

A detailed illustration of a Triceratops standing in a shallow body of water. The dinosaur is shown in profile, facing right, with its mouth open as if drinking. The background features a dramatic sunset or sunrise with a golden sky, silhouetted mountains, and a large, curved horn-like structure in the distance. The overall scene is bathed in warm, golden light.

TEMA 2

LA HISTÒRIA DE LA VIDA

- 1.- El Precambrià
- 2.- El Fanerozoic
 - 2.1. El Paleozoic
 - 2.2. El Mesozoic
 - 2.3. El Cenozoic

La història de la vida a la Terra

1.- El precambrià

- És l'etapa més llarga de la història de la Terra.
- INICI: 4.600 MA.
- FINAL: 570 MA.
- Inclou els **eons** arqueà i el proterozoic.
- És el **període menys conegut**; les raons és que falten fòssils, ja que ...
 - tots els organismes eren de cos tou; és a dir, sense ossos, ni closques, ni cap recobriment ni part interna dura.
 - aquestes roques tan antigues han sofert processos geològics que les han destruït.

- Fa **3.800 MA ...**

- Refredament del sòl: els materials que es trobaven a la part més superficial es van refredar fins solidificar-se.

- Es van originar un continent únic que suraven sobre els materials semisòlids i més densos del mantell. Durant el Precambrià es varen unir i separar varies vegades les plaques, formant tres vegades un supercontinent.

A més també es creu que ja hi havia tectònica de plaques; és a dir, que aquesta capa més externa de la Terra estava fragmentada en plaques i que es movien com ho fan ara; segurament amb més rapidesa que en l'actualitat.

- Durant aquesta època, s'inicià la **formació de mars i oceans**:

- Dues teories:

- **Teoria volcànica**: planteja que l'aigua es va formar al centre de la Terra (per reaccions a alta temperatura entre àtoms d'hidrogen i oxigen). Les molècules originades (vapor d'aigua i altres gasos) pujaren a la superfície a través de successives erupcions volcàniques i sobretot perquè aquests gasos s'escapaven de les roques molt calentes que hi havia a la superfície de la Terra.. Aquesta gran quantitat de vapor d'aigua a l'atmosfera va donar lloc a les primeres pluges però aquestes no es varen poder acumular fins que la temperatura de la superfície no va baixar dels 100°C. Una vegada, la temperatura havia baixat, la pluja es va anar acumulant en els fons de les valls i, amb el temps, s'inicià la formació dels primers llacs, mars i oceans.

- **Teoria extraterrestre**: L'agua en forma de gel a través de la caiguda de meteorits, que en impactar contra la superfície de la Terra, ompliren els oceans.

A l'actualitat les dues teories es complementen, quan uns anys abans eren completament divergents i una semblava incompatible amb l'altra.

- Simultàniament, s'inicia la **formació de l'atmosfera primitiva**. Els mateixos volcans que foren els responsables de la formació dels mars, també produïren grans quantitats de gasos que en acumular-se crearen la primera atmosfera.

L'atmosfera primitiva era molt diferent de l'actual, es diu que era una atmosfera reductora (contrari d'oxidant), ja els compostos que hi havia no tenien oxigen. Els més abundants i importants eren el CO₂ i l'amoníac (NH₃), metà (CH₄), àcid sulfhídric (H₂S).

- Fa **3.400 MA ...**

- Apareixen **les primeres formes de vida**; és a dir, petits bacteris fossilitzats en roques molt antigues de Grenlàndia. Es tracta de **cianobacteris**.

Aquests cianobacteris, solen viure en unes estructures molt clàssiques: els **estromatòlits**.

- Són estructures on els bacteris formen una pel·lícula orgànica on hi viuen i es reproduïxen. Ràpidament aquesta capa de bacteris és coberta pels mars i a on s'hi diposita una làmina de sediments; més tard, a sobre hi creix una altra coberta orgànica de bacteris, i així successivament.

- Els estromatòlits més antics coneguts són els d' Austràlia i tenen una edat de 3.500 MA. Els de Sud-àfrica, tenen més o menys la mateixa edat.



El màxim esplendor dels estromatòlits va ocórrer durant el precambrià Mig i tardà.

