

Formas de preservación de los fósiles



Fernanda Cabrera

Fósil



- ¿qué es un fósil?
 - Todo resto o rastro de organismos que existieron en el pasado geológico
- Fosilización
 - Es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que permiten la transición de un organismo desde la biósfera a la litósfera



Atmósfera



Biósfera

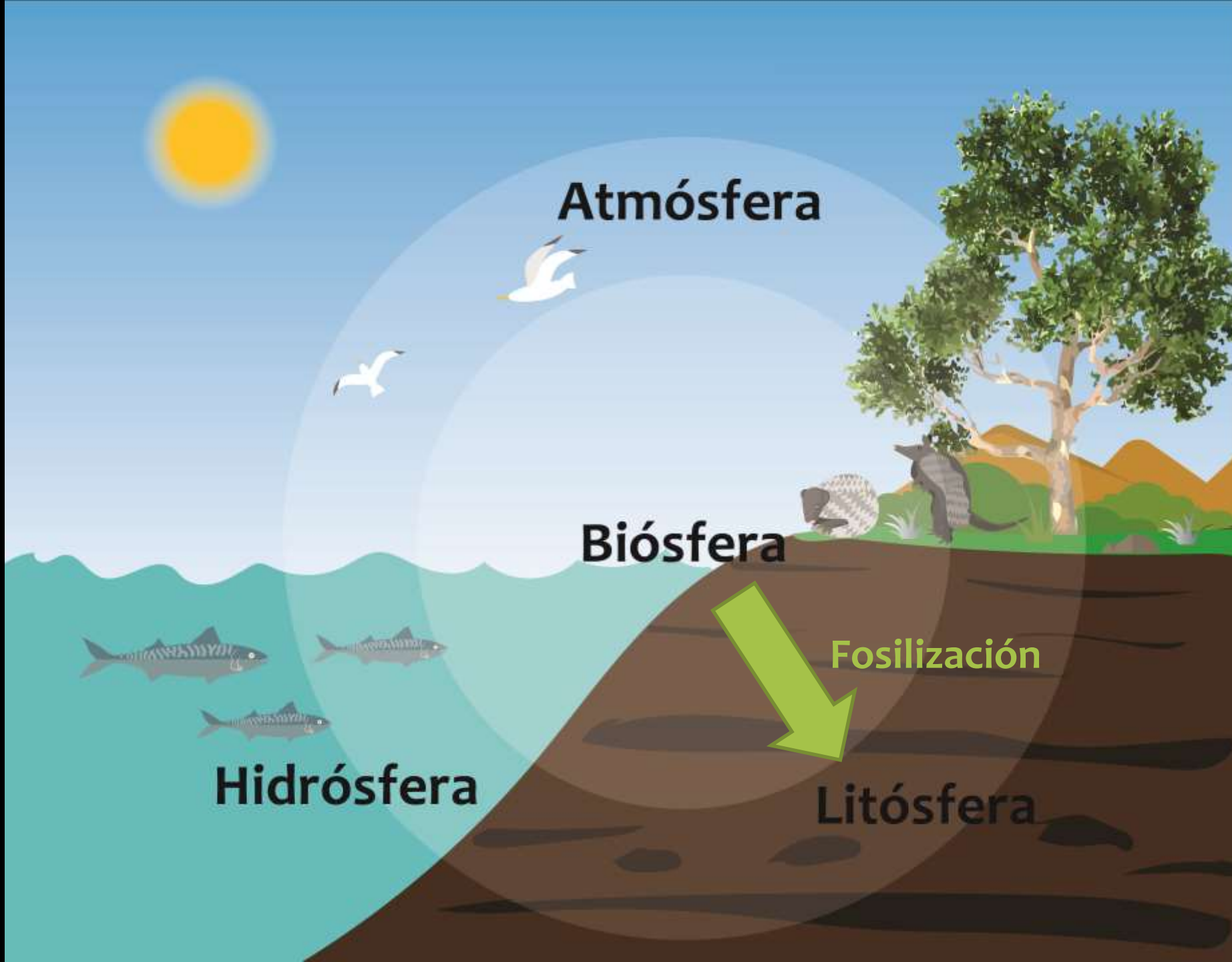


Hidrosfera

Fosilización

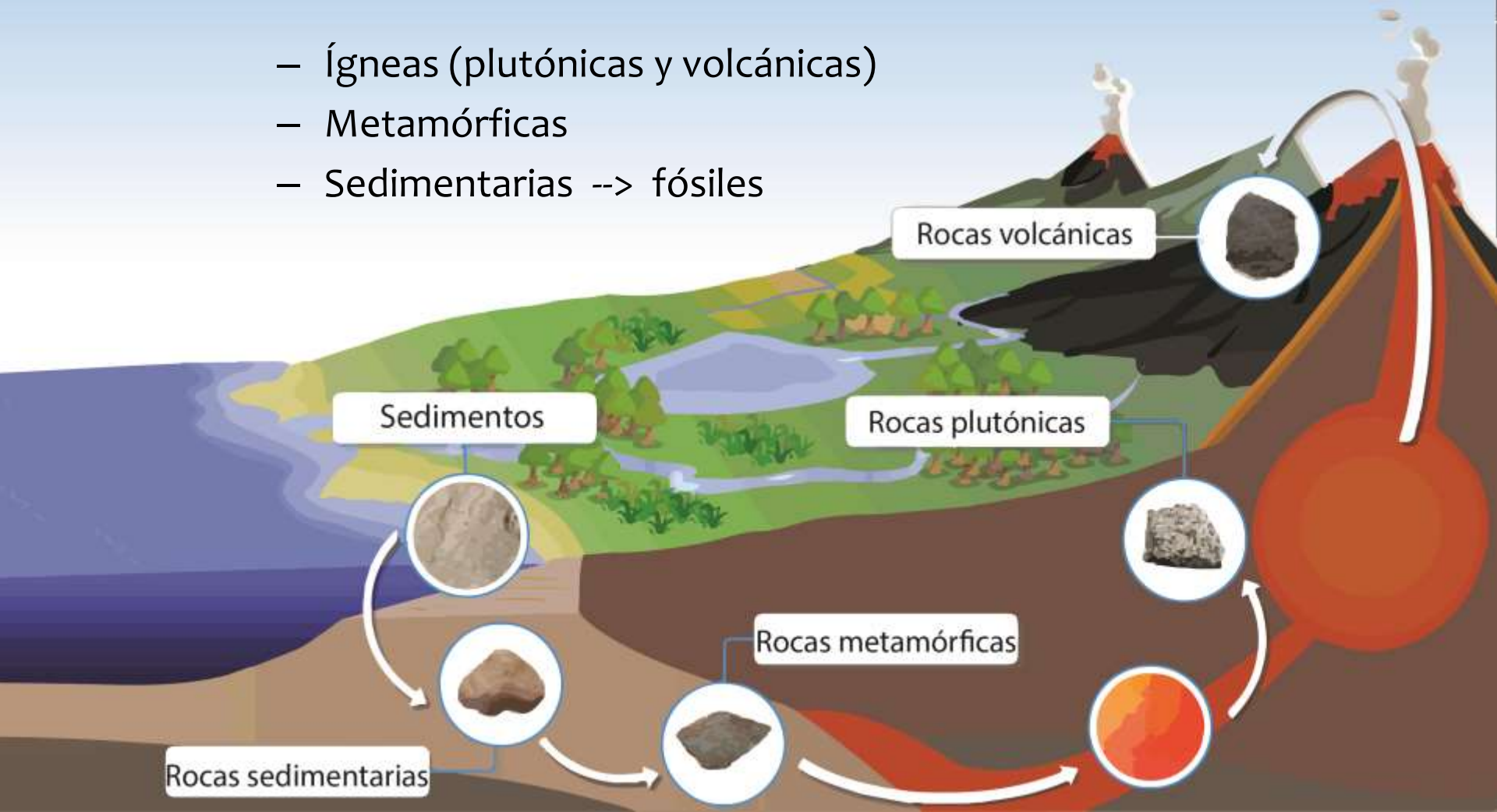


Litósfera



Litósfera

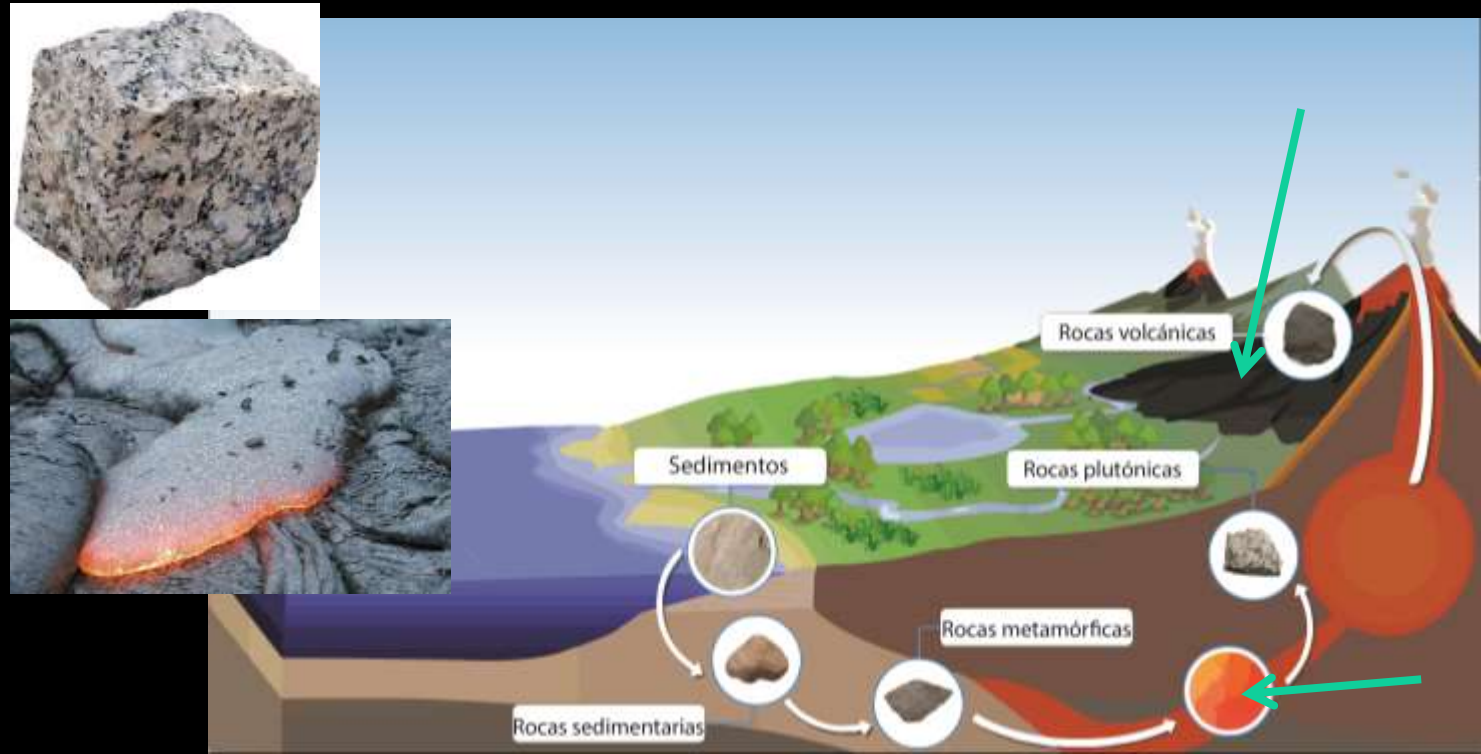
- Tres tipos de rocas:
 - Ígneas (plutónicas y volcánicas)
 - Metamórficas
 - Sedimentarias --> fósiles





