



DIVISIÓN GEOLÓGICA

Los grandes cambios ocurridos en la morfología de la superficie terrestre demoran millones de años y no pueden ser medidos en las unidades de tiempo convencional. De esta manera, por ejemplo, para saber cuánto tardó en formarse una cordillera, se requiere el uso del tiempo geológico, que se fracciona en eones, eras y períodos. Analizando rocas y fósiles de diferentes eras geológicas es posible reconstruir la historia de la Tierra, desde su origen hasta alcanzar la geomorfología actual.



Analizando rocas y fósiles de diferentes eras geológicas es posible reconstruir la historia de la Tierra.

El eón es la unidad más grande de tiempo geológico, abarca cientos de millones de años e incluye grandes transformaciones. Los eones se dividen en diversas eras geológicas, que marcan momentos importantes en el proceso evolutivo. A medida que nos vamos acercando al presente, las eras empiezan a dividirse en periodos.

Según científicos y estudiosos, los eones dividen la evolución en dos grandes ciclos: *Eón Precámbrico* y *Eón Fanerozoico*. El *Precámbrico* es la etapa más larga de la historia de la Tierra, ya que es el tiempo geológico en el cual se determina su formación y se establecen las condiciones necesarias para que pudiera convertirse en un planeta capaz de albergar seres vivos. El *Fanerozoico*, en cambio, comienza hace unos 550 millones de años, y es el tiempo de la evolución biológica o de la evolución de la célula eucariota, hasta llegar a una especie capaz de albergar una vida superior.

Las eras geológicas son unidades geocronológicas que hacen referencia a un lapso de tiempo prolongado, de millones de años, que abarca importantes procesos geológicos y biológicos.



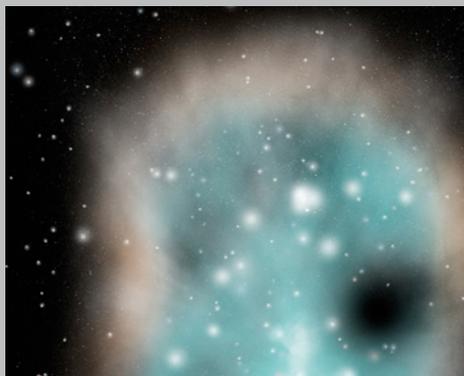
Por su parte, las eras geológicas son unidades geocronológicas que hacen referencia a un lapso de tiempo prolongado, de millones de años, que abarca importantes procesos geológicos y biológicos. A lo largo de la Historia de la Tierra han ocurrido cuatro eras, a saber: *Era Precámbrica*, *Era Paleozoica* o *primaria*, *Era Mesozoica* o *secundaria* y *Era Cenozoica* o *terciaria*.

Era Precámbrica:

Es el periodo más primitivo y más largo de la Historia de la Tierra. Se inició hace unos 4.500 millones de años, lo que supone la edad de la propia Tierra, y terminó hace unos 600 millones de años. A pesar de ser una etapa en la que debieron ocurrir muchos sucesos, las informaciones que se poseen sobre este prolongado intervalo de tiempo son escasas y fragmentarias.

Se trata de una era de grandes convulsiones, debido a la existencia de enormes presiones y elevadas temperaturas, por lo que su estudio es muy difícil. Sin embargo, los investigadores distinguen tres fases en este período:

La primera de ellas es la *prearqueozoica*, cuyas rocas más antiguas datan de una época comprendida entre los 4.500 y los 3.800 millones de años. Durante este período, probablemente el Sistema Solar se estaba formando dentro de una gran nube de gas y polvo. La Tierra se formó cuando parte de esta materia se transformó en un cuerpo sólido.



Durante esta era ocurrieron frecuentes erupciones volcánicas y se conformaron los primitivos océanos.

