

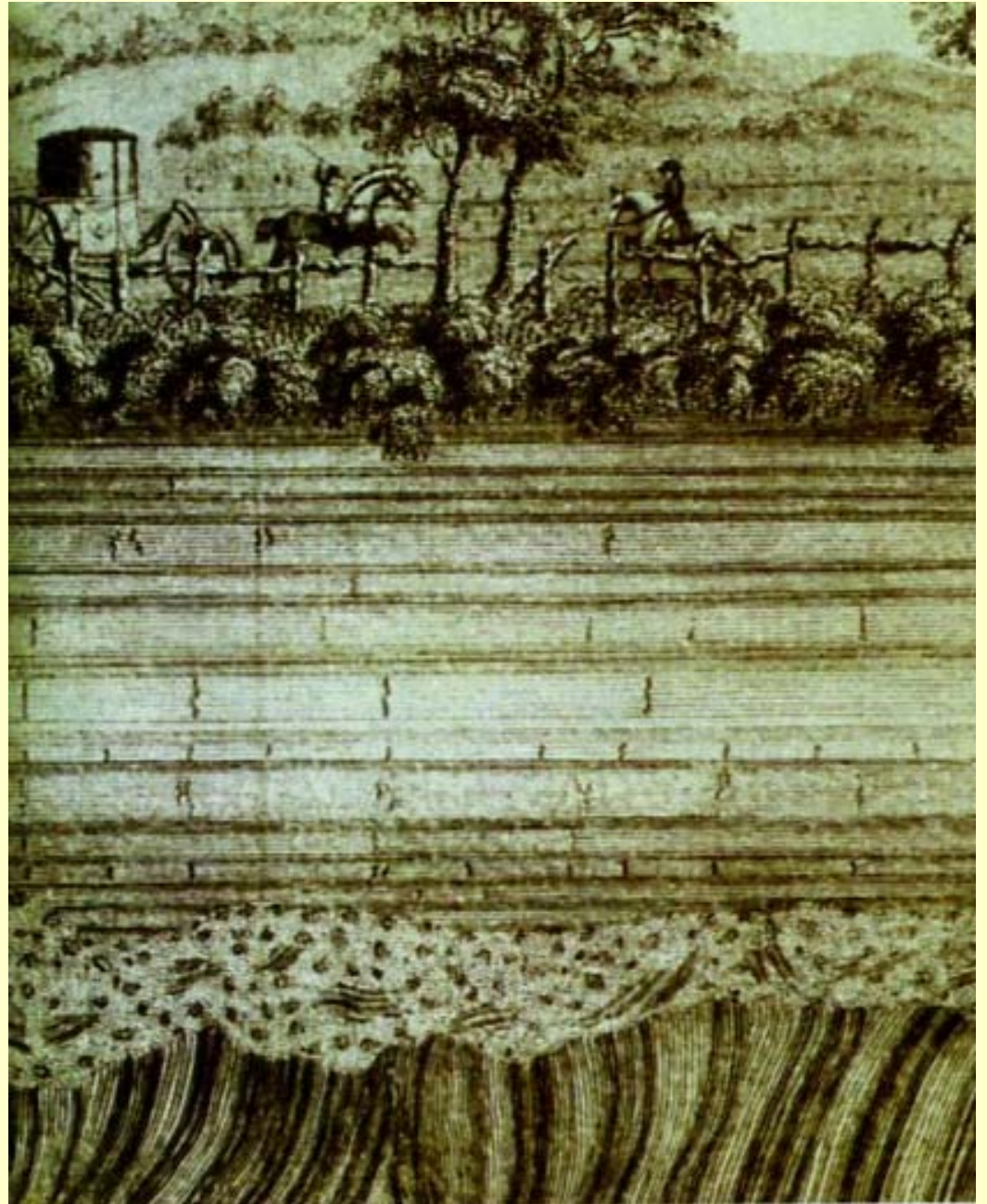
Principios de la Estratigrafía



OBJETIVO El alumno analizará el significado e importancia de los principios en los que se basa la estratigrafía.



Sección que muestra la discontinuidad de los estratos de rocas visitados por Hutton.



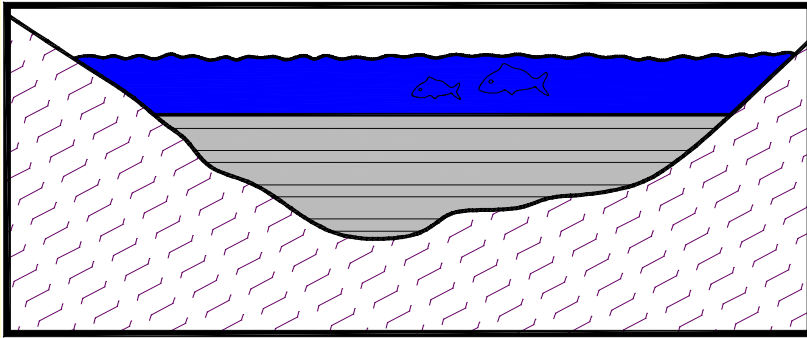
9.1 Principios estratigráficos.

1. Principio de la **horizontalidad** original y **continuidad** lateral de los estratos.
2. Principio de la **superposición**.
3. Principio del uniformismo o **actualismo**.
4. Principio de la **sucesión faunística** o de la correlación.
5. Principio de la **simultaneidad** de eventos
6. Principio de la intersección ó **corte y truncamiento**.
7. Principio de la **invariancia** de las Leyes Físicas
8. Principio de la **parsimonia**.



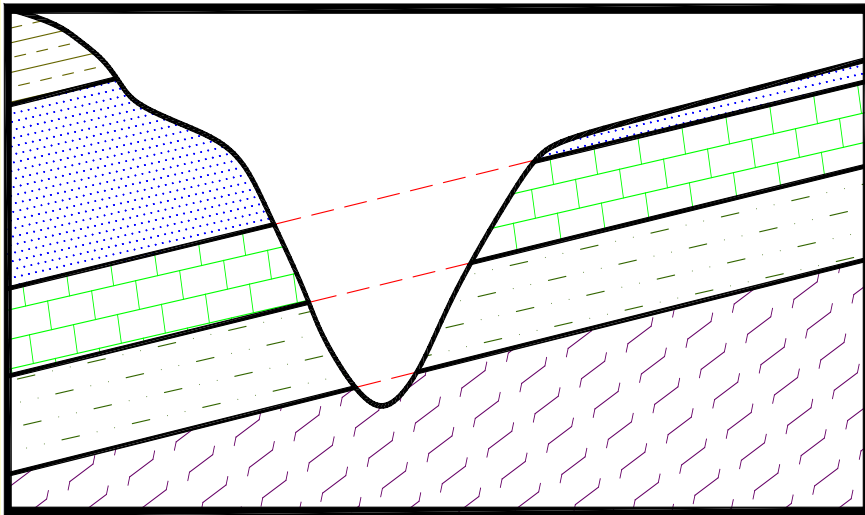
1. Principio de la horizontalidad original y continuidad lateral de los estratos

Los estratos en el momento de su depósito son horizontales y paralelos a la superficie de depósito (horizontalidad original) y quedan delimitados por dos planos que muestran continuidad lateral.



(STENO, 1669).

Las superficies de estratificación son consideradas como **isócronas**.



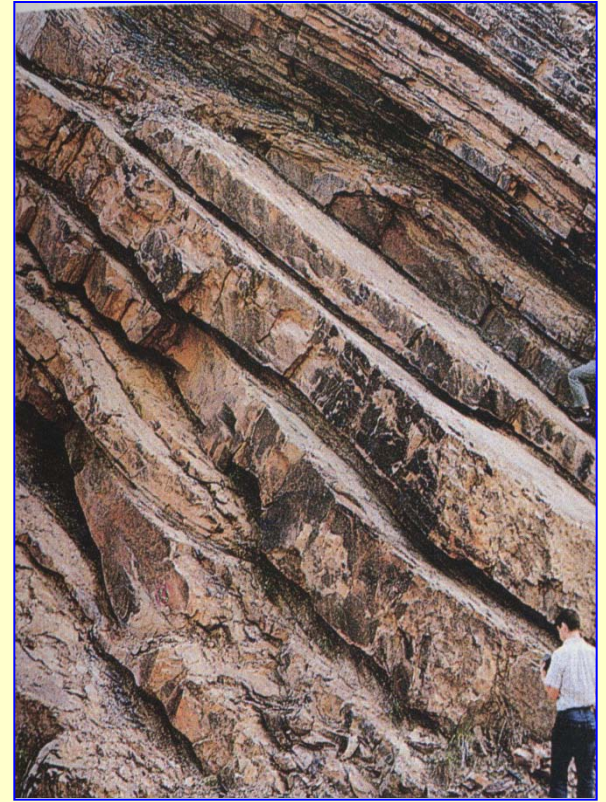
Las técnicas de geología del subsuelo, han permitido conocer **excepciones**, ya que no necesariamente las superficies de depósito son horizontales sino **con una ligera inclinación original**.

¿horizontalidad, continuidad?

1. Principio de la **horizontalidad** original y **continuidad** lateral de los estratos.



¿horizontalidad, continuidad?



¿horizontalidad, continuidad?

2. Principio de la superposición (NICOLAS STENO, 1669 y desarrollado por Lehmann)

En una sucesión de estratos, los **inferiores son los más antiguos** y los superiores los más jóvenes.

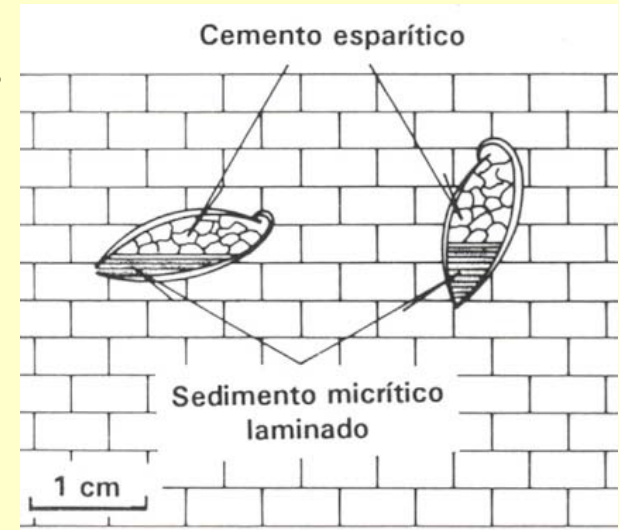
El principio es básico para el ordenamiento temporal de los estratos, se aplica cuando la deformación tectónica posterior a su depósito no implica la inversión de estratos.



Rocas más jóvenes

Por esta razón siempre se representan las columnas geológicas con rocas más recientes arriba y más antiguas abajo.

