

# Geología Histórica

Es la rama de la Geología que trata la historia del planeta Tierra, desde su origen hasta el momento actual; utiliza para ello los conocimientos aportados por la Estratigrafía, Química, Física, Petrografía y la Paleontología, por citar las principales ciencias.





### 3-Horizontalidad Original

**Los estratos se depositan en general en una posición horizontal**

Sin embargo puede ocurrir que la disposición de los estratos que observamos actualmente, no sea la misma que presentaba durante su formación por haber sufrido cambios tectónicos que han modificado su posición original. Así, pueden aparecer plegados, inclinados, o incluso invertidos de manera que las capas superiores sean las más antiguas.



Estratigrafía de Badlands .

### 4-Continuidad Lateral ¿estratos invertidos? criterios de polaridad

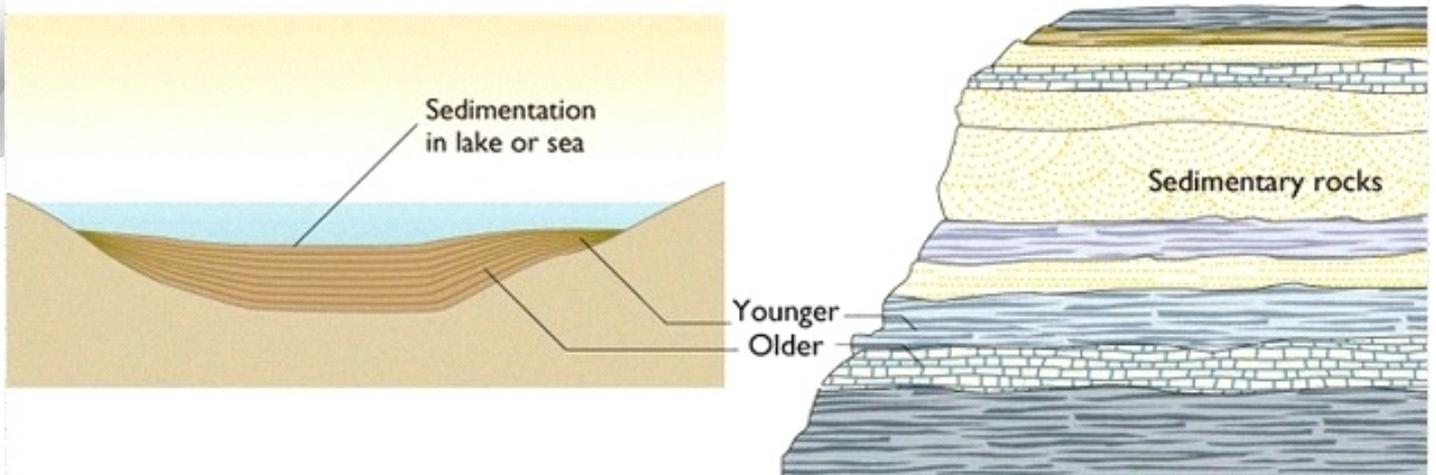


Lateralmente los estratos no son infinitos. Tienen a desaparecer y pueden:

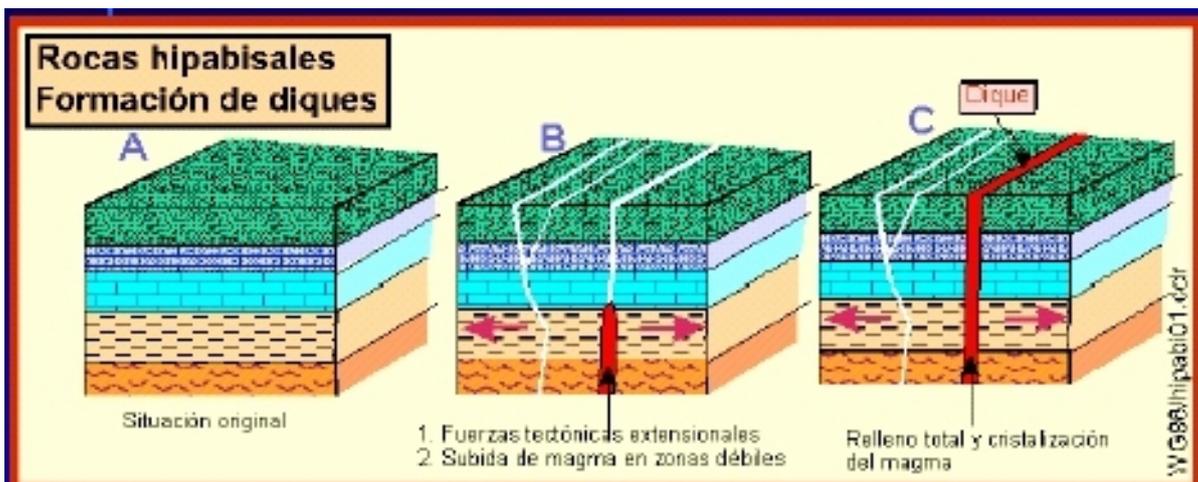
- Acuñaarse
- Gradar
- Interdigitar
- Truncarse

Los depósitos sedimentarios tienen en general suficiente extensión como para que cuando observamos una serie estratigráfica nos preguntemos acerca de su continuidad lateral. Porque el estudio de un afloramiento o los resultados de perforaciones mecánicas nos revelan la disposición de las rocas en un área muy pequeña. La búsqueda de la continuidad lateral es un trabajo fundamental en estratigrafía, puesto que nos permitirá cartografiar la extensión superficial de la serie y establecer relaciones con otras secuencias.

**SINTESIS 1-2-3-4.** Los estratos se depositan horizontales, siendo los de hasta abajo los más viejos y los de arriba más jóvenes y se continúan lateralmente sin importar que estén interrumpidos por la erosión.