Durant aquesta època es produeix un **canvis climàtics** molt severos i dràstics:

- **Emissió d'oxigen:** Aquest bacteris són capaços de fer la FOTOSÍNTESI, la qual cosa implica que MOLT A POC A POC varen desprendre oxigen al mar i amb el temps a l'atmosfera. Al principi, aquest oxigen es va anar gastant oxidant roques i la majoria de substància susceptibles de fer-ho. El procés va ser tant lent que fins fa uns **1800 MA** l'oxigen no es troba en quantitats significatives. Malgrat aquest fet, encara haurien de passar molts MA com perquè qualsevol animal que depengui de l'oxigen (com tots els que actualment viuen) hi pogués viure.

- **Canvi en la composició de l'atmosfera:**

Aparició de l'oxigen: l'aparició de l'oxigen i la desaparició d'altres gasos, com per exemple, el metà, va provocar un canvi en la composició de l'atmosfera de primer ordre; segurament el més important de la història de la Terra. Però com que aquest canvi es va fer amb molt milions d'anys i de forma molt progressiva, els organismes es varen anar adaptant a aquests canvis.

Aparició de la capa d'ozó: es va anar formant la capa d'ozó, la qual va protegir dels rajos ultraviolats a tot allò que hi havia fora de l'aigua. Per tant, els organismes varen poder sortir per primera vegada fora de l'aigua.

- **Animals més eficients:** la presència d'oxigen a l'aigua i l'atmosfera va permetre que els organismes fossin més eficients, ja que l'oxigen és un compost que permet oxidar i aquesta oxidació és la que permet obtenir molta energia dels aliments.

- **Canvi en la salinitat del mar:** L'augment de la quantitat d'aigua a l'atmosfera va fer que augmentés el nombre de núvols i, amb el temps, aparegués la pluja. Aquesta pluja, en caure sobre els continents, va començar a erosionar la terra ferma i les sals dissoltes en els rius va anar a parar als mars. La conseqüència va ser un augment considerable de la salinitat del mar.

- **Grans glaciacions:** durant aquest període es produeixen grans glaciacions que cobriren bona part de la Terra de gel.

• Fa **2.500 MA** ...

- El sòl, el mar i l'atmosfera s'estabilitzen fins el punt que ja hi ha les condicions perquè es desenvolupi la vida. De tota manera, l'atmosfera no és com l'actual. Per exemple, encara hi ha

una concentració d'O₂ molt més petita que en l'actualitat. La raó és que fins que no pareguin les plantes sobre els continents, el fanerozoic, no hi haurà una quantitat d'oxigen com a l'actualitat.

• Fa **650 MA ...**

- Apareix la fauna d'**EDIACARA**:
 - Són les formes pluricel·lulars més primitives; tenen una antiguitat.
 - Es varen trobar al jaciment d'**EDIACARA**, que és el nom del lloc on es varen trobar, a Austràlia. Són organismes completament diferents als actuals; només hi ha algunes formes que recorden a les actuals; com per exemple, les meduses.
 - Tots eren de cos tou i aplanats; és a dir, no tenien ni closques ni ossos, ni espines.
 - Alguns investigadors diuen que aquests animals son prototips que no varen tenir èxit i que s'extingiren posteriorment. D'altres investigadors diuen que no eren animals sinó líquens.
 - Tots ells eren animals filtradors passius que romanien més o menys quietes al fons marí i que s'alimentaven de bacteris i poca més. No hi devia haver ni preses ni depredadors.
 - No tenien ulls, ni antenes ni òrgans de relació entre ells.

RESUM:

- 4600 MA: formació de la Terra.
- 3800 MA: la Terra ja es sòlida, més o menys com a l'actualitat.
Canvis climàtics importants:
 - Inici de la formació dels mars i dels oceans + canvis de salinitat.
 - Inici i evolució de la l'atmosfera. Atmosfera reductora ---- oxidant.
 - Aparició de l'ozó.
- 2500 MA: la Terra es troba completament estabilitzada, físicament i climàticament.
- 650 MA: es té constància de la primera gran explosió de vida; la fauna d'EDIACARA.