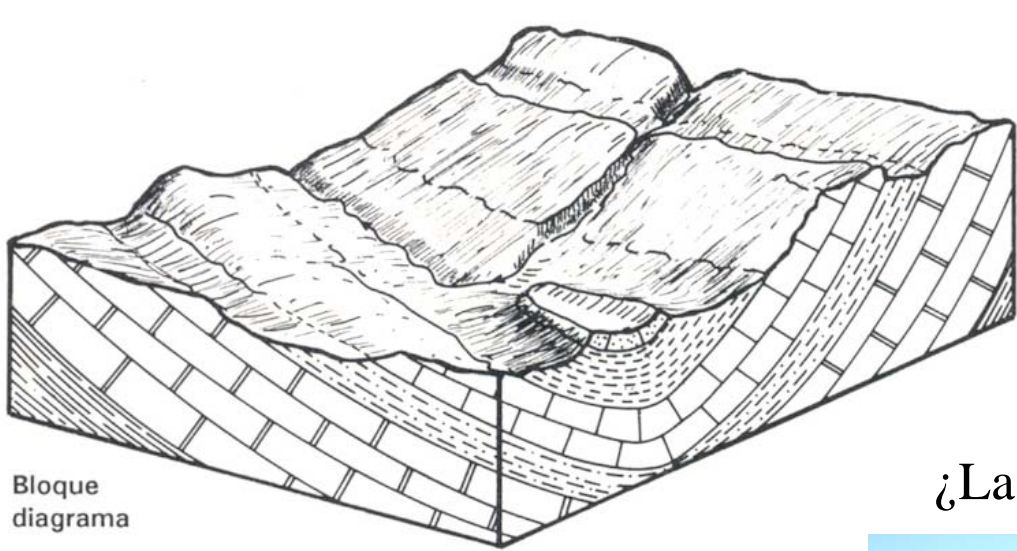
Rocas más antiguas



Excepciones: cuando los sedimentos nuevos se depositen en cavidades excavadas (p.e, cuevas).

2. Principio de la **superposición**.

¿Las rocas más antiguas y las más jóvenes?



¿Las rocas más antiguas y las más jóvenes?



3. Principio del uniformismo o actualismo

James Hutton 1788; Charles Lyell 1830

“EL PRESENTE ES LA CLAVE DEL PASADO”

Los procesos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra han sido uniformes (uniformismo) y semejantes a los actuales (actualismo).



3. Uniformitarismo

Definido por James Hutton y desarrollado por C. Lyell en *Principles of Geology* (1830)

- Los procesos que ahora observamos han sido similares a lo largo de la historia de la Tierra.
- Éstos han actuado durante inmensos periodos.
- Son cambios imperceptibles que a través de largos periodos de tiempo conducen a efectos acumulados enormes.

Ligeras correcciones

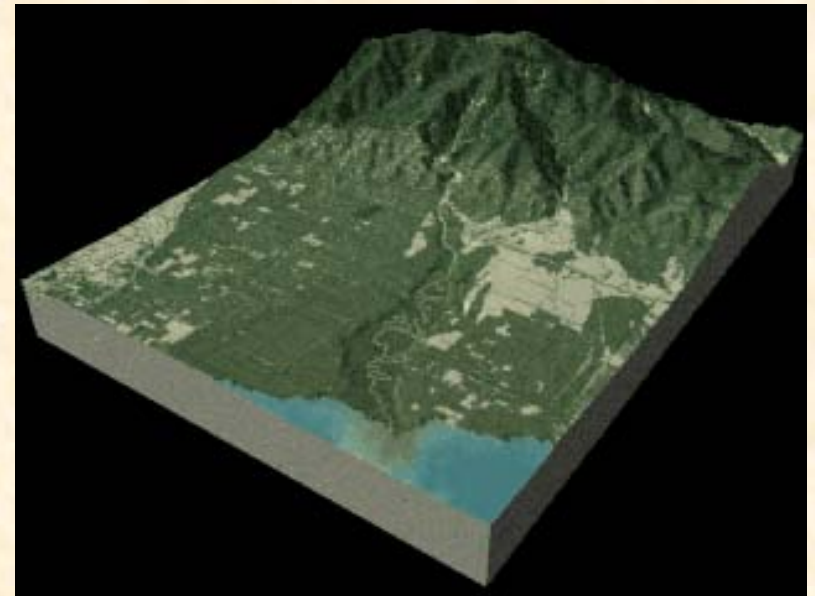
Los procesos no son totalmente uniformes, han cambiado en ritmo e intensidad.

Hay un factor no repetible: los organismos que han ido cambiando de manera lineal (no cíclica).

3. Principio del uniformismo o **actualismo**.



¿Qué ocurrió en el pasado?



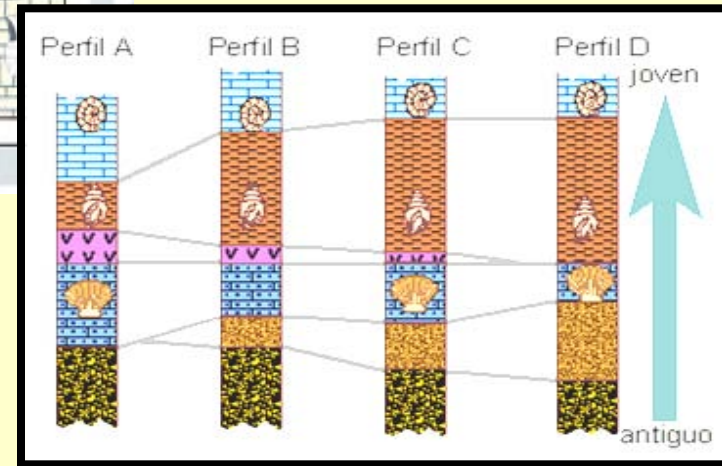
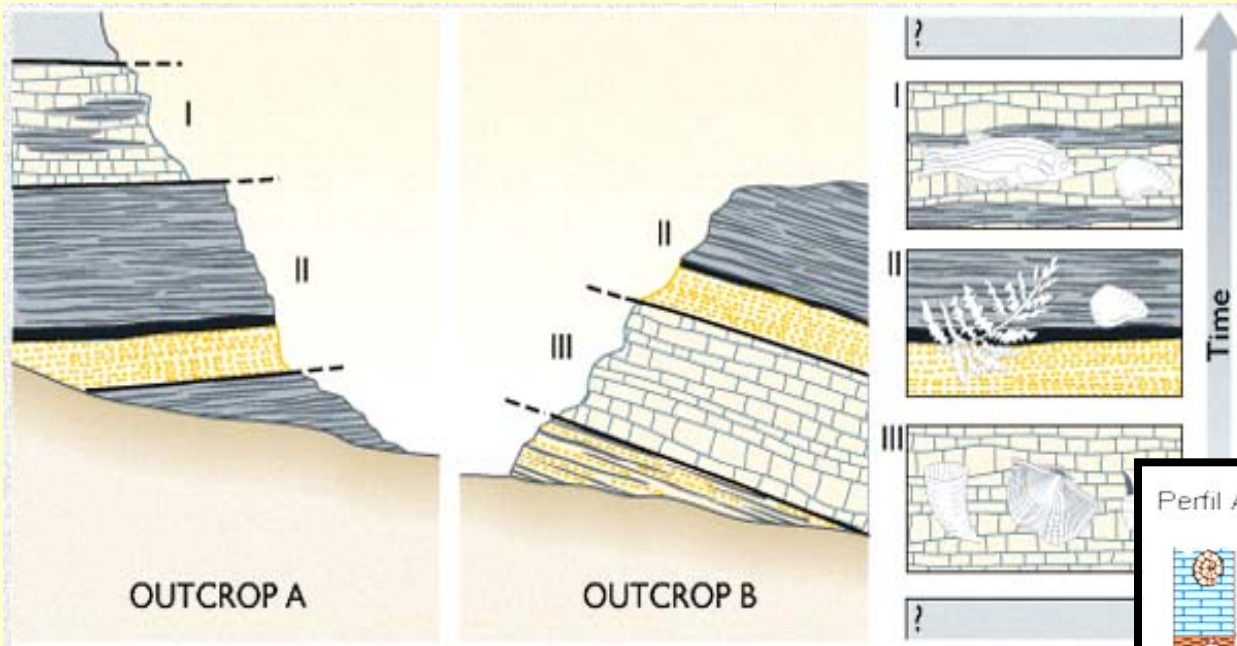
¿Erosión o transporte?

4. Principio de la sucesión faunística o de la correlación

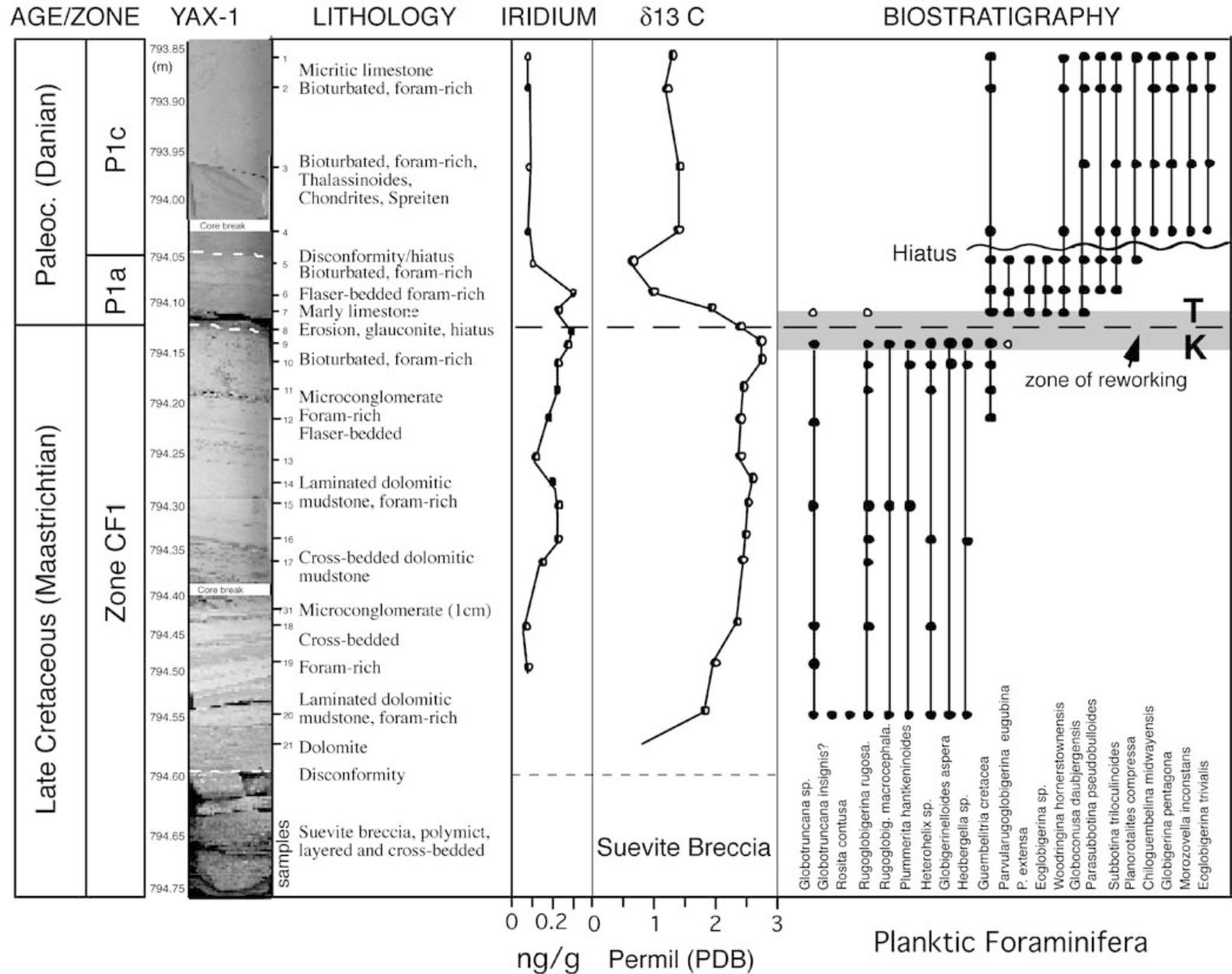
Emitido por Smith y desarrollado por Cuvier



Consiste en admitir que **en cada intervalo de tiempo de la historia geológica** (representado por un conjunto de estratos o por formaciones), **los organismos** que vivieron y que por tanto se pudieron fosilizar **fueron diferentes y no repetibles.**



Los fósiles permiten establecer correlaciones (comparaciones en el tiempo) entre materiales de una misma edad, pero de contextos geográficos muy distantes; ya que muchos de los organismos han tenido una extensión horizontal prácticamente mundial.