**“Lo que corta es posterior”**



Cuando un conjunto de estratos están afectados por la intrusión de un dique o una falla, es fácil deducir que el dique y la falla aparecieron con posterioridad a la formación de esos estratos.

La regla general es que todo proceso geológico (formación de una falla, plegamiento de los estratos, intrusión de una roca plutónica) es más moderno que las rocas a las que afecta y más antiguo que las rocas que lo fosilizan.

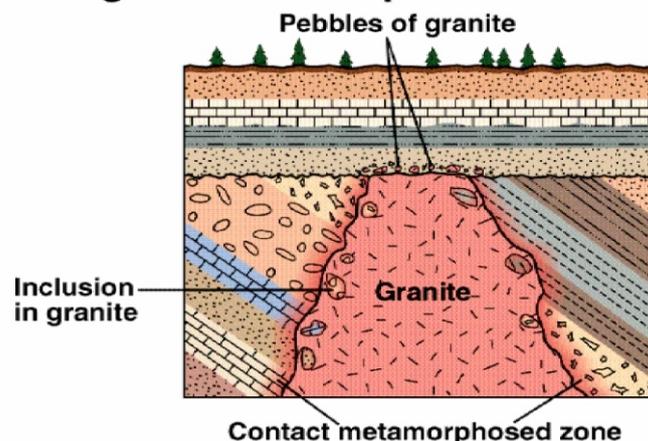
**El rasgo que es cortado (deformado, modificado) es más viejo que el rasgo ó proceso que lo corta (deforma ó modifica)**

Una unidad de rocas es siempre **más antigua** que cualquier rasgo que la corte o afecte (ej. Fallas, metamorfismo, intrusiones ígneas, Superficies erosivas).

Cuando cuerpos de roca ígnea aparecen *dentro* de otras rocas indican que estas últimas son más viejas que el magma que las intruyó.

Plummer/McGeary/Carlson Physical Geology, 8e. Copyright © 1999, McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights Reserved.

### Age Relationships in Granite



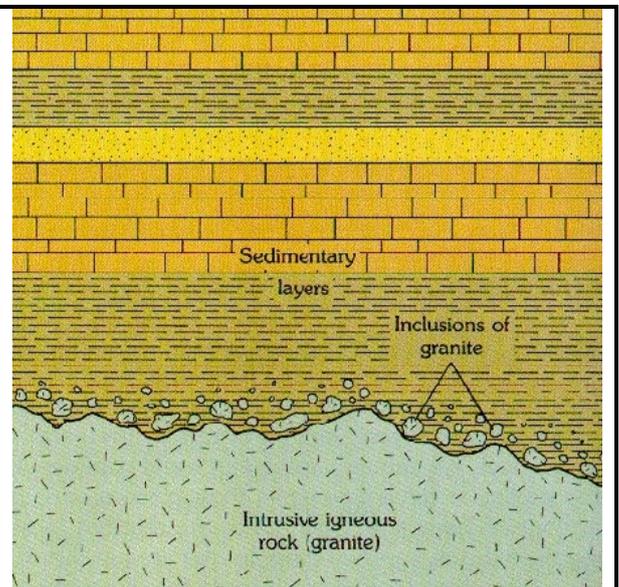


A su vez este principio puede ser aplicado a fallas, donde se reconoce que éstas son más jóvenes que las rocas que cortan.

### 6-Ley de las inclusiones

- Establece que los fragmentos de otras rocas contenidos dentro de un cuerpo rocoso son más viejos que la roca que los contiene.
- +\* existen numerosos ejemplos de rocas incluidas en otras, en procesos magmáticos o en la propia formación de rocas sedimentarias. En tal caso, se cumple que una roca incluida en otra es más antigua que la roca en la que está incluida.

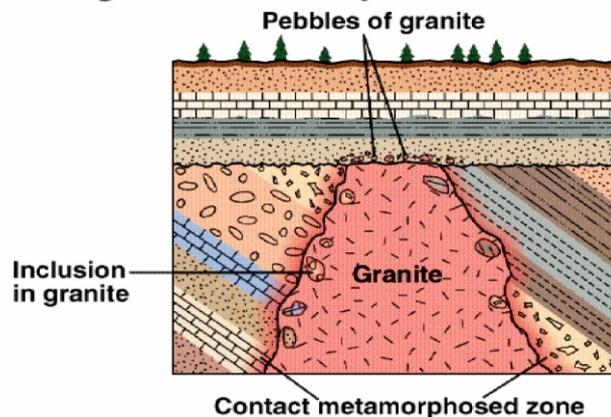
Fragmento de granito (rocas ígneas más antiguas) dentro de roca sedimentaria más joven



