

Fundamentos de la Geología



¿Qué es la ciencia de la Geología?

Disciplinas Fundamentales de la Geología

¿Para qué sirve la Geología?

Somos polvo de estrellas

Los principios básicos de la Geología

El tiempo geológico

Los mapas geológicos

La Geología es la ciencia que estudia la composición, la estructura de la Tierra y el resto de planetas, así como los procesos que han sufrido y su evolución temporal



La Geología utiliza principios y métodos propios, pero además necesita de recursos de las otras ciencias: Química, Física, Biología, Matemáticas

Los estudios geológicos permiten conocer las características actuales del planeta así como los procesos geológicos del pasado y predecir los que se darán en el futuro

La Geología como ciencia singular

La Geología es una ciencia de campo al estar basada en observaciones en la naturaleza



De ahí, la gran importancia de la precisión y objetividad con que se deben realizar las observaciones geológicas, especialmente las realizadas en el campo/laboratorio

Los sistemas geológicos suelen ser únicos en el espacio e irrepetibles en el tiempo. Es prácticamente imposible establecer leyes geológicas en sentido estricto, como ocurre en las otras ciencias

Disciplinas de la Geología



La Geología sería en realidad una “super-ciencia” ya que a su vez incluye a otras ciencias. Para simplificar vamos a considerarlas como disciplinas de la Geología y describirlas brevemente

Estratigrafía



Estudia las rocas estratificadas

Los estratígrafos caracterizan los estratos y los organizan cronológicamente. Es la base de la geología en rocas sedimentarias

La desarrollan geólogos

Petrología

A microscopic view of a rock sample, likely a type of igneous rock like granite or diorite. The image shows a dense, interlocking texture of mineral grains. The primary color is a vibrant orange-red, interspersed with numerous smaller, dark grey to black grains. There are also some lighter, greyish-green areas, possibly representing different mineral phases or inclusions. The overall appearance is that of a crystalline, multi-colored rock.

Es el estudio de las rocas

Los petrólogos estudian la composición,
condiciones de formación y evolución de las rocas

La desarrollan geólogos

Estudia la estructura de la Tierra mediante el análisis de sus propiedades físicas

Geofísica



Suele encargarse de la estructura interna de la Tierra, incluyendo los terremotos, paleomagnetismo, movimiento de las placas tectónicas...

La suelen desarrollar geólogos, geógrafos y físicos

Geoquímica

Estudia la composición y dinámica de los elementos químicos presentes en las rocas

Los geoquímicos se dedican a la prospección, a conocer la evolución y distribución de los elementos en los planetas, a la datación de las rocas, a la contaminación...

La suelen desarrollar geólogos y químicos

Estudio de los minerales

Mineralogía



Los mineralogos estudian la estructura, composición, formación de los minerales, así como todos los aspectos de aplicación en minería, gemología

La desarrollan fundamentalmente geólogos

Vulcanología

Estudia los volcanes



La vulcanología estudia todos los fenómenos geológicos relacionados con los volcanes. Predicciones del tipo y el momento de las erupciones volcánicas

La desarrollan geólogos

Sedimentología

A wide-angle photograph of a beach at low tide. The sand is wet and shows intricate, wavy patterns and small pools of water. The water is shallow and clear, reflecting the sky. In the background, the ocean waves are visible, and a few people can be seen walking on the beach.

Estudia los procesos de acumulación de sedimentos

Los sedimentólogos reconstruyen los paleoambientes del pasado a partir de la descripción de la litología, estructuras y la geometría de los depósitos fósiles y su comparación con los depósitos de medios actuales

La desarrollan geólogos, ingenieros y físicos

Estudia la vida del pasado solo de la Tierra, por el momento.

Paleontología



Es un ciencia compartida con la Biología que intenta reconstruir la biodiversidad, la Paleoecología, Paleobiogeografía y la evolución de los organismos extinguidos.

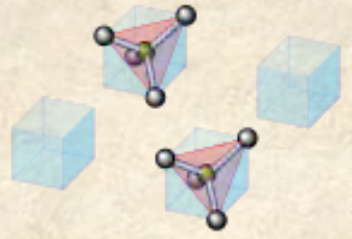
La desarrollan geólogos, biólogos, antropólogos...

Cristalografía

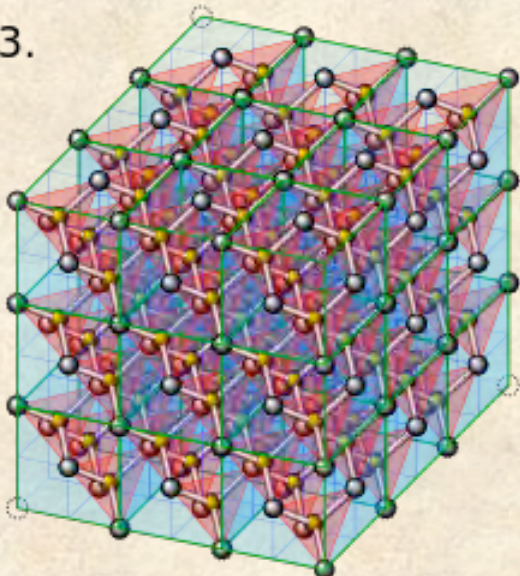
1.



2.



3.



Estudia la materia cristalina

Los cristalógrafos estudian la estructura molecular, el crecimiento, la forma de las sustancias cristalinas

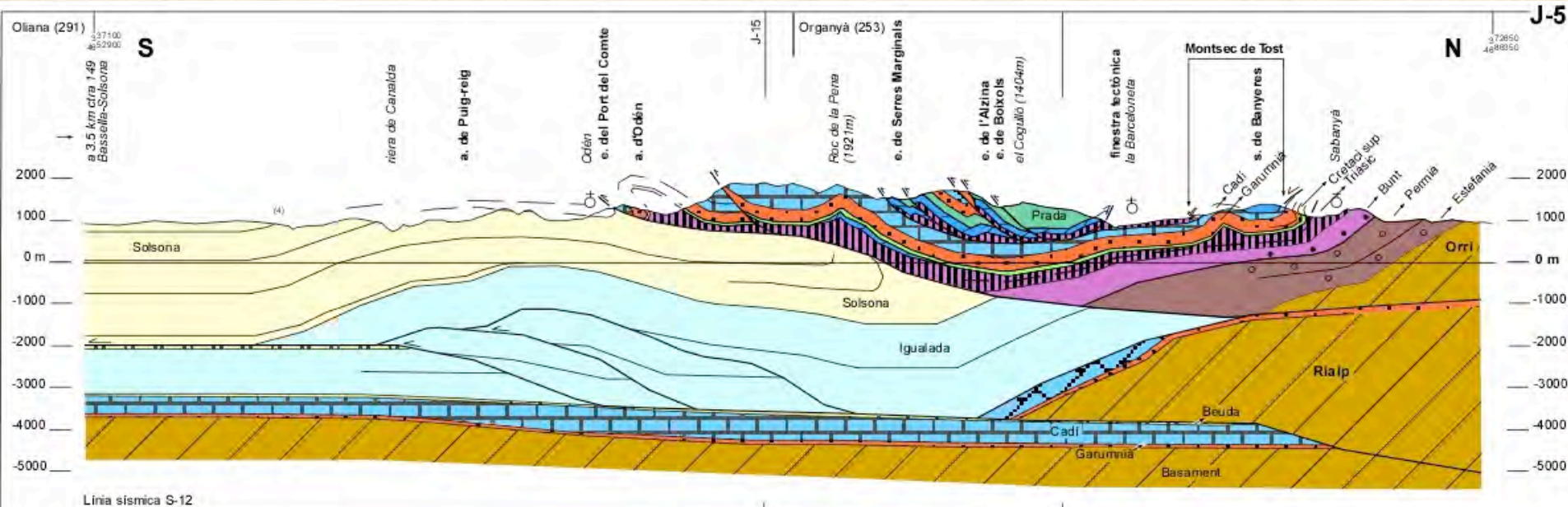
La desarrollan geólogos, químicos, biólogos, físicos ...

Geología Estructural y Tectónica

Estudia la estructura y las relaciones entre las formaciones rocosas

Los tectónicos estudian las fracturas de las rocas e interpretan la estructura interna de la corteza a partir de observaciones superficiales y estudios geofísicos

La suelen desarrollar geólogos y físicos



Es el estudio del relieve

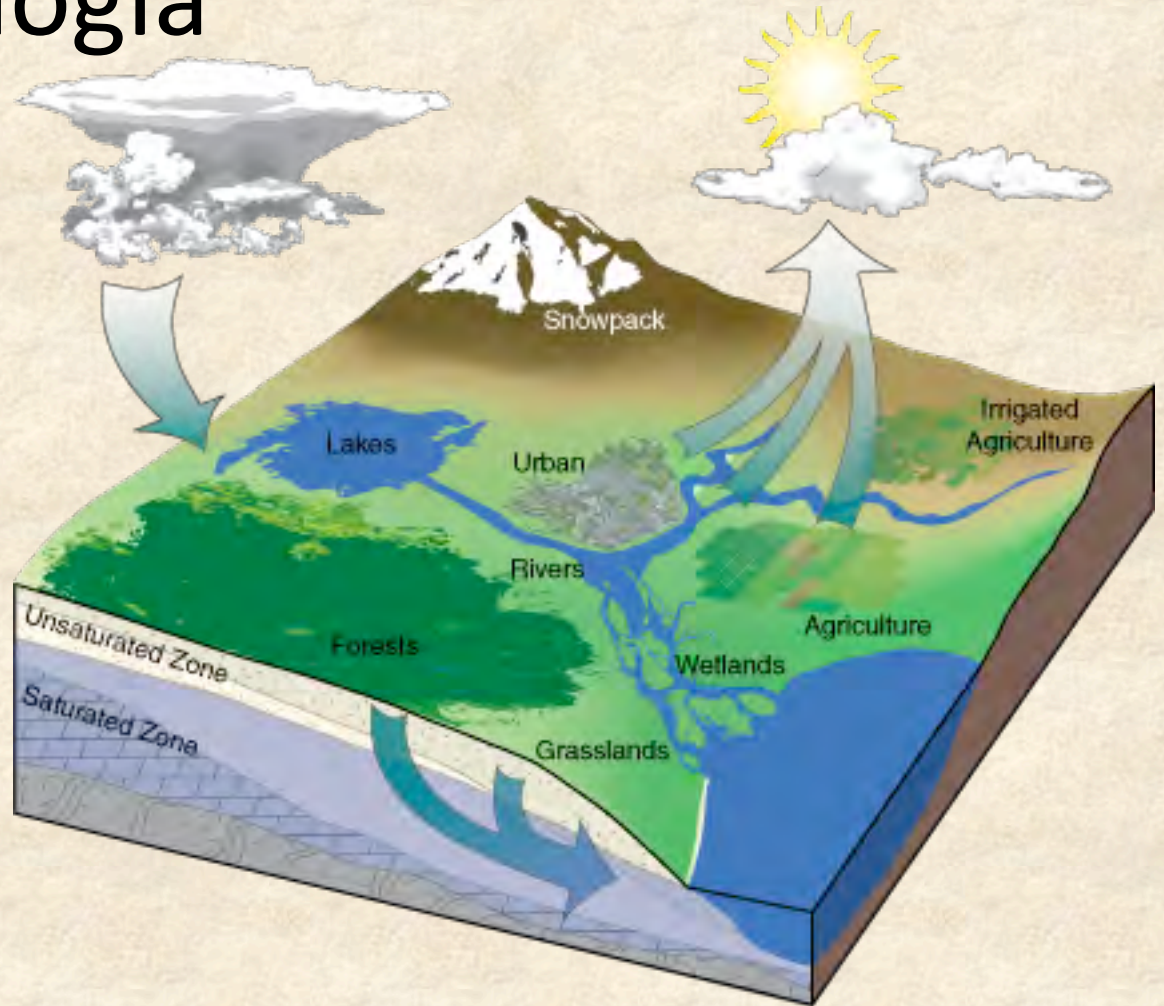
Geomorfología

El geomorfólogo describe las formas del relieve terrestre como punto de partida para entender cómo se ha generado y cómo va a evolucionar en el futuro. El estudio de la dinámica terrestre es de gran interés para aportar datos para interpretar y reconocer los cambios climáticos de los últimos siglos.

La suelen desarrollar geólogos y geógrafos

Hidrogeología

Estudio del ciclo de agua, fundamentalmente del agua subterránea, pero también aspectos como la dinámica de los ríos (avenidas...).



Estudio del ciclo de agua

La suelen desarrollar geólogos

Geología Aplicada

Desarrollado como ingeniera geológica

Es la aplicación de la geología a la búsqueda de recursos naturales, riesgos geológicos, ingeniería civil, construcción, aspectos ambientales ...

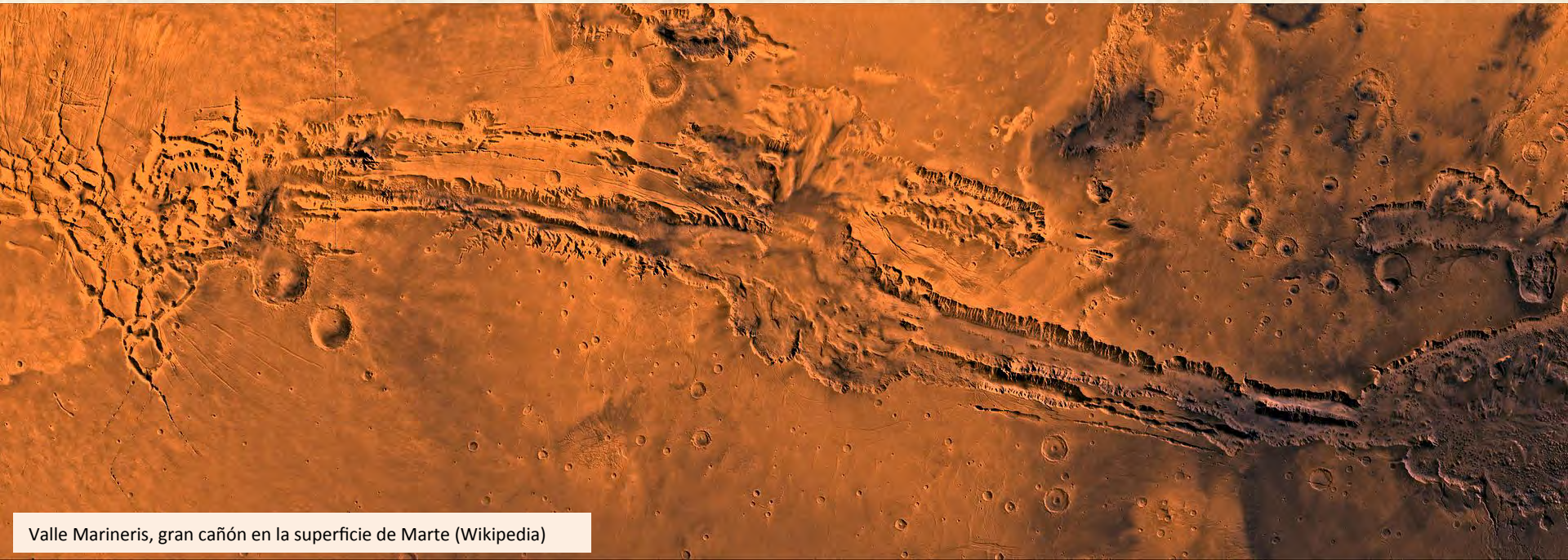
La suelen desarrollar geólogos e ingenieros

Exogeología

Estudio de geología de los planetas no terrestres

Desarrollada fundamentalmente a partir de imágenes de satélites y toma de muestras directas por sondas espaciales (Luna, Marte, cometa..)

La suelen desarrollar geólogos



Valle Marineris, gran cañón en la superficie de Marte (Wikipedia)

El geólogo tiene un campo de acción muy diverso, vamos a ver el papel del geólogo en la sociedad

LA **GEOLÓGIA** ES LA CIENCIA QUE ESTUDIA LA TIERRA, SU HISTORIA, COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA. ASÍ COMO LOS PROCESOS QUE REPERCUTEN EN SU SUPERFICIE Y, POR TANTO, EN EL MEDIO AMBIENTE. LA GEOLÓGIA TIENE MUCHAS ESPECIALIDADES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO DEL MEDIO.



EL **AGUA** ES FUNDAMENTAL PARA LA VIDA Y EL GEÓLOGO ES EL PROFESIONAL QUE SE ENCARGA DE INVESTIGAR LA LOCALIZACIÓN DE LOS ACUIFEROS Y LA VALORACIÓN DE SU CALIDAD Y CAPACIDAD. LA **HIDROGEOLOGÍA** ES LA ESPECIALIDAD QUE ESTUDIA LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.