Las columnas geológicas muestran semejanza en los fósiles y litología; los fósiles son determinables y debido a esto podemos correlacionarlos.

5. Principio de la simultaneidad de eventos

Se basa en la doctrina del “catastrofismo actualista”, consiste en aceptar que en la naturaleza **ocurrieron en tiempos pasados fenómenos normales** como los vemos en la actualidad pero **además otros raros** y eventuales (ocasionales), que mayoritariamente coinciden con las grandes **catástrofes**.

Tipo de eventos

Duración

Impactos de cometas o meteoritos

Segundos

Grandes terremotos

Segundos

Tormentas y tsunamis

Minutos

Inundaciones muy catastróficas

Días

Erupciones de un volcán

Días

Cambios químicos y oceanográficos (tipo del Niño)

Días

Cambios climáticos globales

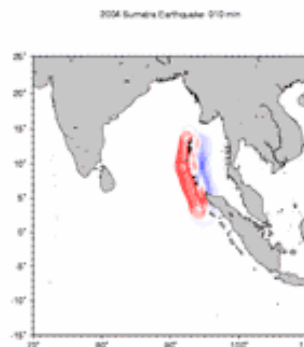
Miles de años

Cambios de polaridad magnética

Miles de años

Eventos biológicos (extinciones masivas)

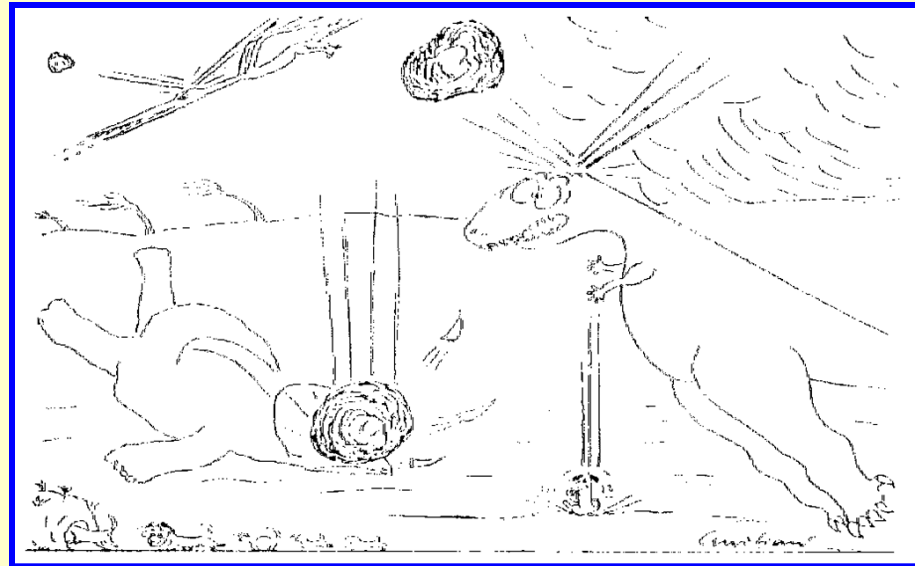
Miles de años



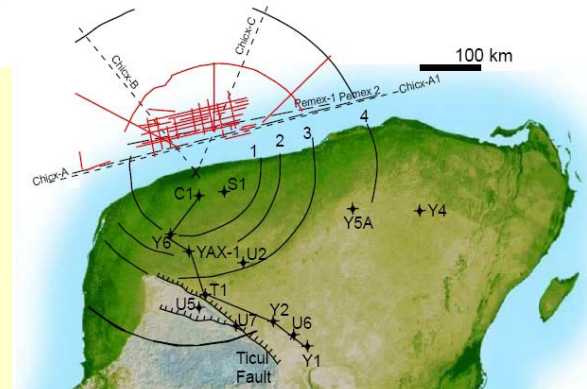
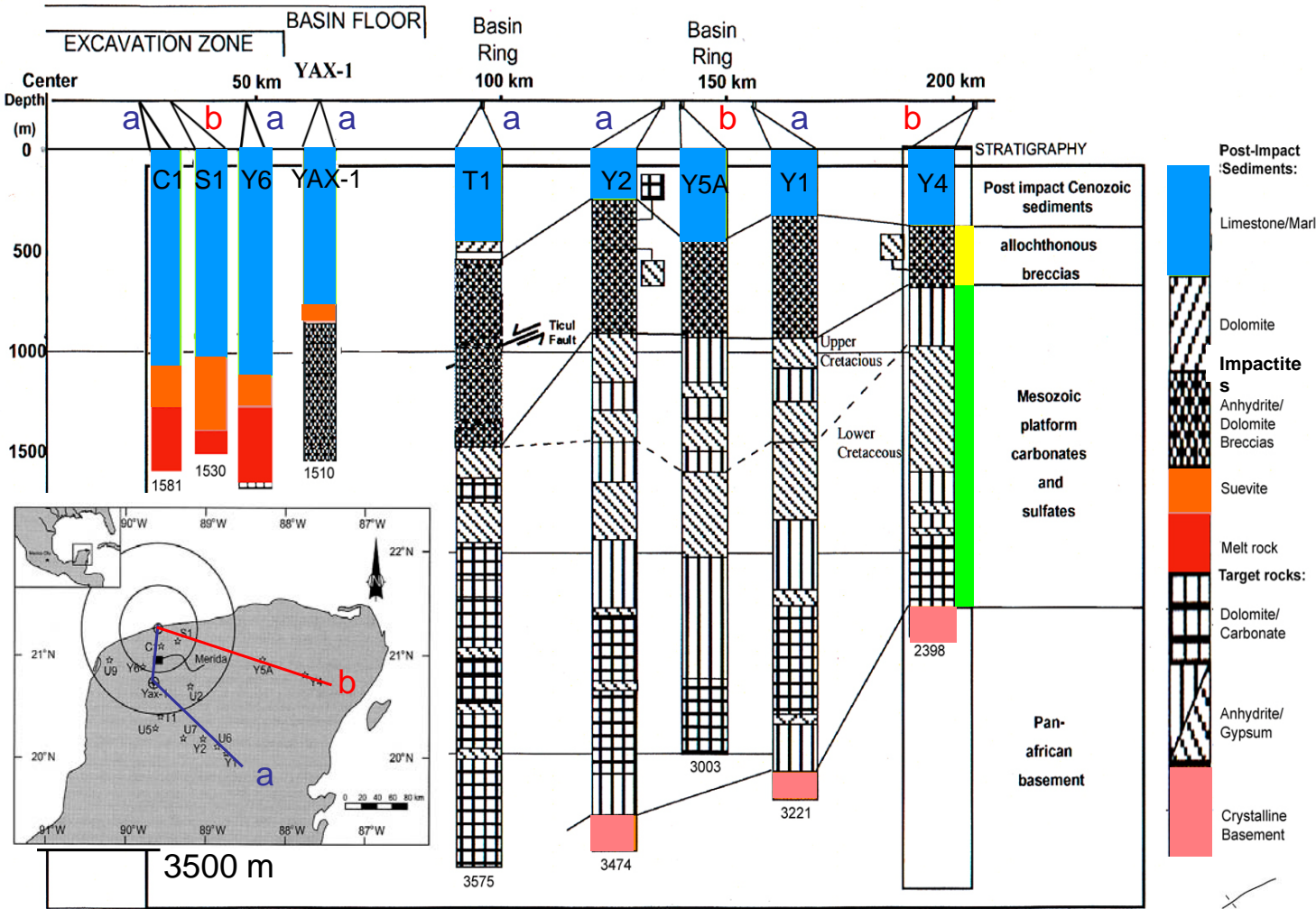
EVENTO CATASTRÓFICO