Cualquier canto o fragmento de roca incluido en otra es anterior a ella



### Age Relationships in Granite



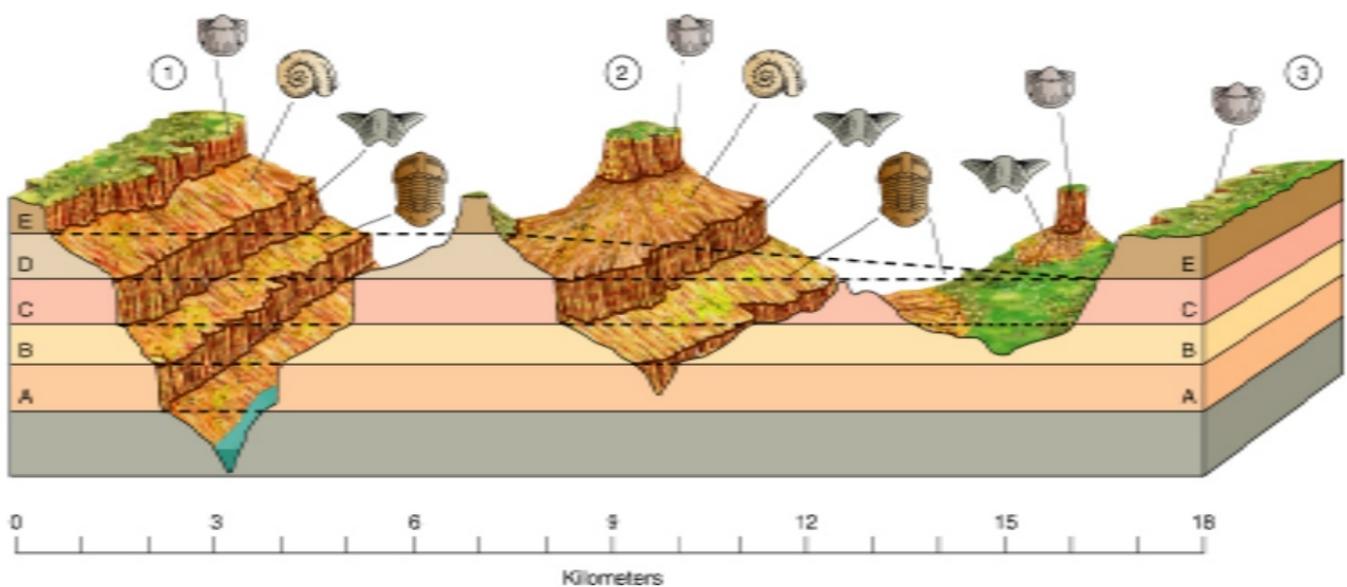


Se aplica a rocas clásticas, lavas (fragmentos accesorios) e intrusiones (Xenolitos)

## 7-Sucesión Faunística

Los fósiles de los estratos se presentan en determinado orden ó sucesión identificable

La evolución biológica es un proceso irrepitable, ya que cada especie que ha vivido en el pasado durante un intervalo de tiempo nunca vuelve a aparecer



Copyright 2001 John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

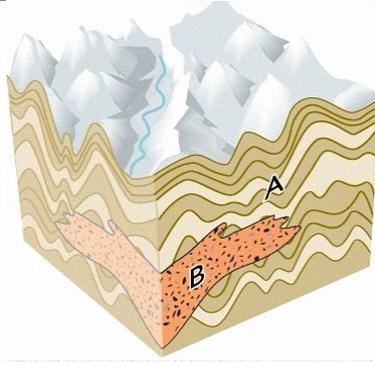
## RELACIONES INTERESTRATOS

### Discordancias

- Son las superficies de separación entre estratos de distinta edad, bs que típicamente implican vacíos en el registro rocoso (gaps)
- Se dividen en varios tipos:

## 1. No concordancia

Es la superficie que separa un cuerpo rocoso no estratificado infrayacente (como rocas ígneas intrusivas) de las rocas estratificadas suprayacentes. Las rocas no estratificadas usualmente evidencian erosión desarrollada previamente a la depositación de las rocas suprayacentes