LA **PALEONTOLOGÍA** ESTUDIA E INTERPRETA EL PASADO DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA A TRAVÉS DE LOS FÓSILES. MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN, EL GEÓLOGO ANALIZA LOS FÓSILES QUE LE AYUDARÁN A INTERPRETAR QUÉ SUCEDIÓ EN LA TIERRA HACE MILLONES DE AÑOS.



GEOLÓGIA ES UNA CARRERA EN LA QUE SON FUNDAMENTALES Y FRECUENTES TANTO LAS SALIDAS AL CAMPO COMO LOS ESTUDIOS EN EL LABORATORIO. LA GEOLÓGIA DE CAMPO CONSISTE EN RESOLVER PROBLEMAS A BASE DE OBSERVACIÓN Y DEDUCCIÓN.



LA **GEOFÍSICA** ESTUDIA LOS **TERREMOTOS**, SU PREDICCIÓN Y SUS CONSECUENCIAS, ASÍ COMO OTROS FENÓMENOS ASOCIADOS A LOS MISMOS, TALES COMO LAS FALLAS Y LOS MAREMOTOS (TSUNAMIS). TAMBIÉN ABORDA EL ESTUDIO DE LA TECTÓNICA DE PLACAS.



LA **GEOLÓGIA AMBIENTAL** ABORDA LA RELACIÓN ENTRE LA TIERRA, LOS FENÓMENOS GEOLÓGICOS Y NUESTRO **ENTORNO**. LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD HUMANA O LA INFLUENCIA SOBRE EL ENTORNO SON DISCIPLINAS DE GRAN IMPORTANCIA.



LA **VULCANOLOGÍA** ES UNA ESPECIALIDAD GEOLÓGICA QUE ESTUDIA LOS VOLCANES, LA LAVA, EL MAGMA Y OTROS FENÓMENOS RELACIONADOS CON EL **INTERIOR DE LA TIERRA**. EL GEÓLOGO INVESTIGA LOS VOLCANES PARA PREDECIR LAS ERUPCIONES Y PREVER SUS CONSECUENCIAS.



EL GEÓLOGO ES EL PROFESIONAL QUE ESTUDIA LA POSIBLE LOCALIZACIÓN DE **MINERALES Y ROCAS** QUE PUEDAN SER DE UTILIDAD AL HOMBRE HACIENDO UNA ESTIMACIÓN DE SU CALIDAD Y CANTIDAD. HAY **YACIMIENTOS** DE COMBUSTIBLES, ROCAS INDUSTRIALES, MINERALES DE INTERÉS ECONÓMICO, ETC.



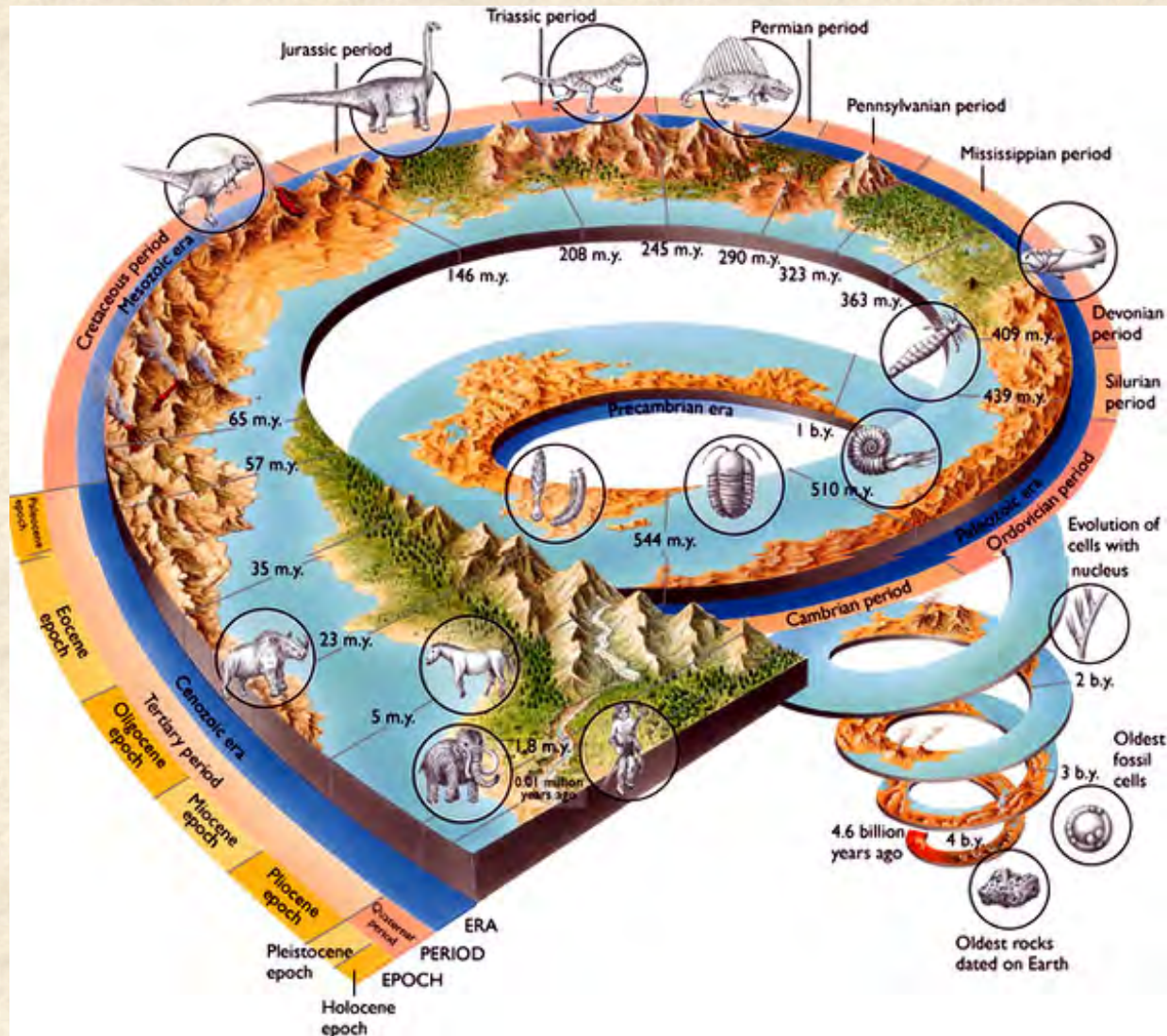
LA **INGENIERÍA GEOLÓGICA** SE ENCARGA DEL ESTUDIO DE TODOS LOS FACTORES GEOLÓGICOS QUE INTERVIENEN EN LA LOCALIZACIÓN, DISEÑO, **CONSTRUCCIÓN** Y MANTENIMIENTO DE LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA. LA INFORMACIÓN QUE TRANSMITE EL GEÓLOGO ES LA BASE DE LOS TRABAJOS POSTERIORES.



Conocimiento básico de la Historia de la Tierra

Si sabemos lo que pasó....., podemos predecir lo que podría pasar.....

- Cambios climáticos
- Paleontología evolutiva
- Cambios geográficos



Prospección y exploración de recursos naturales

Recursos hidrogeológicos: aguas superficiales y subterráneas, control de su calidad y explotación



Recursos Minerales, necesarios para el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad

Recursos Energéticos, tanto combustibles fósiles como energías renovables



Evaluación y prevención de riesgos naturales



Riesgo sísmico



Riesgos asociados a la dinámica externa:
Inundaciones, deslizamientos,...



Erosión y pérdida de suelos



Riesgos volcánicos

Geotecnia e Ingeniería geológica



Determinar las propiedades del suelo y las rocas por debajo de la superficie para diseñar cimentaciones, estabilizar taludes, construir túneles y carreteras...

Dinámica planetaria

Aplicación de los conocimientos en la dinámica terrestre para estudiar la dinámica de los planetas rocosos del sistema solar.....



Indicios que en Marte hubo agua en algún momento de su historia

Puesta en valor de la geología como recurso didáctico y turístico



Geoparques



Grutas y Cuevas



Lugares de interés geológico



Museos y Centros de Interpretación

Desde el *Bing Bang* a la Tierra



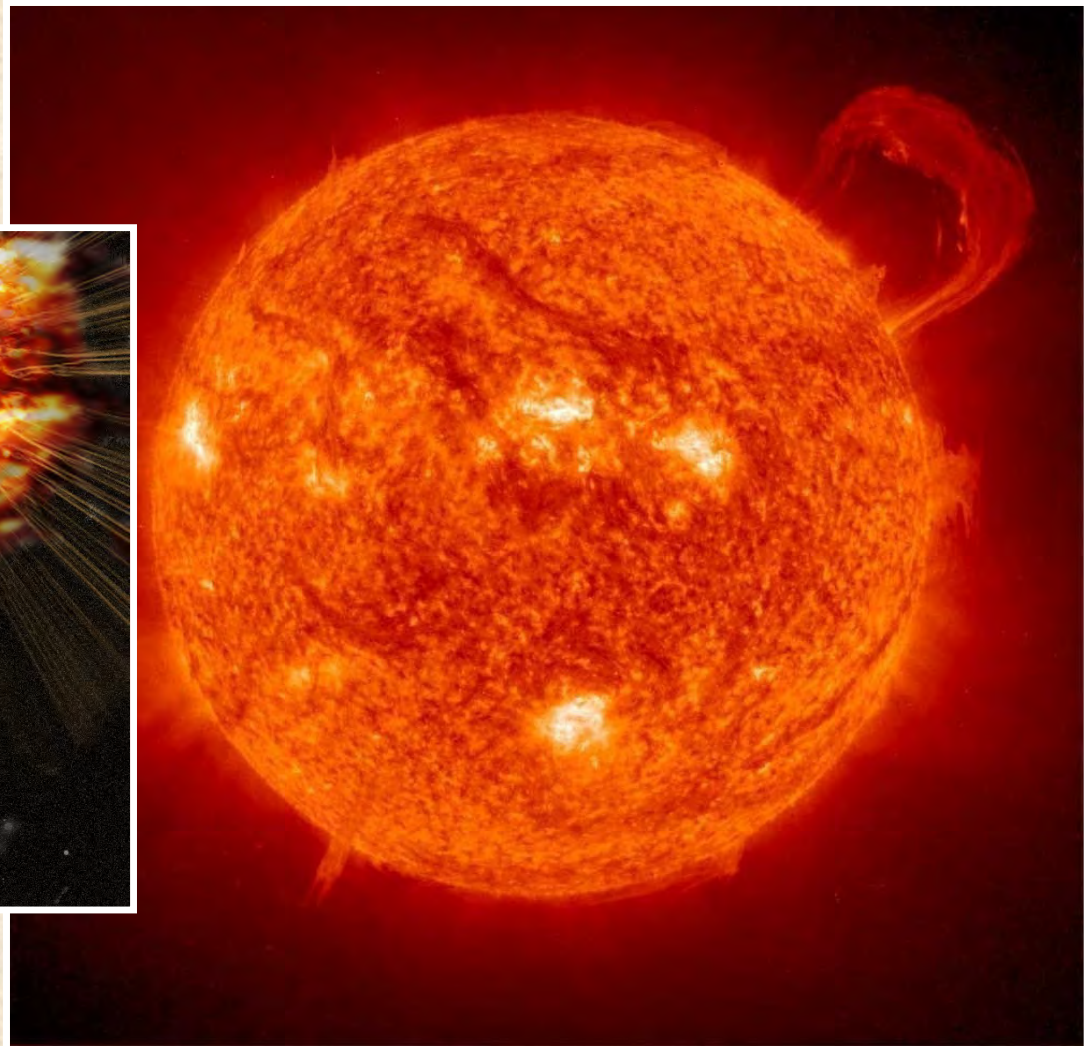
El gran estallido es la Teoría que reconstruye el inicio de nuestro Universo. Toda la materia estaba en un punto de densidad infinita, que "exploto" hace 13.800 millones de años generando la expansión de la materia en todas las direcciones formando nuestro Universo.

<https://www.youtube.com/watch?v=a9L9-ddwcrE>

Somos polvo de estrellas

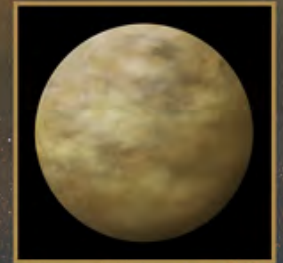
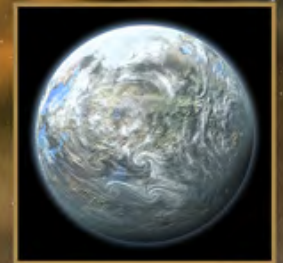
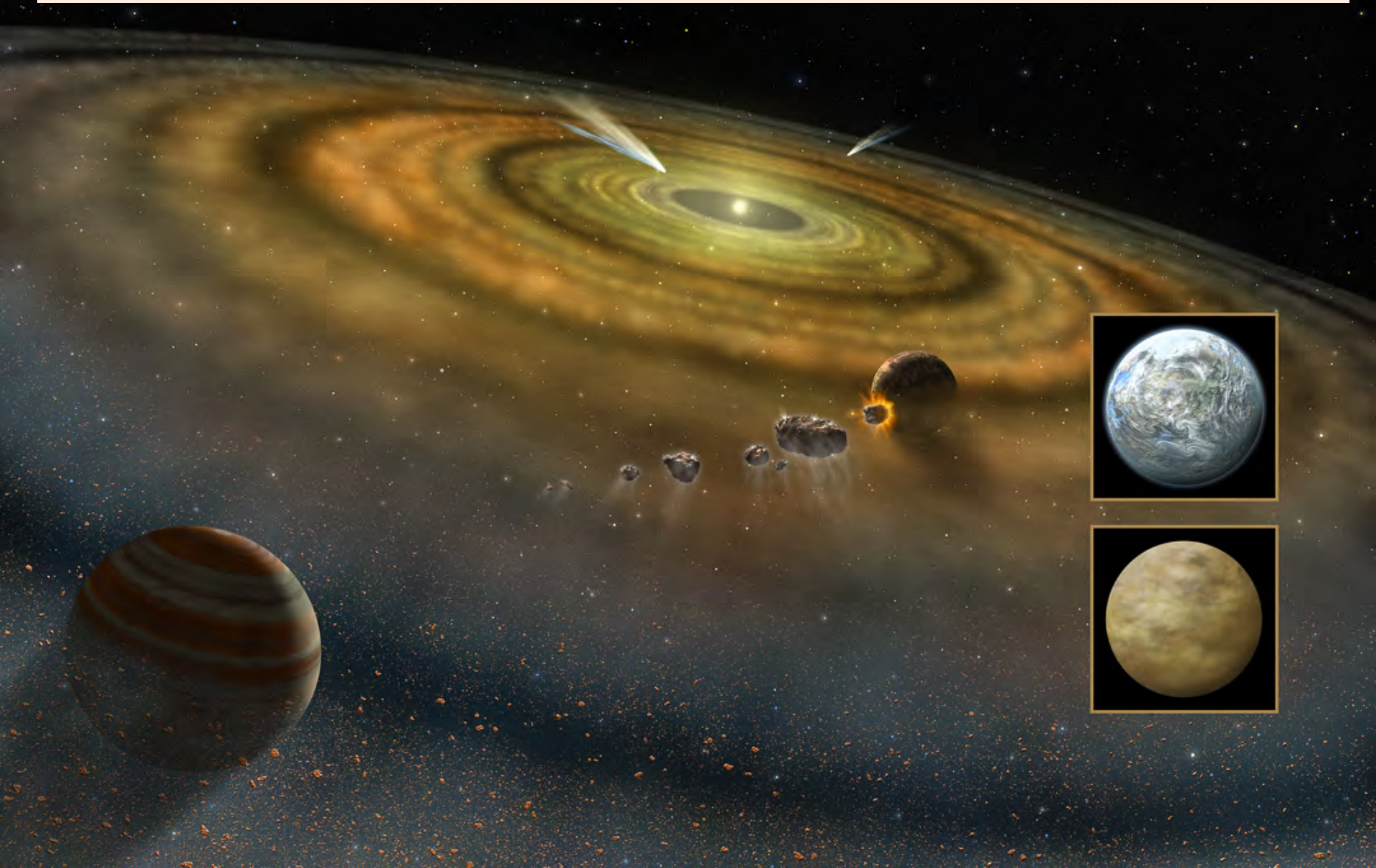


Explosión de supernovas



En el interior de las estrellas hay la suficiente energía para que se puedan formar los elementos más pesados que el Hidrogeno y el Helio. Uno de ellos es el Carbono. La destrucción de las estrellas dispersa los elementos por el espacio... en definitiva la vida como la conocemos en la Tierra a partir de moléculas de Carbono es solo polvo de estrellas...