Crater

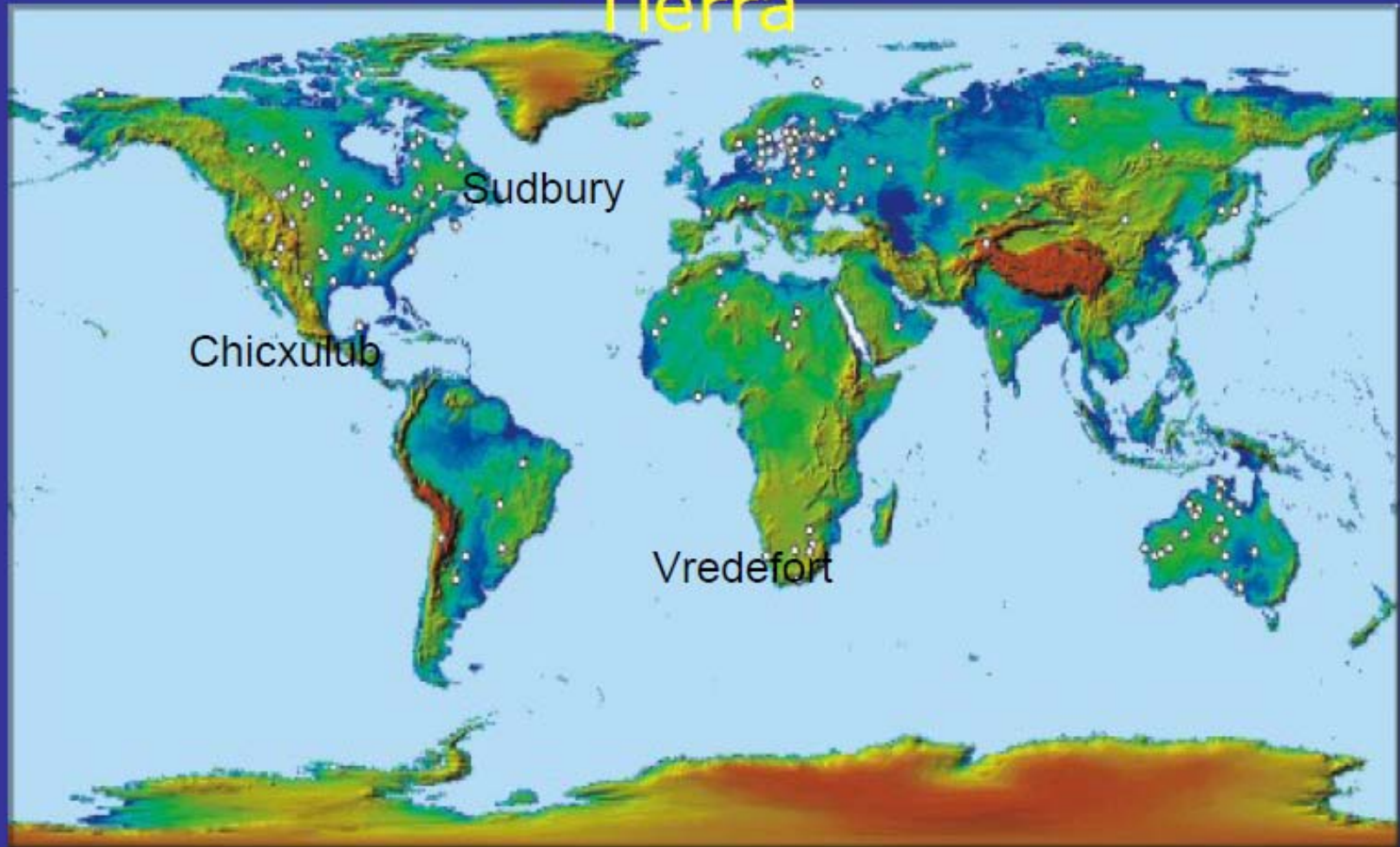
Chicxulub



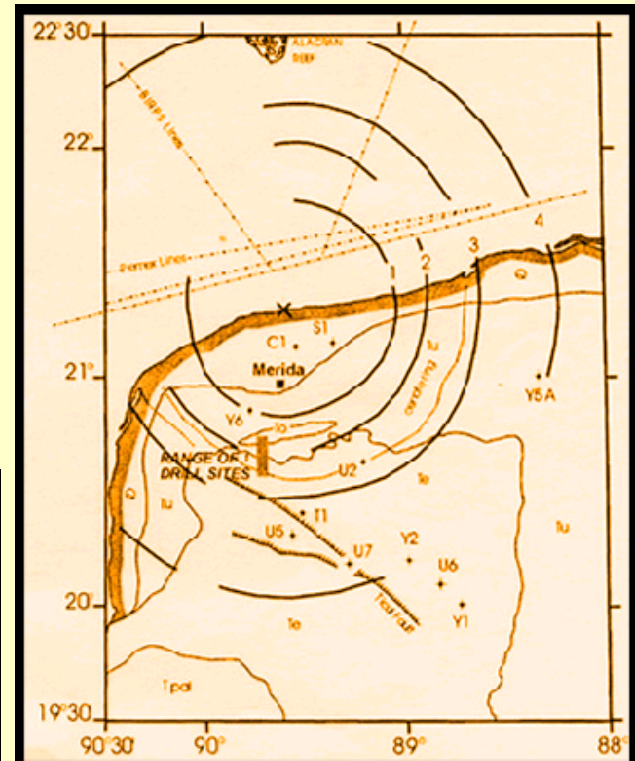
Stratigraphy across Chicxulub impact structure



170 Cráteres de Impacto en la Tierra



5. Principio de la simultaneidad de eventos



**EVENTO
CATASTRÓFICO**

**Crater
Chicxulub**

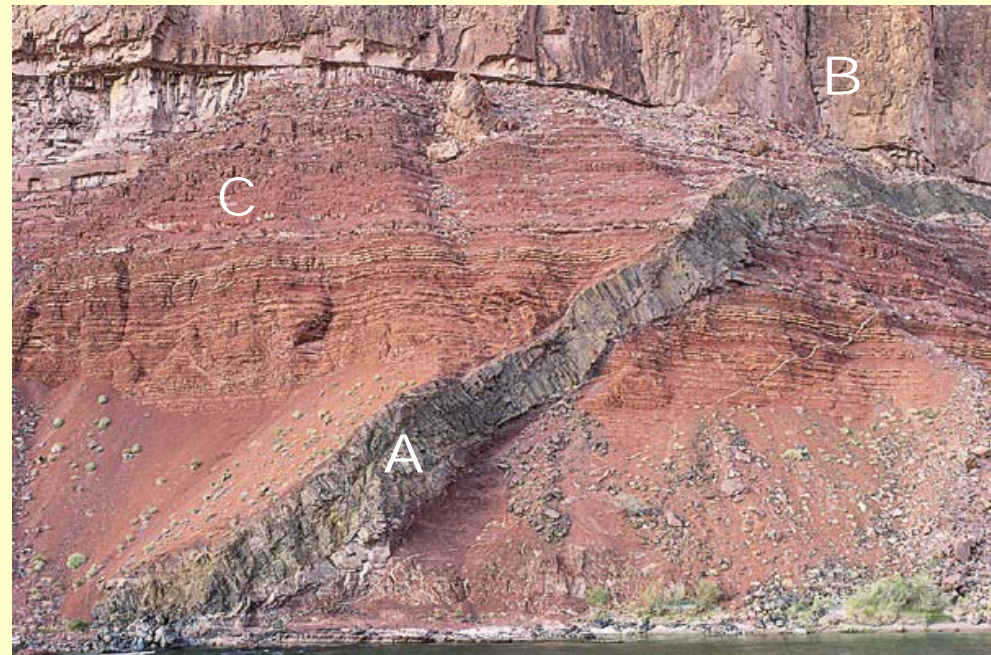
6. Principio de intersección o corte y truncamiento

Cuando una **falla** desplaza una secuencia de rocas, o cuando el **magma intrusiva** y cristaliza en el interior de la corteza terrestre, podemos suponer que la falla o intrusión es más joven que las rocas afectadas; a esta suposición se le conoce como el principio de intersección o corte y truncamiento.



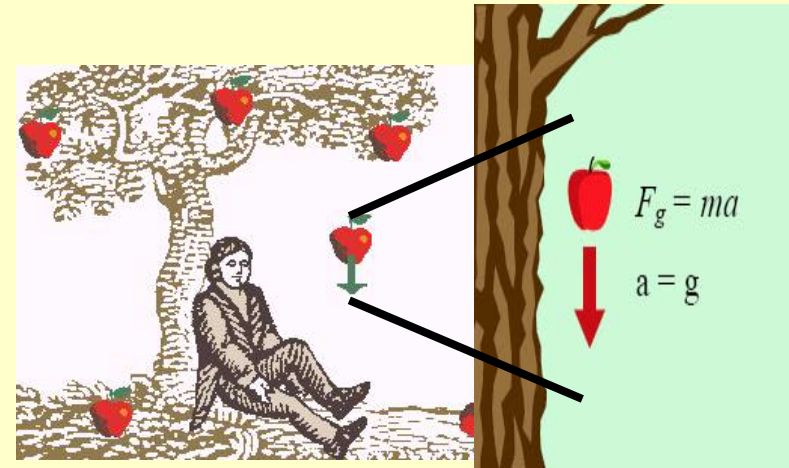
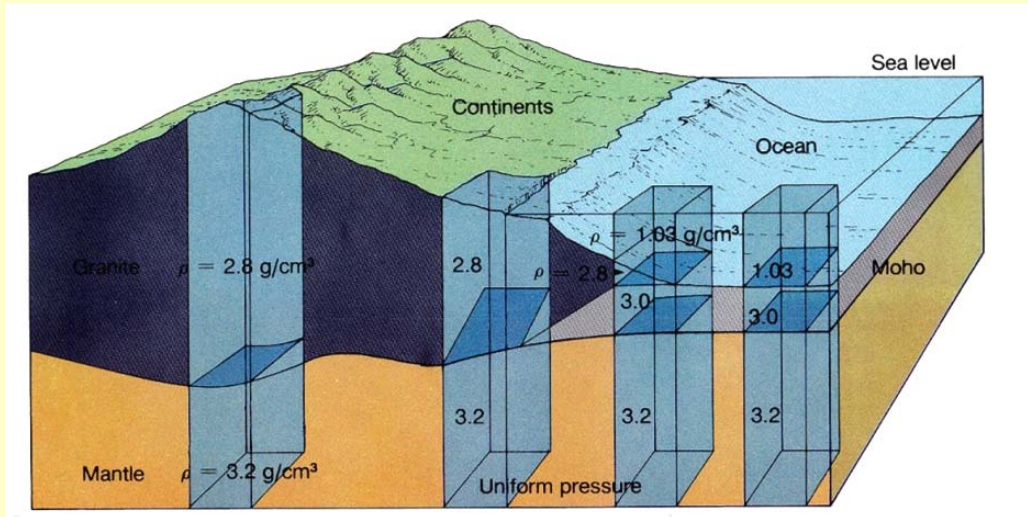
Dique (oscuro) intrusionando a rocas sedimentarias arcillo limosas en Grand Canyon National Park, Arizona.

¿Orden de eventos?



7. Principio de la invariancia de las leyes físicas

Los procesos geológicos han ocurrido bajo condiciones que se rigen por las leyes físicas.



Principio de la parsimonia

Los fenómenos geológicos deben explicarse en forma suficiente bajo el mínimo de factores.

el **principio de parsimonia (también conocido como navaja de Occam u Ockman)**, el cual establece que la solución más simple suele ser la mejor.

Por ejemplo la ley de la gravitación universal de Issac Newton: $F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$

es particularmente satisfactoria por la simplicidad de su formulación: con meras multiplicaciones y una división explica el movimiento de los cuerpos celestes. En su momento fue considerada inverosímil porque introducía la noción desconcertante de fuerza a distancia, mientras que las otras hipótesis se basaban en fuerzas por contacto.

Albert Einstein obtuvo su fórmula de equivalencia entre la masa y la energía

$$E = m \cdot c^2$$

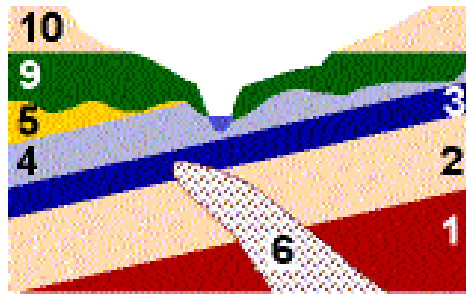
porque le pareció matemáticamente más sencillo que existiera una única expresión de una ley fundamental que abarcara simultáneamente la mecánica de los cuerpos y la física de los campos electromagnéticos. Aquí sencillez significa unicidad. Los físicos modernos que buscan *La Gran Unificación*, es decir unificar las fuerzas fundamentales siguen el mismo criterio.

