

Las 5 Grandes Extinciones del Eón Fanerozoico



versión 02 20180310

Advertencia

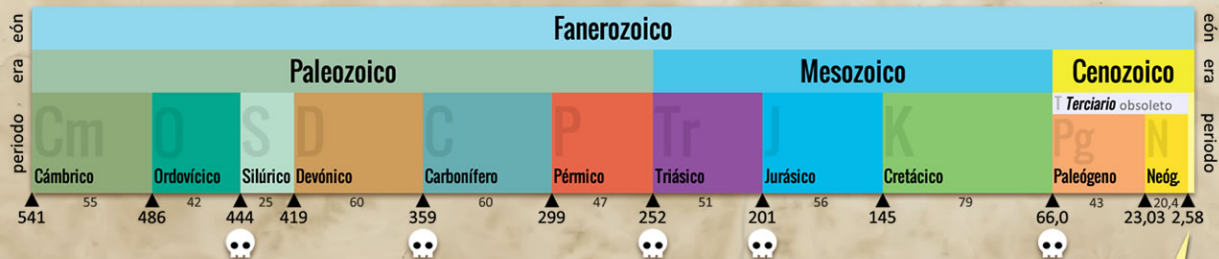
La información (fechas, duraciones, explicaciones, organismos, sus características, etcétera) que se recoge en esta presentación está actualizada a 2017 y simplificada al máximo para mayor claridad.

En la mayoría de eventos, las causas que los produjeron son todavía objeto de debate en la comunidad científica, y en muchos casos se barajan múltiples causas simultáneas o consecutivas.

Es posible que la información recogida en el libro de texto u otras fuentes no coincida exactamente con la expuesta a continuación.

Eón Fanerozoico: Recordatorio

“Fanerozoico” significa “Con Animales Visibles”. Es el intervalo en el cual los seres vivos evolucionan rápido, adquieren formas complejas, y dejan un registro fósil variado.



El Cuaternario, la era de los homínidos, es casi insignificante.

Para recordar los nombres de los periodos podemos utilizar las siguientes frases mnemotécnicas:

CAMbiar **ÓRD**enes **SIL**enciosamente **DEV**asta **CAR**reras **PER**fectas.
TRIstán **JUR**ado **CRE**yó **PAL**par **NEO**preno **CUA**rteado.

Evento O-S: Extinción Masiva del Ordovícico-Silúrico



cuando
440-450Ma

cuanto
10Ma

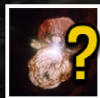
27% Familias

57% Géneros

85% Especies



La segunda mayor en géneros destruidos. Una lenta y larga glaciación, la andino-sahariana, provocó el descenso del nivel del mar destruyendo hábitats marinos poco profundos, principales ecosistemas por entonces.



¡Por entonces, apenas existía vida en tierra firme!

Algunos investigadores creen que comenzó con un estallido de rayos gamma de apenas 10s de duración que destruyó la capa de ozono instantáneamente. Pero no hay consenso en la comunidad científica al respecto.

Evento O-S: La Vida en el Ordovícico



La Vida en el Ordovícico se desarrollaba sobre todo en el ambiente bentónico ("fondo marino") de las plataformas continentales, en mares cálidos y poco profundos donde penetraba la luz solar.

También existía abundante vida planctónica ("flotante no nadadora") pero las tierras emergidas aun eran, básicamente, desiertos: sobre todo lejos de la costa y de ríos.



La vida nectónica ("nadadores libres"), existía desde el Cámbrico en forma de moluscos y artrópodos depredadores o carroñeros gigantes, de hasta 100kg.

Los únicos peces que había eran los agnatos, similares a las actuales lampreas.

En este periodo aparecieron las primeras conchas enrolladas, que en el Silúrico y Devónico se harían más compactas.



El clima caluroso del Cámbrico y el Ordovícico se esfumó cuando el supercontinente Gondwana se desplazó al Polo Sur y se cubrió de hielo.