Hace 4600 millones de años se empezó a formar nuestro sistema solar, primero la mayor parte de la masa colapso en el sol. El resto fue formando los planetas entre ellos la Tierra,



Teoría de Gaia



Según la hipótesis de Gaia, la atmósfera y la parte superficial del planeta Tierra se comportan como un todo coherente donde la vida, su componente característico, se encarga de autorregular sus condiciones esenciales tales como la temperatura, composición química y salinidad en el caso de los océanos



Principios básicos de la Geología

La disposición de los sedimentos en el momento de la sedimentación en la superficie terrestre es horizontal o próxima a la horizontal



Por tanto, si nos encontramos estratos horizontales es que no han sufrido ninguna deformación en su historia geológica

Parece obvio, pero no lo es tanto

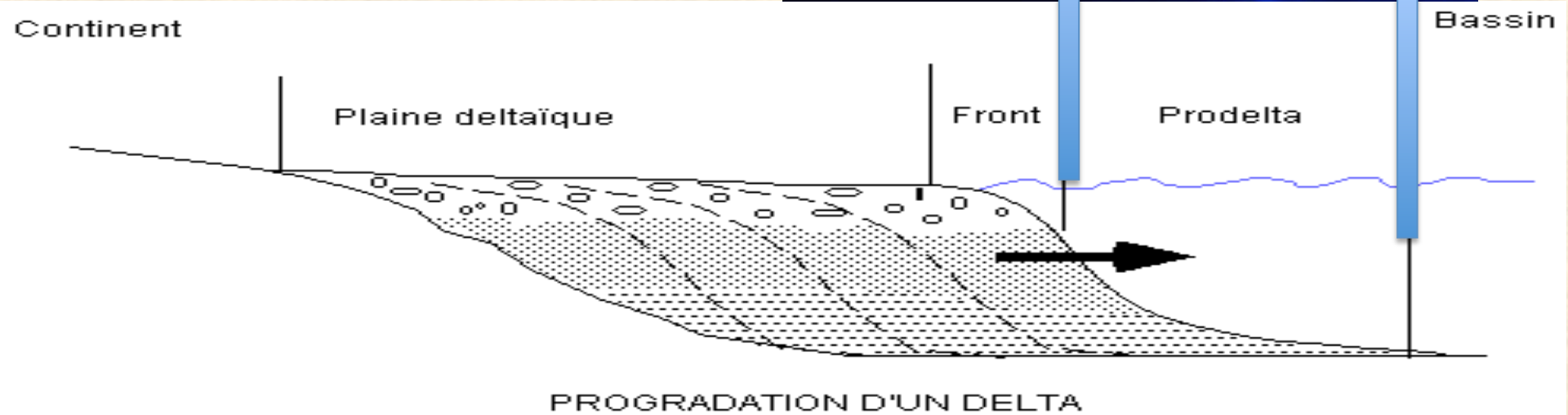
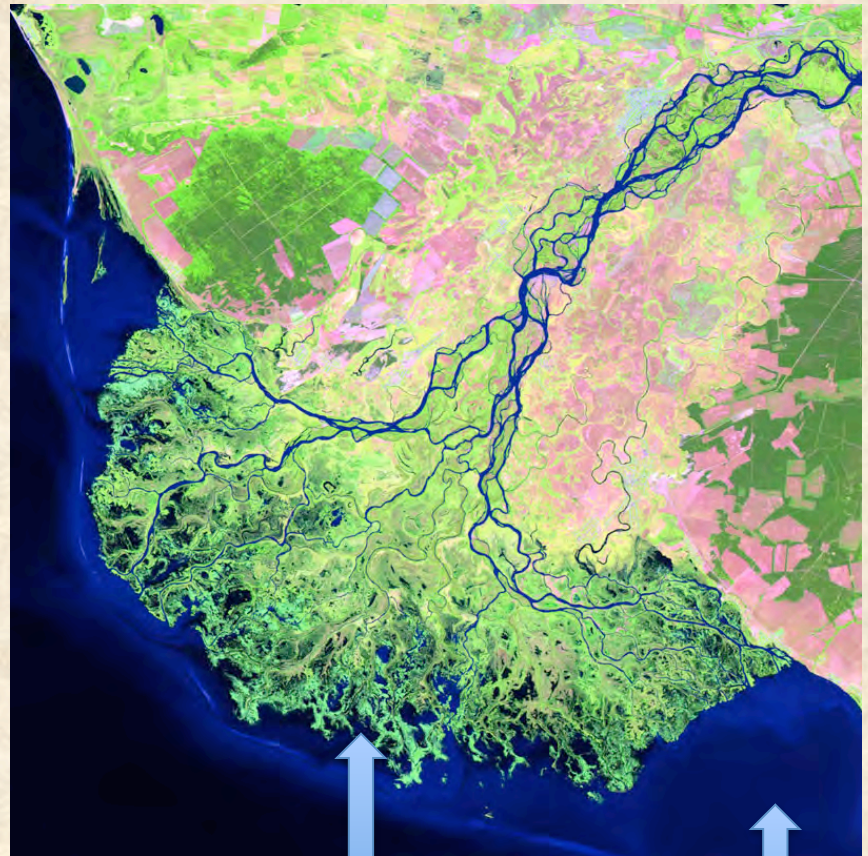
Yacimiento de icnitas de dinosaurio de Ariño (Teruel)



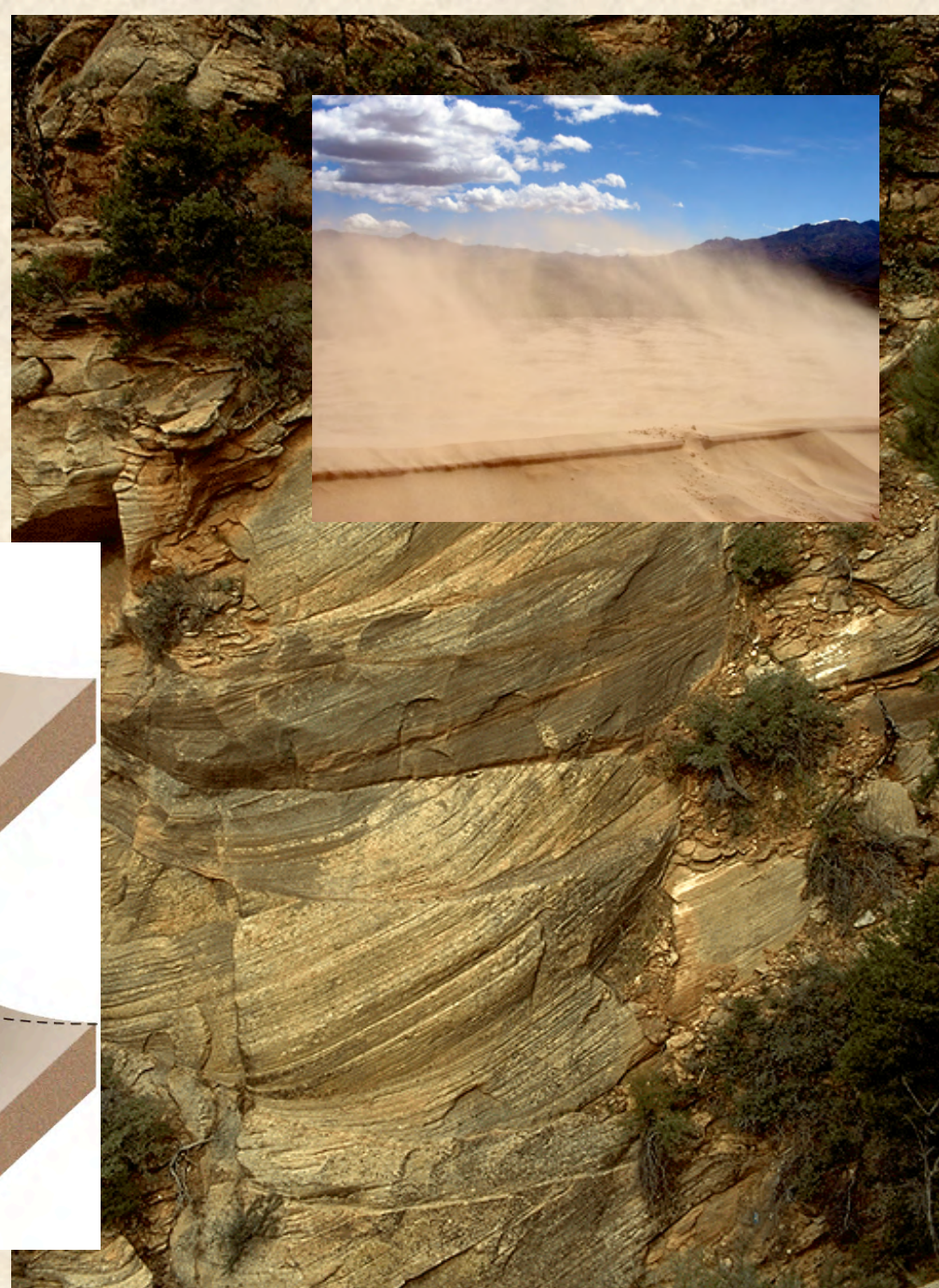
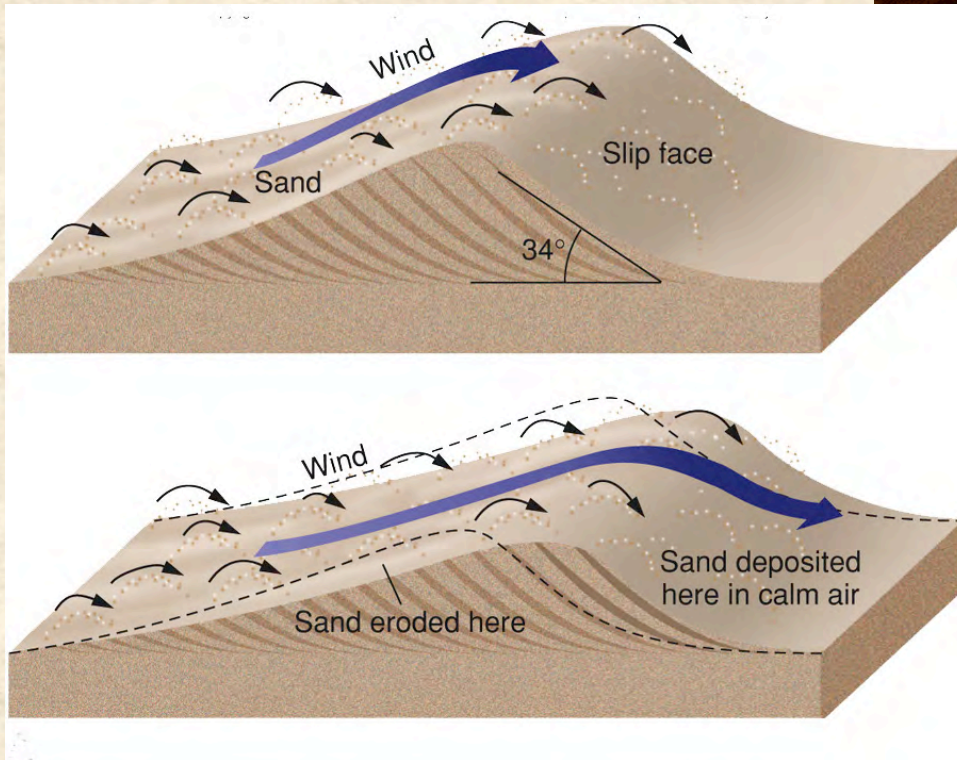
En las visitas, lo primero que hay que explicar es que los dinosaurios no subieron por la ladera, sino que el estrato se deforma después

Hay algunas relativas excepciones

La sedimentación con frecuencia en el frente de los deltas tiene una ligera inclinación



En dunas y estructuras genéticamente similares se forma estratificación inclinada en el interior de los estratos, aunque estos sean horizontales



Principio de superposición de los estratos

En una sucesión de estratos sin alteraciones, los que están por debajo son los más antiguos

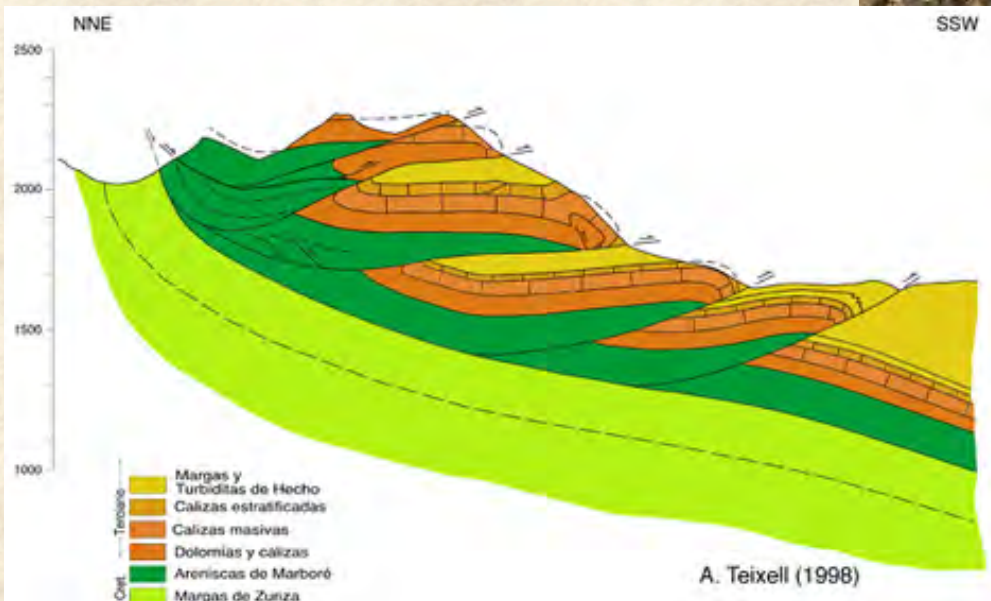
Es consecuencia de la ley de la gravedad: la carga sedimentaria tiende a desplazarse hacia los lugares topográficamente más bajos

El orden de la superposición revela el orden de depósito y cada intervalo de tiempo queda registrado por un estrato, de manera que una sucesión estratigráfica registra un lapso de tiempo ordenado según la vertical

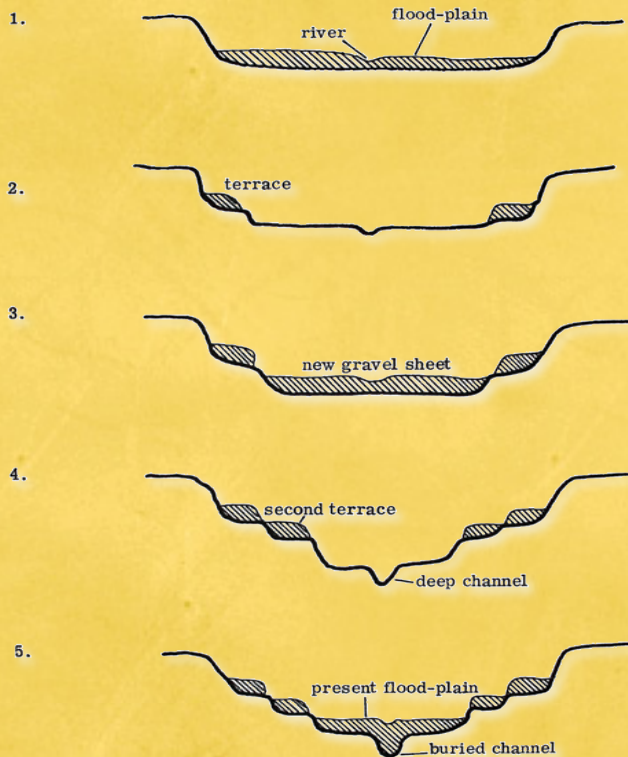


Alteraciones de la sucesión normal. Tectónica

Los plegamientos y las fallas pueden alterar la sucesión de estratos inicial, llegando a invertirse la sucesión y en este caso vemos lo más antiguo por encima de lo más moderno