Fechamiento Relativo

1- 5 beds deposited



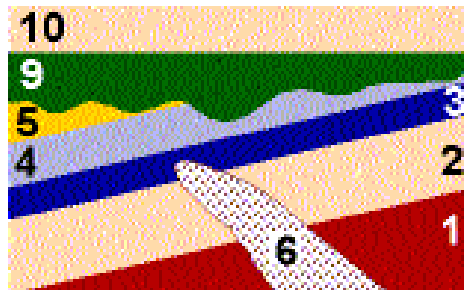
11 stream cuts beds



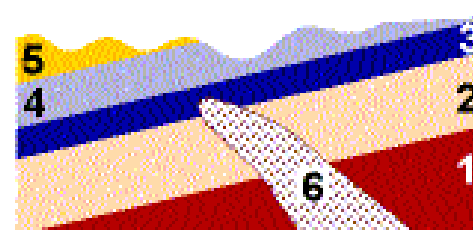
6 igneous intrusion
7 layers are tilted

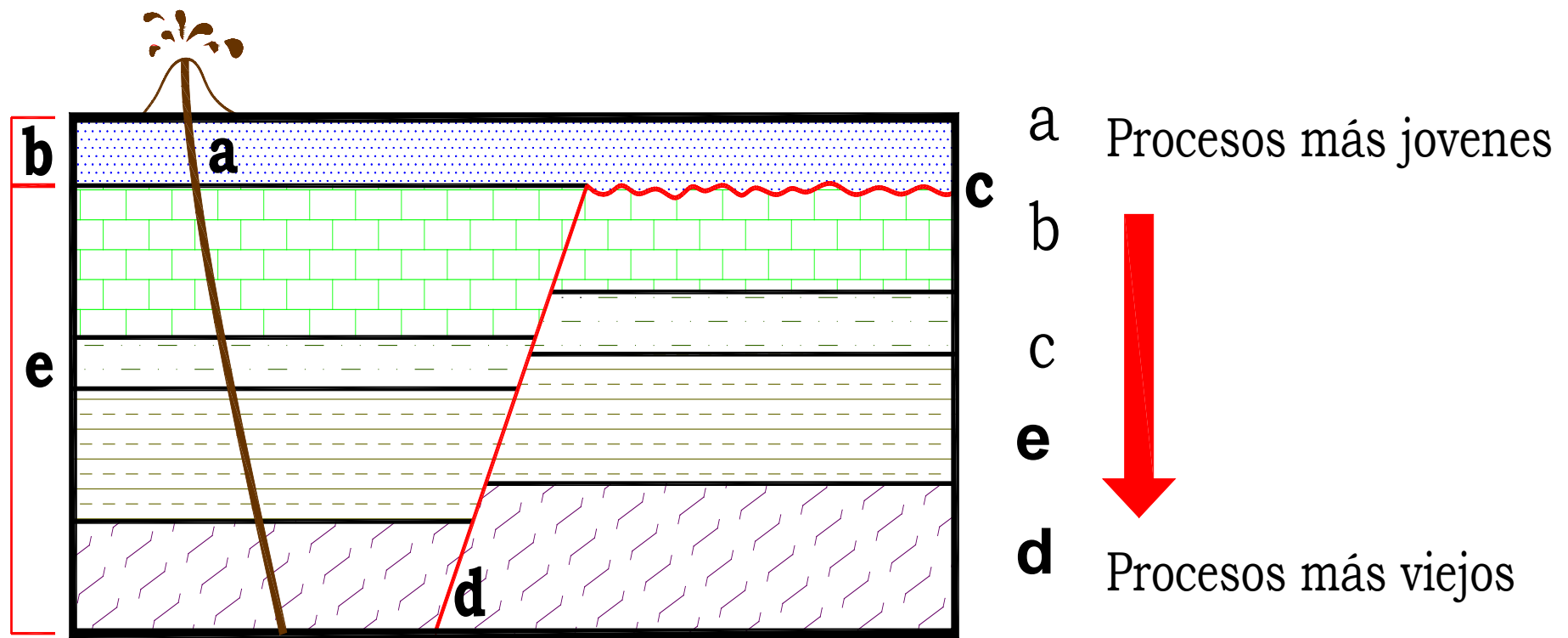


9,10 new beds deposited



8 rocks are eroded





- Aplica los principios estratigráficos
- Sitúa los acontecimientos geológicos en orden secuencial (Indica la sucesión de procesos)
- No indica con precisión el tiempo en que ocurrió cierto acontecimiento
- Da una posición en el registro geológico

Leyenda



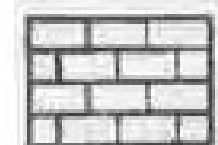
Lutita



Conglom



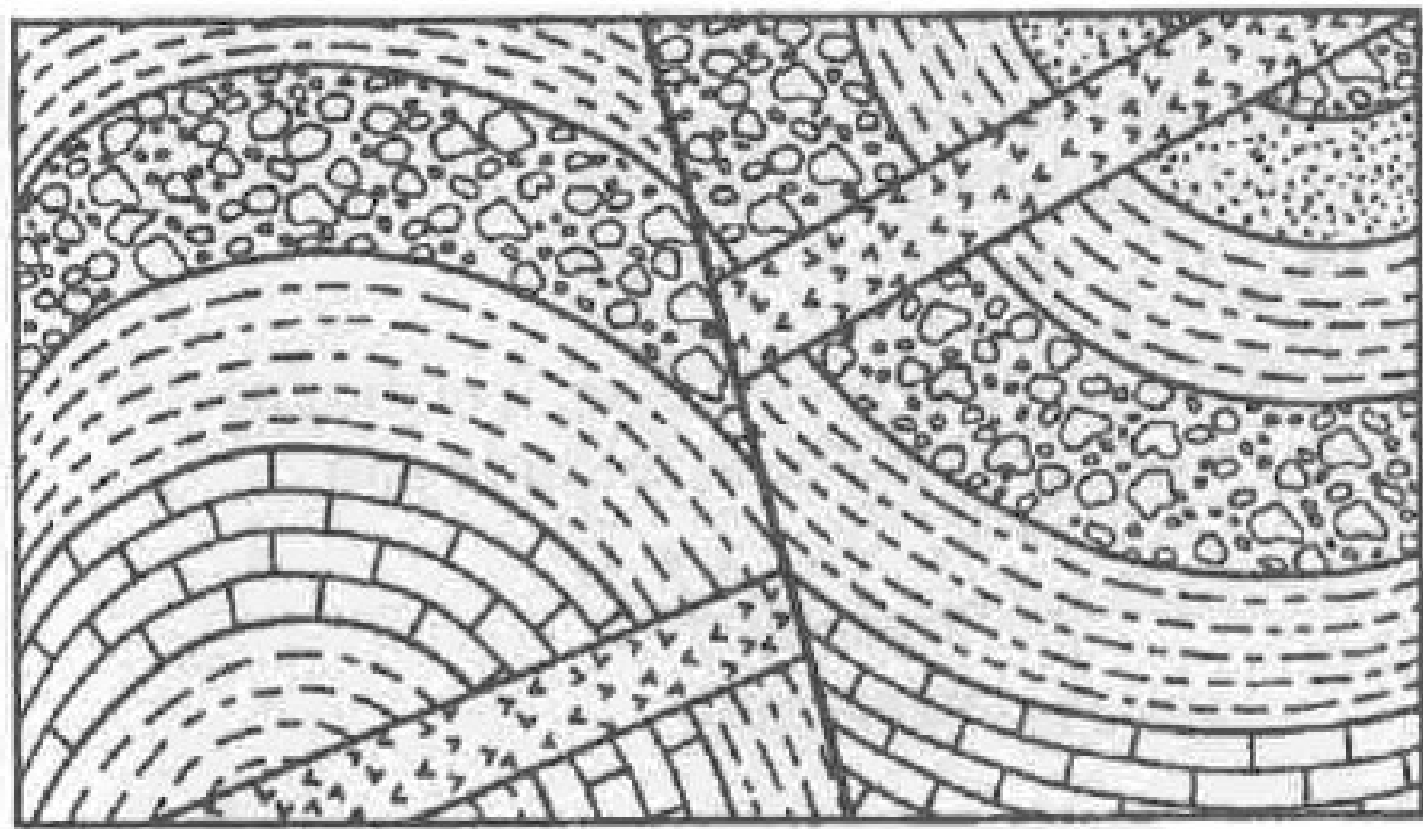
Arenisca



Caliza



**Rocas
Igneas**



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

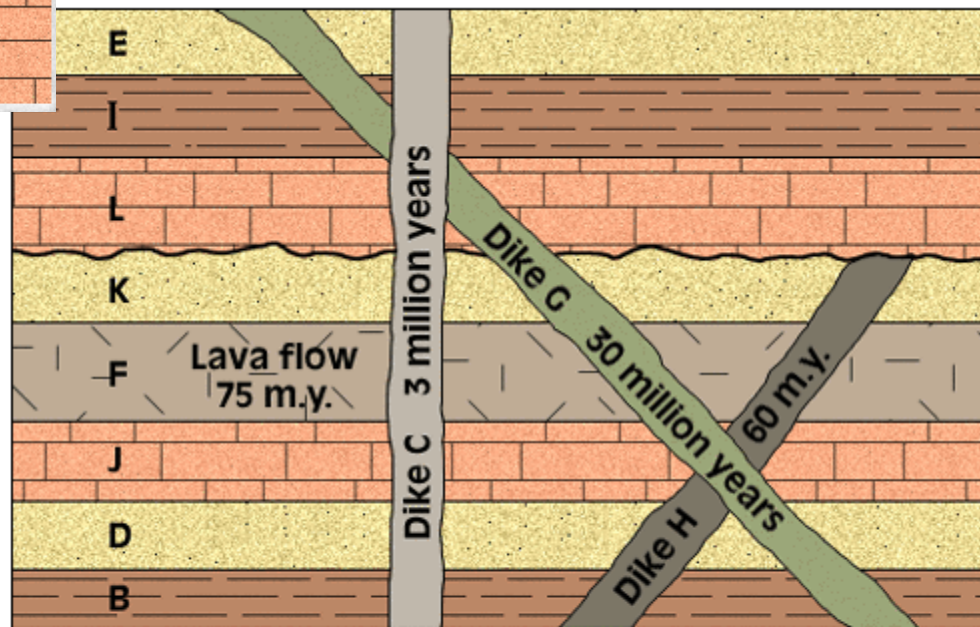
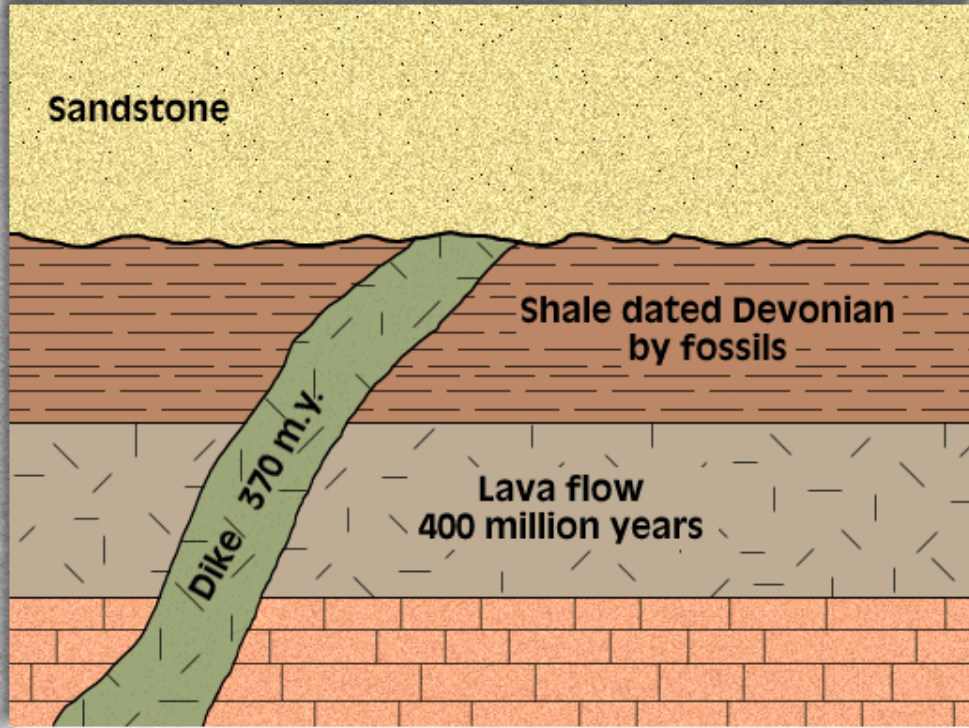
6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