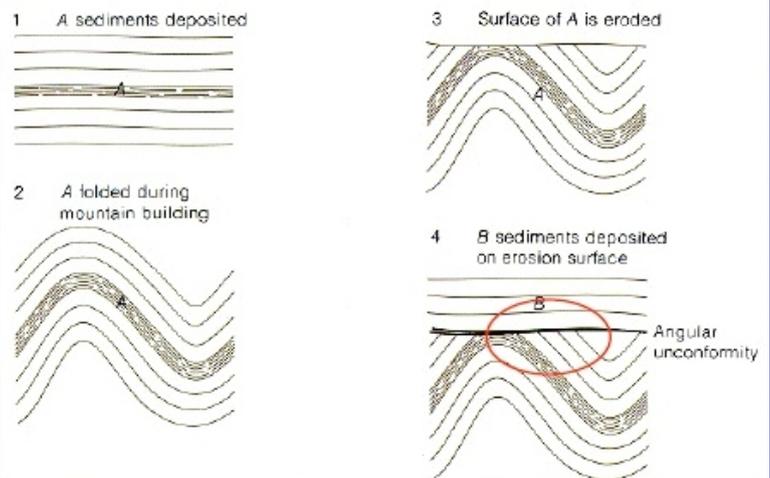
## No concordancia

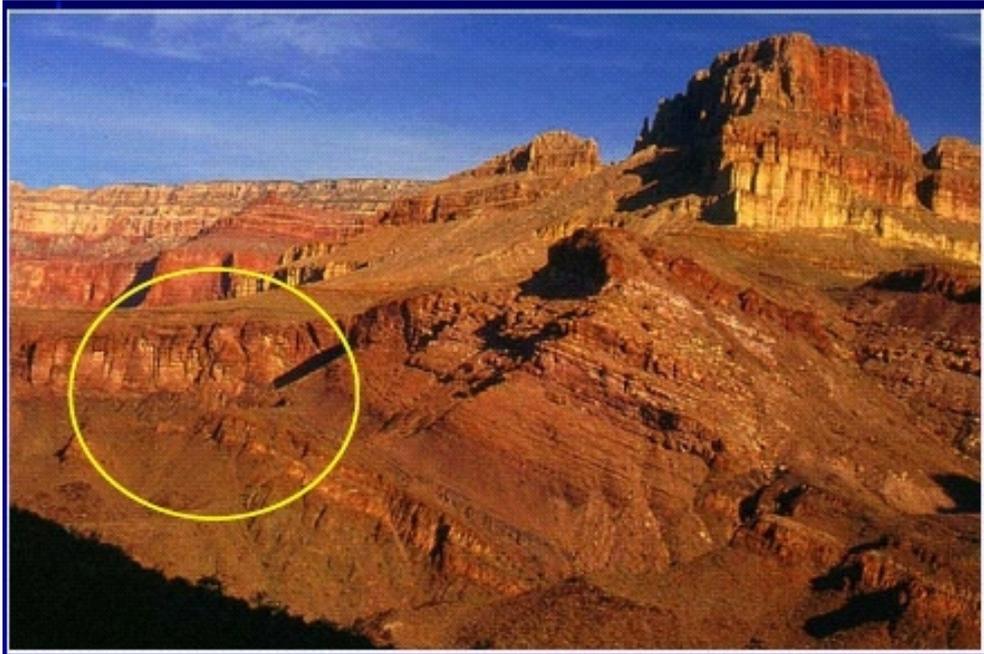


Estratigrafía del norte del Gran Cañón mostrando una discordancia angular, no concordancia, varias disconformidades y una no conformidad.

## 2. Discordancia Angular

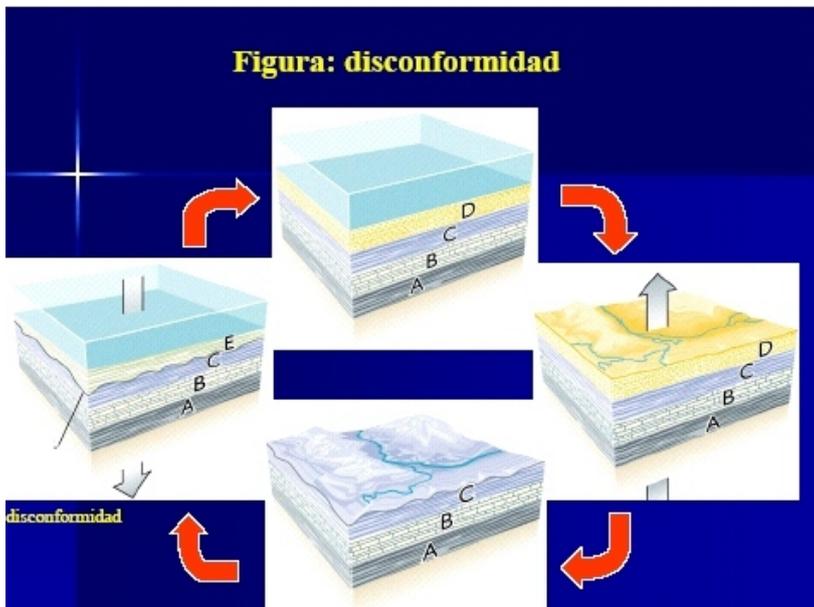
Es la superficie de separación entre rocas estratificadas *deformadas* y posiblemente erodadas con los depósitos horizontales que las cubren





### 3. Disconformidad

Es una superficie *erosionada* que separa *capas paralelas* de rocas estratificadas.



### Paraconcordanca

se mantiene el paralelismo entre los materiales inferiores y superiores, y la superficie es como un plano de estratificación, sin que sea necesaria la existencia de señales de erosión.

## 5. Discordancia por erosión

• Término general que se aplica al separar 2 cuerpos de rocas, sin tener clara su relación de contacto.

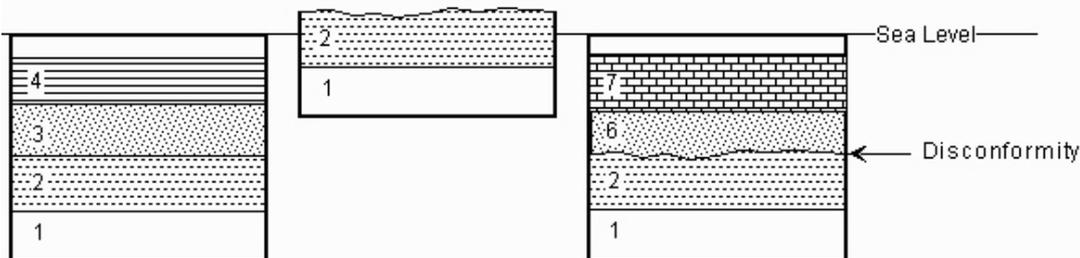


### Development of a Disconformity

Deposition of rocks  
1, 2, 3, & 4

Uplift, & erosion  
of rocks 3 & 4

Subsidence & Deposition  
of rocks 6 & 7

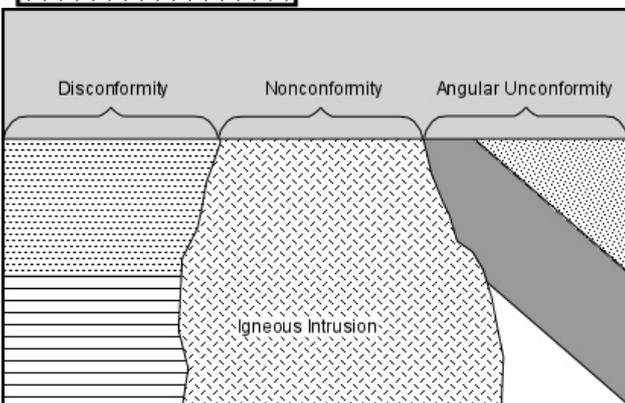
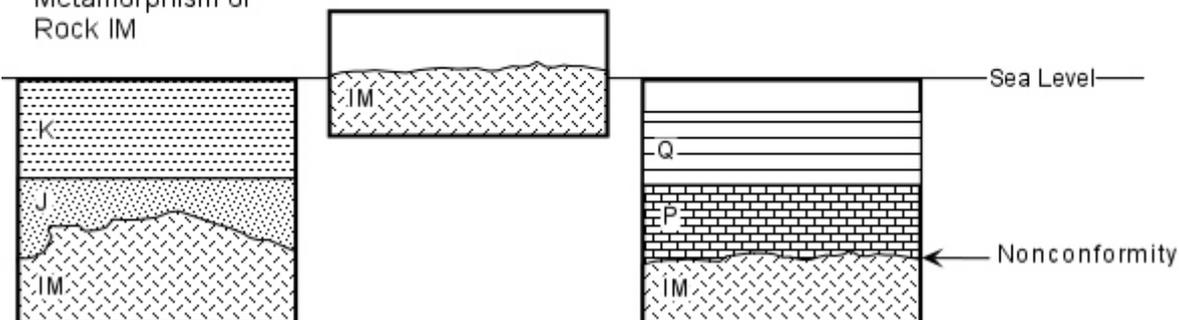