Terrazas fluviales encajadas

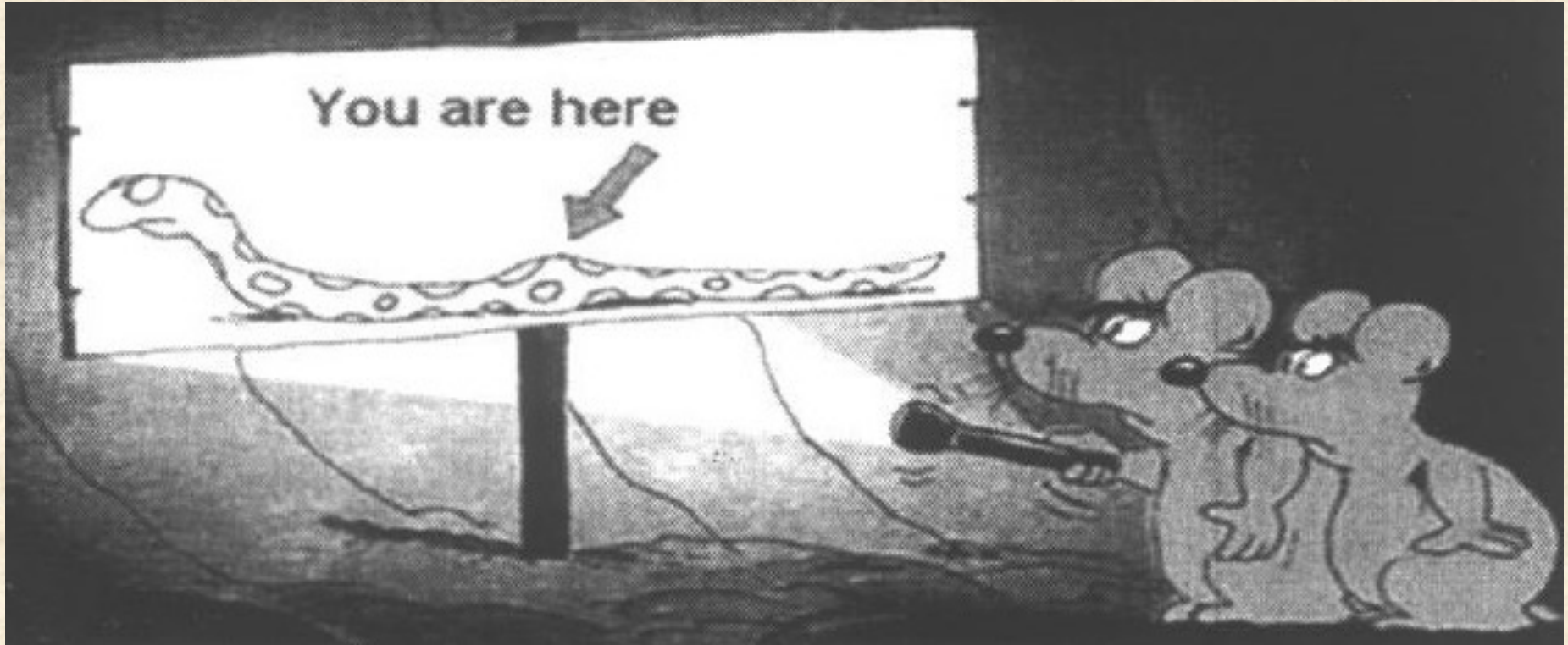


En los caso que el río se encaja va erosionando la terraza que inicialmente formó. Entonces los sedimentos más antiguos están por encima de los más modernos

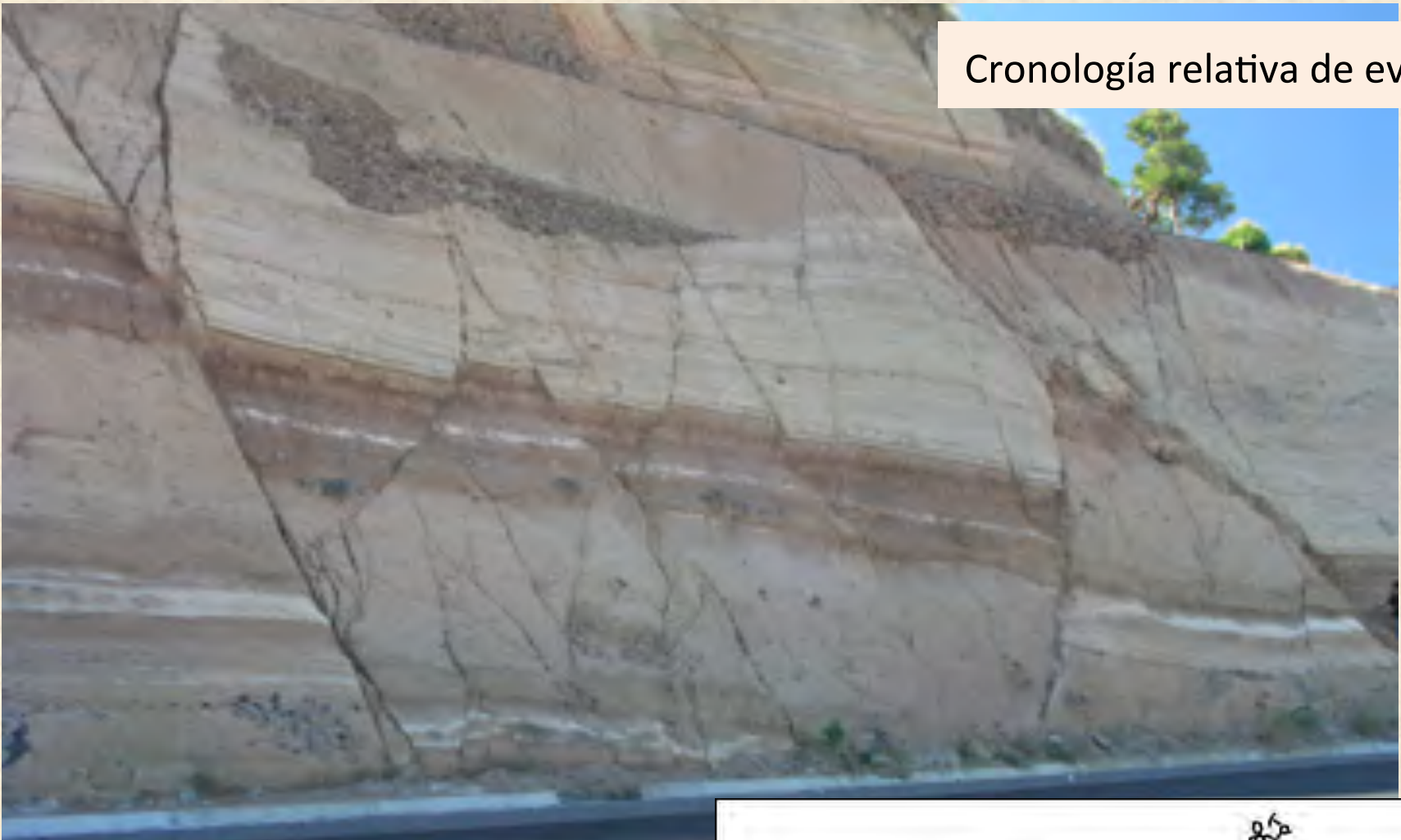
Rellenos de cavidades por
sedimento más moderno



Geología en cuevas... generalmente muy difícil.. No todo es lo que parece

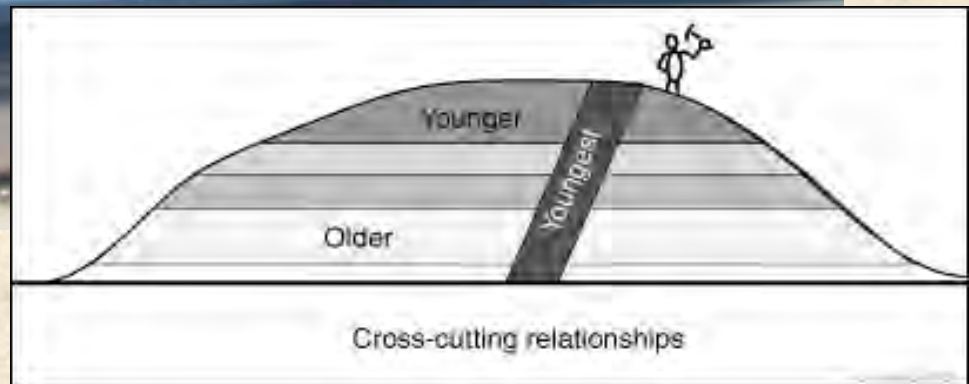


Cronología relativa de eventos



Lo que corta o atraviesa es posterior a lo que es cortado o atravesado

Este principio es fundamental para establecer la cronología de eventos entre sí



Cronología relativa de eventos



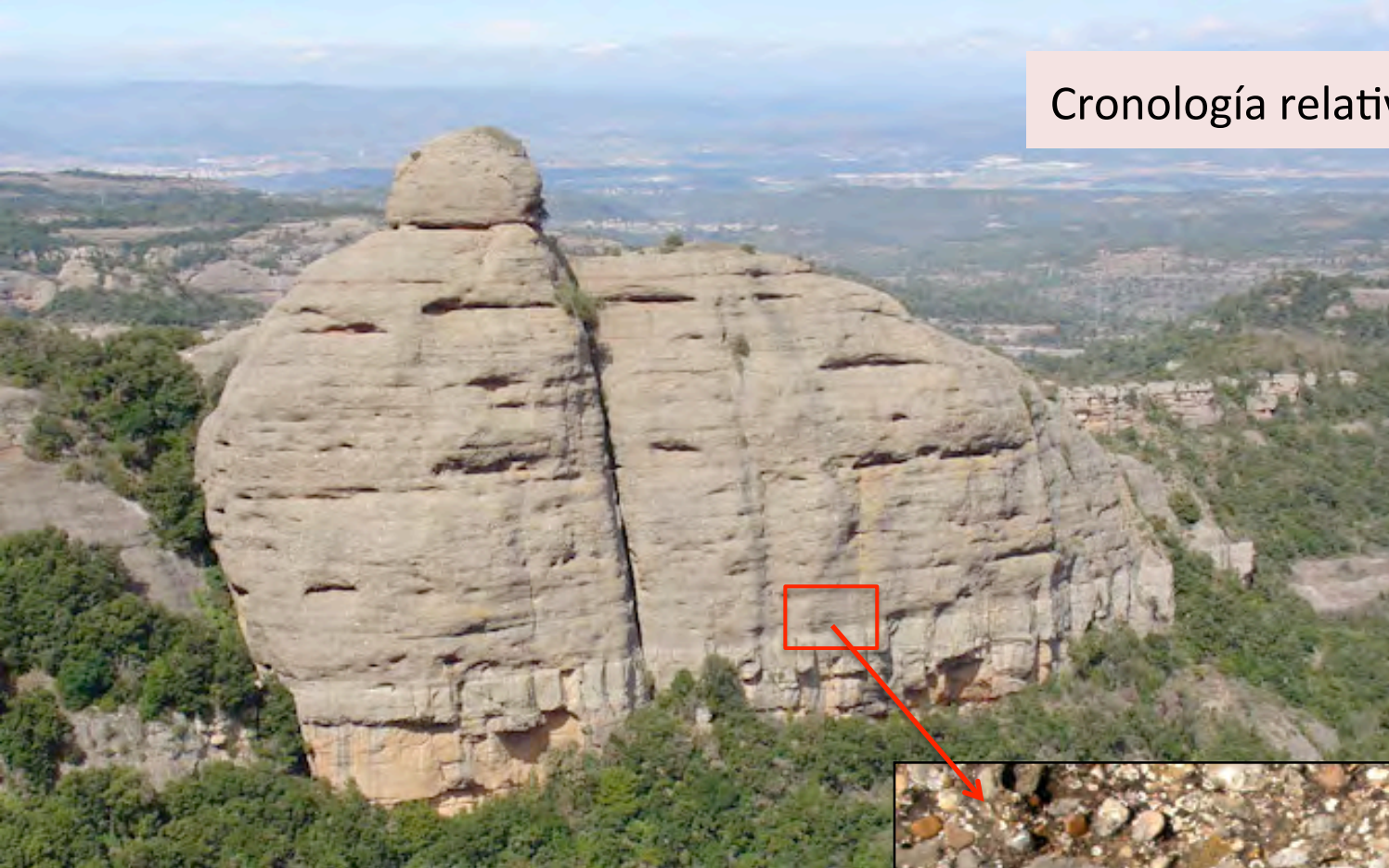
Depósito de los estratos grises

Erosión de los estratos grises

Plegamiento de los estratos grises

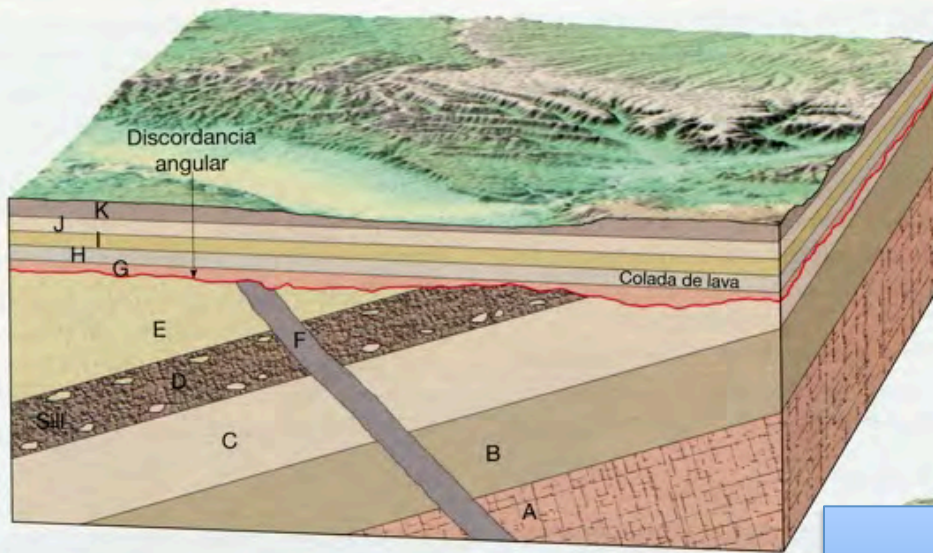
Depósito de la Terraza

Cronología relativa de eventos



La inclusión de fragmentos de rocas o de fósiles en un estrato señala que su edad debe ser anterior o como mucho coetánea (a la escala geológica) con la de su inclusión en el estrato





Cronología relativa de los eventos geológicos

Interpretación

1. Aplicando la ley de la superposición, los estratos A, B, C y E se depositaron en ese orden.

6. Por último, la superficie irregular y el valle fluvial indican que se produjo otro vacío en el registro litológico por erosión.

2. La capa D es un sill (intrusión ígnea concordante). Una prueba posterior de que el sill D es más joven que los estratos C y E son las inclusiones de fragmentos de esos estratos. Si esa masa ígnea contiene fragmentos de estratos adyacentes, los estratos adyacentes deben haber estado allí primero.

5. Utilizando de nuevo la ley de la superposición, los estratos G, H, I, J y K se depositaron en ese orden. Aunque la colada de lava (estrato H) no es un estrato de roca sedimentaria, es una capa depositada en superficie y, por tanto, puede aplicarse la ley de superposición.

3. Después de la intrusión del sill D, se produjo la intrusión del dique F. Dado que el dique atraviesa los estratos desde el A al E, debe ser más joven que todos ellos (principio de intersección).

4. A continuación, las rocas se inclinaron y fueron erosionadas. La inclinación sucedió primero porque los extremos vueltos hacia arriba de los estratos han sido erosionados. La inclinación y la erosión, seguidas de una posterior sedimentación, produjeron una discordancia angular.

▲ Figura 9.6 Corte geológico de una región hipotética.

Actualismo

Los **mecanismos físicos y químicos** que actuaron en el pasado son similares a los que suceden en el presente, de tal manera que comprendiendo los actuales, se puede interpretar el funcionamiento de los procesos del pasado



Playa actual con rizaduras formadas por la acción de la corriente del agua



Rizaduras fósiles. ¡Ojoj las rizaduras indican una corriente de agua, pero no tiene por que ser en una playa.

Cuanto más nos alejamos de la actualidad, más complicado es interpretar los procesos del pasado. Por ejemplo hubo momentos en que no había vida o no había oxígeno en la atmósfera.