- Plutónicas y volcánicas
- Se forman a partir del magma y lava

Granito

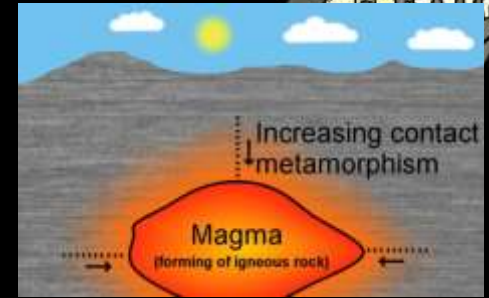


Rocas metamórficas

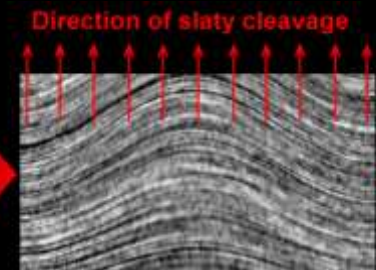
- Gneiss



Por contacto



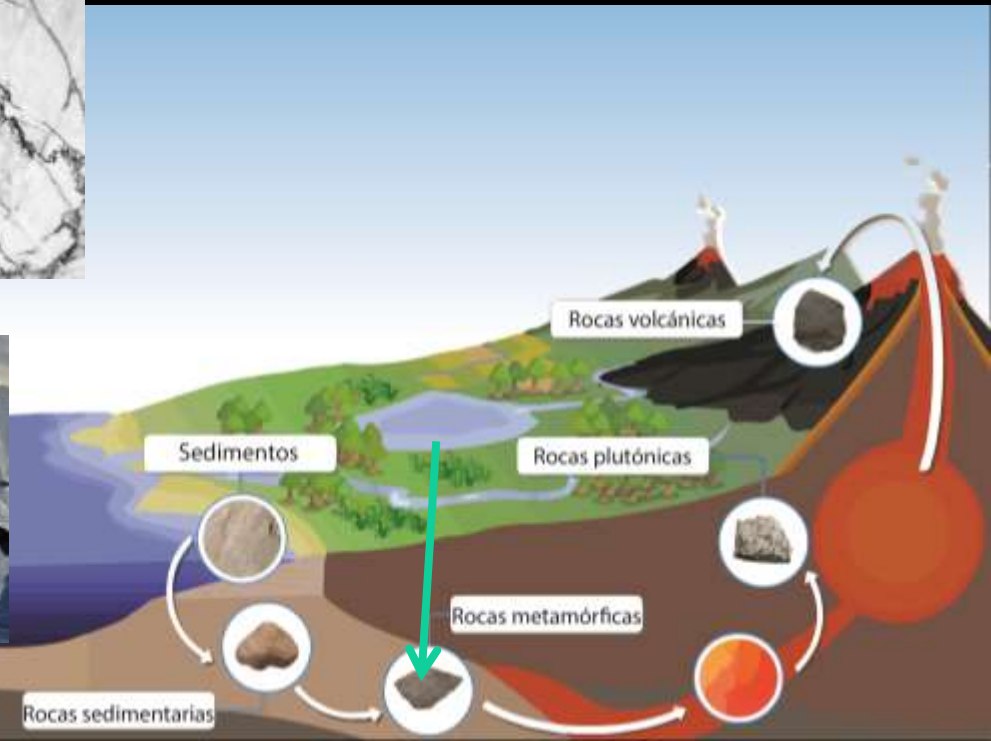
Por presión



- Mármol



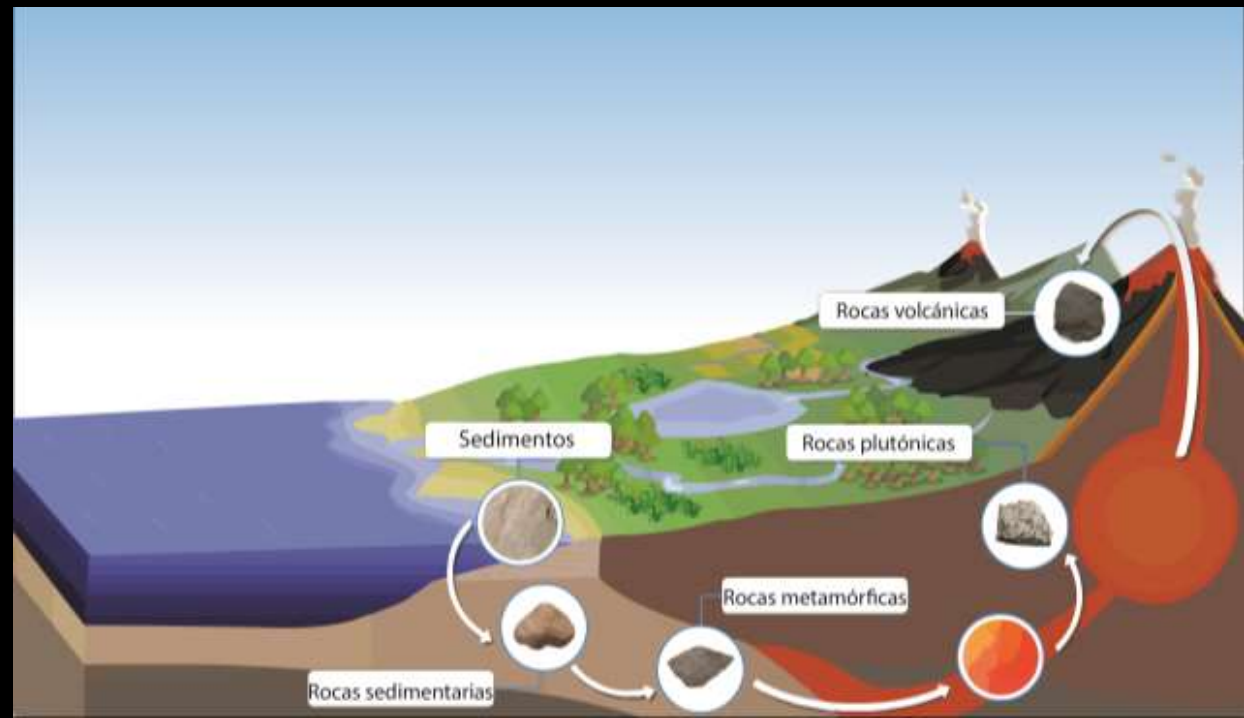
- Pizarra



Rocas sedimentarias



- Son las rocas que se forman a partir de la acumulación de sedimentos, y son sometidas a procesos físicos y químicos que dan lugar a materiales consolidados.
- Sedimento: Material sólido que se acumula en la superficie terrestre y que es el resultado de los procesos de erosión.
- Sedimentos:
 - Clásticos
 - No clásticos



Rocas sedimentarias



- Sedimentos clásticos:

Nombre de la partícula	Tamaño (mm)	Nombre del sedimento	Nombre de la roca
Bloque, guijarro	2 a >256	grava	conglomerado
arena	1/16 a 2	arena	arenisca
limo	1/256 a 1/16	limo	limolita
arcilla	< 1/256	arcilla	lutita

} pelitas



Rocas sedimentarias

- Sedimentos no clásticos
 - De origen químico (por precipitación), no contiene clastos pero el material ha sido transportado en solución
 - Calizas (carbonato de calcio)
 - Cherts (sílice)
 - De origen biogénico (acumulación de restos de organismos), puede contener clastos
 - Arrecifes
 - Acumulación de esqueletos: radiolaritas (radiolarios), diatomitas (diatomeas), coquina (invertebrados).
 - De origen orgánico
 - Descomposición: hidrocarburos



Cantera de caliza



