

D'una nebulosa a un planeta habitable

Història de la Terra

Alumnes de biologia i geologia de 4t d'ESO
Institut Mercè Rodoreda
Curs 2019-2020

D'UNA NEBULOSA A UN PLANETA HABITABLE

Introducció	2
El temps en geologia	3
La història del planeta	4
1. L'èó hadeà	4
2. L'èó arqueà	5
3. L'èó proterozoic	7
4. L'èó fanerozoic	9
4.1. L'era paleozoica	9
4.1.1. El període cambrià	10
4.1.2. El període ordovicà	11
4.1.3. El període silurià	12
4.1.4. El període devonià	14
4.1.5. El període carbonífer	15
4.1.6. El període permia	15
4.2. L'era mesozoica	17
4.2.1. El període triàsic	17
4.2.2. el període juràssic	18
4.2.3. El període cretàic	20
4.3. L'era cenozoica	21
4.3.1. El període paleogen i neogen	21
4.3.2. El període quaternari	22
Per acabar...	24
Referències bibliogràfiques	25

INTRODUCCIÓ

Aquest document ha estat creat pels i les estudiants de ciències de 4t d'ESO B, C i D de l'Institut Mercè Rodoreda (curs 2019-2020).

L'objectiu principal és que els lectors i lectores es facin una idea de quina és la història del nostre planeta i quins han sigut els canvis més rellevants que ens han portat fins a la situació actual. Així doncs, teniu entre mans un llibret que hem anomenat *D'una nebulosa a un planeta habitable*, que és el resultat final d'una tasca de treball en equip i de cerca i síntesi d'informació en diverses fonts.

El procés ha durat dues setmanes i, per a evitar duplicar la feina entre companys i companyes i optimitzar el temps ens hem dividit en grups de 4 persones de manera que cada grup s'ha fet responsable d'un determinat període de temps. A més a més, dins de cada grup hi ha hagut mínim una persona que ha treballat com a il·lustradora.

Així doncs, els autors i autores que han fet possible aquesta tasca es nombren a continuació: Laia Calderón, Dani Gómez, Andrea González, Oriol González, Ingrid Herrera, Hugo Hidalgo, Berta Marín, Kai Mengual, Mireia Muñoz, Aarón Padilla, Noa Rodríguez, Gisela Sánchez, Laura Bermudez, Diljeet Singh, Sar Saliou, Ainhoa Torelló, Carla Batallé, Vítor Díaz, Marina Durà, Lucía Esteban, Laura García, Eloi Gordillo, Joel Hernando, Erik Juan, Nerea Martín, Judith Mohedas, Marina Molés, Judit Pastor, Jan Ruiz, Judit Sánchez, Oriol Sanchis, Berta Saperas, Lisa Snopko, Noa Torreiro, Jon Avendaño, Jan Beascochea, Andrea Bernal, Sendoa Bilbao, Dídac Català, Jordi Chancay, Jennifer Chávez, Mario Esteban, Joel García, Ander Mera, Pol Monforte, Ana Palomino, Melanie Paredes, Aaron Plasencia, Xavi Roríguez, Àlex Toapanta, Keyla Vázquez i Lidia Viñas.



Desitgem que gaudiu de la lectura!

EL TEMPS EN GEOLOGIA

La Terra té aproximadament 4600 milions d'anys. Les persones a Catalunya tenim una esperança de vida de 83 anys. És evident que parlar de temps amb una perspectiva d'individu no té res a veure al concepte de temps en geologia.

Els humans, per tal de poder estudiar-ho millor, hem dividit els 4600 anys en eons i cadascun d'aquest en diverses eres. Les eres les hem dividit en períodes i fins i tot també hem subdividit alguns períodes en èpoques. Els límits entre aquestes divisions temporals venen marcats per grans canvis tectònics, atmosfèrics o biològics.

En aquest llibre cada eó té un capítol però només hem tractat les eres i els períodes del fanerozoic perquè són els més recents i dels que hi ha una major quantitat d'informació recollida.

LA HISTÒRIA DEL PLANETA

1. L'EÓ HADEÀ

L'hadeà és el primer eó del precambrià. Per tal de situar-nos és interessant saber que el precambrià és considerat un "supereó" no oficial que precedeix l'eó fanerozoic.

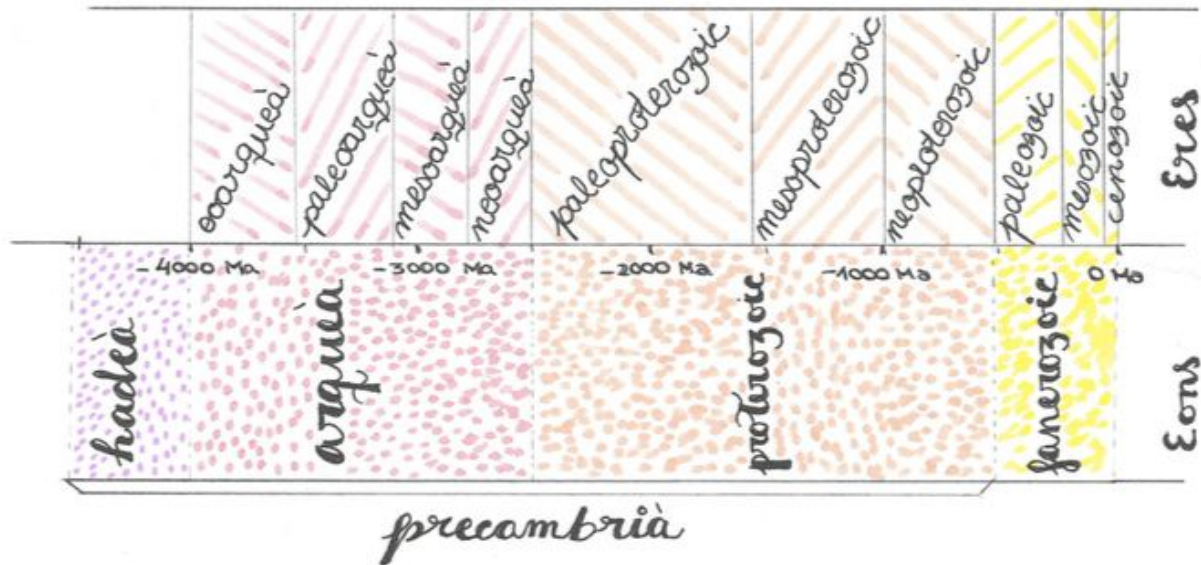


Figura 1. Esquema que ens mostra divisions temps geològic del planeta Terra (eons i eres).

L'Hadeà es va iniciar fa aproximadament 4600 milions d'anys amb la formació de la Terra i finalitzà amb l'origen de la vida, fa al voltant de 4000 milions d'anys .

Inicialment, la Terra era un núvol de gas i pols. La massa del planeta va anar augmentant degut a l'adhesió de més pols i la gravetat va provocar l'increment de la pressió i la temperatura. A conseqüència dels 1600°C que va assolir, el núvol va passar a ser una massa fosa, de composició homogènia. En un inici estava sotmès a un bombardeig d'asteroides constant.