Como aplicar el actualismo



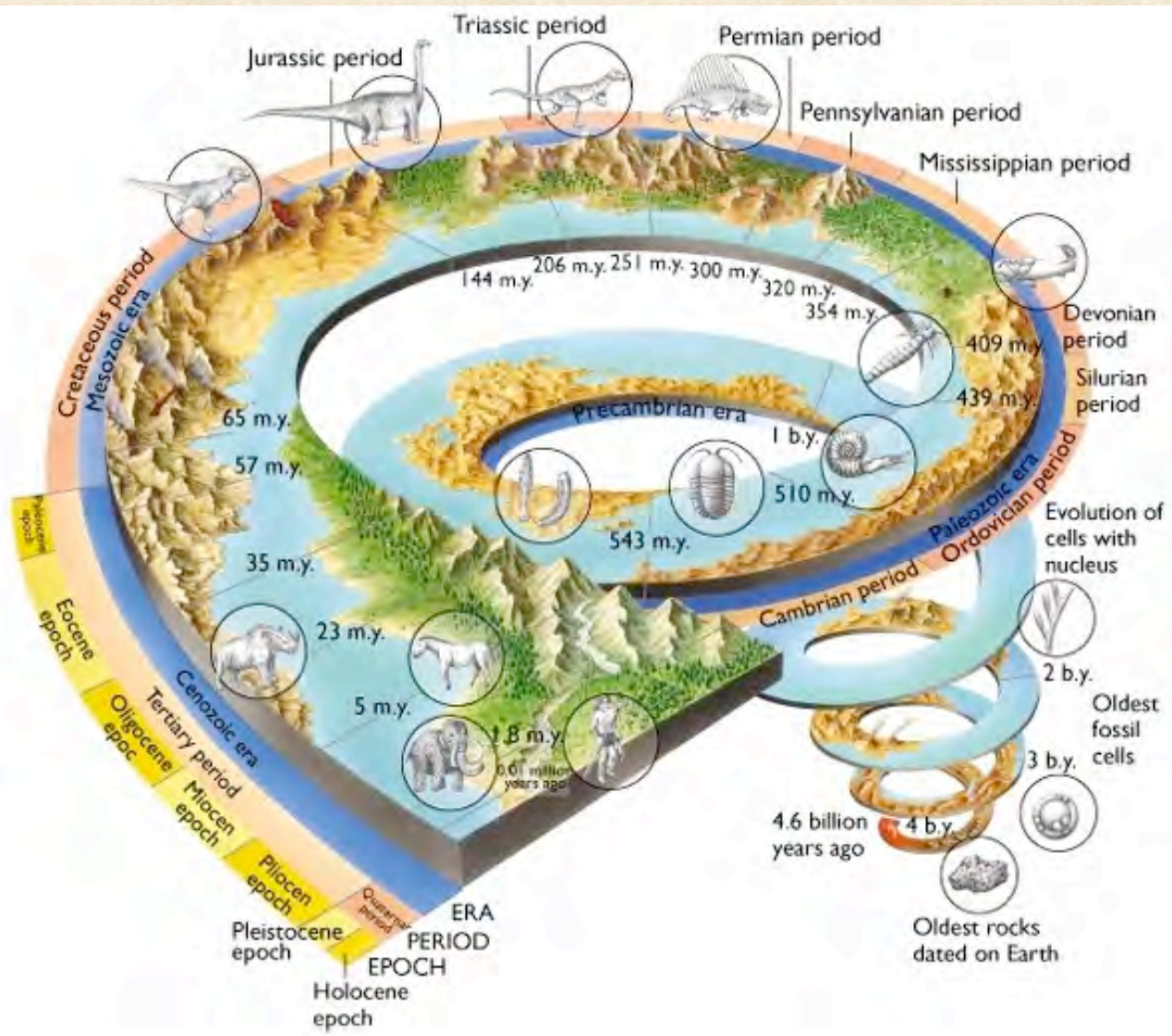
Ceniza volcánica en los Escullos, Almería (hace 10 millones de años)



Erupción de 1990

El tiempo en Geología

La mayoría de los procesos que tienen lugar en la Tierra son lentos, desarrollándose en intervalos de millones de años



Se trata de una dimensión temporal diferente a la del hombre y conceptualmente diferente de entender

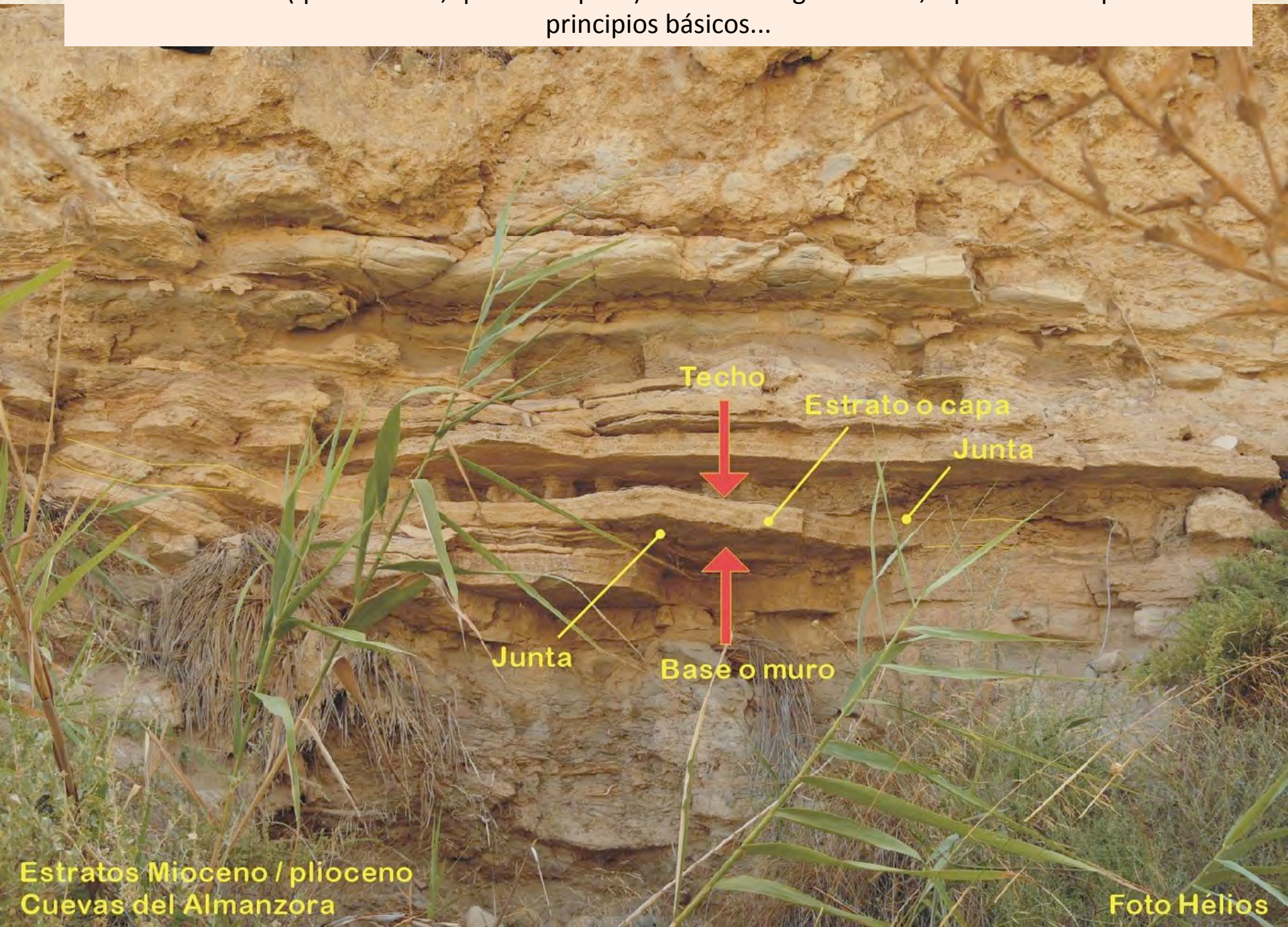
Es una de las dificultades de han tenido los geólogos es diseñar métodos para medir el tiempo

Geocronología es la parte de la Geología que determina la edad de los procesos geológicos registrados para ordenarlos en una escala utilizable a nivel global

Geocronología relativa. Ordena los eventos temporalmente

Geocronología Absoluta. Se ocupa de conocer la edad en años de los eventos

De forma relativa (qué es antes, qué es después): Geocronología relativa, a partir de la aplicación de principios básicos...



Estratos Mioceno / plioceno
Cuevas del Almanzora

Foto Hélios

Bioestratigrafía. Datación con fósiles

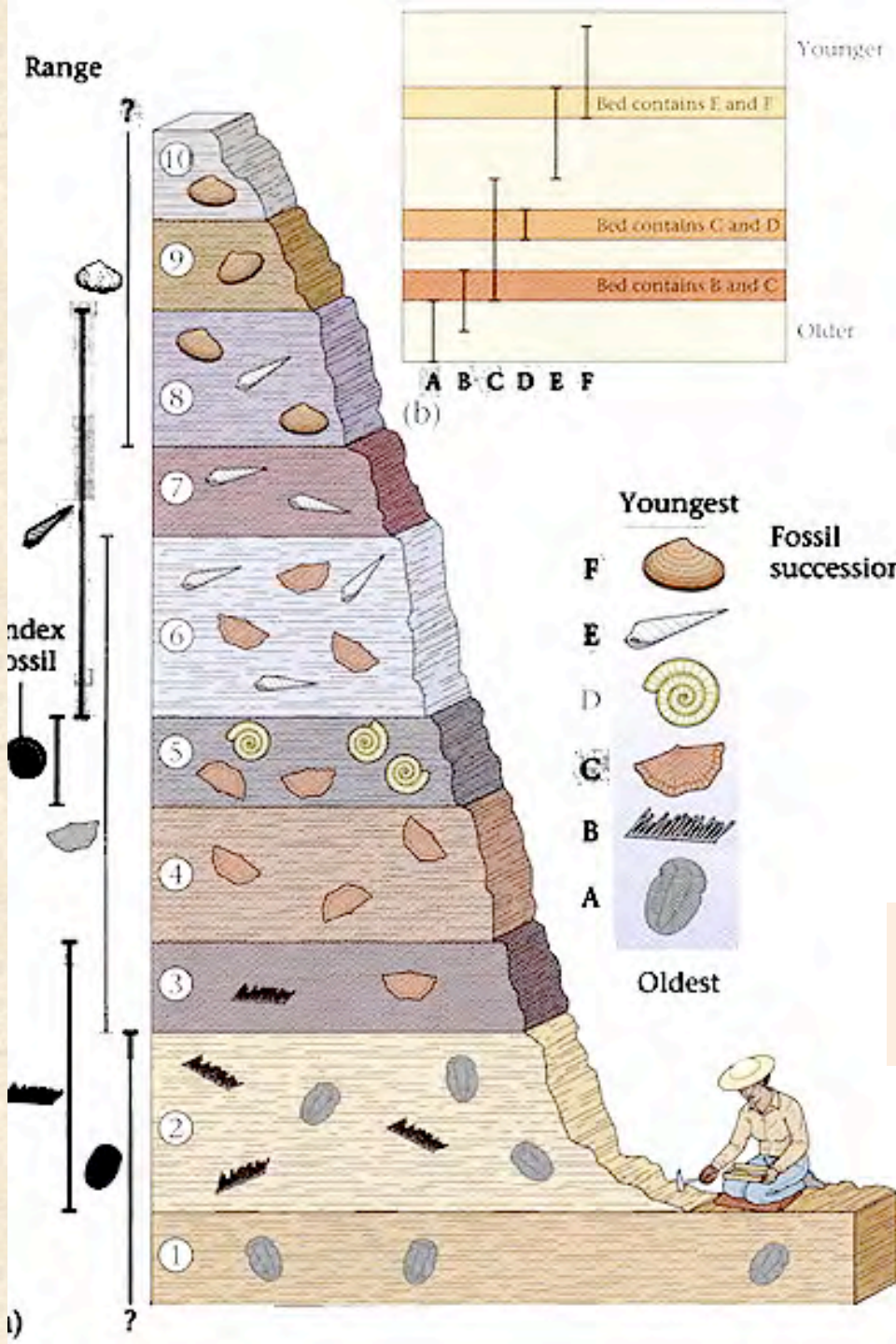
Los fósiles son uno de los elementos más abundantes en las rocas sedimentarias

Los organismos evolucionan, por lo que cada intervalo temporal tiene diferentes fósiles. Rocas de diferentes edades conservan fósiles diferentes (variación vertical).

En la misma edad se pueden identificar fósiles de los mismos taxones en áreas alejadas (correlación horizontal)

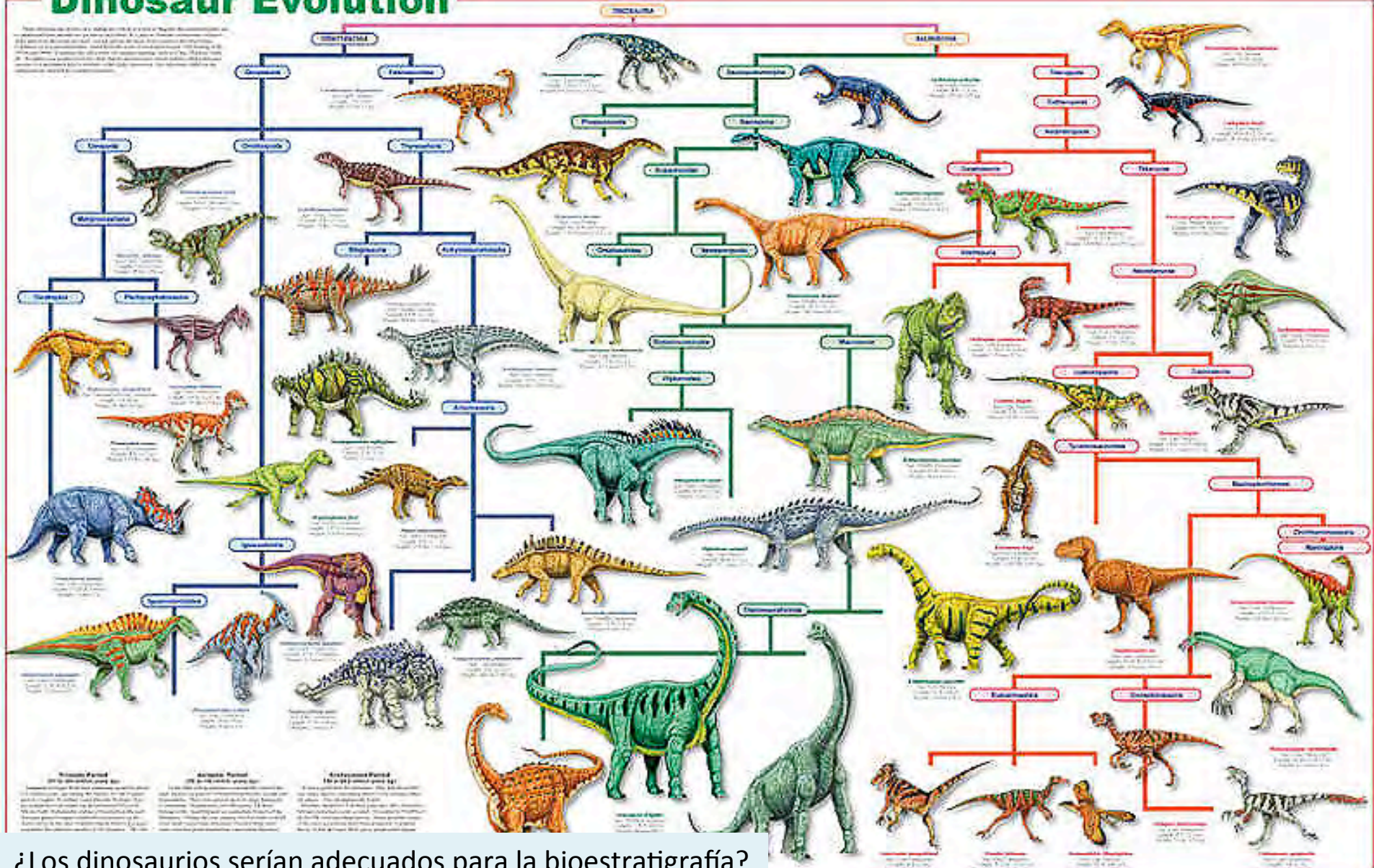
Constituye uno de los sistemas más accesibles y aplicables de datación relativa aplicable a las sucesiones estratigráficas

Los fósiles adecuados para la datación deben:



Rápida evolución. Muchos ejemplares en poco tiempo favorece el cambio

Dinosaur Evolution



Encontrarse abundantemente en las rocas, por lo cual deben ser abundantes en los ecosistemas y tener facilidad en la preservación