Coquina

Información del ambiente

- Los organismos dejan restos, los cuales podrán tener señales sobre las condiciones ambientales al momento de producirse el resto.
- Es tarea de los paleontólogos identificar esas señales, para reconstruir lo que ocurrió al producirse el resto.



Fosilización



- **Partes duras:** partes esqueléticas (huesos, conchillas, exoesqueletos mineralizados), troncos (madera)...
- **Partes blandas:** órganos, tejidos, pelos, plumas, exoesqueletos no mineralizados, hojas, flores...

Fosilización



- Tafonomía: leyes del enterramiento

Procesos (algunos ejemplos):

Muerte

Descomposición
Desarticulación
Transporte
Abrasión
Carroñeo
Colonización

BIOESTRATINOMÍA
(biósfera)

Enterramiento

Deformación
Compactación
Mineralización
Disolución
Carbonización

DIAGÉNESIS
(litósfera)

Exhumación
o afloramiento

Energía del ambiente



- Mayor energía:
 - Menor potencial de fosilización
 - Menor selección (tamaños diferentes)
 - Sedimentos gruesos



Energía del ambiente



- Menor energía:
 - Mayor potencial de fosilización
 - Mayor selección (tamaños similares)
 - Sedimentos finos

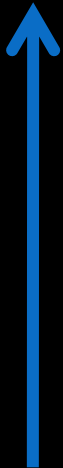


Rocas sedimentarias



- Sedimentos clásticos:

+ energía



Nombre de la partícula	Tamaño (mm)	Nombre del sedimento	Nombre de la roca
Bloque, guijarro	2 a >256	grava	conglomerado
arena	1/16 a 2	arena	arenisca
limo	1/256 a 1/16	limo	limolita
arcilla	< 1/256	arcilla	lutita