L'arribada de meteorits al planeta va anar disminuint i a mesura que es va anar refredant, els materials es van distribuir segons la seva densitat, de manera que els més densos com el ferro van quedar situats al nucli i els menys densos a la superfície. Així es van anar formant les diferents capes de la geosfera tal com les coneixem actualment. Es creu que la formació de l'escorça tingué lloc aleshores i que hi havia una important activitat volcànica. Els gasos alliberats, juntament amb els resultants de

la desgasificació de l'interior terrestre van formar l'atmosfera primigènia formada principalment per diòxid de carboni, nitrogen, metà, òxid de sofre i vapor d'aigua.

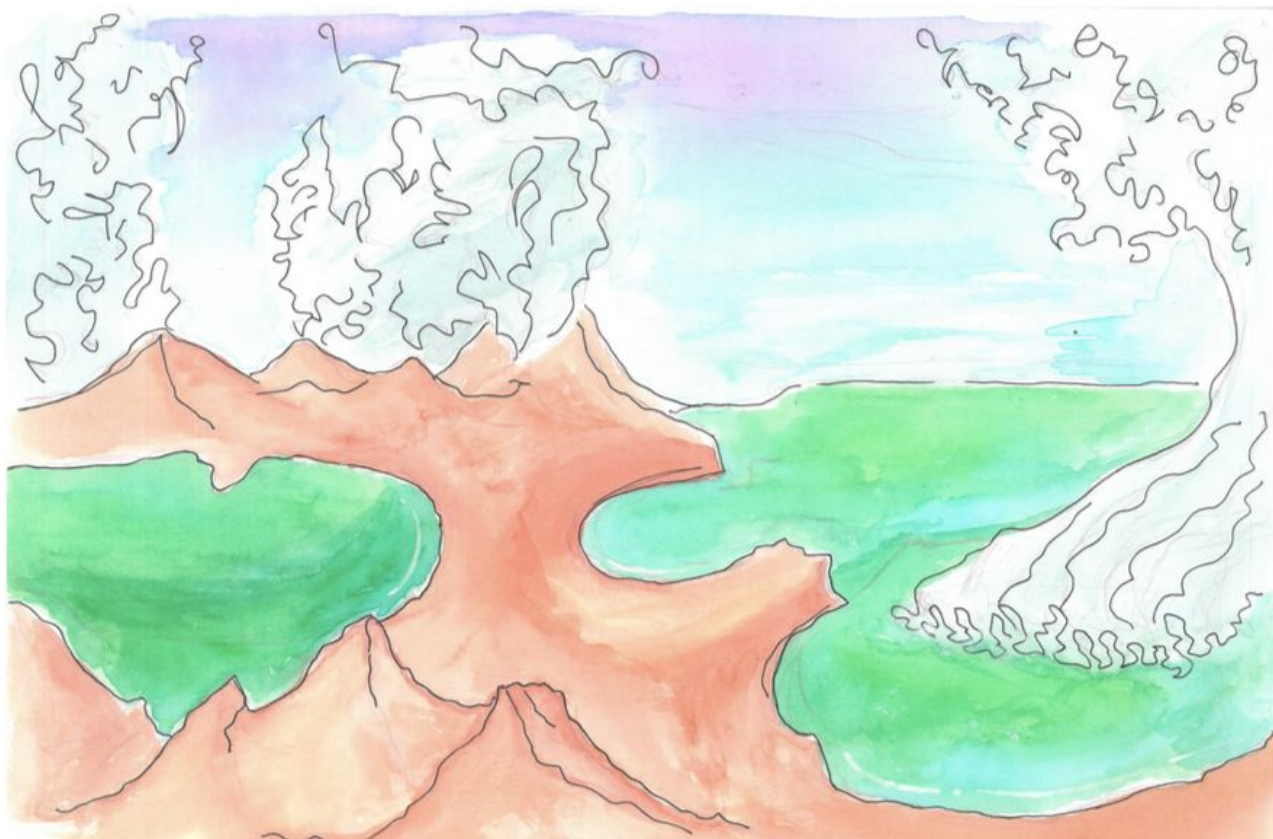


Figura 2. Representació d'un paisatge volcànic de l'hadeà.

A més a més, la condensació de grans quantitats d'aigua van donar lloc a pluges contínues, les quals van originar els oceans. Així es formà la hidrosfera i això va suposar l'inici del cicle de l'aigua.

El nom de l'eó hadeà prové del grec. Fa referència al déu dels inferns, ja que es relaciona amb les condicions terrestres d'aleshores.

2. L'EÓ ARQUEÀ

L'eó arqueà va començar fa al voltant de 4000 milions d'anys i va acabar fa 2.500 milions d'anys. En aquell moment, no hi havia oxigen a la Terra sinó que es mantenia l'atmosfera primigènia.

Una de les teories que explica l'origen de la vida és la teoria quimiosintètica. Segons aquesta, fa aproximadament 4000 milions d'anys, l'energia de les tempestes, la

radiació ultraviolada que arribava de l'espai i l'energia de diverses fonts de radioactivitat van provocar unes condicions especials que van propiciar la interacció entre les molècules inorgàniques (com l'amoniac, el metà, l'hidrogen, el monòxid de carboni i l'aigua) que hi havia als oceans. Formaven l'anomenada *sopa primigènia*. El resultat de les reaccions químiques que van tenir lloc va ser molècules orgàniques senzilles com aminoàcids, nucleòtids o monosacàrids. Les molècules orgàniques es van acoblar en d'altres de més complexes (proteïnes, àcids nucleics, sucres, lípids...). A continuació es van formar els coacervats a partir de les molècules orgàniques complexes. Els coacervats eren esferes formades per una coberta lipídica, que englobaven altres molècules orgàniques com àcids nucleics i proteïnes. En algun moment algun dels coacervats va esdevenir una unitat capaç d'intercanviar matèria i energia amb l'entorn i d'autorreplicar-se. Així varen sorgir les primeres cèl·lules, que eren procariotes. Van ser les ocupants principals del planeta durant l'arqueà.

A principis de l'arqueà la calor de l'interior terrestre era tres vegades superior a l'actual i a finals de l'eó encara era dues vegades superior.

Fa 3300 milions d'anys la Terra va començar a refredar-se i es va formar la litosfera continental d'un gruix d'entre 150-200 km. Fa 2700 milions d'anys aquesta litosfera es va fragmentar i separar, sorgint així els primers rifts. Aquest fet va marcar en començament de la tectònica de plaques.