El nivel del mar bajó y las plataformas continentales quedaron al descubierto.

Evento O-S: Consecuencias

Seres Extintos



Ortocéridos ("cuerno recto"), cefalópodos nautiloides, que eran los principales depredadores silúricos.



Didimograptos, un tipo de graptolitos ("escrituras en piedra", por su aspecto una vez fosilizados). Eran planctónicos.

Seres Perjudicados



Braquiópodos ("pata-brazo"), seres parecidos a bivalvos, y briozoos ("animales musgo") fueron diezados. Algunos de sus descendientes, como los de las fotos, sobrevivieron; pero muy mermados en géneros y especies.



Equinodermos, trilobites, corales (y los seres bentónicos en general) sufrieron grandes pérdidas.



Seres Beneficiados

Vertebrados: Los primeros peces, depredadores nectónicos.

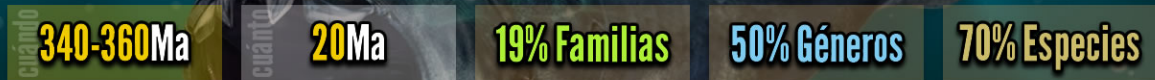


Agnatos ("peces sin mandíbulas")



Gnatostomados ("peces con mandíbulas").

Evento D Tardío: Extinción Masiva de Finales del Devónico



Afectó sobre todo a la vida marina ya que su causa principal fue la anoxia oceánica, seguramente provocada por el auge de plantas terrestres de grandes raíces. Éstas crearon los primeros suelos a partir de la roca desnuda, liberando sustancias nutritivas que llegaron al mar, causando su eutrofización, fenómeno que los humanos también provocamos hoy en día.

Es posible que otras causas puntuales, como meteoritos o volcanes, contribuyeran al proceso.

Evento D Tardío: Más Información

La Conquista de la Tierra por las Plantas

En el Devónico, plantas como lycopodios, equisetos ("colas de caballo"), helechos y gimnospermas primitivas conquistaron la tierra formando los primeros bosques.



En ellos también medraron los primeros animales adaptados a la vida en superficie: los artrópodos.

El nuevo entorno posibilitó la rápida evolución de nuevas formas de vida. Por eso se habla de Explosión Devónica.

Eutrofización y Anoxia

Cuando las raíces de los primeros bosques trituraron las rocas, creando los primeros suelos, gran cantidad de nutrientes fueron arrastrados de la superficie al mar, provocando su eutrofización.

Ésta consiste en abarrotar un medio acuático de nutrientes. La consecuente superpoblación repentina acaba rápidamente con el oxígeno disuelto en el agua.

Formación de Petróleo

El petróleo es un tipo de "roca" (líquida) sedimentaria que se forma a partir de restos orgánicos, sobre todo plancton, en condiciones moderadas de temperatura y presión en un ambiente sin oxígeno.

La masiva muerte del plancton en condiciones anóxicas duraderas favoreció la formación de petróleo durante esta extinción; más que en ningún otro momento.

Gran parte de ese petróleo quedó almacenado en los poros de los abundantes arrecifes fósiles devónicos.

Evento D Tardío: Consecuencias

Seres Extintos



Peces placodermos
("piel de placas acorazadas").



Seres Perjudicados

Como en el evento anterior, la fauna bentónica (trilobites, braquiópodos) se vio muy afectada, al igual que la planctónica (graptolitos) y los invertebrados nectónicos (cefalópodos).



Pero los grandes perjudicados fueron los organismos constructores de arrecifes, más abundantes en el Devónico que en ningún otro periodo. Hasta el Triásico, 100Ma después, no se recuperaron.

Dos órdenes de corales, Tabulata y Rugosa, y los estromatopóridos, un orden de esponjas, fueron casi erradicados.

Seres Beneficiados



Actinopterigios ("aletas de radios").