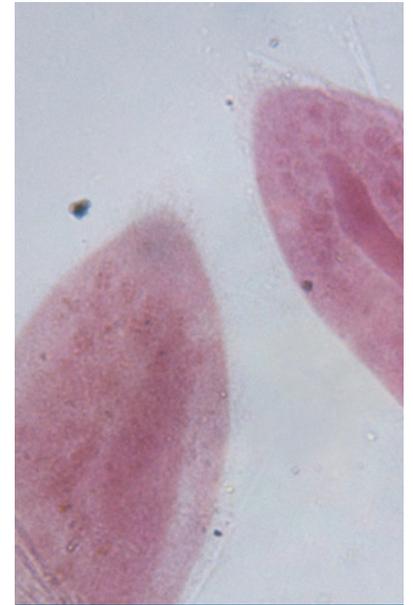
La fase *arqueozoica*, desarrollada entre los 3.800 y los 2.500 millones de años, es de hecho una etapa de transición en la que la Tierra inicia su consolidación. Durante esta era ocurrieron frecuentes erupciones volcánicas y se conformaron los primitivos océanos. Se sospecha la existencia de posibles indicios de vida, aunque solamente a nivel bacteriano.

La Era Paleozoica abarca desde la proliferación de animales con concha o exoesqueleto hasta el momento en que el mundo empezó a ser dominado por los grandes reptiles y por plantas relativamente modernas.



La era abarca desde la proliferación de animales con concha hasta el momento en que el mundo empezó a ser dominado por los grandes reptiles y por plantas relativamente modernas.

La tercera fase, *precámbrica* o *proterozoica*, dura aproximadamente unos 2.000 millones de años y se desarrollan en ella diversas orogenias. Su inicio viene señalado por un resquebrajamiento de la corteza granítica y por la aparición de procesos de sedimentación. Durante su transcurso, existía una única masa continental gigante, la *Pangea*, y un solo océano, la *Pantalasa*. Se estima que la superficie ya estaba protegida por la capa de ozono. En relación a los seres vivos, se han hallado un gran número de restos de seres pluricelulares, tales como cianofíceas, braquiópodos, cefalópodos, gusanos y protozoos, originados una vez que se produjo la acumulación de oxígeno libre.



En relación a los seres vivos, se han hallado un gran número de restos de seres pluricelulares, tales como los protozoos.

ELIBIBLIOTE.COM

Era Paleozoica:

Su duración abarca aproximadamente unos 350 millones de años. Durante la mayor parte de la era, la superficie de la Tierra se divide en un número relativamente pequeño de continentes y abarca desde la proliferación de animales con concha o exoesqueleto hasta el momento en que el mundo empezó a ser dominado por los grandes reptiles y por plantas relativamente modernas.

Hacia fines de esta era comenzó a fragmentarse la *Pangea* en dos grandes masas continentales; al norte, *Laurasia*, que incluía los actuales territorios de América del Norte y Asia, y al sur, *Gondwana*, conformado por lo que hoy conocemos como América del Sur, África, Antártica, Medio Oriente, India y Australia. Ambos fragmentos se hallaban separados por el mar de *Tethys*. En función de la abundante presencia de flora y de fauna, se diferencian seis periodos.



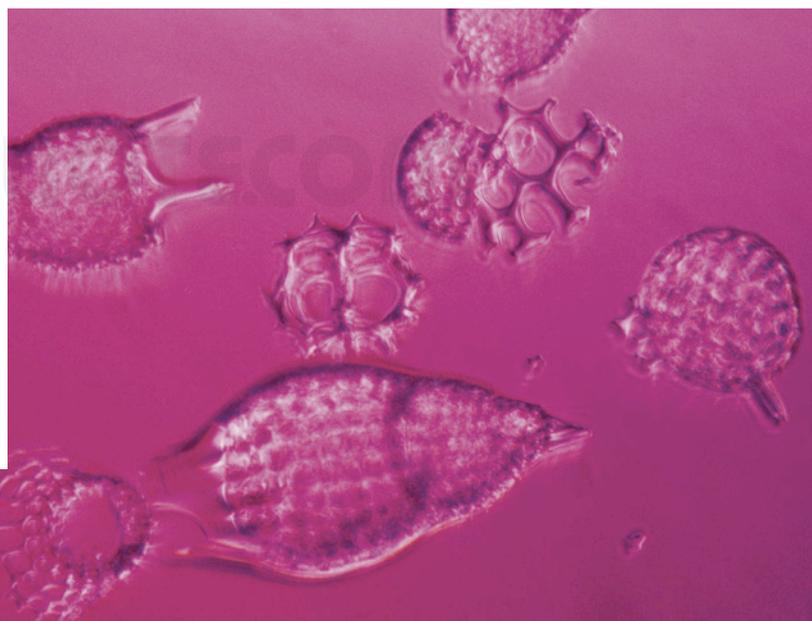


Cámbrico:

Se desarrolló entre los 590 y los 515 millones de años. El clima, en líneas generales, fue cálido y estable y surgieron un gran número de seres vivos, básicamente marinos. Según se desprende de los fósiles hallados, las aguas oceánicas eran poco profundas. Además de los protozoos, aparecieron los primeros grandes grupos de metazoos, correspondientes a las esponjas calcáreas, equinodermos, crustáceos, ostrácodos, braquiópodos, y, sobre todo, los trilobites.

En relación con la flora, se acepta de manera general que no existían plantas en esta época aunque la datación molecular sugiere que las plantas terrestres más simples aparecieron hace unos 700 millones de años, y los hongos hace 1.000 millones de años. Es posible que un manto comprendiendo hongos, algas y líquenes ya cubriera ciertas zonas de la Tierra.

Aparecieron los primeros grandes grupos de metazoos, correspondientes a las esponjas calcáreas, equinodermos, crustáceos, ostrácodos, braquiópodos, y, sobre todo, los trilobites.



Ordovícico:

El nombre de este periodo procede de los ordovices, una tribu celta anterior a la colonización romana. Se desarrolló entre los 515 y los 445 millones de años. De este periodo, caracterizado por intensos movimientos orogénicos y de clima cálido, existen afloramientos en todos los continentes.

Si bien la flora y la fauna experimentaron un notable incremento en número y variedad, tanto una como otra continuaron desarrollándose en el medio marino, al tiempo que surgían los primeros vertebrados. La temperatura cálida de las aguas y la poca profundidad de las mismas favoreció la difusión de los seres vivos, así como el desarrollo de animales dotados de esqueletos calcáreos.



Este periodo, denominado así por Sir Roderick Murchinson en honor de una antigua tribu británica, los silures, se desarrolló entre los 445 y los 415 millones de años.

**Silúrico:**

Este periodo, denominado así por Sir Roderick Murchinson en honor de una antigua tribu británica, los silures, se desarrolló entre los 445 y los 415 millones de años. El clima debió de ser benigno, aunque al término de dicho periodo comenzaron a manifestarse estaciones climáticas más rigurosas.

Las rocas silúricas contienen en su seno una fauna muy variada de invertebrados fósiles, principalmente de braquiópodos. Igualmente, la fauna coralina aumentó de forma notable. En este periodo los mares alcanzaron su máxima expansión y aparecieron peces que carecían de ojos, mandíbulas y aletas pares, como las lampreas. Comenzaron a surgir también los primeros seres terrestres, sobre todo plantas vasculares y artrópodos adaptados a este medio.



En el periodo Silúrico los mares alcanzaron su máxima expansión.

Devónico:

La denominación de este periodo hace referencia a Devon, región del suroeste de Inglaterra donde se encontraron los primeros hallazgos. La aparición de nuevas tierras, cordilleras y grandes lagos inauguró este período, que se desarrolló entre los 415 y los 370 millones de años.

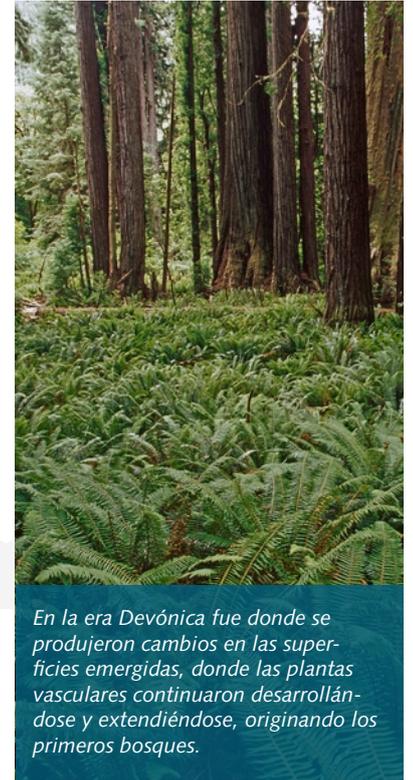
El clima fue predominantemente cálido y húmedo, como indica la naturaleza de la flora terrestre y de los fósiles marinos, propios de aguas poco profundas. Durante el prolongado intervalo de tiempo que duró el carbonífero se produjeron algunos plegamientos de diversa intensidad, que dieron lugar a montañas.