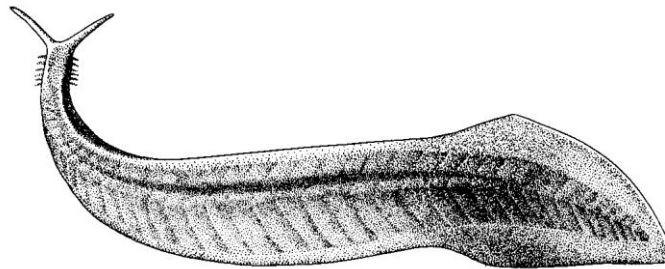
2.- El Fanerozoic

- És l'eó més curt de tots però el més ric en vida.
- INICI: fa 570 MA
- FINAL: 0, l'actualitat.
- És l'eó del qual tenim més informació. Per això s'ha dividit en tres grans ERES:
 - Paleozoic
 - Mesozoic
 - Cenozoic

2.1.- El paleozoic

- INICI: fa 570 MA. quan s'observa que apareixen gran quantitat d'éssers vius amb closca i altres animals amb parts dures, com per exemple els TRILOBITS i braquiòpodes.
- FINAL: 230 MA.
- En aquesta època ...
 - Fa uns 250 MA, es forma el supercontinent PANGEA, a causa de la unió dels quatre continents que hi havia a principis d'aquesta era. El mar que rodejava aquesta superilla es deia PANTALASSA.

- Fa **542-420 MA ...**
 - es va produir una **gran explosió de vida** d'organismes pluricel·lulars com els que coneixem avui. Va ser com un "Big Bang" de l'evolució.
 - En aquesta època ja apareixen pràcticament tots els grans grups d'animals que coneixem avui en dia.
 - Invertebrats:** foraminífers, esponges, celenterats, mol·luscs i artròpodes (trilobits), els anèl·lids, equinoderms i ...
 - Vertebrats:** formes molt simples, conegudes com a cordats (per tenir com una "corda" a l'esquena. S'anomenava Pikaia i era ...



- **Vegetals amb tija**, que colonitzen la terra ferma; és a dir, els continents. Al principi eren plantetes de la mida i complexitat d'una molsa. La falta de fulles, arrels i tiges veritables fa que siguin massa sensibles a l'assecatament.

Aquest aspecte millora amb l'aparició, més tard, de les falgueres. Actualment són plantes petites i amb un port d'herba, però durant el carbonífer arribaren a ocupar tots els continents formant grans masses boscoses amb formes com la dels arbres actuals i de mides de fins a 30 metres d'altura.

Més tard apareixen els pins, avets i d'altres que substituïren a les falgueres. Aquest nou grup ha millorat alguns aspectes de la reproducció. Varen tenir la seva gran època a finals del Mesozoic, coincidint amb els dinosaures.

Al final, coincidint amb l'època dels mamífers apareixen les plantes amb flors, que actualment són les més esteses i habituals. Aquest grup va fer un nou pas en la forma de reproduir-se.

Les teories sobre la causa d'aquesta explosió de tants tipus d'organismes són:

- **un increment en la quantitat d'oxigen** a l'atmosfera, la qual cosa va possibilitar que els animals fossin més efectius energèticament parlant.

- **una recuperació després d'una glaciació global**. Se sap que pocs milions d'anys abans hi va haver la glaciació més severa de la història de la Terra. Va ser de tal magnitud que TOTS els mars de la Terra varen quedar completament gelats amb un gruix de gel de centenars de metres.

- **canvis genètics** importants en els animals precursors que varen permetre el desenvolupament de la simetria bilateral, les closques dures, els ossos i la locomoció ràpida.

- **Un fort augment en les interaccions entre les espècies**, per exemple la depredació, la qual cosa va conduir a un procés evolutiu, en alguns aspectes semblant a una carrera armamentística, del que varen sorgir trets com ara dents, urpes y altres moltes estratègies que actualment veiem entre els animals de la Terra. Les raons es basen en què abans, els animals d'Ediacara per exemple, no tenen ulls, ni antenes, ni mandíbules; és a dir, eren animals passius que reposaven sobre el fons marí i s'alimentaven de bacteris i poca més.

També podia tenir una explicació completament contrària. Els animals varen evolucionar molt ràpidament perquè no tenien competència i hi havia molts nínxols ecològics lliures per ocupar i pràcticament qualsevol forma de vida que apareixia era vàlida. En no haver competència pràcticament tot valia.

- Fa uns **450 MA** ...
- Apareixen els primers insectes, aràcnids i miriàpodes.
- És el començament dels primers vertebrats, que varen ser els peixos. Aquests tenien el cos ple de plaques; motiu pel qual es diuen *placoderms*.