} pelitas

- energía

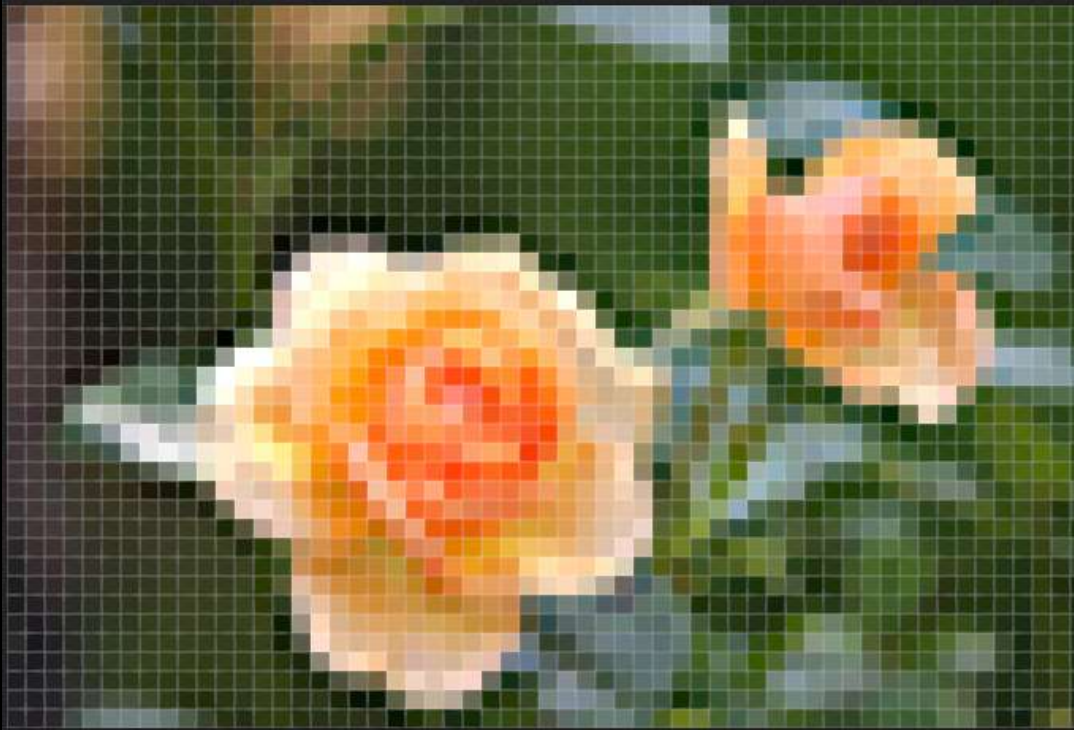


Tamaño de grano



- Sedimentos gruesos (arena, grava):
menor definición
- Sedimentos finos (limo, arcilla):
mayor definición





- Grueso



- Fino



Rasgos tafonómicos



Articulación



Desarticulación



Rasgos tafonómicos

Grado de fragmentación



No fragmentado



% de fragmentación (se cuantifica)

Rasgos tafonómicos



- Incrustaciones
 - Bioincrustaciones



- Desgastes
 - Erosión
 - Bioerosión
 - Corrosión (química)
 - Abrasión (física)