Los océanos comenzaron a retroceder, y el clima, aunque variable, fue muy suave, sin zonas climáticas diferenciadas, si bien se dio ya una época de lluvias. Desaparecieron ciertas especies, como los graptolites, y otras iniciaron un claro retroceso, a la vez que se extendían los cefalópodos ammonoides. Aparecieron también peces con mandíbulas y placas óseas, los placodermos, así como los primeros crospterigios y anfibios. Pero donde realmente se produjeron cambios fue en las superficies emergidas, donde las plantas vasculares continuaron desarrollándose y extendiéndose, originando los primeros bosques. También aparecieron los primeros hongos, así como primitivos briofitos y helechos.

Carbonífero:

El nombre de este periodo, que se desarrolló entre los 370 millones y los 280 millones de años, hace referencia a la abundancia de carbón en los depósitos sedimentarios formados en esta época. Este hecho supone un desarrollo previo y extraordinario de las criptógamas vasculares, las cuales alcanzan un gran tamaño y variedad, lo que facilitó la acumulación de sus restos, que darían más tarde origen a los yacimientos de carbón.

El clima fue predominantemente cálido y húmedo, como indica la naturaleza de la flora terrestre y de los fósiles marinos, propios de aguas poco profundas. Durante el prolongado intervalo de tiempo que duró el carbonífero se produjeron algunos plegamientos de diversa intensidad, que dieron lugar a montañas.



En la era Devónica fue donde se produjeron cambios en las superficies emergidas, donde las plantas vasculares continuaron desarrollándose y extendiéndose, originando los primeros bosques.

El nombre de este periodo, hace referencia a la abundancia de carbón en los depósitos sedimentarios formados en esta época.



En lo relativo a la fauna, los trilobites, que ya habían iniciado su decadencia en el Devónico, fueron extinguiéndose poco a poco, así como también los paleodictiópteros. En cambio, surgieron los protodonatos, los megasecópteros y los ortópteros, de gran talla. En los océanos, los primeros tiburones son comunes y muy diversos. Los helechos constituyeron un destacado elemento de la flora y presentaban una gran variedad de formas y tamaños. La fauna terrestre se enriqueció con la aparición de los primeros reptiles, los protosaurios, los cuales empezaron a desempeñar un destacado papel, ya que fueron los primeros seres que pusieron huevos fuera del agua y que, gracias a su articulación occipital, pudieron mover la cabeza. A su vez, se favoreció la multiplicación de familias y especies de insectos, tanto terrestres como voladores, arácnidos y anfibios.

Pérmico:

La denominación corresponde también a Sir R. Murchison, que la aplicó para hacer referencia a una cuenca situada cerca de la ciudad rusa de Perm. Se desarrolló entre los 280 y los 240 millones de años y durante el mismo, caracterizado por una intensa orogenia, los continentes se elevaron. Los desiertos y las montañas fueron sustituyendo a los húmedos bosques y pantanos.



Los desiertos y las montañas fueron sustituyendo a los bosques y pantanos, proliferaron los insectos y se experimentaron severos cambios en el clima, ya que en el hemisferio norte fue seco e incluso árido.

En cuanto al clima, éste experimentó una serie de cambios y empezaron a diferenciarse las estaciones: mientras que en el hemisferio norte fue seco, e incluso árido, en el sur fue glacial. El final de este periodo estuvo marcado por una crisis de la fauna, que condujo a la extinción de un gran número de especies, tanto marinas como continentales. Los insectos experimentaron una expansión y surgieron órdenes que han sobrevivido hasta la época actual. Las plantas terrestres evolucionaron lentamente en un principio, y luego de forma mucho más rápida. En relación con los vertebrados, los anfibios laberintodontes fueron abundantes y algunos estegocéfalos alcanzaron formas gigantes. Los reptiles iniciaron su explosión evolutiva.