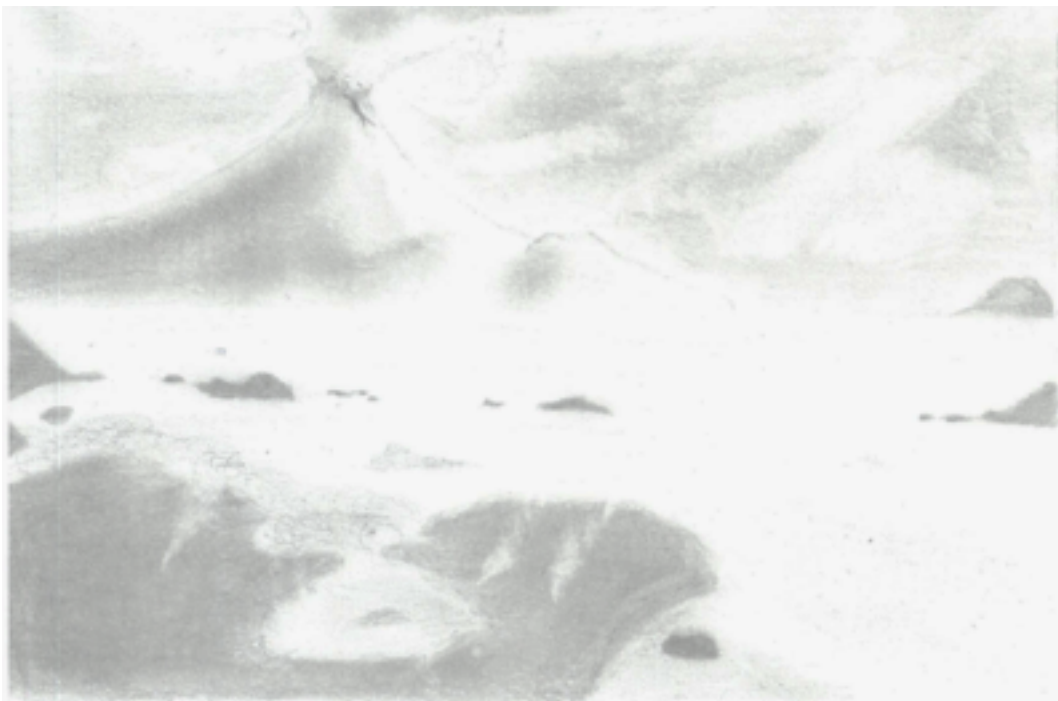


Figura 3. Representació d'un paisatge de l'arqueà.

3. L'EÓ PROTEROZOIC

L'eó proterozoic és l'últim del precambrià i va començar fa 2500 milions d'anys, quan la litosfera estava totalment formada.

Després de la primera gran glaciació, fa aproximadament 2300 milions d'anys, va haver-hi una gran proliferació de cianobacteris, que són bacteris amb capacitat fotosintètica. En conseqüència, van produir elevades quantitats d'oxigen que en primera instància van oxidar minerals de la superfície i, a continuació, van acumular-se a l'atmosfera en forma d' O_2 però també va començar a formar-se la capa d'ozó (O_3).

Com que l'oxigen era tòxic per a molts procariotes, en va causar l'extinció. D'aquesta manera, només aquells bacteris resistents a les concentracions d'oxigen atmosfèric que hi havia en aquell moment i que eren capaços d'aprofitar-lo per a la respiració cel·lular (procariotes aerobis), van proliferar molt ràpidament. Pel que fa als bacteris que no podien tolerar l'oxigen van poder habitar únicament en ambients d'anòxia.

Es creu que fa 1800 milions d'anys va aparèixer la primera cèl·lula eucariota i l'explicació més acceptada és que va ser fruit d'una simbiosi entre cèl·lules procariotes. Fou cap al final de l'eó que aquestes cèl·lules eucariotes varen evolucionar i van esdevenir éssers pluricel·lulars complexos.

Es coneix amb el nom de fauna d'Ediacara a les algues, fongs i invertebrats marins que varen viure fa uns 670 milions d'anys. Donen suport a la idea que, a finals del precambrià, hi havia una gran diversitat de vida.

En referència a la distribució dels continents també hi va haver canvis durant l'eó: a l'inici es va formar Rodínia (un supercontinent), que al llarg de l'eó es va fragmentar i es va unir de nou tot formant Pannotia.

L'eó finalitzà fa 542 milions d'anys.



Figura 4. Representació d'un paisatge del proterozoic.

4. L'EÓ FANEROZOIC

En comparació amb els eons anteriors, el fanerozoic és molt més curt. Només té 542 milions d'anys i és en el que estem vivint actualment. El nom deriva del grec i té relació amb la gran quantitat de fòssils que tenim d'aquest eó.

4.1. L'ERA PALEOZOICA

El paleozoic és la primera era dins l'eó fanerozoic. Va començar fa 542 milions d'anys i va durar fins fa 251 milions d'anys.

És l'era on la vida es va començar a estendre per la Terra, tant als mars com als continents. Van aparèixer molts grups d'organismes com ara esponges, coralls i algues en referència a la vida aquàtica i artròpodes, com els trilobits, en referència a la vida terrestre.



Figura 5. Representació d'un trilobit.

Durant aquesta era, el context climàtic va ser molt canviant com es detallarà a continuació.

El paleozoic es divideix en sis períodes: el cambrià, l'ordovicià, el silurià, el devonià, el carbonífer i el permian.



Figura 6. Representació dels períodes del paleozoic.

4.1.1. EL PERÍODE CAMBRIÀ

El període cambrià és el primer període del paleozoic i es comprèn entre fa 542 milions d'anys i fa 485 milions d'anys. En aquell moment va tenir lloc la diversificació més gran de vida macroscòpica de tota la història de la Terra.



Figura 7. Representació de meduses (esquerra) i d'un anè·lid (dreta).

Aquest període va donar peu a l'aparició i a la proliferació d'espècies de tots els grans grups d'invertebrats. Al final del període es va produir una extinció en massa que va acabar amb els arqueociats i va afectar la població de trilobits.

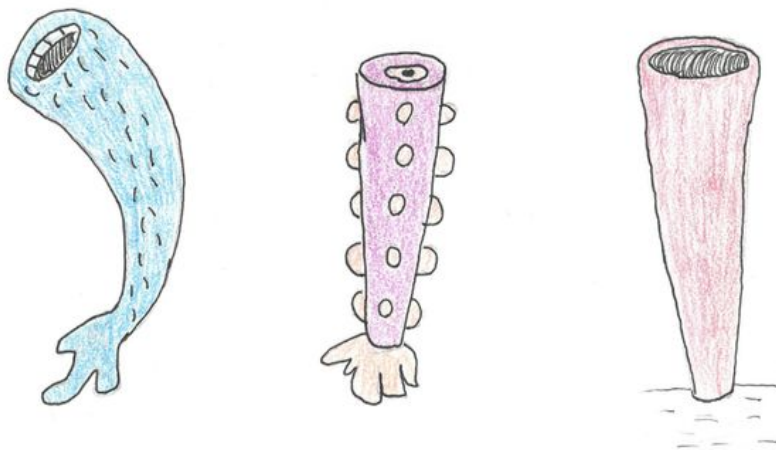


Figura 8. Representació dels arqueociats.