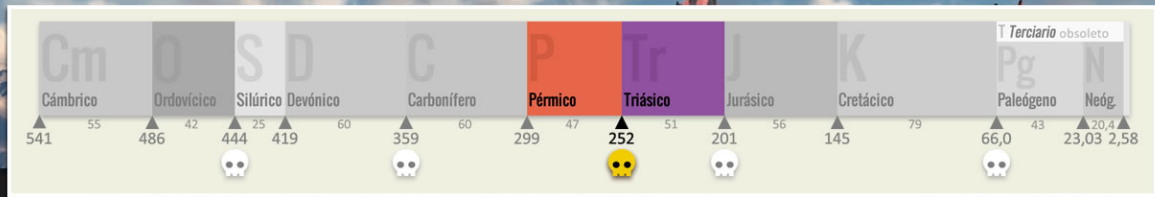


Sarcopterigios ("aletas carnosas"),
que son los antecesores de los...



...tetrápodos ("cuatro patas") y estos a su vez de los primeros anfibios.

Evento P-Tr: Extinción Masiva del Pérmico-Triásico o “La Gran Extinción”



cuándo 252Ma **cuánto** 50ka **57% Familias** **83% Géneros** **96% Especies**



Gigantescas erupciones en la actual Siberia alteraron todo el planeta. Afectaron sobre todo a la vida marina, puesto que las cantidades de CO₂ liberadas acidificaron los océanos, imposibilitando la formación de conchas calcáreas a muchos organismos. En tierra, el CO₂ mató a los seres con sistemas respiratorios ineficientes: casi todos, menos a algunos reptiles. Las plantas casi agradecieron el efecto invernadero resultante.

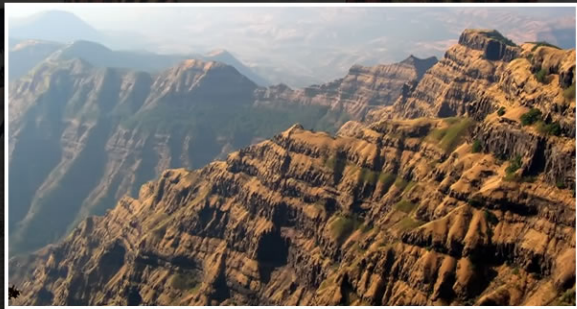
Evento P-Tr: Las Traps Siberianas



Durante decenas de miles de años, erupciones fisurales cubrieron de lava una superficie 14 veces mayor que España.



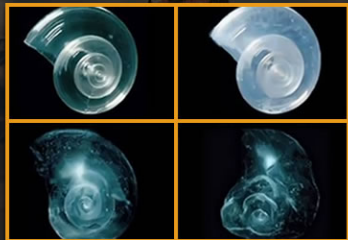
Al contrario que la lava procedente de la mayoría de volcanes, la que surge desde grandes profundidades es muy fluida y avanza durante kilómetros. El volcán Mauna Loa de Hawaii produce una lava parecida hoy en día.



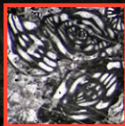
Cada pulso de lava, al solidificar, deja una capa de basalto de poco grosor pero extensa. Las capas apiladas forman un paisaje característico llamado "traps" ("escalones", en sueco) que informa a los científicos de lo sucedido.

Evento P-Tr: Principales Perjudicados

Por la Acidificación del Mar



El descenso del pH impidió la formación de conchas calcáreas: el 86% de géneros de invertebrados marinos desapareció.



Los corales rugosos y los foraminíferos fusulínidos perecieron, dejando abundantísimos fósiles.



Los trilobites, tras 300Ma de éxito, desaparecieron. Los goniatites, primeros cefalópodos amonoideos, también se extinguieron.

Por el Envenenamiento de la Atmósfera



Muchos seres con sistema respiratorio poco eficiente fueron diezmados, incluyendo la primera megafauna: los reptiles de sangre fría, aparecidos al final del Carbonífero.