De entre los grupos de reptiles surgidos a finales de este periodo destacan los terápsidos, antepasados de los mamíferos. Se trataba en su mayoría de animales terrestres, con grupos tanto carnívoros como herbívoros, que, a diferencia del resto de los reptiles, desarrollaron poco a poco la capacidad de regular la temperatura interna de su cuerpo. No obstante, algún tipo de catástrofe acabó con numerosas especies vegetales y animales del planeta, lo que causó que la mayor parte de estos reptiles mamiferoides se extinguieran.

Durante esta era se desarrolla una gran expansión biológica dadas las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de distintos organismos.



Era Mesozoica:

Tuvo una duración de unos 160 millones de años. En esta era destacaron los depósitos de carbonatos. Comienza a formarse el océano Atlántico al ir separándose Norteamérica de Eurasia y Sudamérica de África. A su vez, Groenlandia se separa de Europa. Durante esta era se desarrolla una gran expansión biológica dadas las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de distintos organismos.

| | | |
|------------------|---|----------------|
| TRIASICO | Temprano | 248 a 227 mlla |
| | Tardío | 226 a 206 mlla |
| | Temprano | 205 a 180 mlla |
| JURASICO | Medio | 179 a 154 mlla |
| | Tardío | 153 a 144 mlla |
| | Temprano | 143 a 127 mlla |
| CRETASICO | Medio | 126 a 89 mlla |
| | Tardío | 88 a 65 mlla |
| | Temprano = inferior / Tardío = superior | |

Triásico:

Esta denominación procede de la triple división que presentaban una serie de estratos, fácilmente distinguibles desde el punto de vista litológico: areniscas, calizas y margas. Su duración fue de unos treinta millones de años, donde las tierras no sumergidas se redujeron en este periodo a montañas áridas y desiertos.

El clima predominante fue cálido y seco. El gran tamaño de *Pangea* limitó el efecto moderador del océano, donde su clima continental era altamente estacional, con veranos muy calurosos e inviernos muy fríos.



Las tierras no sumergidas se redujeron en este periodo Triásico a montañas áridas y desiertos.

Los dinosaurios comienzan a diversificarse. Por lo pronto, desde unos 230 millones de años, la cadera de los reptiles se adapta para la carrera veloz y alrededor de 205 millones de años surgen los pterosaurios, primeros reptiles voladores. Además, el *Triásico* marca la aparición de los primeros mamíferos verdaderos y las primeras aves. Las aves surgieron de dinosaurios carnívoros, ligeros y bípedos, que se lanzaron a la conquista del medio aéreo para lo cual las cortas extremidades anteriores se fueron transformando gradualmente en alas para volar y las extremidades posteriores se hicieron más delgadas y ligeras. Por otro lado su cuerpo se cubrió de plumas protectoras e impermeables y se fue haciendo gradualmente más pequeño y ligero. Todo su organismo se fue adaptando para vuelos más o menos prolongados.



Los pterosaurios, primeros reptiles voladores.

Los dinosaurios dominan en tierra, en los océanos predominan ictiosaurios y notosaurios, y en el cielo los pterosaurios. Los únicos descendientes de los terápsidos del Paleozoico que sobrevivieron fueron los cinodontes, que, tras millones de años de evolución, darían origen a los mamíferos. Una de las especies más primitivas de mamíferos que se conocen fue el Morganucodon, cuyo fósil ha sido encontrado en cuevas de Gran Bretaña y de China. Según se cree, este diminuto insectívoro, con un cráneo de 2 a 3 cm de longitud y una longitud corporal sin incluir la cola de 10 cm, de apariencia similar a una zarigüeya y de costumbres nocturnas, comenzó a caminar por el planeta hace unos 205 millones de años.

Plantas del grupo dicroidium eran comunes en tierra, donde dominaban los árboles perennifolios, en su mayor parte coníferas.

Por lo demás, hay gran variedad de grandes anfibios acuáticos, extremadamente comunes y aparecen los corales modernos y los peces óseos, así como muchas clases modernas de insectos.