També es va iniciar la fragmentació del supercontinent Pannotia, que va donar lloc a la formació de quatre continents: Laurència, Bàltica, Gondwana i Sibèria.

4.1.2. EL PERÍODE ORDOVICIÀ

El període ordovicià va ser el segon període del paleozoic i va durar des de fa 485 milions d'anys fins fa 444 milions d'anys.

Durant l'ordovicià la vida als mars va estendre's. En relació als invertebrats cal destacar l'aparició d'artròpodes depredadors, la diversificació dels equinoderms i la presència de cefalòpodes amb closca que van dominar els mars. També durant l'ordovicià van sorgir els primers vertebrats: peixos sense mandíbula. Les petites plantes van començar a viure al medi terrestre durant aquest període.



Figura 9. Representació d'invertebrats de l'ordovicià.

Pel que fa al context geològic, es va aturar la fragmentació del supercontinent Pannotia. El nivell del mar va créixer molt i la vida aquàtica es va desenvolupar en els mars poc profunds.



Figura 10. Representació del supercontinent Pannotia fragmentant-se.

Al final del període va haver-hi una glaciació que va comportar el descens del nivell del mar. Per aquest motiu algun mar va desaparèixer.

Per últim, una de les cinc grans extincions que han succeït al llarg de la història va posar fi a l'ordovicià i va tenir un gran impacte en la vida marina.

4.1.3. EL PERÍODE SILURIÀ

El període silurià va durar des de fa 444 milions d'anys fins fa 416 milions d'anys, és a dir, 28 milions d'anys.

En acabar el període ordovicià van desaparèixer més de la meitat dels animals marins i fou després de la desaparició d'aquests animals quan s'inicià el període silurià, on es va produir l'aparició d'invertebrats com els esculls coral·lins. També van seguir reproduint-se els peixos sense mandíbula i es van desenvolupar els primers peixos amb mandíbula i mol·luscs com els nàutils.

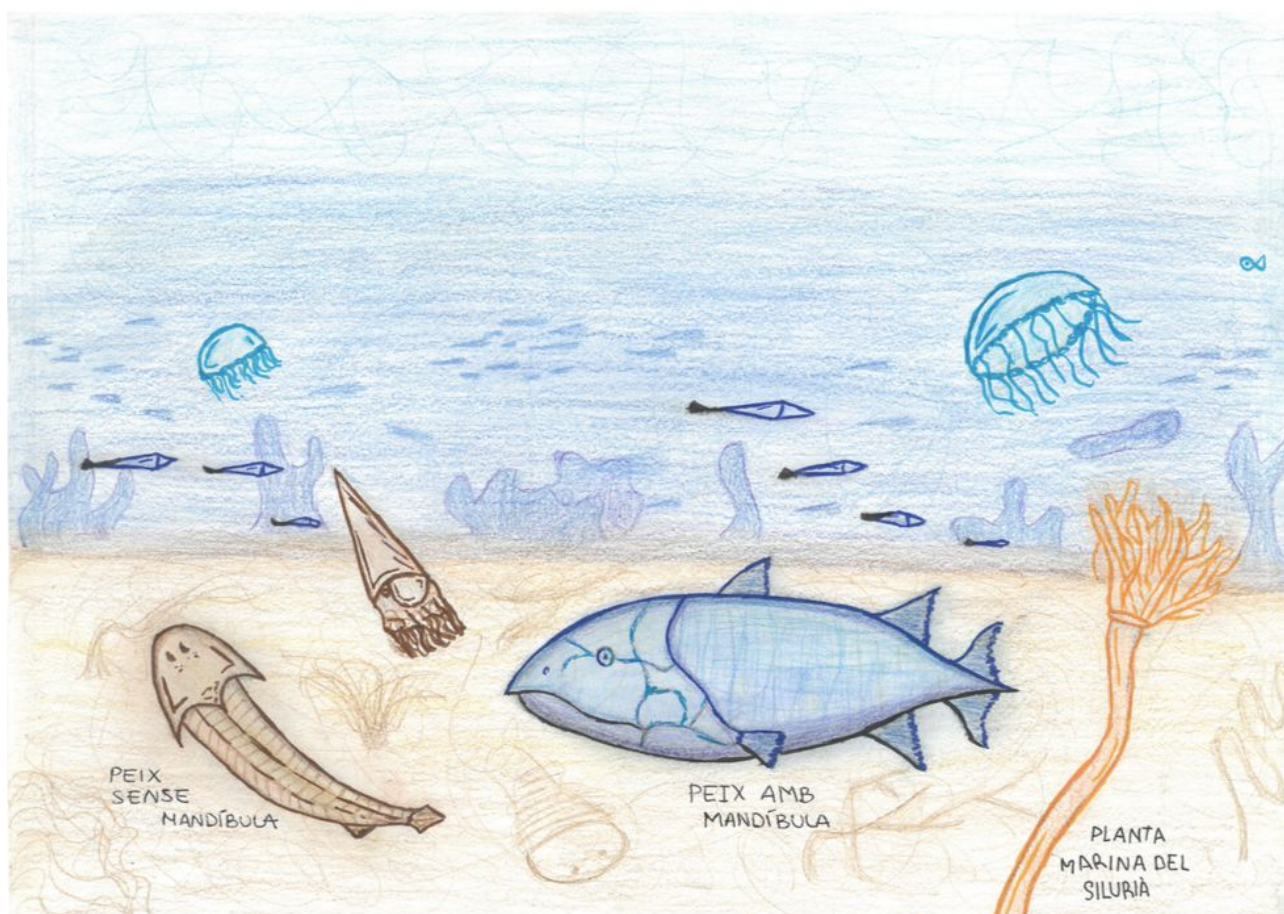


Figura 11. Representació d'un paisatge marí del silurià.



Figura 12. Representació d'un cefalòpode del silurià.

A la superfície terrestre van aparèixer les primeres plantes vasculars i s'ha registrat que hi van viure fongs i artròpodes com milpeus i aràcnids.

Amb relació a la geologia, va tenir lloc una col·lisió entre dos fragments de l'antiga Pannotia: Laurència i Bàltica. Això va donar lloc a l'orogènesi caledoniana que va consistir en l'elevació d'una cadena muntanyosa extensa. Se n'han trobat restes a les Illes Britàniques, Groenlàndia, Canadà i Escandinàvia.

4.1.4. EL PERÍODE DEVONIÀ

Aquest període es comprèn entre fa 416 i fa 359 milions d'anys. La procedència del terme *devonià* té el seu origen en el nom de la regió de Devomshire, al Regne Unit.

Durant aquest període van néixer peixos d'aigua dolça que podien viure sense haver d'estar en contacte amb l'aigua tota l'estona. També van diversificar-se els peixos mandibulats donant lloc als primers taurons i als peixos cuirassats com els placoderms.



Figura 13. Representació d'un peix cuirassat.