Foraminifera

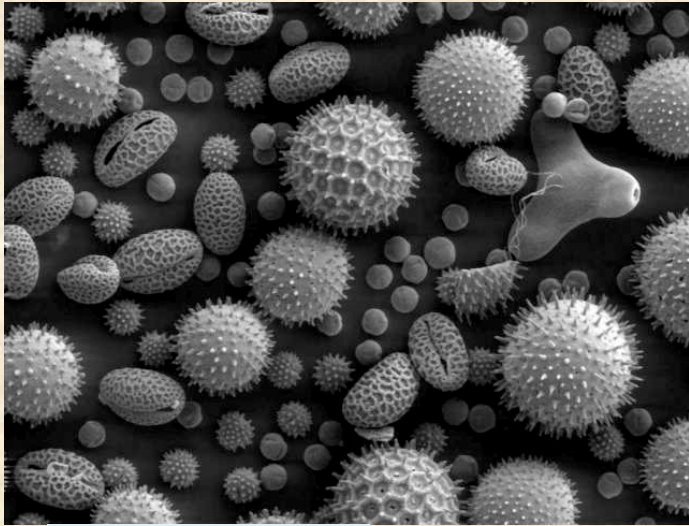


Ammonoidea

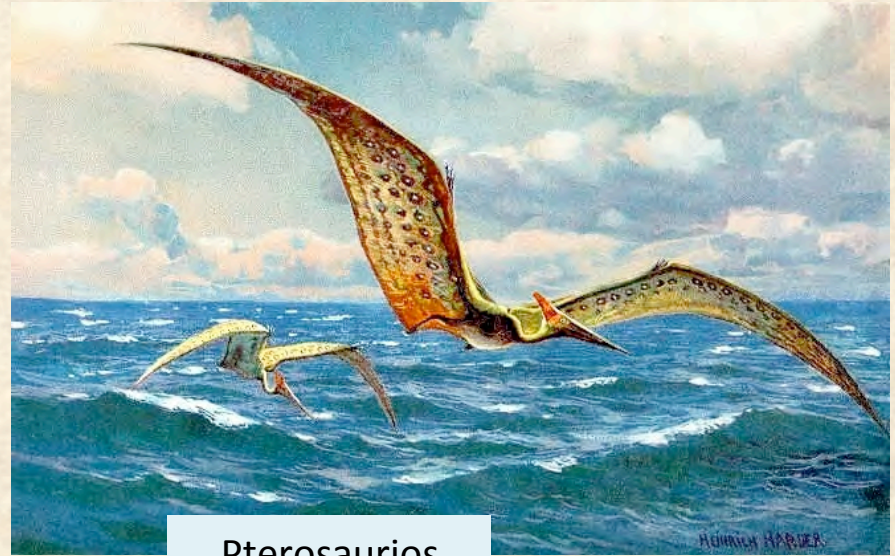


Trilobita

Amplia distribución geográfica: cierta independencia del medio



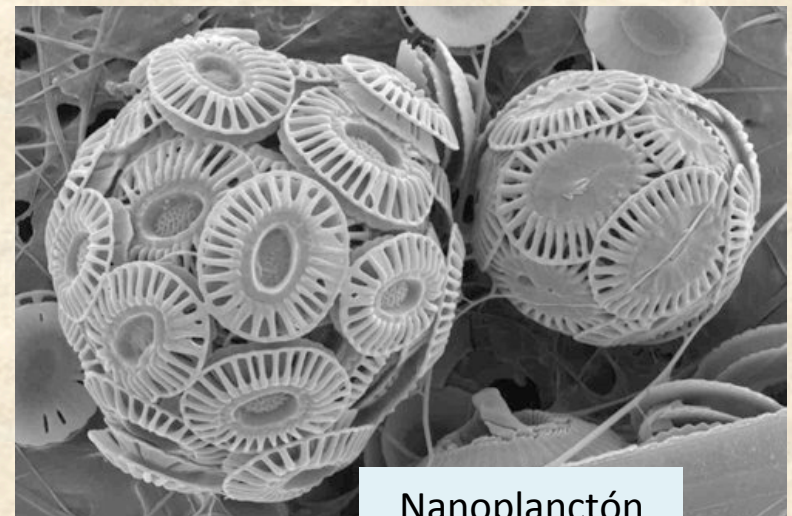
Granos de polen



Pterosaurios



roedores



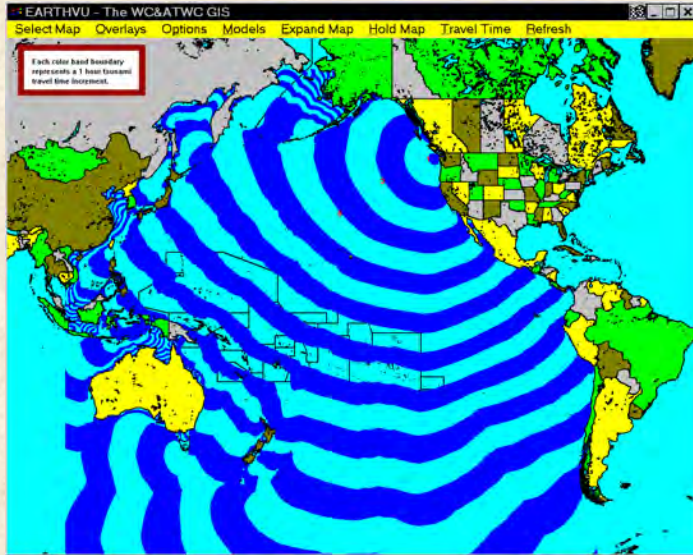
Nanoplanctón

Principio de simultaneidad de eventos

- Magnéticos: ej. inversiones del campo magnético de la Tierra
- Climáticos: ej. huracanes, ciclos astronómicos (glaciaciones)
- Volcánicos: ej. niveles de cenizas
- Sísmicos: grandes seísmos y tsunamis que pueden quedar reflejados en depósitos intercalados entre los de “sedimentación normal”
- Cósicos: impactos de meteoritos
- Humanos: El Antropoceno

El registro estratigráfico de eventos excepcionales e instantáneos que se superponen a los fenómenos habituales constituye un excelente criterio de correlación a veces a escala mundial

Sobre lo que significa instantáneo en Geología

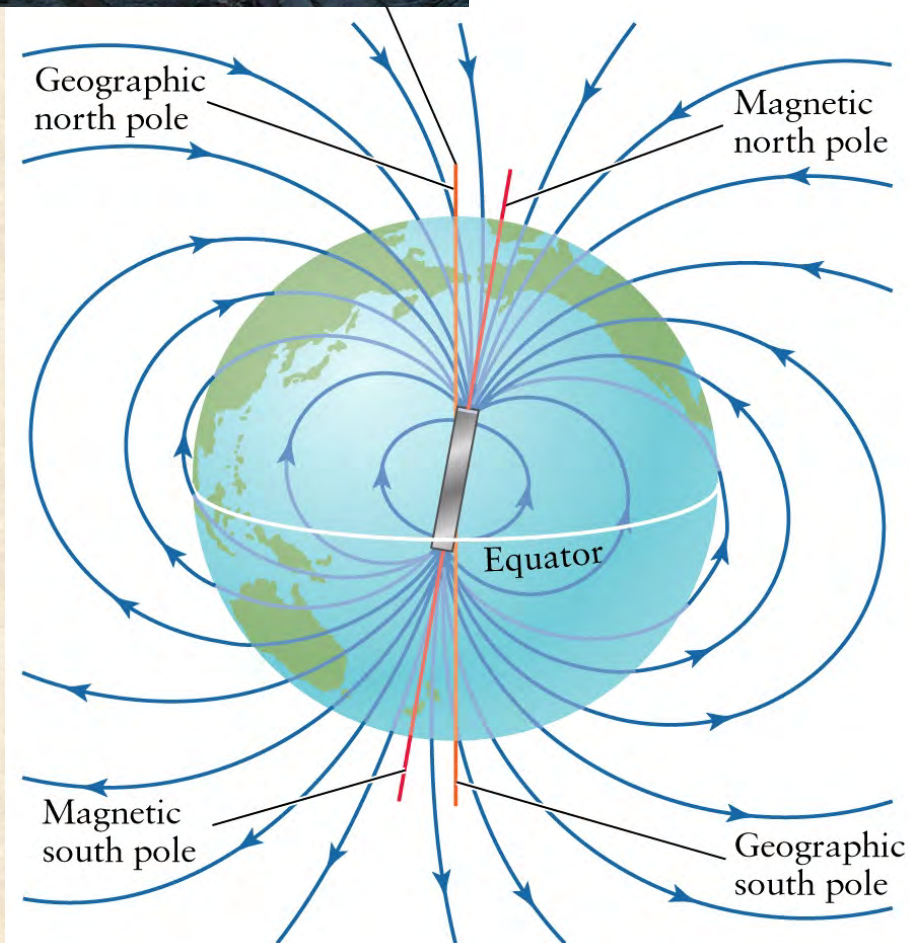


Duración	Proceso
segundos	Impacto de meteorito o cometa
minutos-horas	Tormentas y tsunamis
días	Erupciones volcánicas
semanas	Inundaciones
meses	Cambios estacionales
100-100.000 años	Cambios climáticos globales



Paleomagnetismo

La posición de los polos magnéticos han variado a lo largo de la historia terrestre. Actualmente los polos magnéticos coinciden con los geográficos



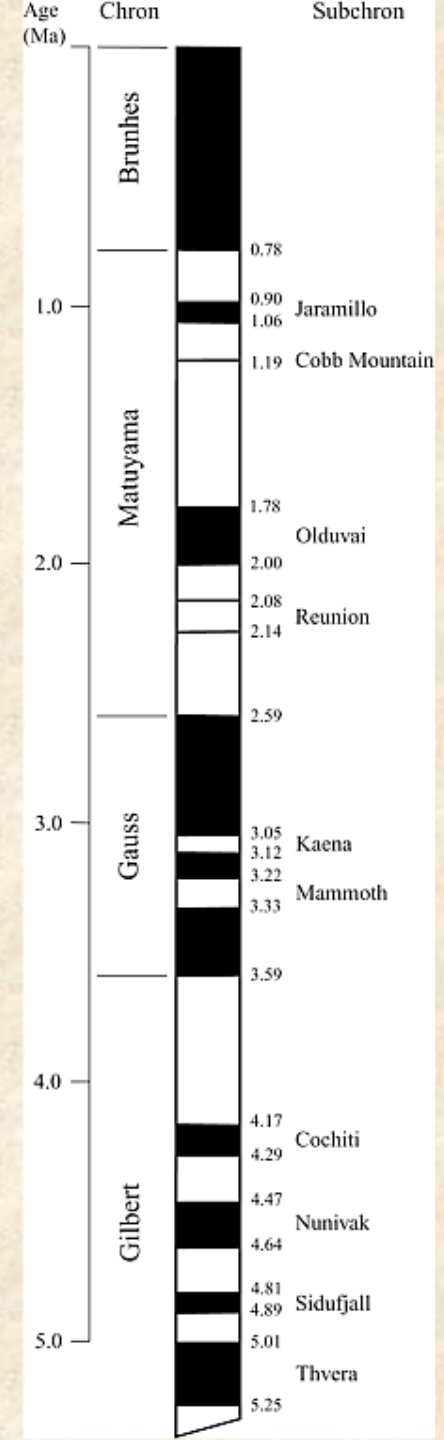
Los minerales magnéticos existentes en la roca se orientan según el campo magnético presente durante el depósito o previo a la consolidación de la roca. Esta orientación permanece estable aunque cambie el campo magnético

Escala magnetoestratigráfica

La Magnetoestratigrafía estudia las características magnéticas de las rocas estratificadas

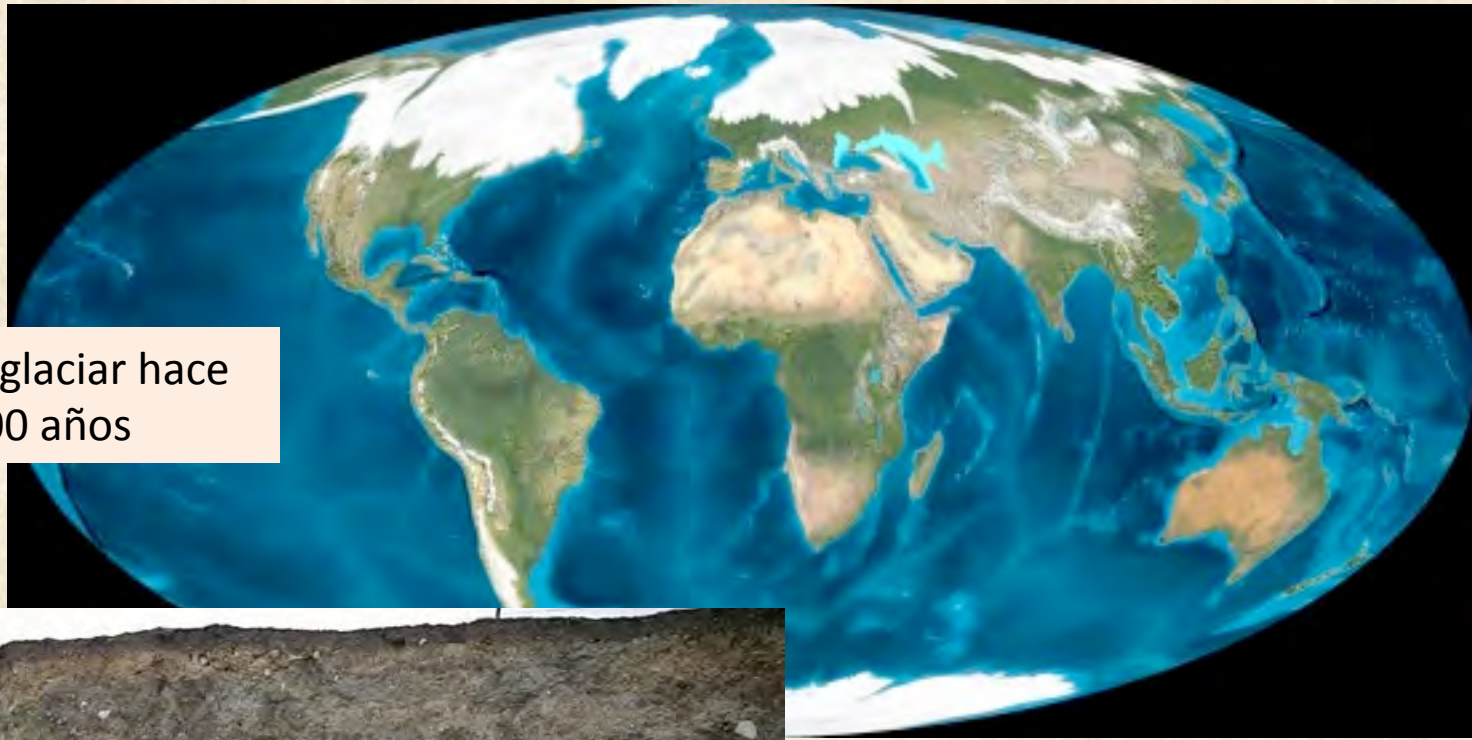
Uno de esos objetivos es la obtención de la escala magnetoestratigráfica, que debería poder usarse a nivel global, ya que las inversiones magnéticas se producen a la vez en todo el globo

Cuando se consigue datar con precisión las inversiones magnéticas, puede tener valor cronoestratigráfico absoluto