Los bosques pérmicos de coníferas desaparecieron. Pero las plantas, casi inafectadas en términos de variedad, aprovecharon para redistribuirse por el mundo.



Blatópteros (proto-cucarachas) y odonatos (libélulas y caballitos del diablo) abundaban, algunos gigantescos debido los altos niveles previos de O₂. Pero el 90% de los insectos desapareció.

Evento P-Tr: Principales Beneficiados

Los Depredadores Nectónicos

En el mar, la lucha encarnizada por la supervivencia cambió las reglas del juego a favor de los depredadores. Antes, la mayoría de especies eran sésiles (ancladas) o planctónicas (flotantes).



Tras la *Revolución Marina del Mesozoico* dominaron los océanos: Cangrejos, erizos, peces, tortugas, ictiosaurios, bivalvos, ceratites (amonoideos), etc...



La excepción a lo dicho sería un nuevo tipo de bivalvos sésiles, los rudistas, que se convertiría en el mayor constructor de arrecifes, en sustitución de los corales y las esponjas devónicas.

La Fauna del Desierto

El Pérmico y el Triásico fueron los tiempos de Pangea. El clima continental árido tras la extinción sería muy competitivo para las especies terrestres.

Los arcosaurios, reyes del Triásico y antecesores tanto de cocodrilos como de dinosaurios, tuvieron tres enormes ventajas:

- 1) Un sistema respiratorio eficiente, ideal en condiciones de oxígeno escaso.
- 2) Homeostasis térmica ("sangre caliente"), necesaria en un entorno con grandes contrastes térmicos entre el día y la noche.
- 3) Sistema excretor basado en ácido úrico, que requiere menos agua que la urea.



Evento Tr-J: Extinción Masiva del Triásico-Jurásico



cuándo

201Ma

cuánto

10ka

23% Familias

48% Géneros

75% Especies



El inicio de la rotura de Pangea, que duró en total unos 600ka y ocurrió en el centro del actual Océano Atlántico, produjo un evento de extinción muy similar al anterior, pero más leve. No está claro cómo afectó al clima. Los reptiles marinos sufrieron relativamente poco; pero en tierra la mayoría, así como los grandes anfibios, perecieron. Los nichos ecológicos liberados fueron ocupados por los dinosaurios, que se convirtieron en los reyes del Jurásico.

Evento Tr-J: Más Información



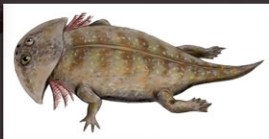
La rotura de Pangea se produjo en la denominada **Central Atlantic Magmatic Province**.



Seres Extintos



Ceratites (amonoideos)



Grandes Anfibios

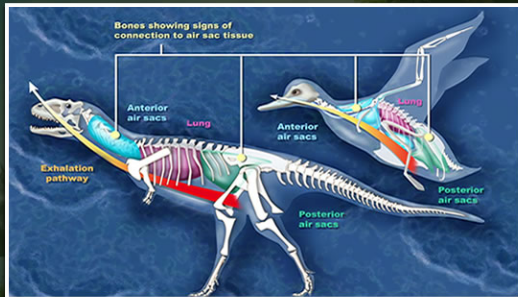


Conodontos (vertebrados)

Seres Perjudicados

Vertebrados terrestres en general, especialmente los arcosaurios no dinosaurios.

Seres Beneficiados



Los dinosaurios, antecesores de las aves, se hicieron dominantes gracias a su sistema respiratorio, aún más eficaz que el de los arcosaurios previos, que permite obtener aire fresco tanto al inhalar como al exhalar.

Evento K-Pg: Extinción Masiva del Cretácico-Paleógeno



cuándo

66Ma

cuánto

5a-10ka

17% Familias

50% Géneros

75% Especies



Anteriormente llamada Evento K-T, supuso el fin de casi todos los tetrápodos mayores de 25kg. El impacto de un asteroide de 10km de diámetro en el actual Golfo de México y un intenso pero breve descenso de la temperatura y la luz solar incidente, debido a las partículas en la atmósfera, abrió la era de los mamíferos y las aves, éstas descendientes de los dinosaurios.