Enterramiento

- Puede ser rápido o lento



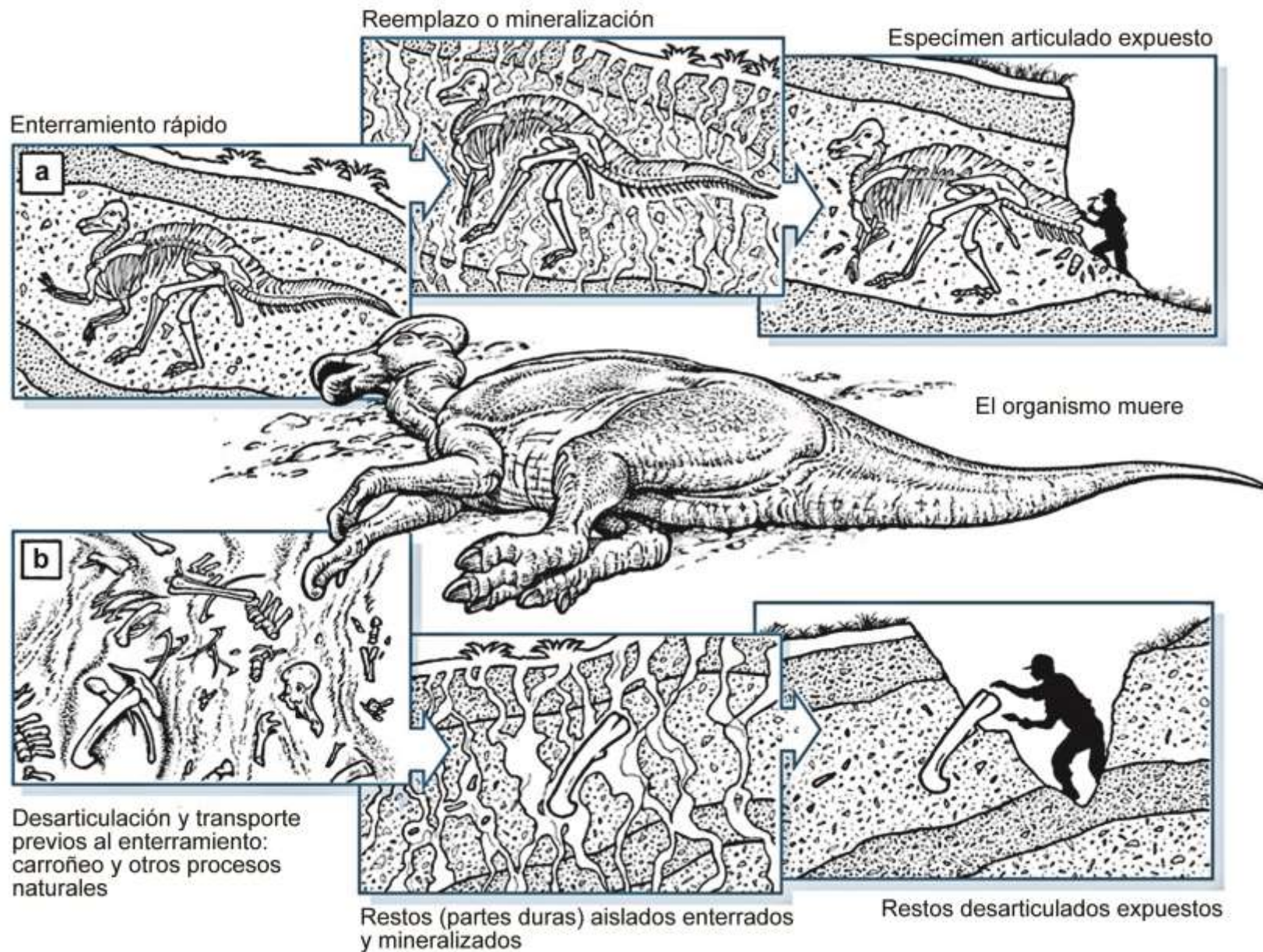
Enterramiento rápido

Ejemplo extremo: Pompeya (79 A.C.)

15' le llevó a la corriente piroclástica del Monte Vesubio cubrir la ciudad

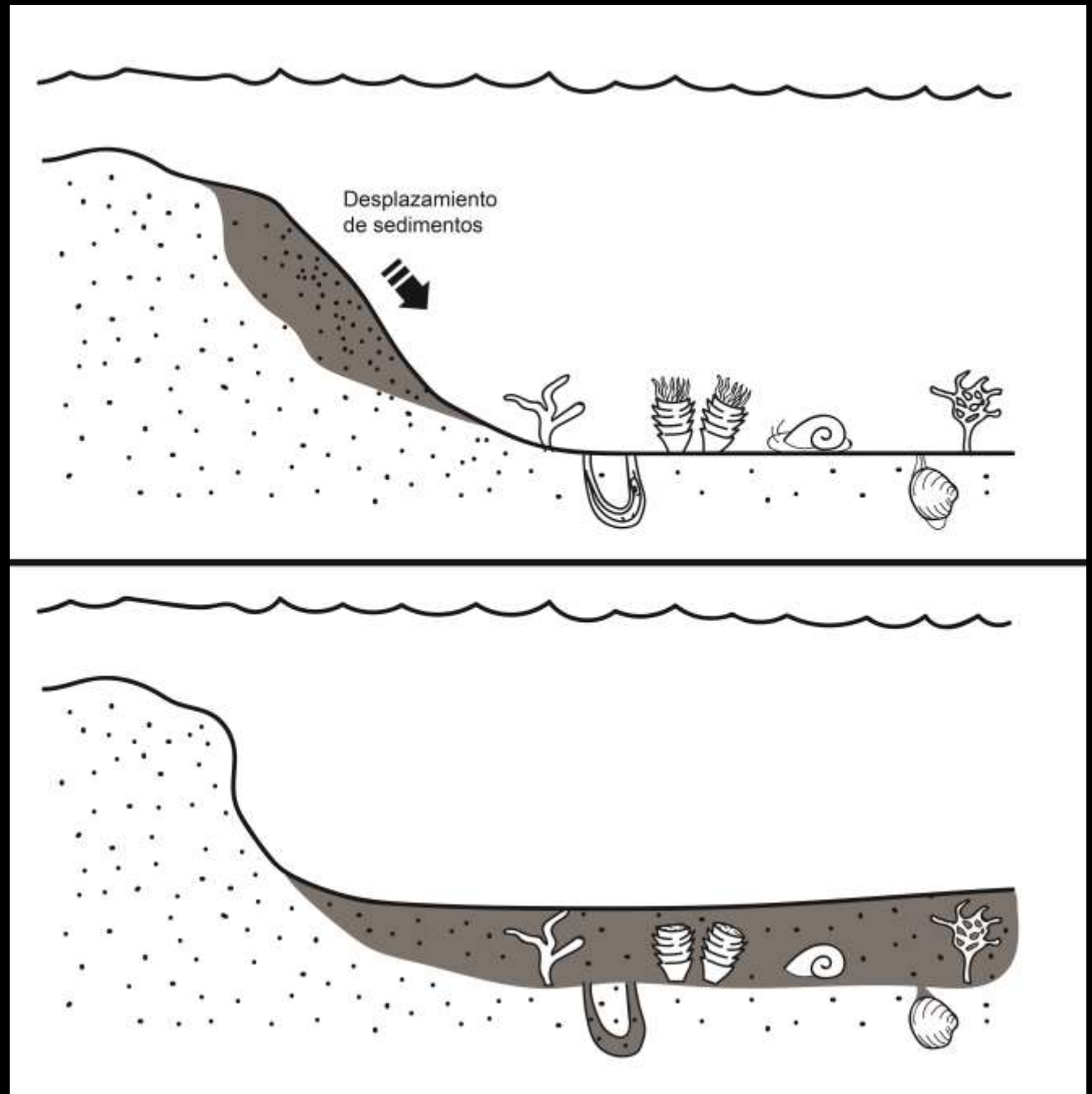






Enterramiento rápido:

- Favorece la preservación
- Organismos en posición de vida
- Partes blandas



Fosilización



- Tafonomía: leyes del enterramiento

Procesos (algunos ejemplos):

Muerte

Descomposición
Desarticulación
Transporte
Abrasión
Carroñeo
Colonización

BIOESTRATINOMÍA
(biósfera)

Enterramiento

Deformación
Compactación
Mineralización
Disolución
Carbonización

DIAGÉNESIS
(litósfera)