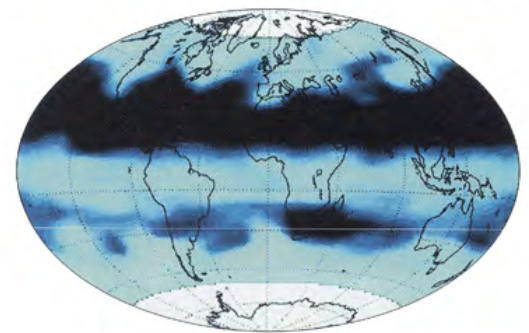
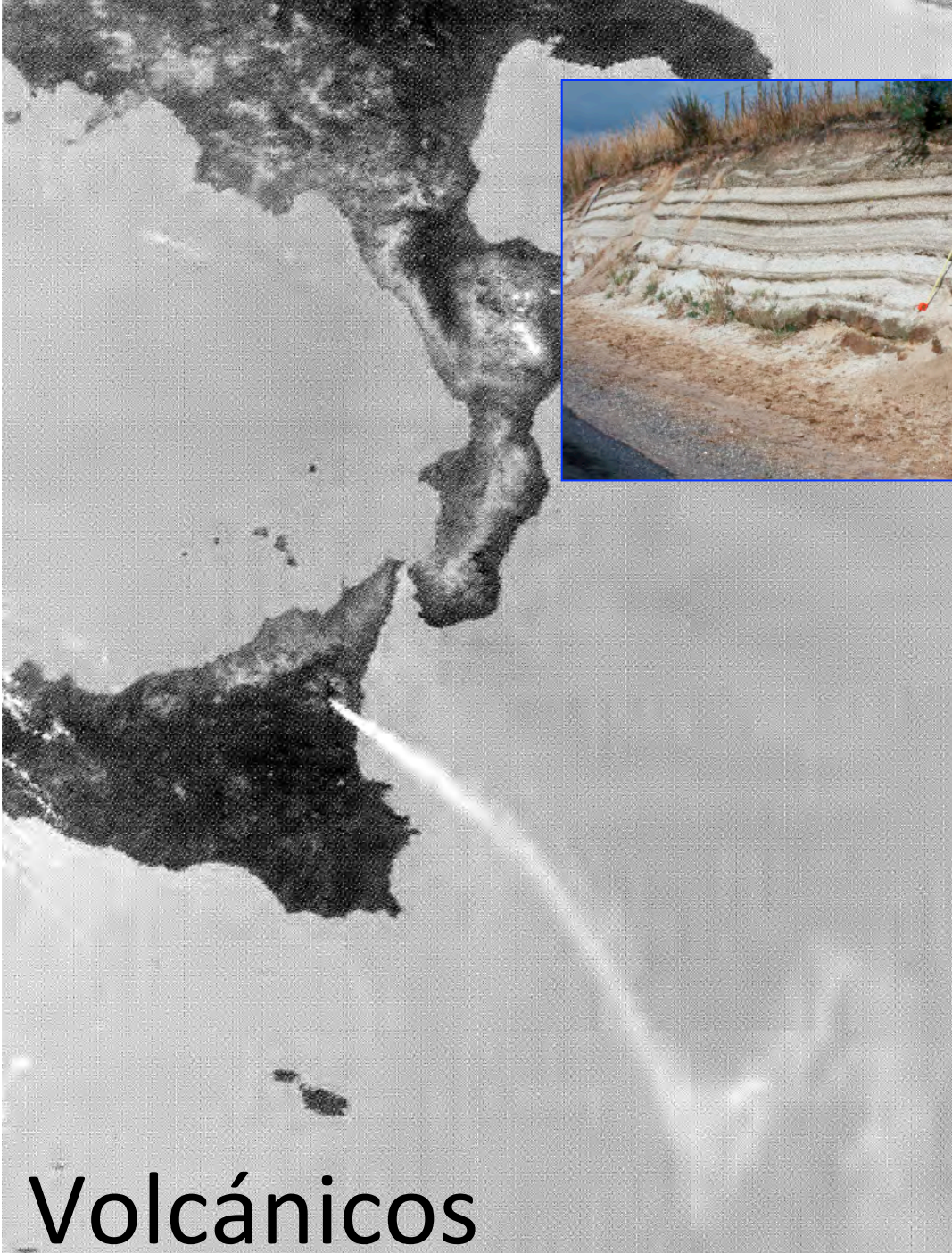


Climáticos

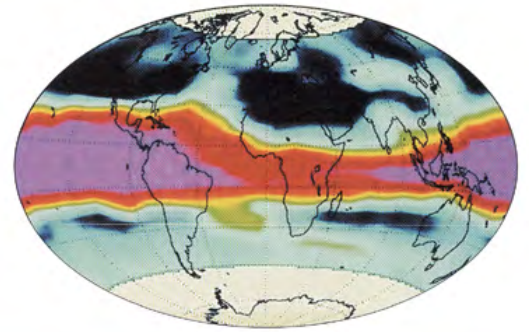
El último máximo glaciar hace
20.000-26.000 años



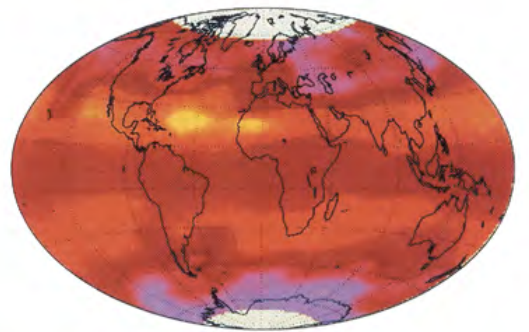
Depósitos característicos



(a) SAGE II stratospheric aerosol April-15-91 to May-25-91

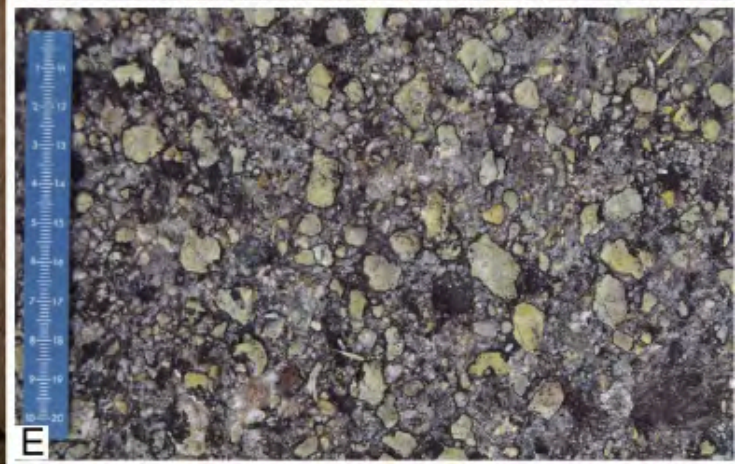
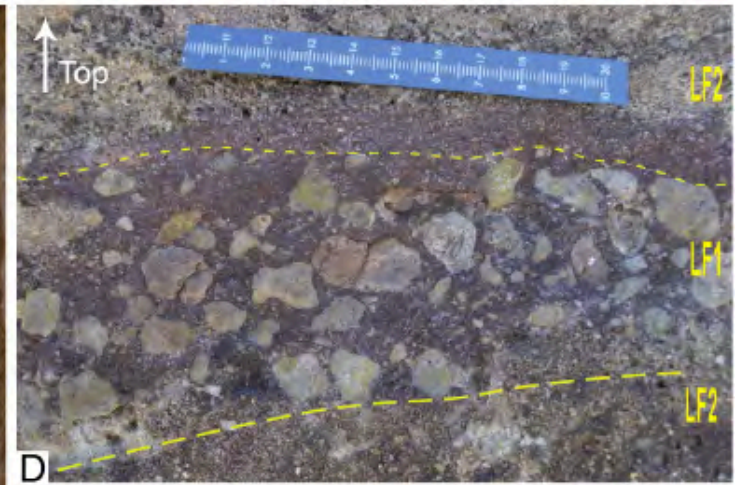
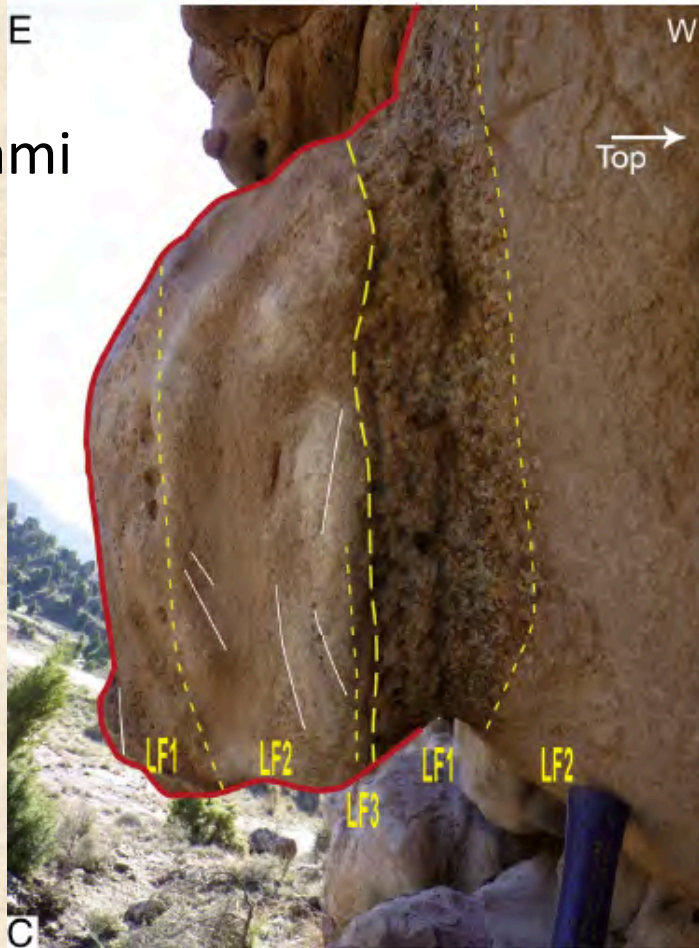


(b) SAGE II stratospheric aerosol June-14-91 to July-26-91



(c) SAGE II stratospheric aerosol February-13-93 to March-26-93

Tsunami



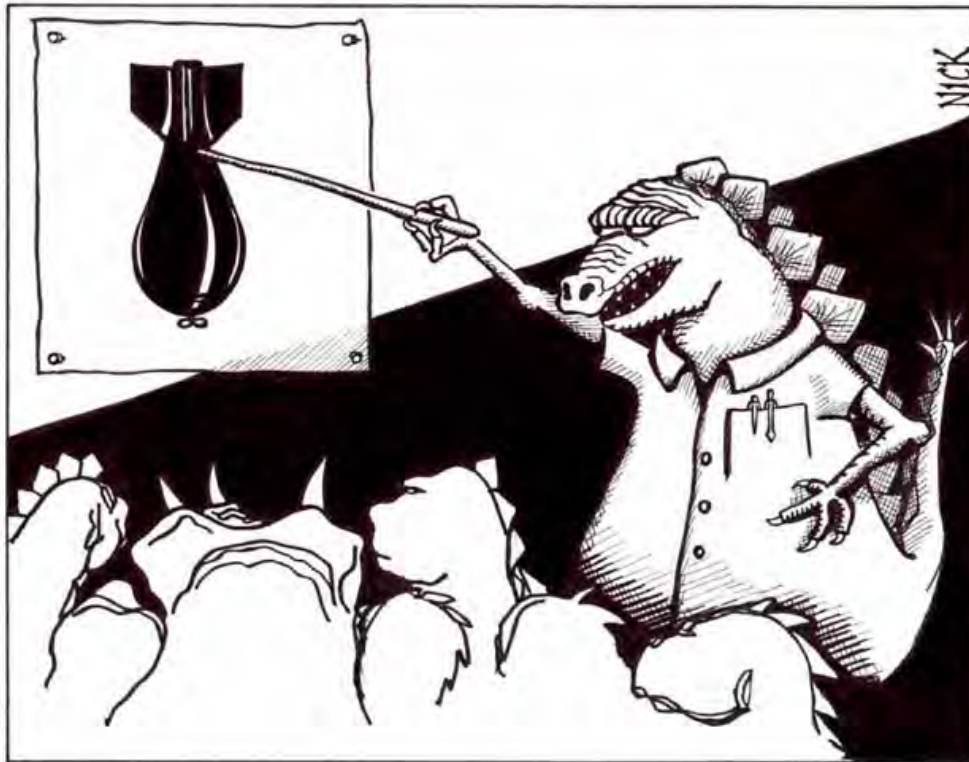
Sísmicos – Tsunami

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-tsunami-fosilizo-cientos-de-pisadas-de-dinosaurios-en-Teruel>

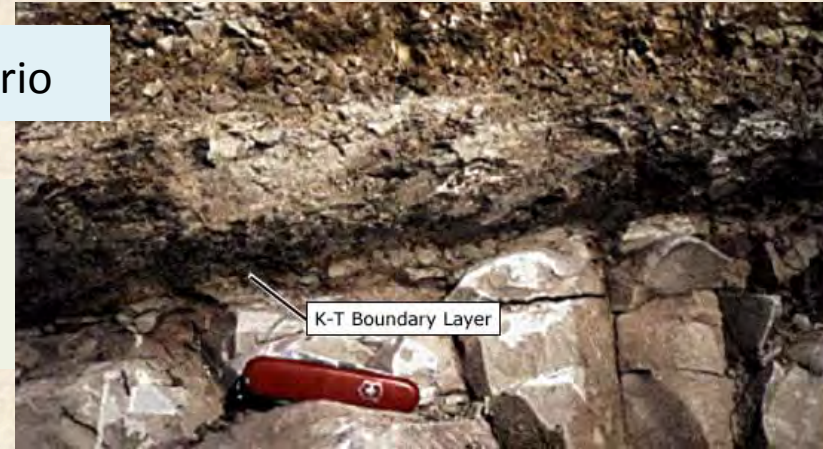
Un ejemplo excepcional el límite Cretácico-Terciario

Se ha reconocido a escala global un nivel con evidencias de un impacto meteorítico hace 65 millones de años que fue una de las causas de una gran extinción

The real reason for geochemical anomalies at the K-T boundary...



*"This is the most powerful weapon we've ever devised
—the Iridium Bomb."*



The K-T boundary at Gubbio, Italy



Antropoceno es un término propuesto como edad geológica para caracterizar la influencia del ser humano en los medios sedimentarios y ecosistemas de la Tierra, que a efectos geológicos es instantáneo



<https://www.youtube.com/watch?v=ygeP3R7ucrE>



Típico depósito actual con multitud de trocitos de plástico

Getxo, Bizkaia, fósiles humanos para el Antropoceno

<https://www.youtube.com/watch?v=z7rNYzSH-BA>

Geocronología absoluta

El dilema de la magnitud del tiempo en Geología se empezó a resolver cuando se desarrollaron los métodos de datación radiométricos

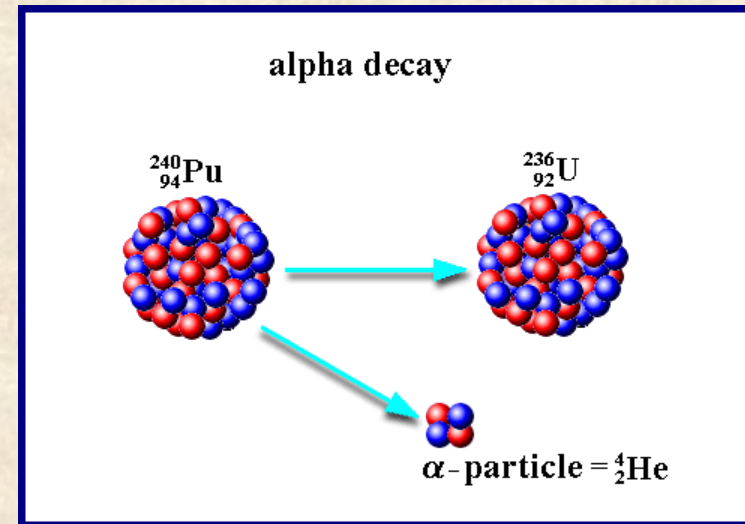
La datación en Geología suele hacerse en millones de años, con una precisión de cientos de miles de años, con excepción del último millón de años donde se puede aplicar metodologías más precisas

Métodos radiométricos

Los elementos químicos presenta en su estructura atómica igual número de electrones y protones, pero puede variar el número de neutrones: isótopos

Las técnicas radiométricas se basan en dos observaciones:

Un isótopo radiactivo inicia su desintegración en el momento de formación de la roca, por ejemplo la solidificación de la roca rocas ígneas o desde que el sedimento deja de estar en contacto con la atmósfera o la hidrosfera en rocas sedimentarias



La desintegración de los isótopos inestables es irreversible, y cada elemento tiene su velocidad de desintegración constante (se puede medir experimentalmente) y de magnitudes absolutas determinadas según el elemento

Las rocas más antiguas datadas

Con las técnicas actuales sabemos que; las rocas terrestres intactas más antiguas tienen una edad de 3.960 Ma (Datación con U/Pb). Son los gneises de Acasta en Canadá.

Los minerales más antiguos datados tienen una edad de 4.200-4.300 Ma. Son circones detríticos de Australi, (Datación con U/Pb).

Las muestras de rocas lunares tienen edades radiométricas de 3700 Ma y 4600 Ma

Algunos meteoritos, llegan a tener edades radiométricas de 4540 ± 70 Ma.