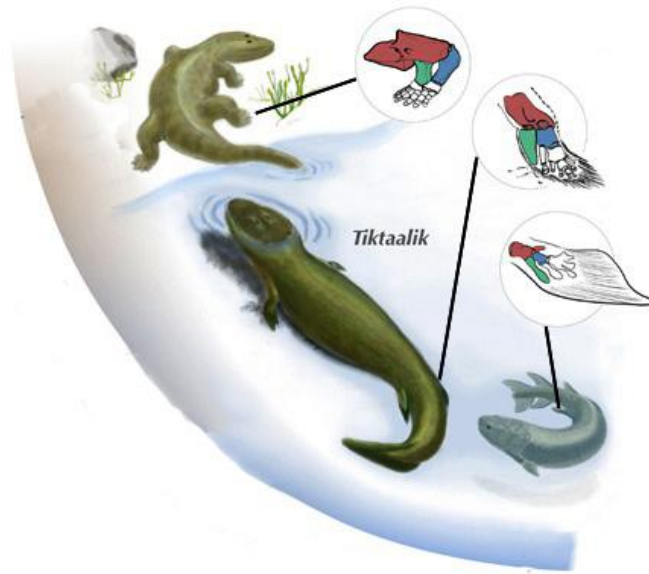


Els peixos no varen colonitzar les aigües dolces fins molts MA després.

- Fa uns **360 MA**

Al cap de poc temps de l'aparició dels peixos d'aigua dolça, s'originaren els peixos amb pulmons; que són els que varen donar lloc als primers amfibis.

Explicar detalladament com varen sorgir els amfibis a partir dels peixos.



- Durant aquesta època, que s'anomena **carbonífer**, s'expandiren les plantes amb tija, especialment d'equisets gegants i falgueres fins el punt que es formaren grans extensions de boscos d'aquests tipus d'arbres. Aquests arbres vivien en zones pantanoses que en morir i quedar enterrats no es podrien i varen quedar intactes fins que en enfonsar-se cap a l'interior de l'escorça es va convertir en pedres; el que actualment coneixem per carbó.



- Fa uns **350 MA**

Es varen originar els primers rèptils, que sorgiren a partir d'alguns amfibis que es varen adaptar a viure contínuament fora de l'aigua.

Les millores dels rèptils respecte els amfibis varen ser:

Reduir la dependència de l'aigua.

- Els rèptils no tenen la pell humida i per tant, no cal que estiguin permanentment a prop de l'aigua. Com a contrapartida deixaren de respirar per la pell.

- Els rèptils no ponen els ous a l'aigua ja que s'"inventen" una closca que els protegeix i ja no es deshidraten quan es col·loquen fora de l'aigua.

Millorar la mobilitat. Per fer-ho varen alleugerir les estructures de les extremitats i disposaren aquestes extremitats a sota del cos enlloc de tenir-les als laterals.

2.2.- El Mesozoic

- INICI: fa 230 MA.
- FINAL: 65 MA. S'acaba amb una gran extinció; la dels dinosaures i moltes altres espècies de l'època a causa de la caiguda del gran meteorit.
- Es divideix en tres èpoques: Triàsic, Juràssic i Cretaci.

- Fa uns **200 MA**:

- Es produeix la **ruptura de la PANGEA**. al principi es formen dos supercontinents: a l'hemisferi nord LAURÀSIA (Amèrica del nord, Àsia i Europa) i a l'hemisferi Sud GONDWANA (Amèrica del Sud, Àfrica, Antàrtica, Índia i Austràlia). Progressivament, es va formar el mar Atlàntic, a causa de la ruptura de les dues amèriques, però també es va separar, l'Índia d'Àfrica i Austràlia i l'Antàrtica.

- Hi ha una gran presència de mol·luscs; és a dir, invertebrats amb closca. Els més importants eren els ammonits; que són cefalòpodes amb closca en espiral. Un exemple actual és el nautilus.

- A terra, al mar i a l'aire dominen els vertebrats i, concretament, els rèptils.

- A l'aire els representants més importants eren els **pterosaures**. Rèptils voladors de grans dimensions amb ales membranoses i caps habitualment allargats; alguns tenien dimensió de fins a 12 metres d'envergadura.

- Al mar hi havia els eters cocodrils, els mesosaures i els ictiosaures.

- A terra, hi dominaven de forma absoluta els dinosaures. N'hi havia de totes les mides, formes, comportaments, estratègies, etc. El mesozoic els dinosaures ocupaven tots els ecosistemes, com ara passa amb els mamífers, però amb una diferència, que els dinosaures eren molt més grans i espectaculars.