Exhumación
o afloramiento

Dos tipos de fósiles



- Fósiles de cuerpo

- Restos de organismos o parte de ellos

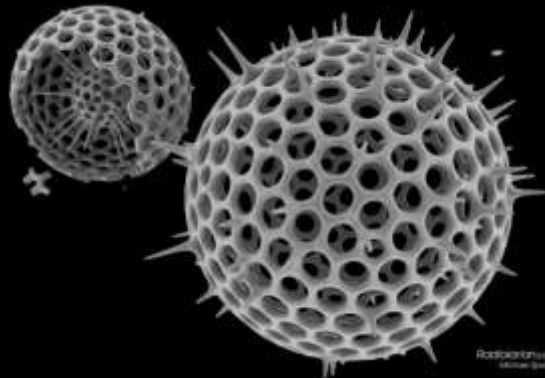
- Conchillas
 - Huesos
 - Hojas
 - Troncos
 - Semillas
 - Tests de microfósiles

- Icnofósiles

- Trazas o rastros de actividad de los organismos:
ocurren en vida!

- Huellas
 - Nidos
 - Marcas de alimentación
 - Marcas de descanso
 - ETC.

Fósiles de cuerpo



Icnofósiles



Formas de preservación



- Aplica a los fósiles de cuerpo
- Tiene que ver con los procesos post-enterramiento:
 - Deformación
 - Compactación
 - Mineralización
 - Disolución
 - Carbonización



Formas de preservación



- 1) Material original
 - Es la preservación del material **sin alteraciones** químicas.



Formas de preservación



- 2) Permineralización y petrificación

Permineralización o mineralización es la inclusión de minerales en los poros de los tejidos de las partes duras



Petrificación: ocurre principalmente en troncos, dónde luego de ser permineralizado, los tejidos duros de la madera son también reemplazados por minerales



Formas de preservación



- 3) Reemplazo o sustitución
- Es el reemplazo de los minerales originales del esqueleto por otros minerales diferentes



Sustitución por sílice:
silicificación



Opalización (otra forma
de silicificación)



Sustitución por disulfuro de
hierro (pirita): piritización

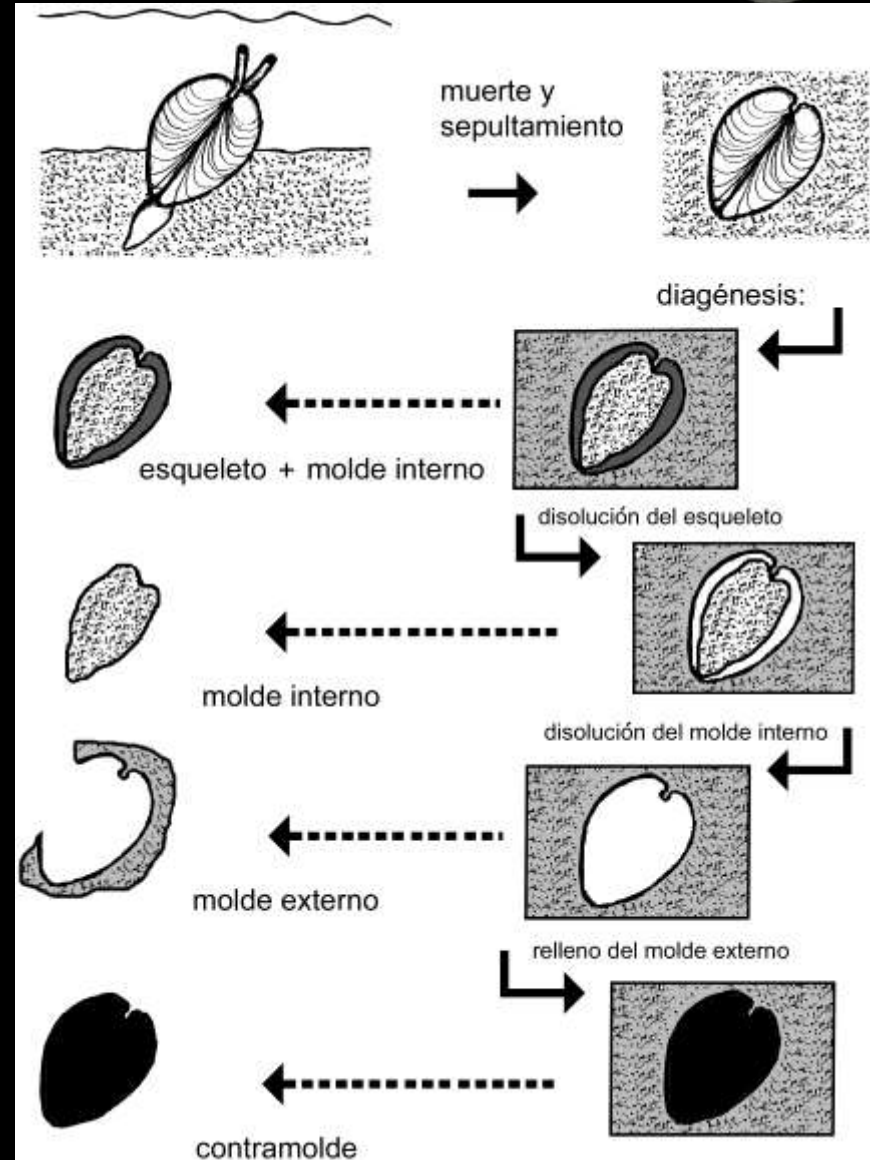
Formas de preservación



4) Moldes

Ocurren cuando luego de litificada (endurecida) la roca, el resto es eliminado de alguna manera, ya sea por disolución o por remoción física y la roca queda con su forma