Gracias a esta extinción los humanos estamos aquí.

Evento K-Pg: El Impacto de Chicxulub



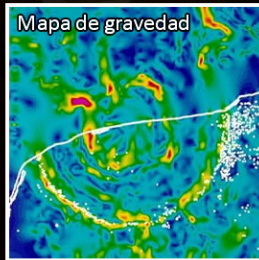
Localización actual

El Cráter de Chicxulub, actualmente invisible, fue descubierto en 1979 por geofísicos de PeMex (Petróleos Mexicanos). En los 60, un mapa de gravedad ya había sugerido la posibilidad de un cráter de Ø180km.

En 1980, un equipo liderado por Luis Walter Álvarez descubrió la presencia global de un estrato finísimo rico en iridio en el límite K-Pg que les llevó a proponer este impacto como causa de la extinción de los dinosaurios.

Su propuesta fue radical, ya que durante casi 150 años los científicos habían subestimado la importancia de los eventos catastróficos.

Las erupciones del Deccan, en la India, también pudieron jugar un papel importante en la extinción.

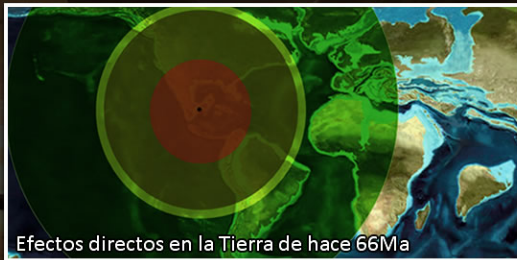


Mapa de gravedad



Reconstrucción artística del cráter

Se estima que se liberaron 100 teratones de energía



Efectos directos en la Tierra de hace 66Ma

Evento K-Pg: Consecuencias

Seres Extintos



Dinosaurios



Pterosaurios



Plesiosaurios



Ichthyosaurios



Ammonites



Rudistas

Seres Perjudicados

El oscurecimiento del sol afectó a todos los seres fotosintéticos terrestres (plantas) y marinos (algas y fitoplancton).

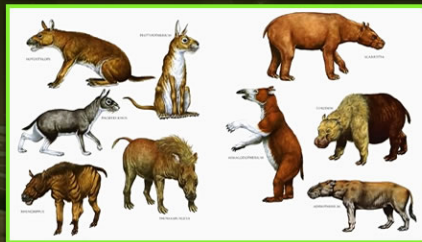
Por tanto, todos los organismos, marinos y terrestres, pertenecientes a una pirámide alimenticia basada en seres fotosintéticos se vieron muy perjudicados o diezmados.

Aun así, las plantas terrestres tardaron menos de un millón de años en recuperarse.

Sólo los organismos saprótrofos (los que se alimentan de materia orgánica descompuesta, como los hongos) y los carroñeros fueron relativamente inmunes.

Seres Beneficiados

Aves y mamíferos primitivos.



Recapitulando



Fin de la Presentación

Las 5 Grandes Extinciones del Eón Fanerozoico

Este documento puede contener errores graves o ausencias importantes.
Si encuentra alguno, hágamelo saber a través de contacto@profesoralberto.com

La mayoría de las imágenes provienen de la Wikipedia, la Enciclopedia Libre <http://wikipedia.org>

Paleomaps elaborados por Christopher R. Scotese <http://www.scotese.com>

Resto de imágenes son de dominio público o de origen incierto.

En cualquier caso, estos materiales didácticos no poseen ánimo de lucro ni pretenden infringir las leyes de copyright.

Si es usted el autor de alguno de los materiales gráficos incluidos en esta presentación y desea que sean acreditados o eliminados
póngase en contacto conmigo a través de contacto@profesoralberto.com