### Development of a Nonconformity

Deposition of rocks  
J & K. Intrusion or  
Metamorphism of  
Rock IM

Uplift, & erosion  
of rocks J, K, & IM

Subsidence & Deposition  
of rocks P & Q



## Nomenclatura Estratigráfica .

### *Unidad estratigráfica:*

- Es un estrato o conjunto de estratos adyacentes que se diferencian claramente de su entorno, pudiendo asociarse estos por muy variadas características.
- En función de lo anterior pueden ser definidas:

Unidades **litoestratigráficas** (tipo litológico)

Unidades **bioestratigráficas** (de acuerdo a su contenido fósil)

Unidades **cronoestratigráficas** (de acuerdo a su ubicación en la escala de tiempo geológico)

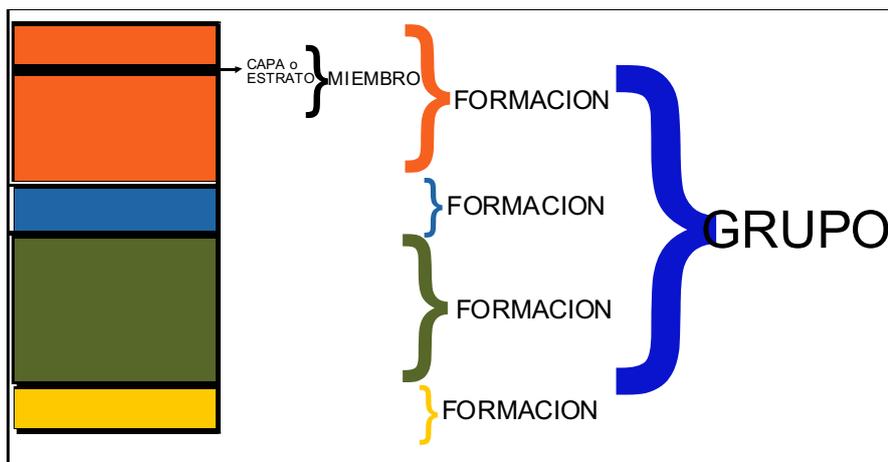
## Unidades litoestratigráficas

### Formación

- Conjunto de rocas que tienen similares características litológicas, que se han formado en un mismo ambiente y de edad similar (p.ej. igual origen)
- Es una unidad mapeable a escala 1: 25.000

### Una formación debe tener:

- edad
- espesor
- columna tipo
- génesis (interpretación que explica su origen)
- localidad tipo (donde se expone mejor)
- nombre : dado por su localidad tipo



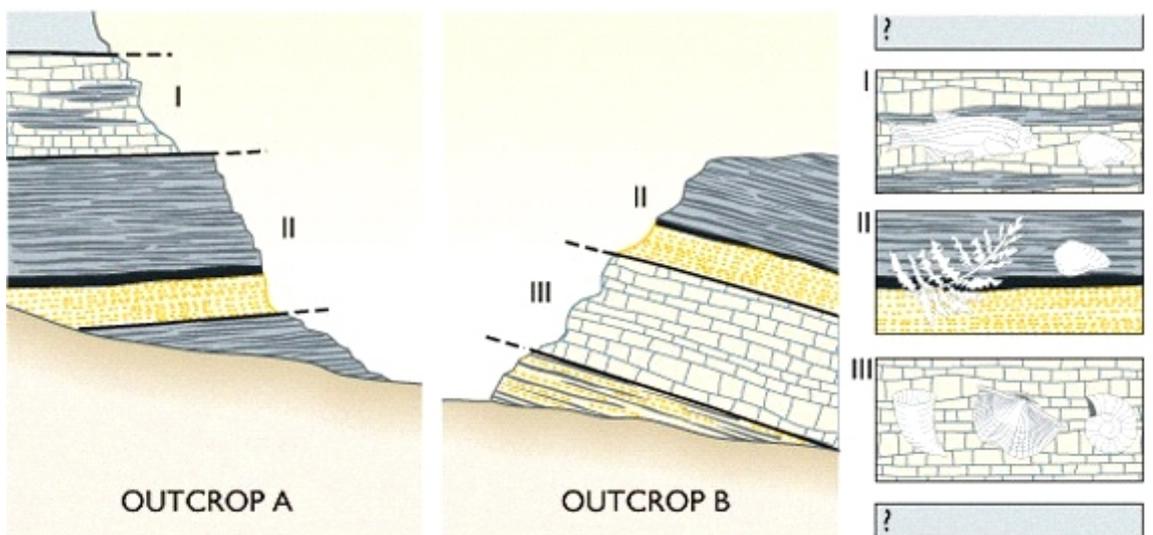
# Categorías de unidades estratigráficas según la guía de 1976

<b>Geocronológicas</b>	<b>Cronoestratigráficas</b>	<b>Litoestratigráficas</b>	<b>Bioestratigráficas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eón</li> <li>• Era</li> <li>• Período</li> <li>• Época</li> <li>• Edad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eonothema</li> <li>• Erathema</li> <li>• Sistema</li> <li>• Serie</li> <li>• Piso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supergrupo</li> <li>• Grupo</li> <li>• Formación</li> <li>• Miembro</li> <li>• Estrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona</li> <li>• Acme</li> <li>• Intervalo</li> </ul>

## CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA:

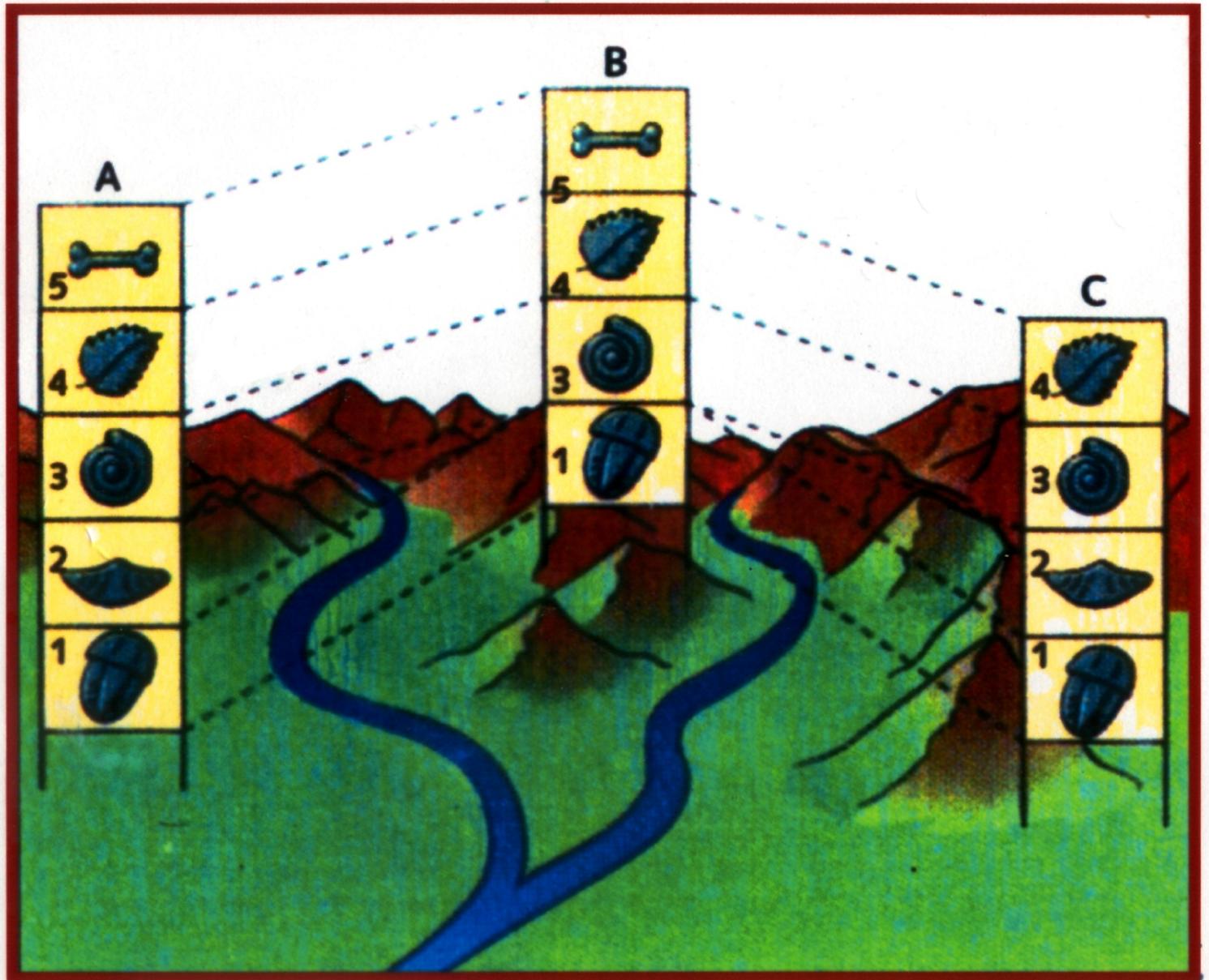
• Establece las relaciones entre dos o más columnas estratigráficas de zonas distantes.	Establece edades relativas y/o absolutas	Permite hacer reconstrucciones paleogeográficas
---	--	---

<b>Litocorrelación</b>	<b>Biocorrelación</b>	<b>Cronocorrelación</b>
<p>Utiliza la <i>capa guía</i>, cuyos requisitos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• espesor reducido</li> <li>• áreas relativamente próximas</li> <li>• fácilmente reconocible</li> <li>• relativamente independiente del ambiente</li> </ul>	<p>Utiliza un <i>fósil guía</i>, el que necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapso de existencia corto.</li> <li>• Distribución geográfica amplia (áreas extensas y distantes)</li> <li>• Especie numerosa</li> <li>• Relativamente independiente del ambiente</li> </ul>	<p>Radiometría: <b>utiliza la abundancia relativa de isótopos</b> radioactivos/estables en distintos sistemas.</p> <p><b>LEY DE WALTER:</b> Si se tiene una sucesión vertical sin quiebres estratigráficos, los ambientes que se representan en la sucesión, debieron existir antes lateralmente</p>



Afloramiento A

Afloramiento B



¿Cómo se conoce la edad de la Tierra y eventos importantes?  
¿Cómo se ha construido la tabla del geológica del tiempo?

## **Datación:**

**Métodos para determinar la edad de rocas y minerales.**

### **1- Datación relativa**

Indica el orden en que se sucedieron los eventos:

#### **Fundamento**

#### **Principios Estratigráficos**

- + Horizontalidad original, superposición y continuidad lateral de las roca
- + Relaciones de Corte. + Sucesión faunística (de fósiles)

#### **La DATACIÓN RELATIVA**

- no permite conocer la edad real de las rocas y sus fósiles
- solo para inferir cuales son más antiguas y cuáles más modernas.

