motivación magnética - $O_2$ s/ - $O_2$ magnético

el movimiento de las placas tectónicas provocó los inicios de los grandes bloques que formarían los continentes actuales.

Reacciones nucleares: Fusión parcial — "Inicio de fusión" — "Fusión parcial" — La Tierra va tomando forma

Concentración "fría" de polvo cósmico — Origen de la Tierra

El polo Norte magnético terrestre está situado, actualmente, a unos 1.800 km del polo Norte geográfico, cerca de la isla de Bathurst, en la parte septentrional (norte) de Canadá, en territorio de Nunavut. dirección: 86.5 grados Oeste y 78.3 grados Norte.

El C.M.T. se generó sobre los 4000 Ma de inicia la cristalización del Núcleo Interno

magnetismo internodular o externo a la Tierra

magnetismo internodular o externo a la Tierra

Formación del Sistema Solar : ~ 4650Ma

explosión supernova → nebulosa protosolar en rotación → disco protoplanetario

# PALEOGEOGRAFÍA

DERIVA CONTINENTAL

«Movimiento de las Placas Litosféricas»

150 Ma · 65 Ma · 14 Ma · 182 Ma · 237 m.a · 306 Ma · 390 Ma · 435 Ma · 450 Ma · 13.000 años · 65.2 Ma · 248 Ma · 320 Ma · 514 Ma

FUTURO · ACTUALIDAD · MIOCENO MED. · JURÁSICO SUP. · TRIÁSICO · CARBONÍFERO SUP. · DEVÓNICO · ORDOVÍCICO · PLEISTOCENO · EOCENO · CRETÁCICO SUP. · JURÁSICO INF. · PÉRMICO · CARBONÍFERO INF. · SILÚRICO · CÁMBRICO

# PALEOMAGNETISMO

EVOLUCIÓN DE LA POLARIDAD MAGNÉTICA

«Cambios del Campo Magnético Terrestre»

# ANEXOS

Paleoantropología

Paleobiología Humana

Homo habilis / Homo rudolfensis — Homo erectus — Homo neanderthalensis (Europa y Oriente Medio) — Homo heidelbergensis (Europa) — Homo sapiens arcaico (África) — H.rhodesiensis — Homo antecessor (Europa: Atapuerca, España) — Homo erectus: Asia: Pekín y Java — Pithecanthropus — Homo ergaster : de Africa oriental pasa a Europa y Asia — Homo habilis / Rudolfensis — Australopithecus africanus — Australopithecus anamensis — Ardipithecus ramidus — Millenium man — Orrorin tugenensis — Sahelanthropus Tchadensis — Toumai (ancestro del Homo ?) — Kenyanthropus — Ramapithecus — Oreopithecus — Dryopithecus — Proconsul — Aegyptopithecus

La Geología y su relación interdisciplinar

Origen y Evolución de los Seres Vivos


Autor: Ángel Caballero García de Arévalo, IACT (CSIC / UGR), Granada, 2018

acaballe@ugr.es
acaballe@iact.ugr-csic.es



L.R.I.: https://digital.csic.es/cris/rp/p06041 ©

<< registro propiedad intelectual: GR-493-14 >>

Los copyrights implican la utilización exclusivamente docente y en líneas generales de este ilustración, estando prohibida su comercialización