- Fa uns **160 MA**:

- Apareixen els ocells o aus. Varen evolucionar a partir dels dinosaures. El primer ocell és el famós Archaeopteryx. Aportaren poques novetats respecte als rèptils ja que no són els únics que tenen plomes ja que molts dels dinosaures ja en portaven. Possiblement el gran invent dels ocells és que els seus ous són especialment a les condicions exteriors que la majoria d'ous de rèptils.



- Fa uns **150 MA**:

- Apareixeran els mamífers a partir d'un grups de rèptils. Eren molt petits, com les actuals musaranyes. Aportaren dues novetats:



- tenien el cos ple de pèl, tot i que últimament s'han descoberts alguns dinosaures que també tenien pèls.

- possiblement la gran aportació dels mamífers és la protecció de les cries fins el moment del naixement i també durant la infantesa. De tota manera, el fet de protegir les cries a l'interior del cos (l'embaràs) no estava present en els primers mamífers. Actualment encara hi ha alguns mamífers que ponen ous, com ara l'ornitorrinc. Més tard, aquesta característica evoluciona i els mamífers ja no ponen ous, tot i que no pareixen al cria de manera prematura ja que encara no han canviat prou com per retenir les cries al ventre el temps suficient per créixer. Es tracta dels marsupials. Són animals que retenen pocs dies la cria a l'úter. Després, la protegeixen mantenint-la en una bossa, anomenada marsupi, el temps suficient com perquè creixi i es faci prou gran com perquè la taxa de supervivència sigui més alta.

- Al final, apareixen els placentaris, grup al qual pertanyem nosaltres. La cria es reté durant més temps; el suficient com perquè la cria estigui ben desenvolupada i pugui sobreviure amb condicions.

- S'estenen els boscos de coníferes (pins, avets, xipresos, sequoies, araucàries, etc.) molt similars a les actuals.

- Fa uns **130 MA...**

- Apareixen les angiospermes, un grup revolucionari de plantes que canviarà el destí dels vegetals. Aporten una única novetat, però molt important: el FRUIT, tot i que les angiospermes es diuen plantes amb flors, les gimnospermes ja tenen flors, però no són gaire vistoses.

- Fa uns **65 MA...**

- Es va produir una de les gran extincions massives de la història de la Terra, especialment del organismes gran i poderosos. Varen desaparèixer milers d'espècies, sobretot de dinosaures que varen desaparèixer totalment, però també altres rèptils marins i marins. Hi ha diverses teories sobre aquesta gran extinció:

- la caiguda del meteorit, que és la més famosa.

- un canvi climàtic provocat per una gran activitat volcànica durant milers

d'anys.

2.3.- El Cenozoic

- Ceno = “recent” i zoic = “animal”
- INICI: fa 65 MA.
- FINAL: Actualitat.
- Es divideix en moltes èpoques perquè és una ERA que es tenen molt fòssils i es coneix amb força detall. en general es divideix en dues grans períodes: TERCIARI i QUATERNARI.

- En el **TERCIARI** ...

- Els continents es van separant i adoptant les posicions que actualment tenen. Per exemple, l'Antàrtica emigra cap el Pol Sud, l'Índia viatge i topa contra Àsia, les dues amèriques es van separant progressivament de la resta de continents i Austràlia viatge a la deriva cap l'indret on és actualment.

- Hi ha una gran activitat tectònica; és a dir, hi ha molts volcans ja que els continents es mouen hi ha molta formació de serralades: el ALPS, els ANDES, les MUNTANYES ROCALLOSES i la gran HIMÀLAIA.

- La fauna és molt diferent de la que hi havia anteriorment:

- els invertebrats més abundants eren els **nummulits**, que actualment estan extingits. També hi havia molts mol·luscs, crustacis i bivalves molt semblants als actuals.

- els vertebrats que dominen la Terra són els mamífers, els que dominen els mars són els peixos i a l'aire, els ocells.



- Fa una 1,5 MA es va produir un canvi sever en el clima de la Terra i es va entrar un nou període, el QUATERNARI.



- En el **QUATERNARI** ...

- Es produeixen successives glaciacions cada 100.000 anys, aproximadament.
- El moviment de plaques porta als continents a la situació actual.
- Un dels esdeveniments cabdals d'aquesta època és l'aparició dels

homínids tal com els entenem avui en dia. De tota manera, aquesta evolució va començar a finals del Terciari, aproximadament fa uns 4 MA. La història no és llarga però molt interessant. alguns trets importants d'aquesta evolució els veurem en el tema següent.