Esto es solo posible con la 

### **2- Datación absoluta**

Asigna un número de años a un determinado evento geológico

Esta técnica se basa en la presencia en todo tipo de rocas  
de minerales que contienen ISOTOPOS RADIATIVOS



Estos se desintegran a un ritmo constante denominado  
**PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN O VIDA MEDIA**

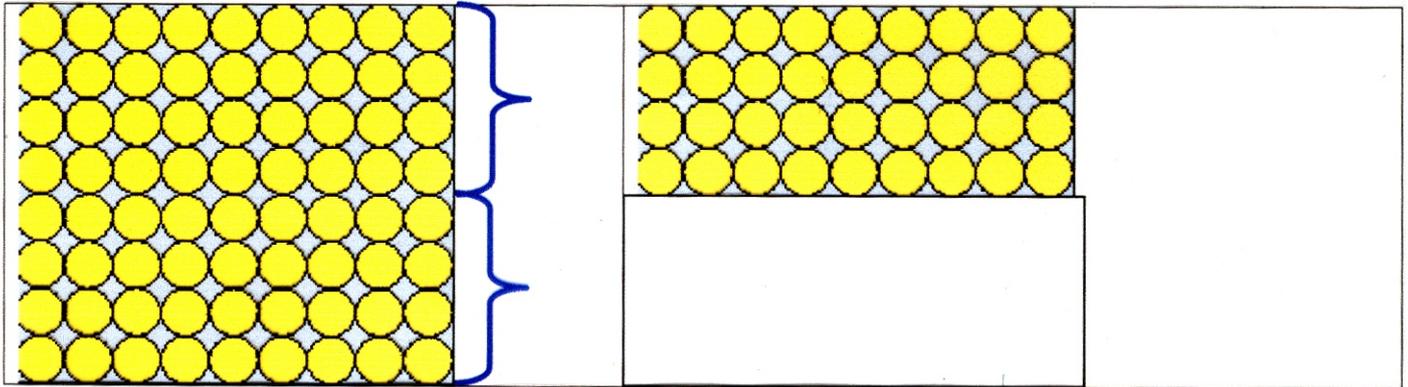


Transformándose en otros más estables,



por lo que actúan como una especie de relojes geológicos

La vida media es el tiempo que tarda en desintegrarse la mitad de una determinada cantidad de un isótopo radiactivo



Esta desintegración se acompaña de la emisión de radiación o partículas

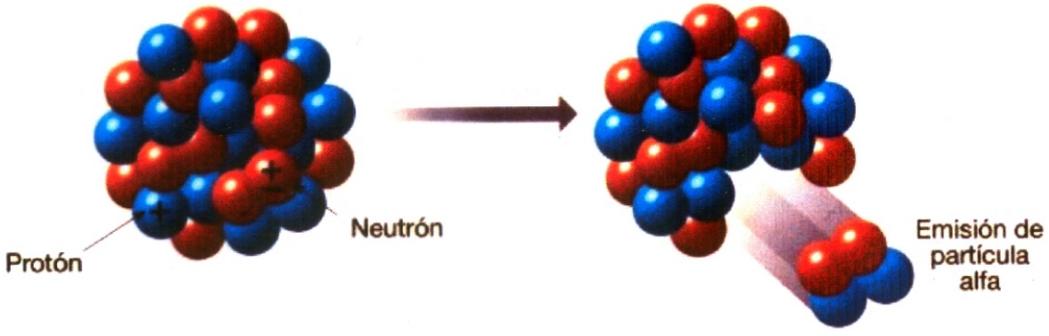
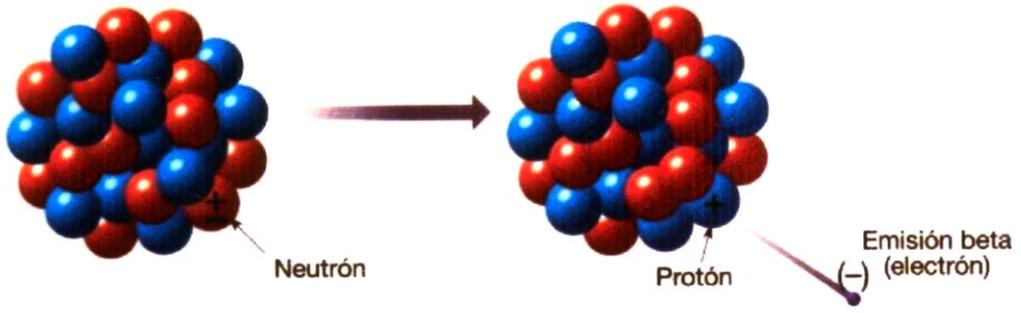
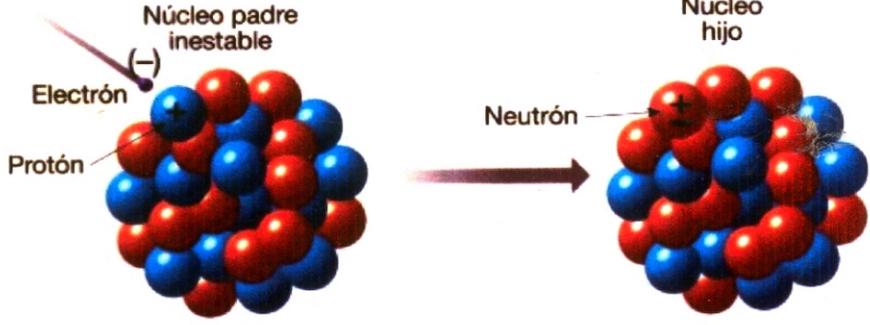
(rayos alfa, beta o gamma) desde el núcleo