Cap al final del període va haver-hi una extinció massiva de causa desconeguda en la qual el 20% de les famílies d'animals marins van desaparèixer juntament amb els cuirassats.

Per altra part al medi terrestre van evolucionar les plantes vasculars i a partir d'aquí es van formar les primeres falgueres arborescents. També es van desenvolupar els primers insectes i els amfibis, els primers vertebrats terrestres.

Pel que fa a la tectònica de plaques, en aquest període l'orogènesi caledoninana va finalitzar donant lloc a Euramèrica, com a resultat de la unió de Laurència i Bàltica. Euramèrica anava apropant-se a Gondwana.

4.1.5. EL PERÍODE CARBONÍFER

El període carbonífer va durar aproximadament 60 milions d'anys, entre fa 359 milions d'anys i fa 299 milions d'anys.

Gràcies al clima càlid i humit imperant, els boscos de falgueres van estendre's i van produir enormes quantitats de matèria orgànica que van donar lloc als principals jaciments de carbó. També va ser el moment en el qual la quantitat d'oxigen atmosfèric ha sigut més elevada.

Els insectes voladors i amfibis van proliferar en aquests boscos.

Al final del període el clima era més sec i van néixer els primers rèptils. A més a més en aquests temps van aparèixer les plantes gimnospermes: plantes amb llavors com a estructures reproductores.

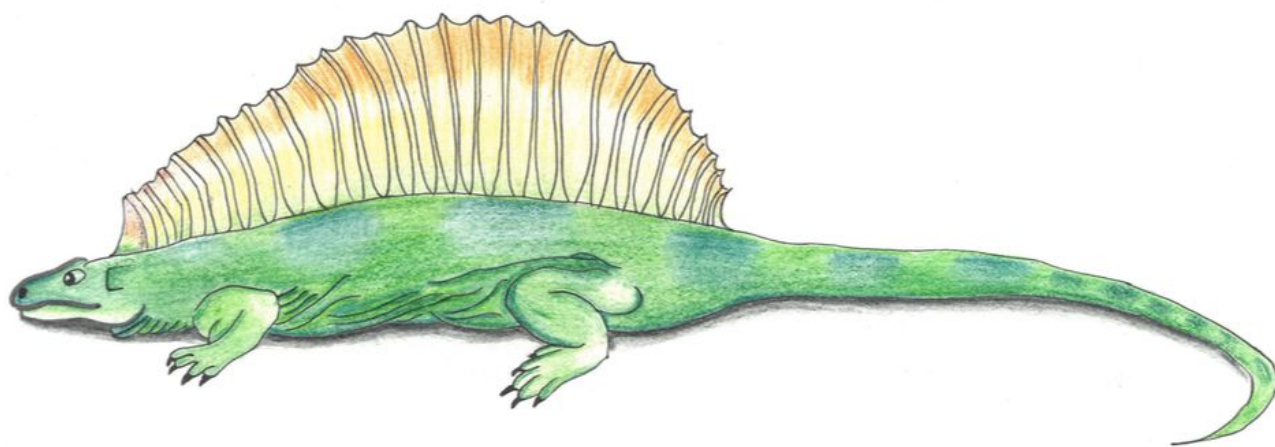


Figura 14. Representació d'un iantasaurus del període carbonífer.

Fou durant el carbonífer quan va tenir lloc el xoc entre Gondwana i Euramèrica, originant diverses orogènesis com l'herciniana. Va començar a formar-se Pangea.

4.1.6. EL PERÍODE PERMIÀ

El permia va durar des de fa 299 milions d'anys fins fa 251 milions d'anys i va posar fi a l'era paleozoica amb un clima que cada vegada era més sec.

Durant el permian va tenir lloc la diversificació les plantes amb llavors i dels rèptils, originats durant el carbonífer. En ambdós casos podien suportar el clima sec millor que els amfibis i que les falgueres i això els va permetre estendre's.

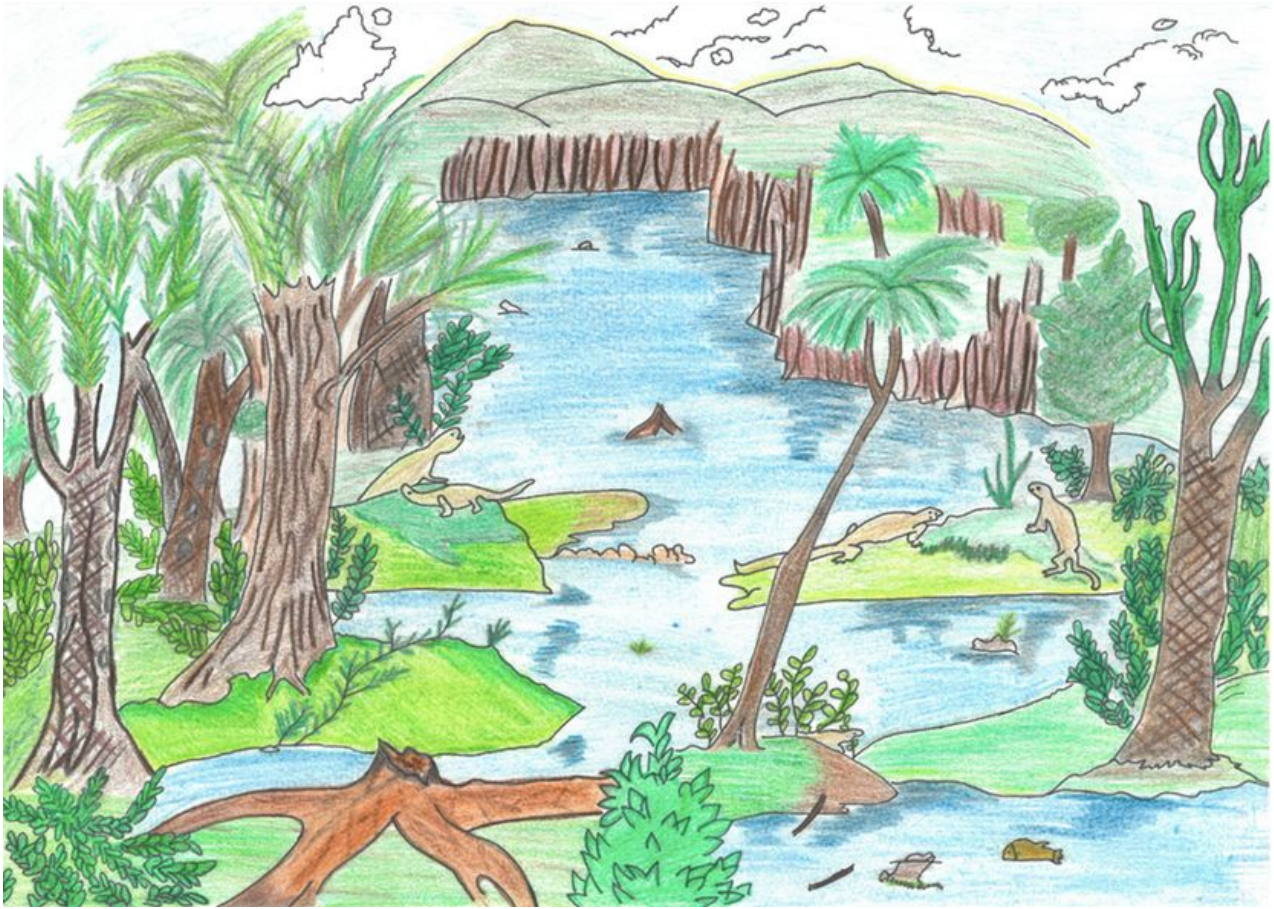


Figura 14. Representació d'un paisatge del permian.