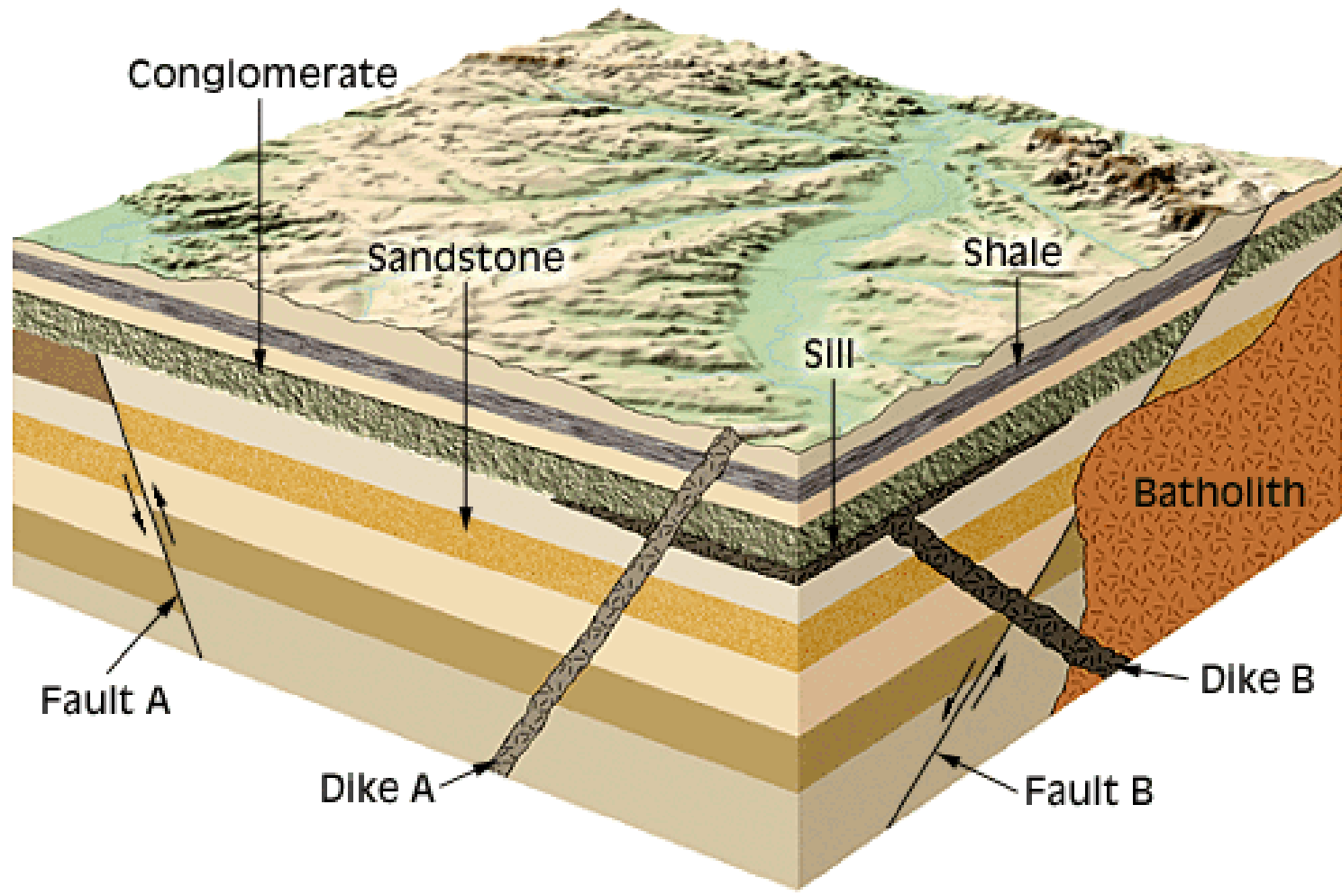
10. _____



Older than million years.

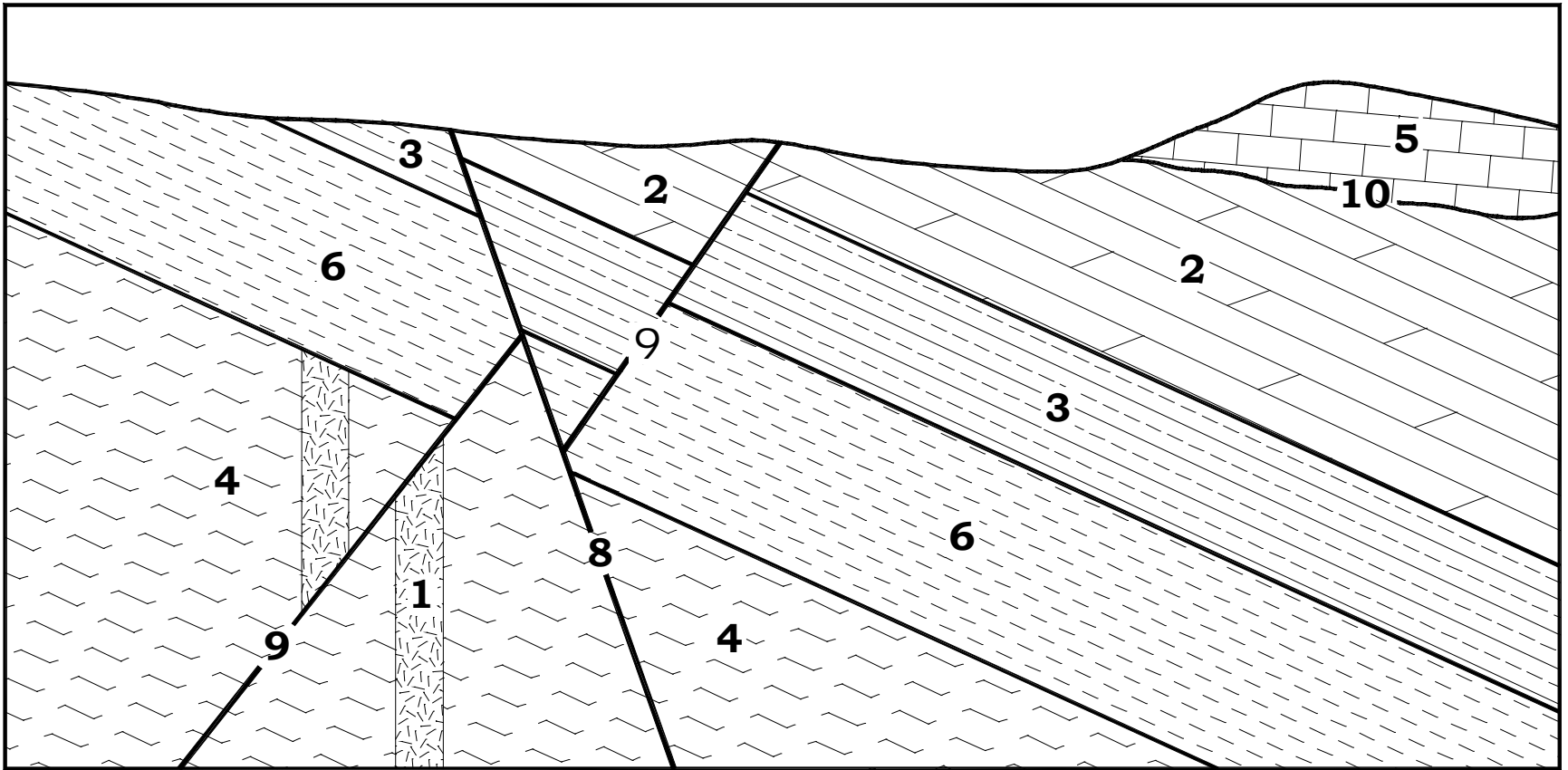
Younger than million years.

What is the age of rock layer K?

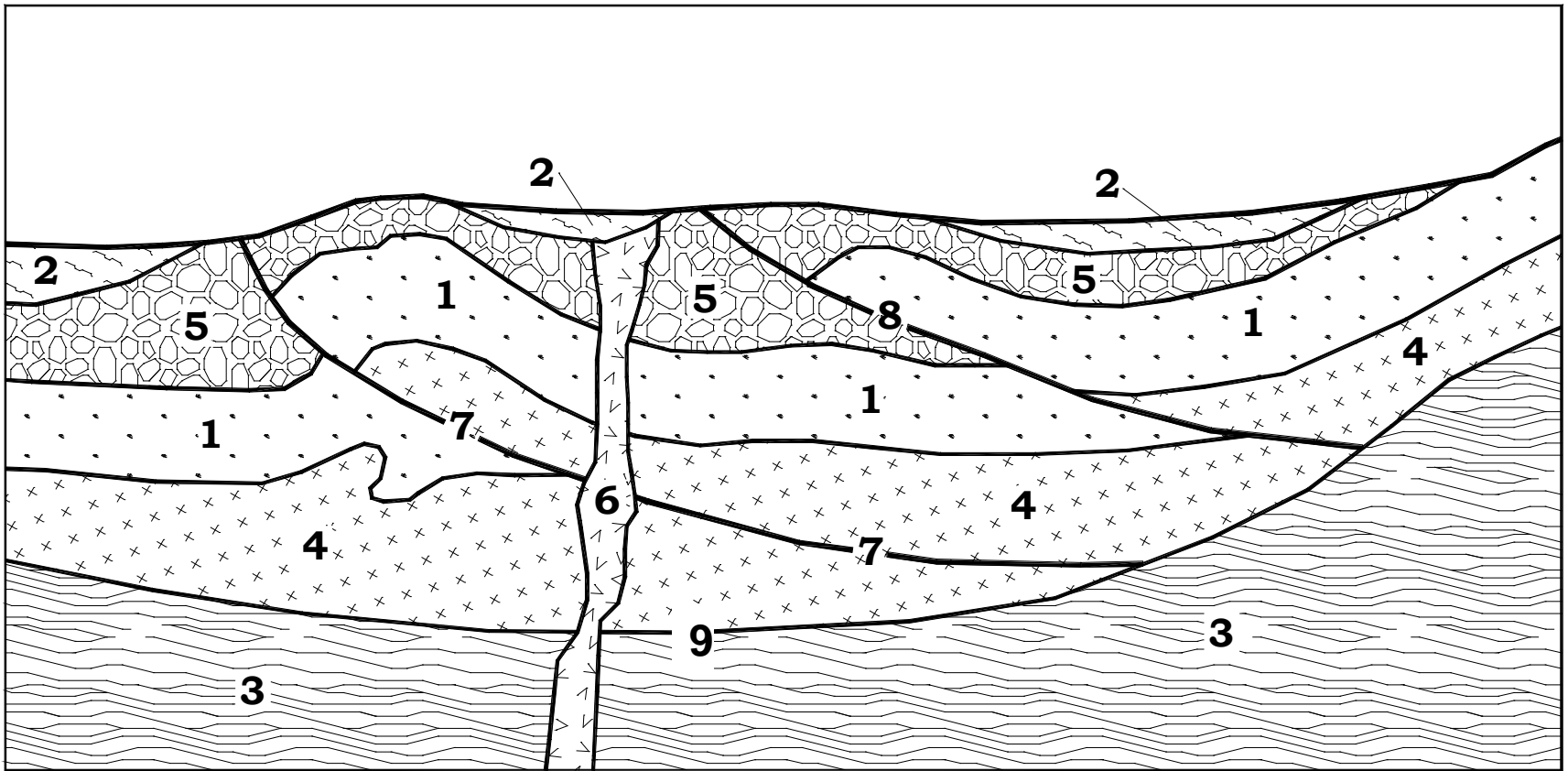


Is Dike A **older** or **younger** than the sandstone layer?