La fauna marina fue abundante y predominaron los moluscos lamelibranquios y cefalópodos, que evolucionaron muy rápidamente.

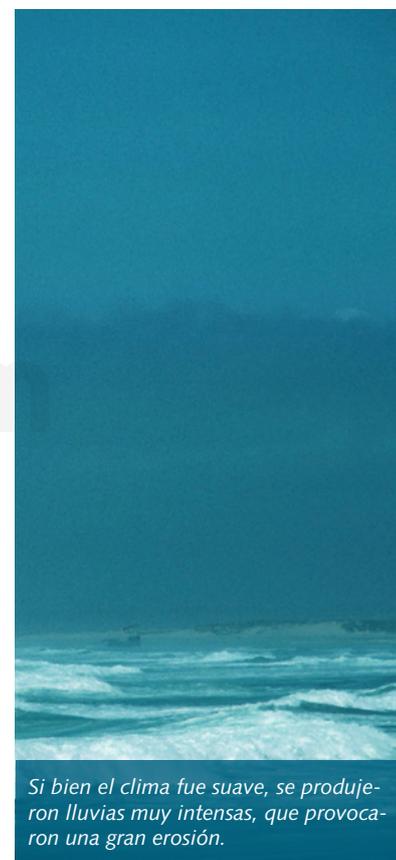


Jurásico:

En este periodo, los mares comenzaron a extenderse. Si bien el clima fue suave, se produjeron lluvias muy intensas, que provocaron una gran erosión, originando tres grandes niveles de sedimentos. El clima permitió el desarrollo de la vegetación y aparecieron las angiospermas, es decir, las plantas con semillas y flores. La fauna marina fue abundante y predominaron los moluscos lamelibranquios y cefalópodos, que evolucionaron muy rápidamente. Se destacaron además los belemnites y los moluscos gasterópodos, así como los braquiópodos.



Dinosaurio Saurolophus del jurásico.



Si bien el clima fue suave, se produjeron lluvias muy intensas, que provocaron una gran erosión.

En Europa, los arrecifes coralinos retrocedieron. Entre los vertebrados continuaron predominando los grandes reptiles, ictiosaurios, plesiosaurios, saurópodos, dinosaurios y reptiles voladores como el pterodáctilo. Surgieron también las primeras aves, como el *Archaeopteryx*, con características netamente reptilianas.

Mientras los dinosaurios fueron amos y señores de la Tierra, lo que ocurrió durante este período y el posterior, hasta hace unos 65 millones de años, los mamíferos fueron pequeños e insignificantes. No obstante, a la sombra de los gigantescos reptiles, los descendientes de los terápsidos lograron diversificarse y evolucionar lentamente. Por ejemplo, fueron apareciendo los primeros monotremas, semejantes a un ornitorrinco, así como los ancestros de los marsupiales.

Cretácico:

En relación con la distribución de mares y continentes, cabe destacar la expansión del Atlántico Sur así como también la del Atlántico Norte, al mismo tiempo que las masas continentales continúan desplazándose hacia el sur.

Con respecto a la fauna marina, los ammonites desaparecieron en este periodo, los belemnites iniciaron su decadencia y los braquiópodos escasearon. Si bien los crinoideos fueron perdiendo importancia, la de los equinoideos fue cada vez mayor, a la vez que experimentaron una diversificación y alcanzaron su apogeo, lo que también ocurrió con los moluscos gasterópodos y los foraminíferos orbitolínidos.



Tyrannosaurus, Spinosaurus y Stegosaur, son algunos de los dinosaurios que dominaron el período.

Los reptiles prosiguieron su desarrollo y los dinosaurios dominaron por completo la tierra firme, alcanzando gigantescas proporciones. Algunos, como el *Tyrannosaurus*, de 14 m de longitud y 6 de altura, eran feroces depredadores, y otros como el *Triceratops*, herbívoros. Surgieron también los ofidios y se desarrollaron los primeros mamíferos placentarios. En relación con la flora continental, desaparecieron las pteridospermas, precursoras de las angiospermas. Proliferan las plantas con flor y nuevos tipos de insectos. Empiezan a aparecer peces teleósteos más modernos.