El període va acabar amb l'extinció més gran de la història de la Terra: s'estima que van desaparèixer un 95% de les espècies marines i un 70% dels vertebrats terrestres així com molts insectes.

Les causes de l'extinció no estan clares però s'han formulat diverses hipòtesis per a explicar-la com ara l'impacte d'un gran meteorit o una intensa activitat volcànica.

A més a més va ser durant el permian que es va completar la formació del supercontinent Pangea.

4.2. L'ERA MESOZOICA

El mesozoic és la segona era del fanerozoic i és coneguda com l'era dels rèptils. Es va iniciar fa 251 milions d'anys i va finalitzar fa uns 66 milions d'anys. En aquesta era va començar la fragmentació del supercontinent Pangea. No es van produir grans moviments orogènics però sí que van erosionar els relleus originats per l'orogènia herciniana.

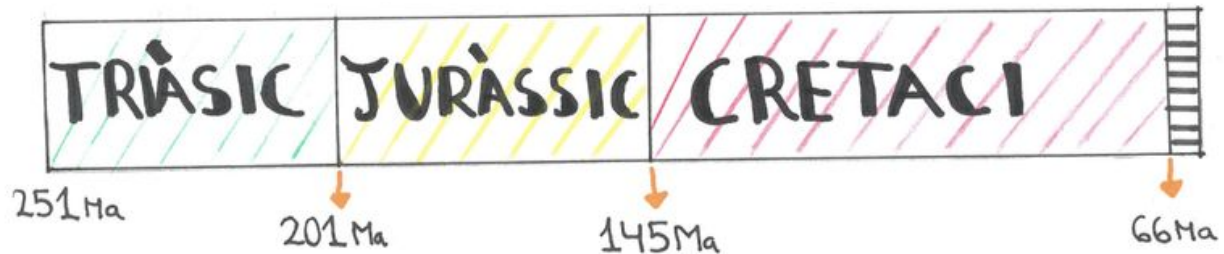


Figura 15. Representació dels períodes de l'era mesozoica.

4.2.1. EL PERÍODE TRIÀSIC

El triàsic és el primer període del mesozoic i va tenir lloc des de fa 251 milions d'anys fins fa 201 milions d'anys.

En aquest període el clima de la Terra era àrid i càlid, amb grans deserts, però la biosfera es va tornar a diversificar després de l'extinció que havia posat fi al paleozoic. La vegetació va passar a ser dominada per coníferes i altres plantes amb llavors.

Els vertebrats terrestres van donar lloc a múltiples grups de rèptils, dels quals varen sorgir els primers dinosaures.

També fou a partir d'un grup de rèptils que dominava el permian i van sobreviure a l'extinció que van aparèixer els primers mamífers: individus de mida petita amb la capacitat de regular la seva temperatura corporal i adaptats al medi nocturn. El seu cos estava recobert de pèl i alimentaven les cries amb llet.

La fi del triàsic va venir marcada per una altra gran extinció d'origen desconegut que va causar la desaparició de la meitat de les espècies.

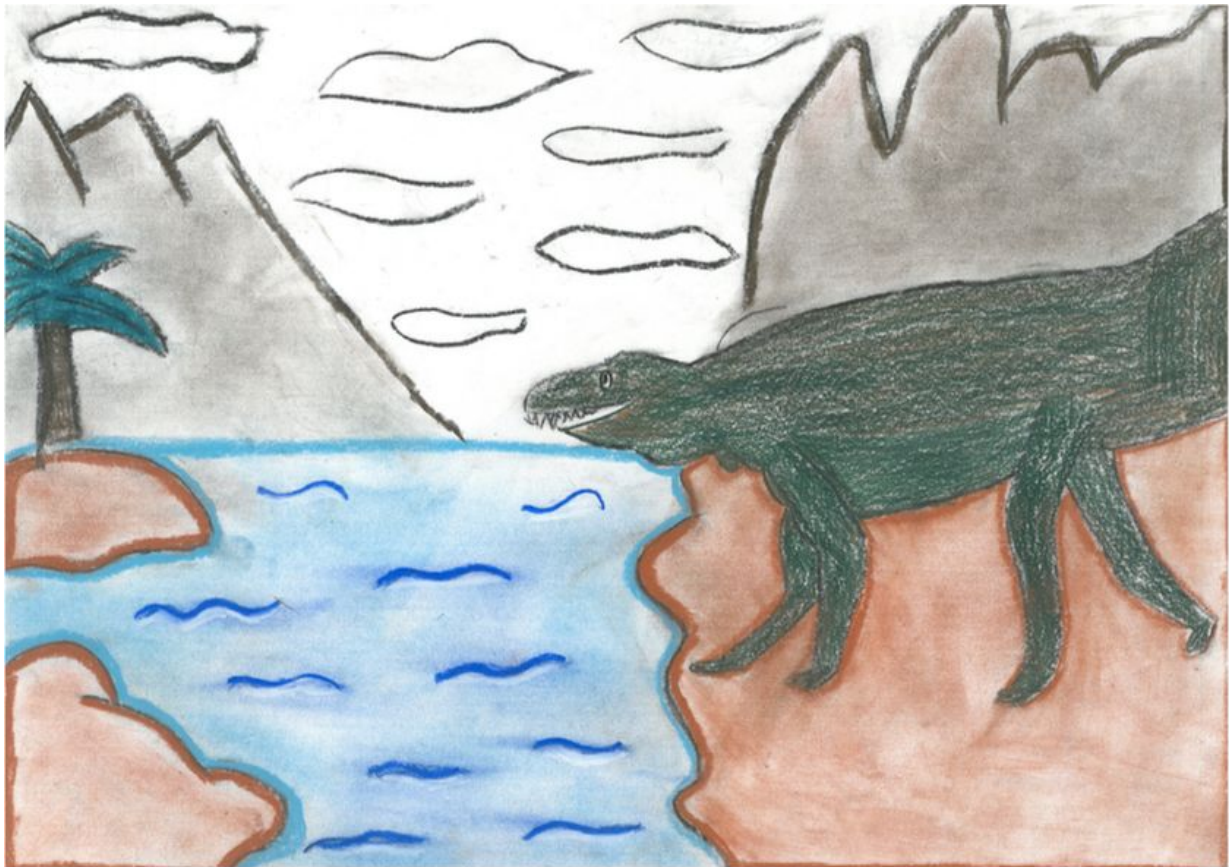


Figura 16. Representació d'un dinosaure.