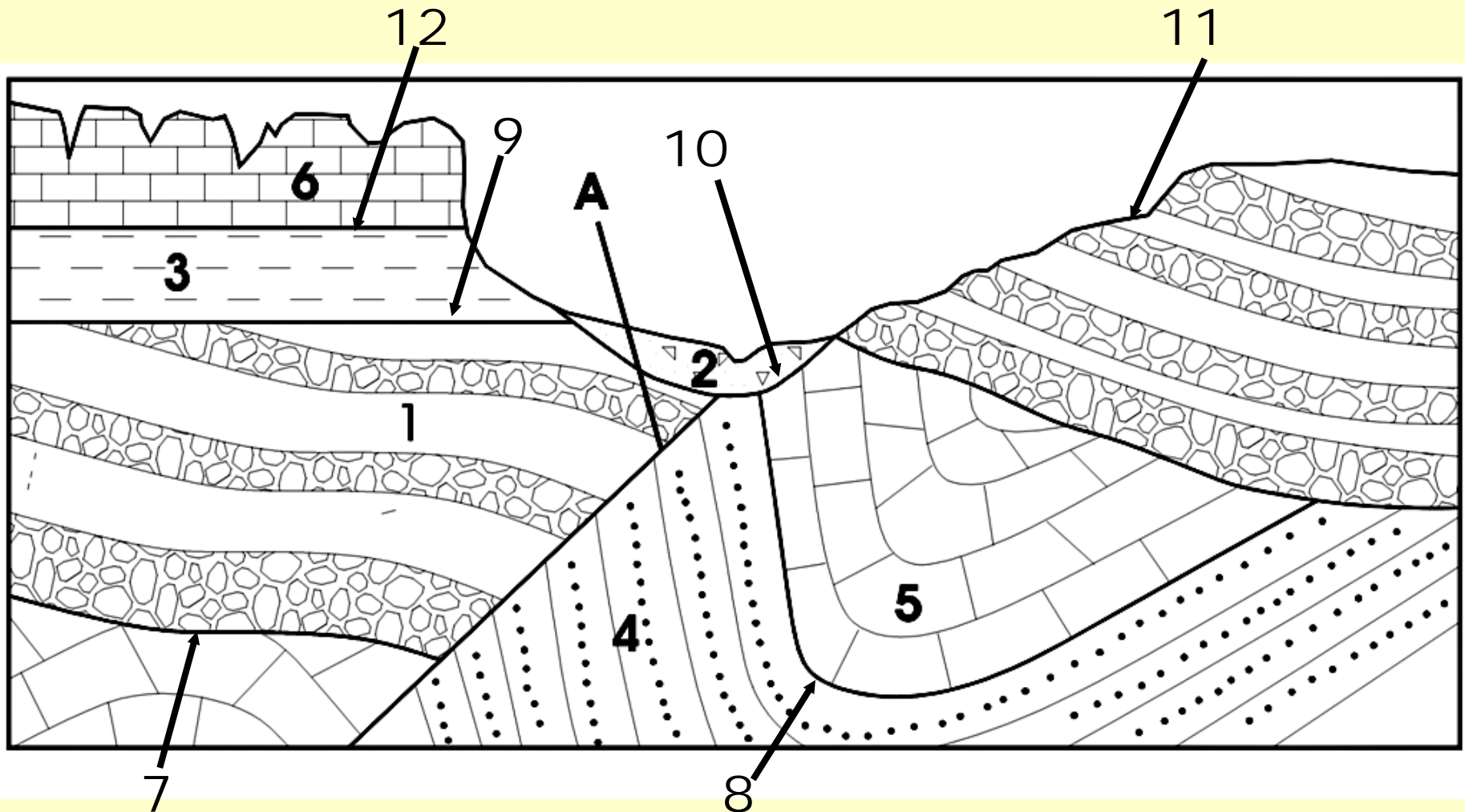
EJERCICIO 1: Tomando como base el siguiente esquema, determine la secuencia de eventos por orden de ocurrencia, de acuerdo con los principios estratigráficos. Observe los límites entre cada unidad y describa que tipo de continuidad o discontinuidad estratigráfica se tiene.



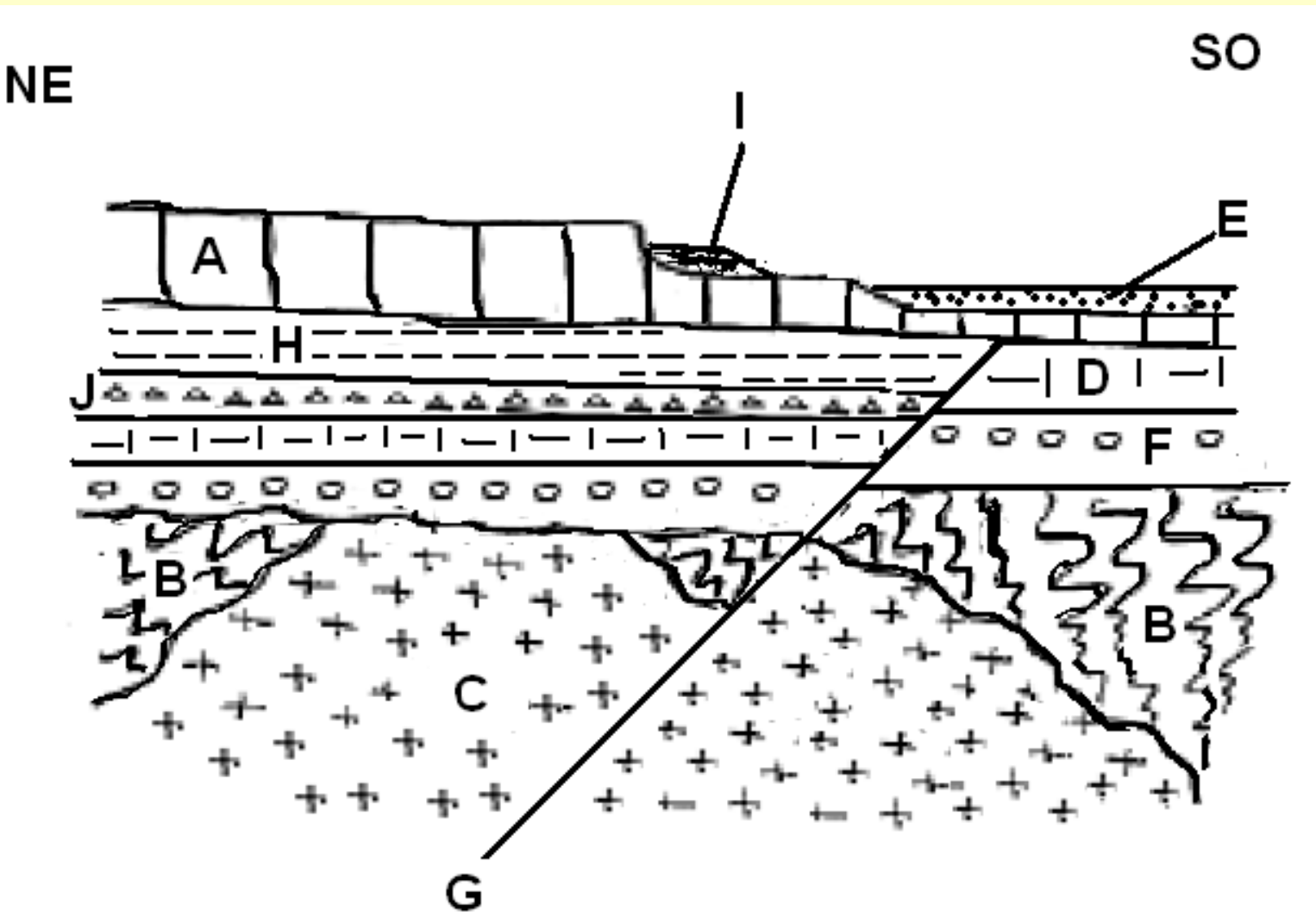
EJERCICIO 2: Tomando como base el siguiente esquema, determine la secuencia de eventos por orden de ocurrencia, de acuerdo con los principios estratigráficos. Observe los límites entre cada unidad y describa que tipo de continuidad o discontinuidad estratigráfica se tiene.



EJERCICIO 3: Tomando como base el siguiente esquema, determine la secuencia de eventos por orden de ocurrencia, de acuerdo con los principios estratigráficos. Observe los límites entre cada unidad y describa que tipo de continuidad o discontinuidad estratigráfica se tiene (asigne un número a cada unidad o evento).