Dinosaurio triceratops horridus.

El balance sobre la extinción indica que pudieron existir pruebas entre el modelo catastrófico basado en un impacto y el modelo de enfriamiento global progresivo, y ambos pueden tener importancia.



Al final de este período se produjo la extinción masiva de los dinosaurios y otras especies vivientes. Entre las causas de esta catástrofe se encuentran varias hipótesis, a saber:

Hipótesis climáticas: Varios investigadores afirman que sólo resultaron afectadas las faunas tropicales, mientras que las faunas de latitudes elevadas permanecieron intactas. Una posible causa del enfriamiento la hallamos en los movimientos tectónicos que estaban separando Australia de la Antártica, desde donde las frías corrientes profundas del océano meridional habrían sido encauzadas hacia las aguas ecuatoriales, más cálidas. Las aguas más frías, combinadas con el descenso del nivel del mar, habrían afectado las temperaturas ecuatoriales, y desprovisto al clima de la influencia moderadora de los mares cálidos. Los cambios climáticos resultantes de ello generarían condiciones globales más frías, y climas muy extremos en los interiores continentales.

Hipótesis extraterrestres: Las hipótesis más extrañas provienen de este grupo. Si bien son muy numerosas, se destaca una posible disminución de la radiación solar que afectó toda la cadena trófica. Otra de estas teorías argumenta que una supernova relativamente cercana pudo aumentar el nivel de radiación en la Tierra y afectar a todos los organismos terrestres y acuáticos de la zona.

Impacto meteorítico: Esta es la teoría más aceptada y es aquella que señala el impacto de un meteorito de grandes dimensiones como detonante de un cambio climático que tuvo consecuencias nefastas para la flora y fauna del planeta. Posteriormente se repitieron fenómenos de lluvia ácida.



El impacto de un meteorito de grandes dimensiones como detonante de un cambio climático que tuvo consecuencias nefastas es una de las teorías de la extinción de dinosaurios.

El balance sobre la extinción indica que pudieron existir pruebas entre el modelo catastrófico basado en un impacto y el modelo de enfriamiento global progresivo, y ambos pueden tener importancia. Ahora bien, un tercer conjunto de causas reside en el interior de las plantas y animales propios del Mesozoico: no se sabe cuáles fueron los rasgos biológicos que determinaron la extinción masiva de unos y la supervivencia de otros.

Era Cenozoica:

La desaparición de los grandes reptiles dio paso a la Era Terciaria que, junto con la Cuaternaria, forman el llamado *Cenozoico*. Ésta incluye los últimos 65 millones de años. Los mamíferos, aprovechando el vacío dejado por los saurios, se multiplicaron y diversificaron, imponiendo su dominio sobre el resto de los vertebrados. Globalmente, tanto las formaciones geológicas como los seres vivos comenzaron a adoptar formas similares a las actuales. India, una parte de Gondwana, deriva hacia el hemisferio norte pasando a formar parte de Asia, proceso que originó la cordillera del Himalaya. También Australia y la región patagónica en Argentina se originaron a partir de fragmentos del continente antártico. Uno de los últimos movimientos es el que unió las porciones norte y sur de América. De esta forma, termina de conformarse el planisferio actual.

Paleógeno:

A comienzos del *Paleógeno*, las temperaturas eran relativamente altas y alcanzaron su máximo térmico, para después producirse un rápido enfriamiento. Si bien los mamíferos habían surgido ya con anterioridad, fue durante este periodo cuando experimentaron una gran radiación adaptativa; aparecieron así, por ejemplo, los primeros équidos, ungulados, creodontos y lemúridos, y también los primeros camélidos, proboscídeos y rinocerontes. Algunos mamíferos regresaron al mar, como los cetáceos y pinnípedos. Aparecieron también aves corredoras, anteriores a las actuales, que perdieron progresivamente la capacidad de volar.



Tanto las formaciones geológicas como los seres vivos comenzaron a adoptar formas similares a las actuales. India, una parte de Gondwana, deriva hacia el hemisferio norte pasando a formar parte de Asia, proceso que originó la cordillera del Himalaya.





Durante el período Paleógeno aparecieron las primeras rosas y los primeros céspedes.