En aquest període Pangea s'estenia de pol a pol i estava envoltada per un oceà, Pantalassa. Per l'est, un mar d'aquest oceà anomenat mar de Tetis, va anar penetrant a Pangea.

4.2.2. EL PERÍODE JURÀSSIC

El període del juràssic va succeir entre fa 201 milions d'anys i fa 145 milions d'anys. El clima que predominava en aquest període era càlid i cada cop més humit.

A causa de l'extinció del triàssic, els dinosaures van poder regnar durant el juràssic: es van diversificar i van ocupar ecosistemes terrestres. Els dinosaures es van desenvolupar, van augmentar la seva mida i es van convertir en els vertebrats dominants.

Paral·lelament als dinosaures van proliferar l'ordre dels pterosaures, que eren rèptils voladors que dominaren el cel del juràssic. També es van expandir rèptils marins com els ictiosaures, que tenien una forma similar a la dels peixos i els plesiosaures, que tenien un coll llarg i grans dimensions.

A finals del juràssic es van originar els ocells i va ser possible a partir d'un grup de dinosaures. L'au més antiga coneguda és l'arqueòpterix: és de la mida d'un colom, té el cos recobert de plomes i una cua llarga, urpes als dits i dents a les mandíbules, que són característiques dels rèptils.



Figura 17. Representació d'un arqueòpterix.

En referència als sistemes marins, també foren molt diversos i l'expansió va ser possible gràcies a una gran producció de plàncton. Aquest seria el precursor de les grans reserves de petroli.

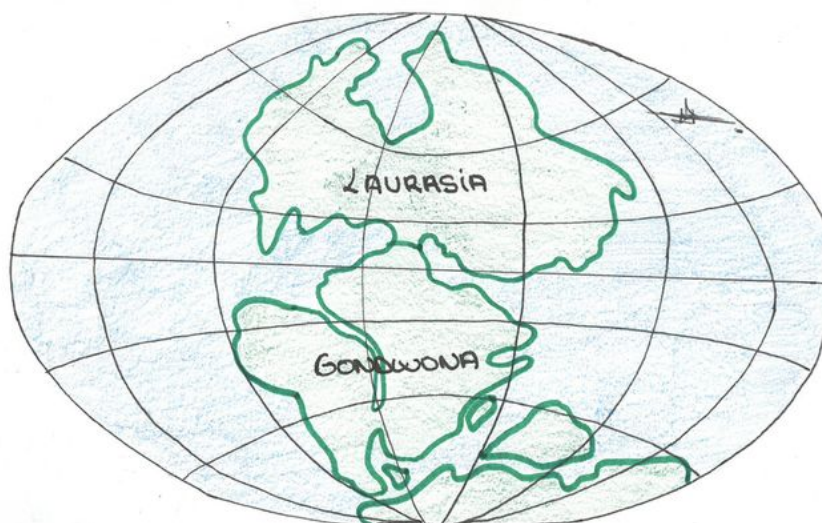


Figura 18. Representació de Laurasia i Gondwana durant el juràssic.

En aquest període va començar la fragmentació de Pangea en dos grans continents: Laurasia, situat al nord i Gondwana, situat al sud. La causa d'aquesta divisió va ser la formació de nova litosfera oceànica en el mar de Tetis.

4.2.3. EL PERÍODE CRETÀCIC

El període cretàcic va començar fa 145 milions d'anys i va acabar fa 66 milions d'anys. En aquest període es van desenvolupar les primeres plantes angiospermes, que són les plantes amb flor i fruit, de les quals deriva una gran part de la flora actual.

L'evolució de les flors va anar associada amb la dels insectes pol·linitzadors, com per exemple les abelles. Sota el domini dels grans rèptils van aparèixer diferents mamífers i ocells. A partir de les sargantanes es van desenvolupar les primeres serps. Els belemnits, de la classe dels cefalòpodes, són els fòssils més característics d'aquest període. Durant el cretàcic van evolucionar diversos dinosaures carnívors.



Figura 19. Representació d'un dinosaure herbívor.

El cretaci va acabar amb una extinció massiva, per l'impacte d'un gran meteorit, que va provocar la desaparició del 75% de les espècies existents, inclosos els dinosaures i la major part dels rèptils. Només així, posteriorment en l'era del cenozoic va poder ocórrer la diversificació de mamífers i ocells.

Pel que fa a la geologia, Gondwana es va anar fragmentant en l'Amèrica del Sud, Àfrica, l'Índia, Austràlia i l'Antàrtida, i Lauràsia en l'Amèrica del Nord, Groenlàndia, Europa i Àsia.

A partir de les restes orgàniques acumulades en el fons marí es van formar grans reserves de petroli. Aquest procés va començar a tenir lloc a mitjans del cretaci.

4.3. L'ERA CENOZOICA

El cenozoic és l'era més breu de la Terra i va començar fa 66 milions d'anys però actualment encara continua.

Durant aquesta etapa, el planeta es va omplir amb una extensa varietat d'espècies animals i vegetals.

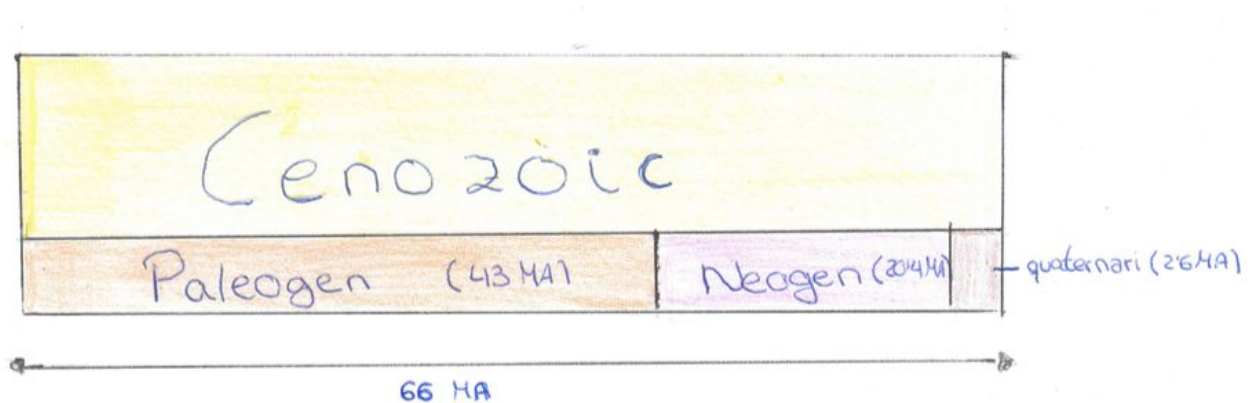


Figura 20. Representació dels períodes de l'era cenozoica.