- Molde externo cuando refleja características externas
- Molde interno cuando refleja características internas



4) Moldes



Molde externo mesosaurio



Molde externo bivalvo



Molde interno bivalvo



Molde interno gasterópodo



Externo

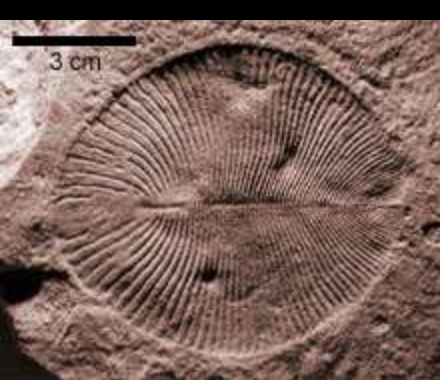
Interno



Formas de preservación



- 5) Impresiones
- Es un molde en dos dimensiones (plano), ocurre por enterramiento rápido y favorece la preservación de partes blandas



En el caso de *Archaeopteryx* las plumas son la impresión

Formas de preservación



- 6) Compresiones por carbonización o carbonizaciones
- Las compresiones por carbonización, también llamadas carbonizaciones ocurren cuando hay un enterramiento rápido en condiciones de bajo oxígeno. La mayoría de los elementos que componen al organismo desaparecen quedando solo una película de carbono (C)



6) Compresiones por carbonización o carbonizaciones

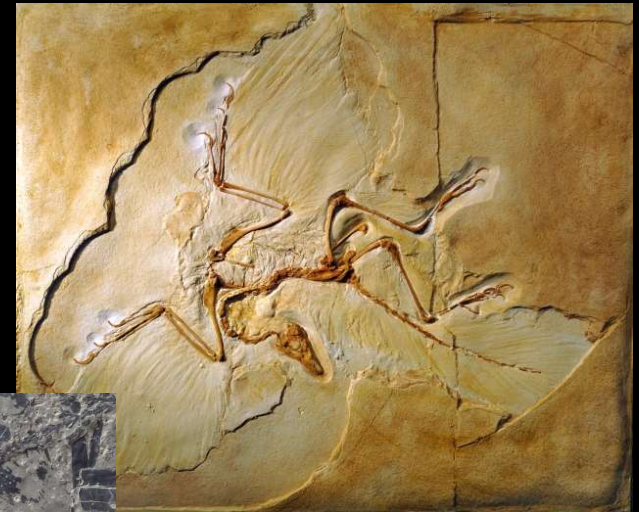


Formas de preservación



- Preservaciones excepcionales
- La preservación excepcional de partes blandas ocurre cuando el proceso de descomposición es interrumpido por algún factor:

- Enterramiento rápido
- Anoxia (ausencia de oxígeno)
- Congelamiento
- Momificación
- Ámbar



Formas de preservación



- Congelamiento



Formas de preservación



- Momificación



Formas de preservación



- Ámbar



PRESERVACIÓN EXCEPCIONAL

Inclusión en ámbar



Otras formas en que aparecen los fósiles



- Concreciones: masa sólida formada por la acumulación local de materia.



Otras formas en que aparecen los fósiles



- Acumulaciones:

Coquinas (invertebrados)

Bonebeds (vertebrados)



Otros usos del término “fósil”



- **Seudofósil:** cosas que parecen fósiles pero no lo son:



Dendritas de manganeso

- **Subfósil:** especies actuales que se encuentran en yacimientos cuaternarios. Ej.: *Anomalocardia brasiliana*
- **Fósil viviente:** clados que existen incambiados morfológicamente desde hace millones de años (no refiere a especies). Ej.: celacantos



Réplicas y reconstrucciones



- **Réplica:** copia exacta, artificial, de un fósil.
- **Reconstrucción:** ensamblado de un organismo o parte de él a partir de varios individuos o por anatomía comparada. Puede ser artificial o no.



Reconstrucción de cola de titanosaurio a partir de vértebras de diferentes individuos



Reconstrucción total en plástico de cráneo de *Smilodon*



Reconstrucción parcial (gris) del cráneo de *Josephoartigasia*



Réplica en yeso de *Dipleura*

Recapitulando...

- Tipos de fósiles:

- Fósil de cuerpo



- Icnofósiles



Recapitulando...

- Fósil de cuerpo:

- Rasgos tafonómicos:

- Si está fragmentado o no
 - si está articulado o desarticulado
 - Presenta bioincrustaciones o bioerosión
 - Etc.



- Formas de preservación:

- Es material original (hueso, conchilla, etc.)
 - Está mineralizado
 - Es un molde (interno, externo)
 - Es una carbonización
 - Etc., etc.



Bioestratinomía
(biósfera)

Diagénesis
(litosfera)

Tips para hacer las cartillas del curso

- Si la tarea dice “describa”
 - Miro el material al que se refiere la pregunta, y sólo pongo lo OBSERVADO, no realizo inferencias o deducciones que no son visibles directamente en el material.
- Si la tarea dice “infiera” o “deduzca”
 - Realizo inferencias (deducciones) a partir de lo que observé, que no son visibles pero pueden intuirse a partir del material. Deben ser coherentes con lo observado y deben estar fundamentadas teóricamente.
- Si la tarea dice “justifique”
 - Se está solicitando que lo escrito anteriormente, tenga un fundamento teórico acorde. Es decir, en qué se basa lo respondido con anterioridad.