La transición al Paleógeno no vino marcada por ningún cambio drástico en el carácter de la flora terrestre y continuó la gran radiación de angiospermas para alcanzar un nivel similar al actual. Sobre el medio subtropical, en zonas de montañas, se desarrollaron bosques de caducifolios, y durante este período aparecieron los primeras rosas y los primeros céspedes. Sin embargo, el suceso evolutivo más importante que tuvo lugar fue el origen de los pastos herbáceos. También resulta interesante su polinización por el viento y su capacidad de reproducirse de una forma no sexual.

Neógeno:

El *Neógeno* es un período de enfriamiento progresivo, con temperaturas más bajas que durante el *Paleógeno* y con la glaciación de los polos y de Groenlandia. Debido al enfriamiento y la aridez el mundo comenzó a parecerse al actual. Los climas eran estacionales, más frescos y secos, similares a los modernos. En líneas generales, quedó establecida la distribución definitiva de mares y continentes, aunque las costas y las montañas sufrieron notables alteraciones posteriores. El enfriamiento global que se produjo progresivamente puede haber estimulado la desaparición de los bosques y la difusión de los pastizales y sabanas.

El enfriamiento global que se produjo progresivamente puede haber estimulado la desaparición de los bosques y la difusión de los pastizales y sabanas.



El Neógeno es un período de enfriamiento progresivo, con temperaturas más bajas que durante el Paleógeno y con la glaciación de los polos y de Groenlandia.

Aquí se registró una rápida evolución y diversificación de la fauna, especialmente mamíferos, al igual que una importante dispersión de modernos tipos de plantas con flor. Aparecen los *Australopithecina*, varios géneros de los mamíferos existentes y los moluscos recientes. Los caballos y los mastodontes se diversifican, y surgen los primeros bosques de Laminariales. Sin dudas, el mejor indicador de los cambios climáticos son los cambios evolutivos y de distribución geográfica de las angiospermas, con una gran abundancia de plantas herbáceas que debieron su éxito al deterioro climático generalizado. El enfriamiento del clima y unas condiciones más secas, ocasionaron la regresión de los bosques y la presencia de plantas herbáceas que prefieren los hábitats abiertos y pueden resistir bajas precipitaciones.

Como consecuencia de los cambios climáticos que se produjeron, el número de mamíferos comenzó a declinar y muchas especies desaparecieron. Estaba a punto de iniciarse la Edad del Hielo, el período *Cuaternario*, en la que un primate muy avanzado iba a imponer su dominio: el *Homo*.

Cuaternario:

Se caracterizó por la presencia de periodos de carácter glaciario o glaciaciones, con sus correspondientes periodos interglaciares. Por un lado, las glaciaciones produjeron una notable disminución de las temperaturas, lo que afectó a diversas especies, tanto en la flora como en la fauna, obligando a ésta en algunos casos a realizar emigraciones, y conduciendo en otros a la extinción de diferentes especies. De esta época son representantes típicos el mamut, el megaterio sudamericano, el rinoceronte lanudo, el tigre dientes de sable, el ciervo gigante, etc. Por otro lado, los glaciares afectaron a las aguas marinas, el nivel de las cuales descendió y se elevó alternativamente.

De esta era datan los primeros restos prehumanos, de una antigüedad aproximada de dos millones de años, correspondientes al *Australopithecus* y hallados en África oriental y austral. Los paleoantropólogos le han asignado dos especies principales: *Australopithecus africanus*, que habitó probablemente zonas de sabana, de baja estatura, y *Australopithecus robustus*, que pobló zonas boscosas del África austral.

De esta época es representante típico el mamut.



La fase protohumana viene representada por el *Homo habilis*, también hallado en África. Un homínido más reciente, considerado ya como fase humana antigua, es el *Homo erectus*, que data de un millón de años aproximadamente, encontrado en Java y China. Tras él, entramos ya en la fase humana moderna, con el *Homo sapiens neanderthalensis* u hombre de Neanderthal, cuyos restos corresponden a la última glaciación, de hace unos 80.000 años, y el *Homo sapiens sapiens* u hombre de Cromagnon, autor de las pinturas rupestres.