4.3.1. EL PERÍODE PALEOGEN I NEOGEN

El període paleogen i el neogen també són coneguts com a terciari i comprenen des de fa 66 milions d'anys a fa 2,6 milions d'anys.

Durant aquest període van aparèixer una gran varietat d'espècies animals i vegetals. Entre aquestes, els mamífers supervivents de l'extinció que va provocar la fi del mesozoic es van diversificar ràpidament per tot el planeta i van ocupar ecosistemes que, anteriorment, havien estat ocupats pels rèptils. A més a més, es van diversificar els peixos ossis i van aparèixer mamífers aquàtics. A Austràlia i a Amèrica del Sud es van desenvolupar els mamífers ovípars però a la resta del món ho feien els mamífers placentaris.

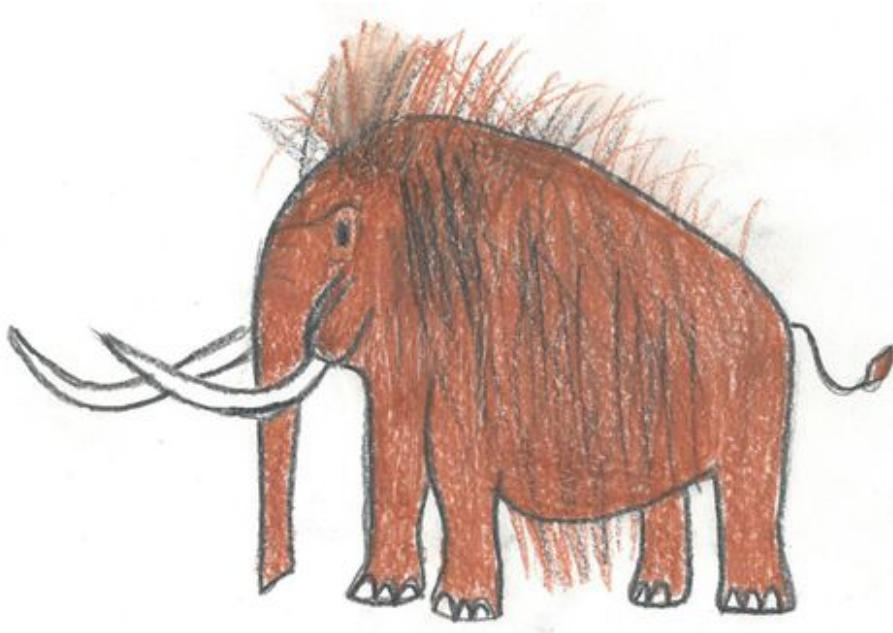


Figura 21. Representació d'un mamut del neogen.

L'aparició dels homínids marca el final del paleogen i l'inici del neogen. Durant el neogen van començar a desenvolupar-se.

Fa entre 40 milions d'anys i 30 milions d'anys es va produir una col·lisió entre dues plaques: l'índica i l'eurasiàtica. Amb aquest xoc es va iniciar l'orogènesi alpina, que va donar lloc a la formació de grans cadenes muntanyoses com l'Himàlaia, l'Atles o els Pirineus.

Durant el paleogen va haver-hi una glaciació que va provocar la formació dels casquets polars.

4.3.2. EL PERÍODE QUATERNARI

El quaternari és el període més curt. Pertany al cenozoic i s'inicià fa 2,6 milions d'anys. Actualment ens trobem en aquest període, que encara continua.

Les primeres espècies del gènere *Homo* daten de l'inici del quaternari però, l'ésser humà modern (*Homo sapiens*) va aparèixer a l'Àfrica fa únicament 300.000 anys.

El 40% de la superfície terrestre va ser afectada per diferents cicles de glaciacions, intercalats amb períodes més càlids. Fa 10.000 anys es va produir una extinció notable a causa de l'última glaciació, que va afectar grans mamífers (com els felins de dents de sabre i els mamuts).

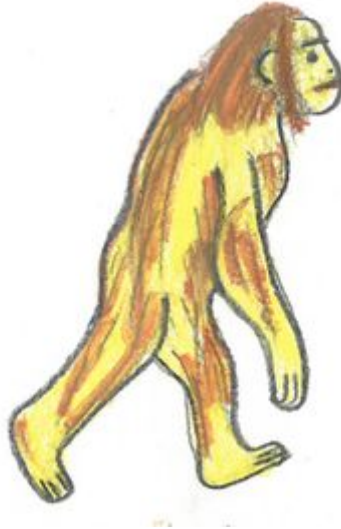


Figura 22. Representació d'un *Homo sapiens*.

Com que ha passat poc temps (parlant amb una perspectiva geològica) des de l'inici d'aquest període, la posició dels continents no ha patit canvis significatius amb relació a com els trobem distribuïts en l'actualitat.

Arribat aquest punt és interessant remarcar que els únics supervivents a totes les extincions que ha patit el planeta són els bacteris.

PER ACABAR...

Abans de donar per finalitzat el llibre ens agradaria convidar-vos a fer una reflexió. Aquesta neix de l'article *¿Ha empezado ya el Antropoceno?* d'Ana Maria Alonso, publicat el 16 de gener del 2020 a *El País*, en la qual s'obre el debat sobre si hem entrat en una nova època: l'antropocè. Aquest estaria caracteritzat per canvis geològics molt ràpids i profunds amb una causa antròpica.

La pregunta és, en quin moment exacte considerariem que es va iniciar, si és que s'ha de contemplar com una nova època? Una possibilitat seria amb l'inici de l'agricultura, la qual va augmentar els nivells de diòxid de carboni i metà a l'atmosfera. Una segona opció seria que l'inici coincidís amb l'arribada dels europeus a Amèrica, provocant un gran moviment de la població humana, la flora i la fauna. La tercera possibilitat coincidiria amb l'inici de la industrialització: amb l'acceleració del consum de combustibles fòssils hi ha un increment de diòxid de carboni atmosfèric. I el quart moment que es podria contemplar com l'inici de l'antropocè serien els anys 50, coincidint amb un gran augment de la població, l'aparició de nous materials com el plàstic i l'inici dels assajos nuclears.

Des del nostre punt de vista, creiem que sí que ha començat una nova època i no és un fet que ens pugui fer sentir gaire orgullosos: som la causa d'aquests canvis geològics amb repercussions clares a la biosfera que estan destruint la Terra i no podem esperar, cal actuar ja si volem seguir escrivint la història del nostre planeta.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Bueno, D i Tricas, M. (2016). *Biologia i geologia 4t d'ESO Atòmium*. Barcelona: Text-La Galera.
- Duran, E., Fernández, A., López, J., Pérez, C., Rico, O., i Rial, D. (2008). *Ciències de la naturalesa. Biologia i Geologia 4t ESO*. Madrid: McGrawHill.
- Márquez, F i Mora, A. (2016). *Biologia i Geologia 4t ESO somlink*. Barcelona: Baula.
- *Història de a Terra*. (2017). Barcelona: Science Bits.