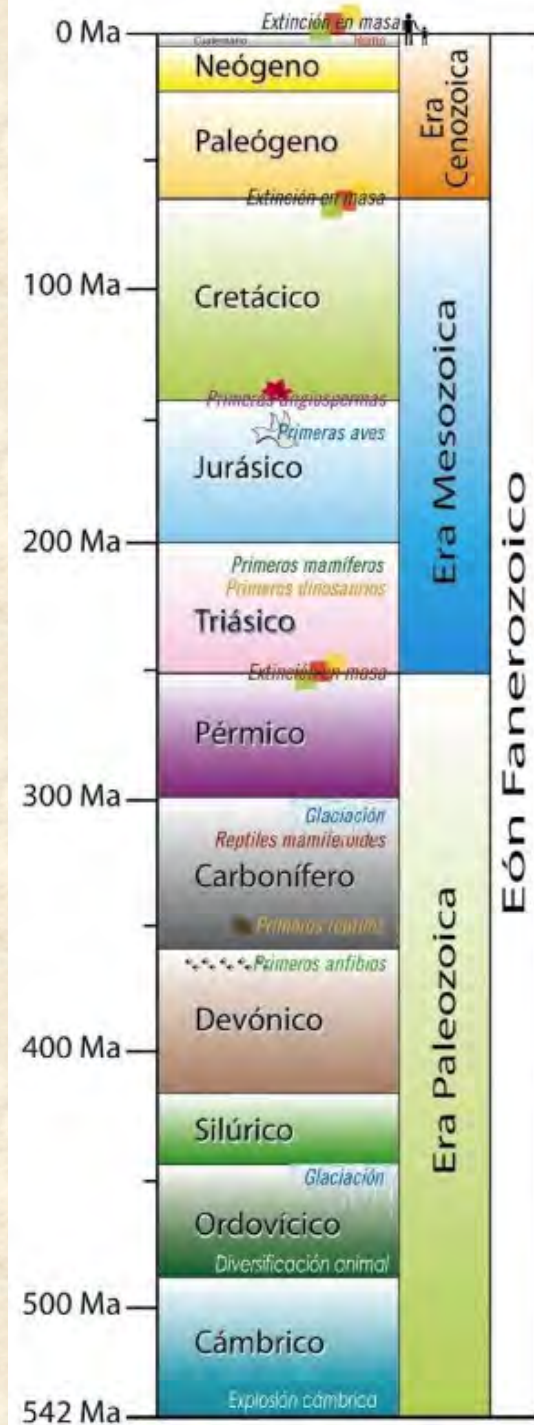


La Escala Geológica

Las primeras divisiones de tiempo relativo se establecieron en el siglo XVIII (Moro, Arduino, Lehmann, Wener): delimitación de grandes conjuntos de materiales con diferente grado de deformación y diferente litología y contenido fósil...

Se dividieron los materiales del Fanerozoico en diferentes eras que se han mantenido hasta la actualidad. El Paleozoico (vida antigua), Mesozoico (vida media) y Cenozoico (vida nueva)

A finales del siglo XIX se definieron la mayoría de los sistemas dentro de las tres eras del Fanerozoico. Los sistemas están referidos siempre a un área tipo



INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

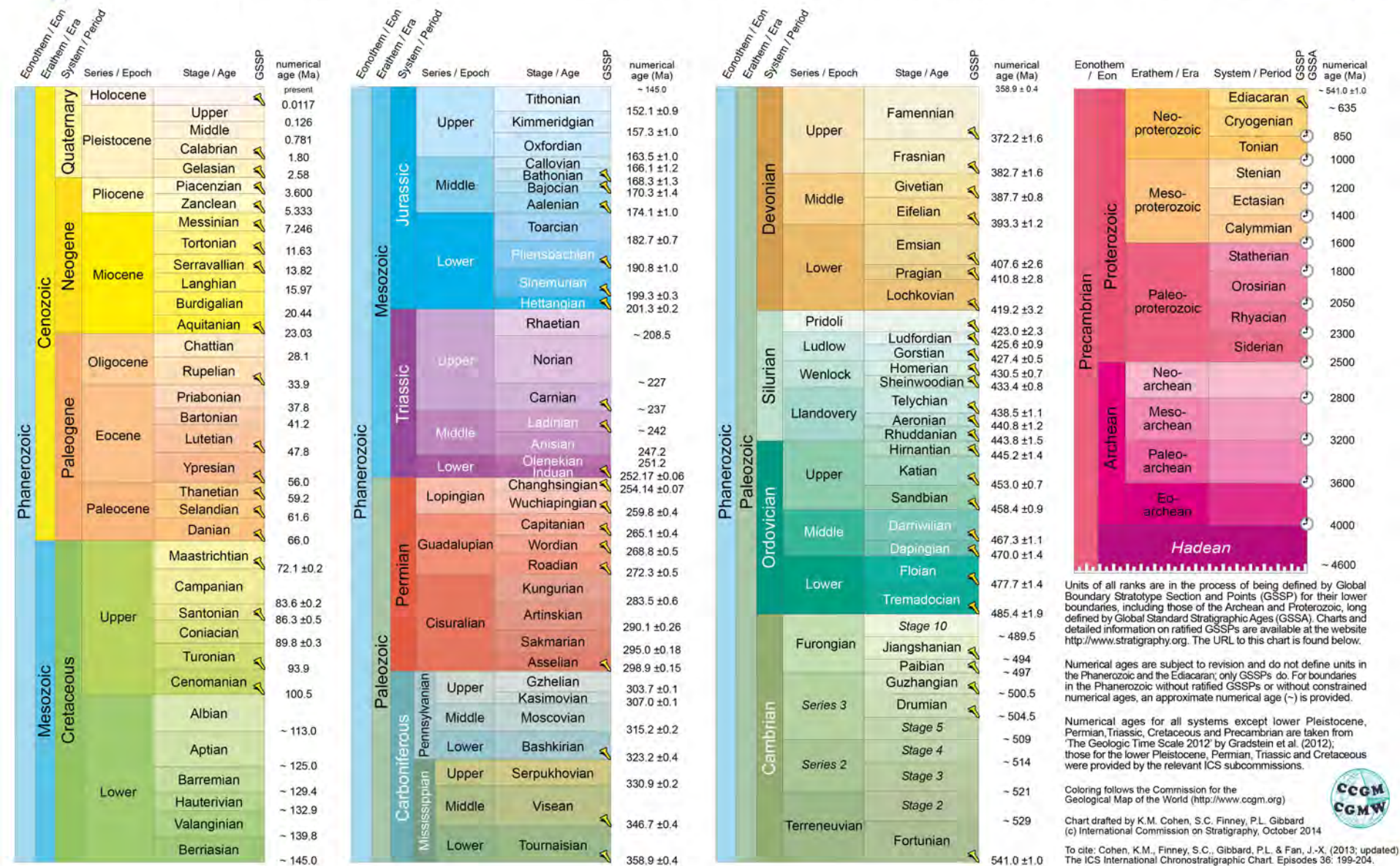


IUGS

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2014/10



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archaean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL to this chart is found below.

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (~) is provided.

Numerical ages for all systems except lower Pleistocene, Permian, Triassic, Cretaceous and Precambrian are taken from 'The Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012); those for the lower Pleistocene, Permian, Triassic and Cretaceous were provided by the relevant ICS subcommissions.

Coloring follows the Commission for the Geological Map of the World (<http://www.ccgw.org>)

Chart drafted by K.M. Cohen, S.C. Finney, P.L. Gibbard (c) International Commission on Stratigraphy, October 2014

To cite: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013) updated. The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.

URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2014-10.pdf>



El clavo de oro

Sirve para marcar los límites entre las diferentes pisos geológicos en su estratotipo

Se pone un clavo de oro en el punto donde por consenso se decide que comienza un piso geológico

Suele hacerse coincidir con algún evento importante y reconocible en otras áreas alejada de donde está el clavo de oro



Los mapas geológicos

Inicio

¿Qué es un mapa geológico?

¿Cómo se hace un mapa geológico?

Trabajo de campo

Trabajo de laboratorio

¿Para qué sirve un mapa geológico?

Esquema de los tiempos geológicos

Rocas más frecuentes

Rocas ígneas

Rocas metamórficas

Rocas sedimentarias

La hoja geológica

Perfil columnar

Perfil geológico

Estructuras geológicas

Plegues

Falla normal

Falla inversa

Falla trascorrente

Ejemplos

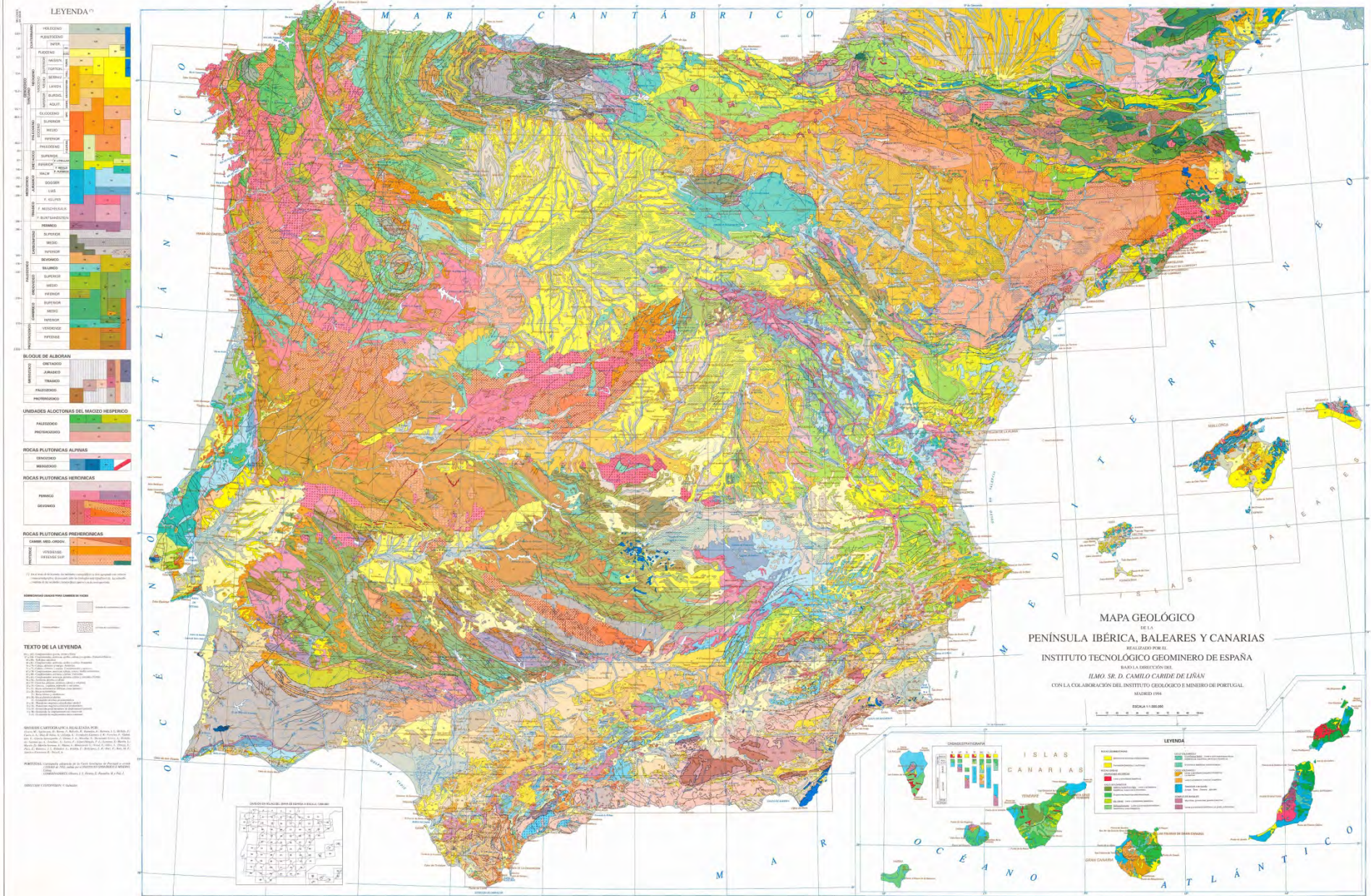
Fósiles más frecuentes

¿Qué es un mapa geológico?

Un mapa geológico es la representación de los diferentes tipos de materiales geológicos (rocas y sedimentos) que afloran en la superficie terrestre o en un determinado sector de ella, y del tipo de contacto entre ellos.



Mapa geológico de España



La base de todo mapa geológico es un buen mapa cartográfico



SITAR: Sistema de Información Territorial de Aragón



ENTRAR

Acceso Histórico



HOYA DE HUESCA /
PLANA DE UESCA



Visor de fotos aéreas de alta resolución | Visor PDA

Información | Visor 2D | Catálogo | Descarga | Vuelo 3D | WMS | Novedades

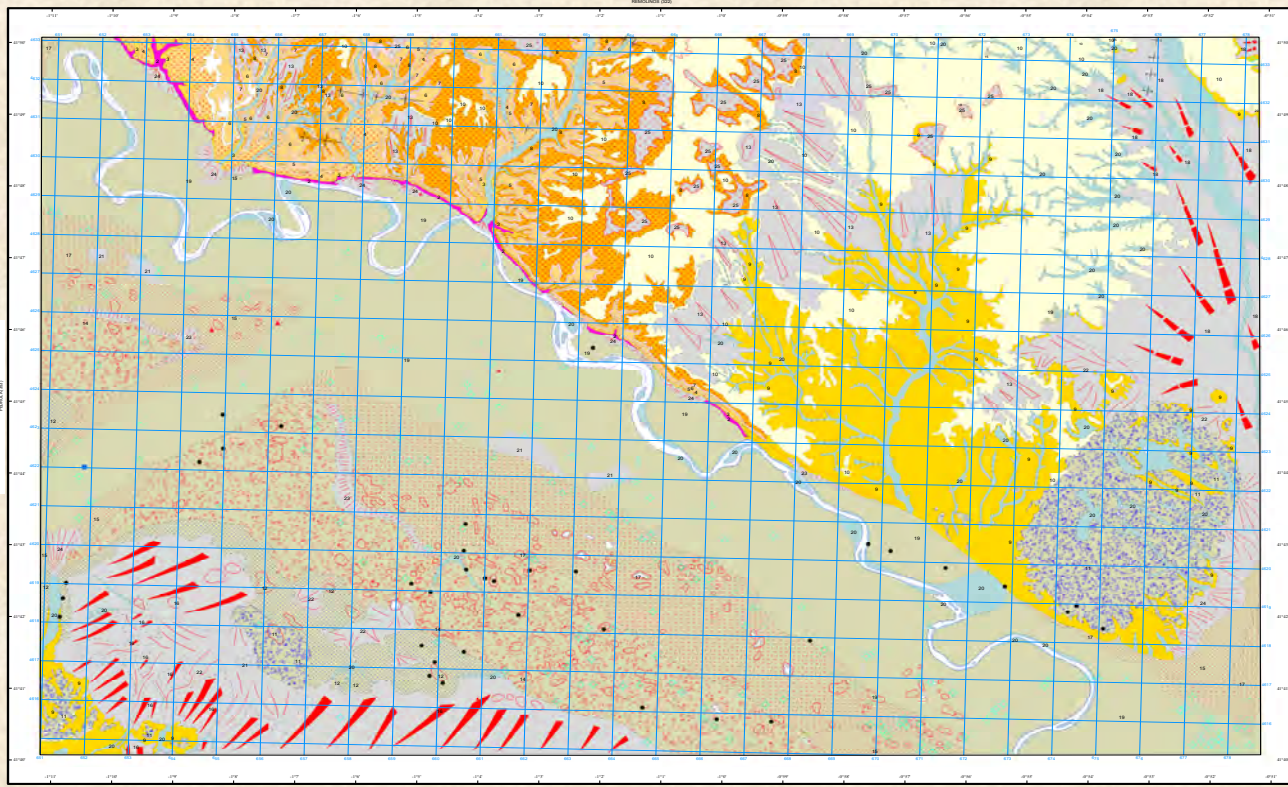
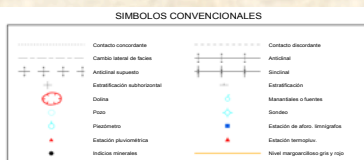
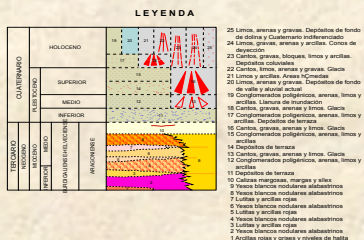
NOVEDAD: Disponible la cartografía urbana 1:1.000

Plataforma de información sobre el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.
Acceso a cartografía, mapas y datos geográficos de Aragón.

Recomendado Internet Explorer 6 ó Mozilla Firefox 1.0.4.

<http://sitar.aragon.es/visor/>

Contáctenos



Área de Sistemas de Información Geográfica

Escala 1:50.000

Proyección y Cuadrícula UTM, Elipsoide Internacional, Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1999
Autoría: J.Mª Estrella Gómez (INADIRGISA)
J.A. Estrella Gómez (INADIRGISA)
C. La Marín (INADIRGISA)
I.A. Marqués Calvo (INADIRGISA)
Dirección y supervisión: A. Barrocas Cortina (IGME)
A. Ribera (IGME)

La cartografía geológica se puede descargar en la Web del Instituto Geológico de España (IGME, <http://www.igme.es/>), a escala 1:50.000