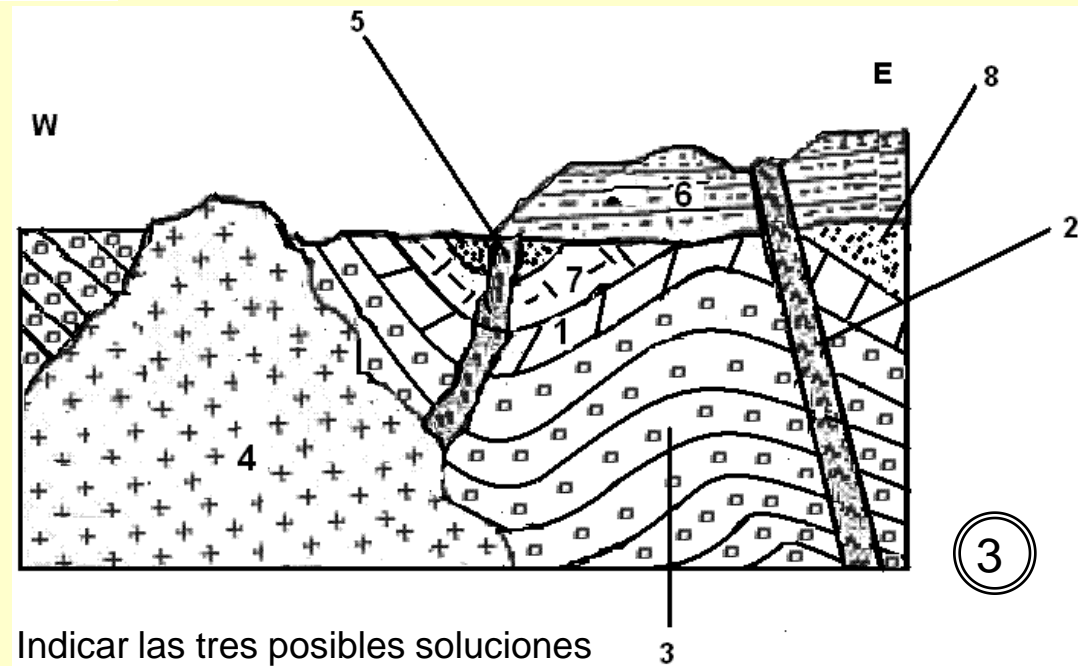
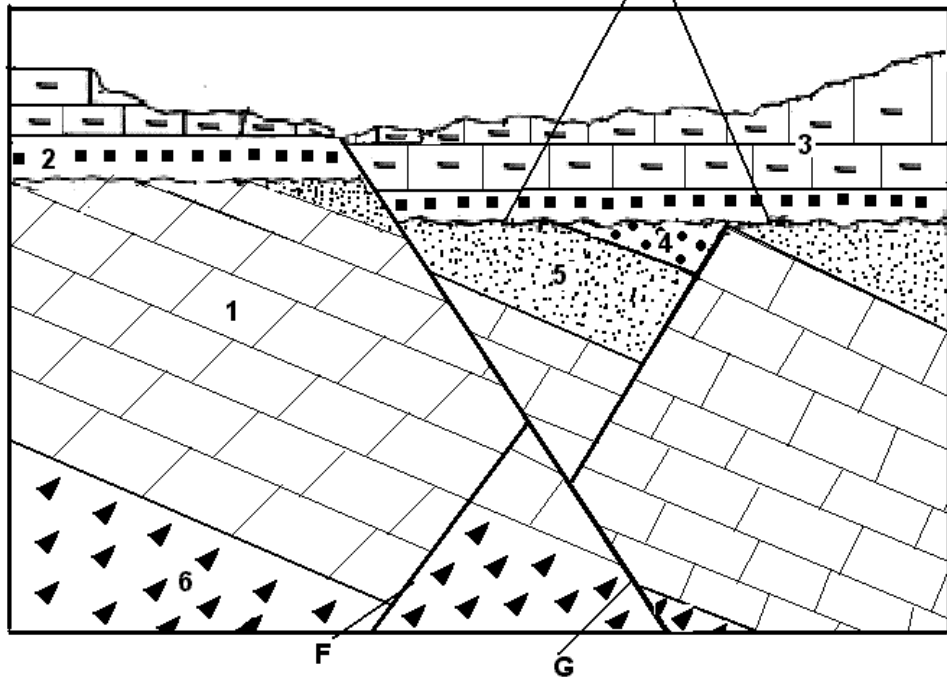
Ejercicio 4. Identifica el orden de los eventos de viejo (1) a joven (n) en los siguientes cortes. Fíjate que la misma litología puede presentarse en diferentes cuerpos ó unidades de roca (diferente posición estratigráfica), cada cuerpo ó unidad de roca es un evento diferente (la formación del cuerpo de roca en cuestión). También son eventos las fallas y plegamientos.



1

2

Ejercicio 5



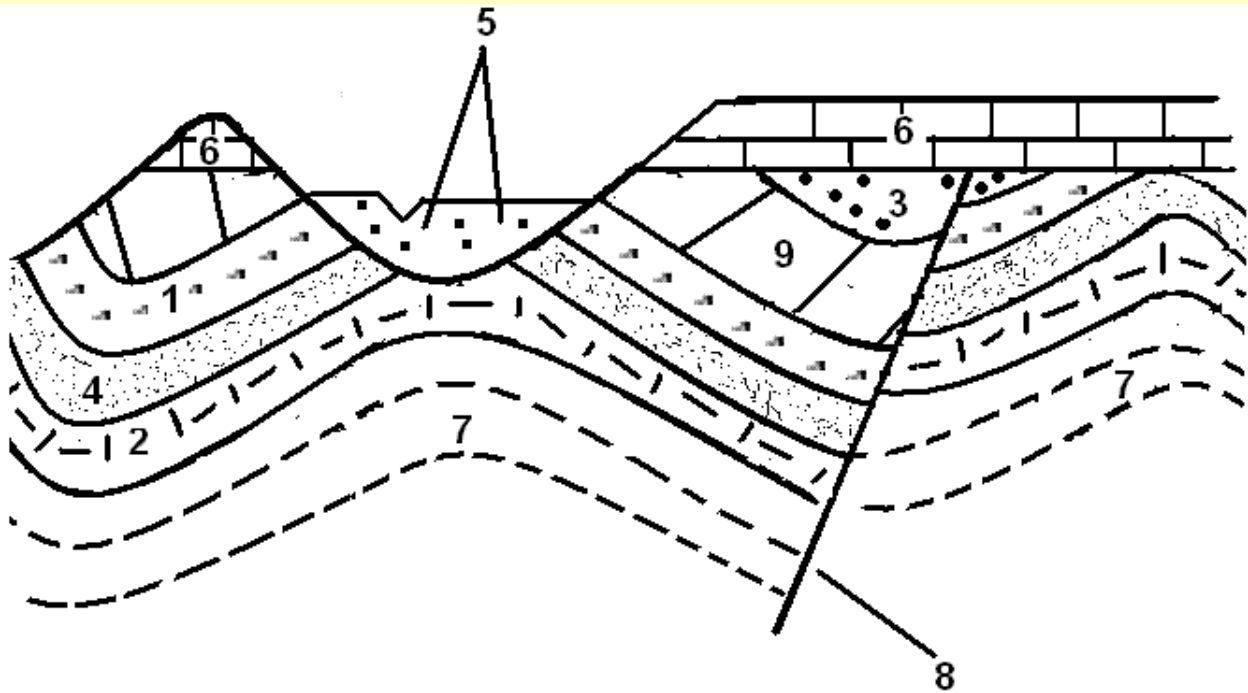
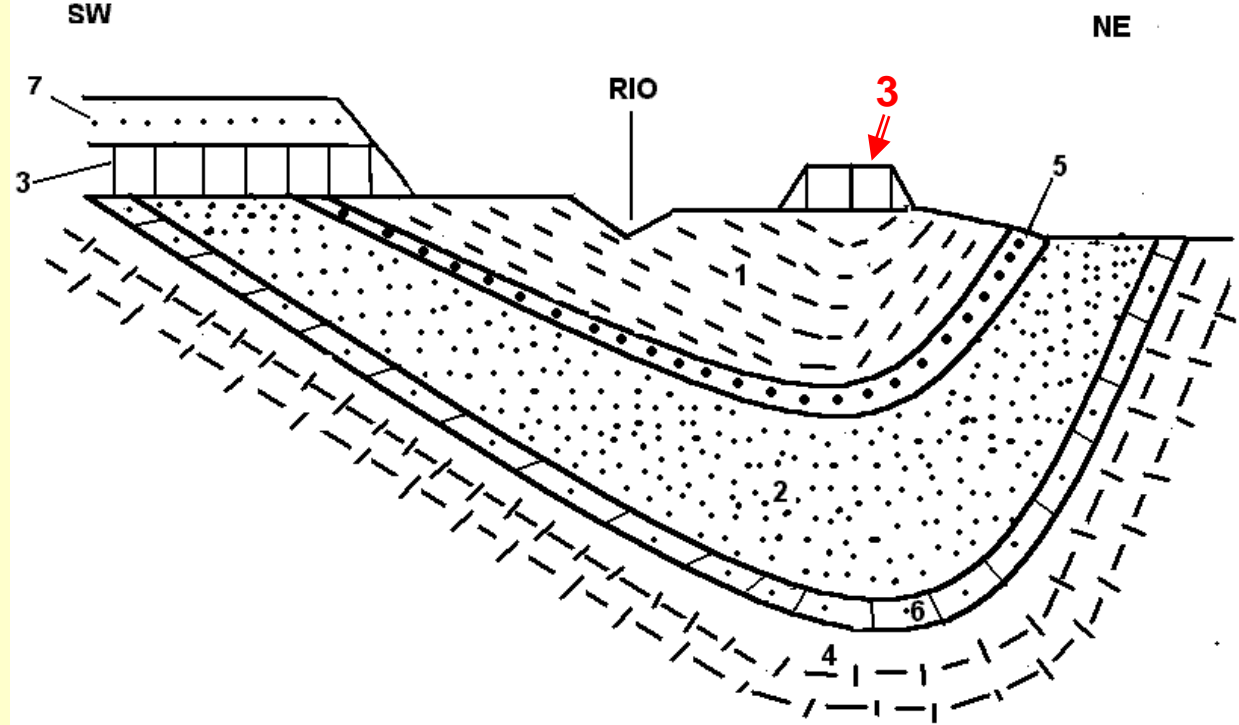
3

Indicar las tres posibles soluciones

3

4

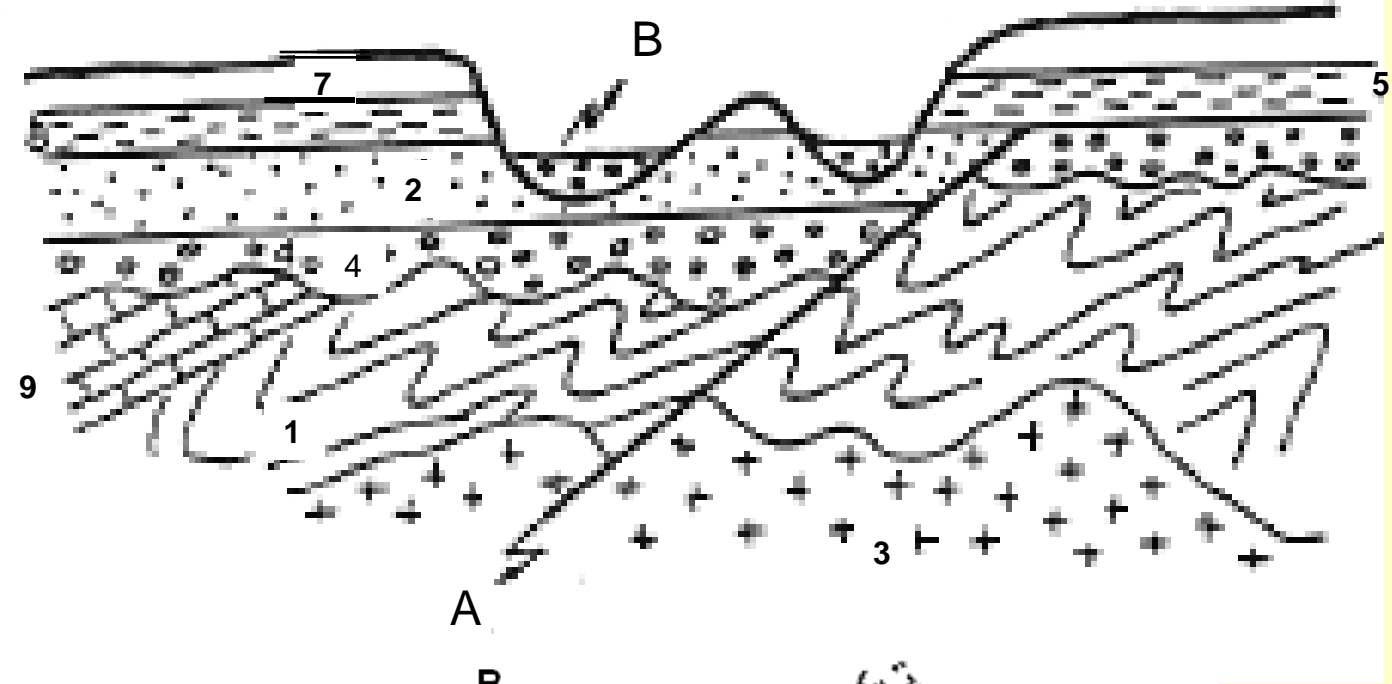
Ejercicio 6



5

Ejercicio 7

6



7