#### Dataciones

**Tabla 2:** Características de algunos métodos de datación radiométrica

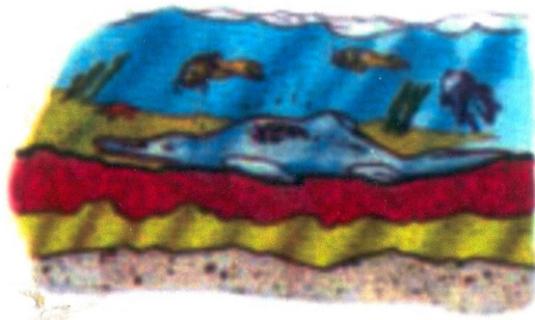
Elemento Padre	Elemento Hijo	Vida Media (años)	Observaciones
Samario 147	Neodimio 143	$106.000 \times 10^6$	El mejor método en rocas metamórficas muy antiguas
Rubidio 87	Estroncio 87	$47.000 \times 10^6$	Utilizable en principio en cualquier tipo de roca
Uranio 238	Plomo 206	$4.510 \times 10^6$	El método más preciso
Potasio 40	Argón 40	$1.300 \times 10^6$	El método más común
Uranio 235	Plomo 207	$713 \times 10^6$	Igual que el uranio 238/plomo 206
Berilio 10	Boro 10	$1.5 \times 10^6$	Muy útil en rocas sedimentarias
Torio 230	Radio 226	75.000	Útiles en sedimentos marinos de menos de un millón de años
Protactinio 231	Actinio 227	34.300	Útiles en sedimentos marinos de menos de un millón de años
Carbono 14	Nitrógeno 14	5.730	Útil en materiales de origen biológico
Argón 39	Potasio 39	269	Para edades de agua o hielo inferiores a mil años
Tritio	Helio 3	12.43	Para edades de agua o hielo de sólo unas décadas.

Nota: Extraído de Origen e Historia de la Tierra, de Francisco Anguita Virella. Editorial Rueda.

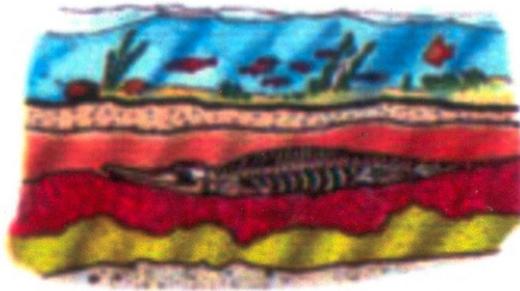
<p><b>A. Emisión alfa</b></p> <p>Núcleo padre inestable</p>  <p>Protón</p> <p>Neutrón</p> <p>Núcleo hijo</p> <p>Emisión de partícula alfa</p>	<p><b>Núcleo hijo</b></p> <p>Número atómico: 2-</p> <p>Masa atómica: 4-</p>
<p><b>B. Emisión beta</b></p> <p>Núcleo padre inestable</p>  <p>Neutrón</p> <p>Protón</p> <p>Núcleo hijo</p> <p>Emisión beta (-) (electrón)</p>	<p><b>Núcleo hijo</b></p> <p>Número atómico: 1+</p> <p>Masa atómica: sin cambio</p>
<p><b>C. Electron Capture</b></p> <p>Núcleo padre inestable</p>  <p>Electrón (-)</p> <p>Protón</p> <p>Neutrón</p> <p>Núcleo hijo</p>	<p><b>Núcleo hijo</b></p> <p>Número atómico: 1-</p> <p>Masa atómica: sin cambio</p>



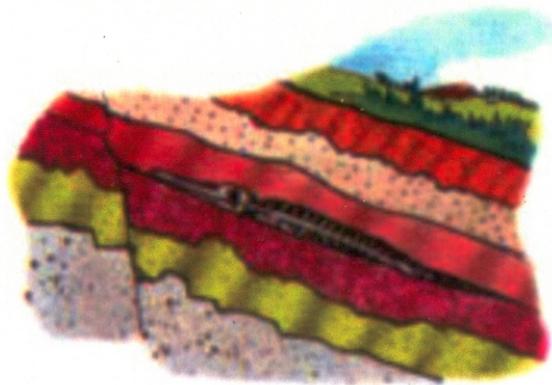




*Los sedimentos cubren el organismo muerto antes de su descomposición.*



*A medida que la materia blanda se descompone, es reemplazada por minerales.*



*A depositarse nuevos sedimentos, los restos del organismo quedan sepultados, a veces, a gran profundidad.*



*A causa de la gran cantidad de tiempo transcurrido desde el enterramiento, los minerales sustituyeron a la materia orgánica, es decir, los restos se petrificaron.*

# Tipos de fósiles:

## Impresiones

a)

Calamites



Trilobites (Artrópodos)



## Molde

b)

Calamites (molde interno)



## Momificación

c)

Mamut congelado



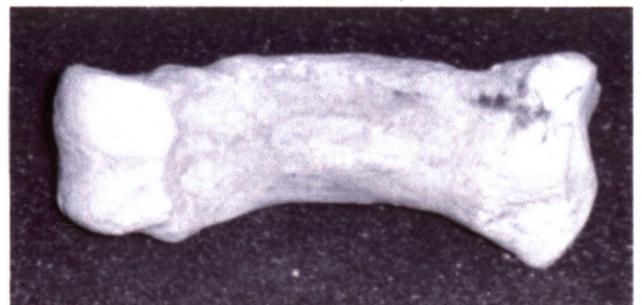
## Petrificación

d)

Tronco petrificado



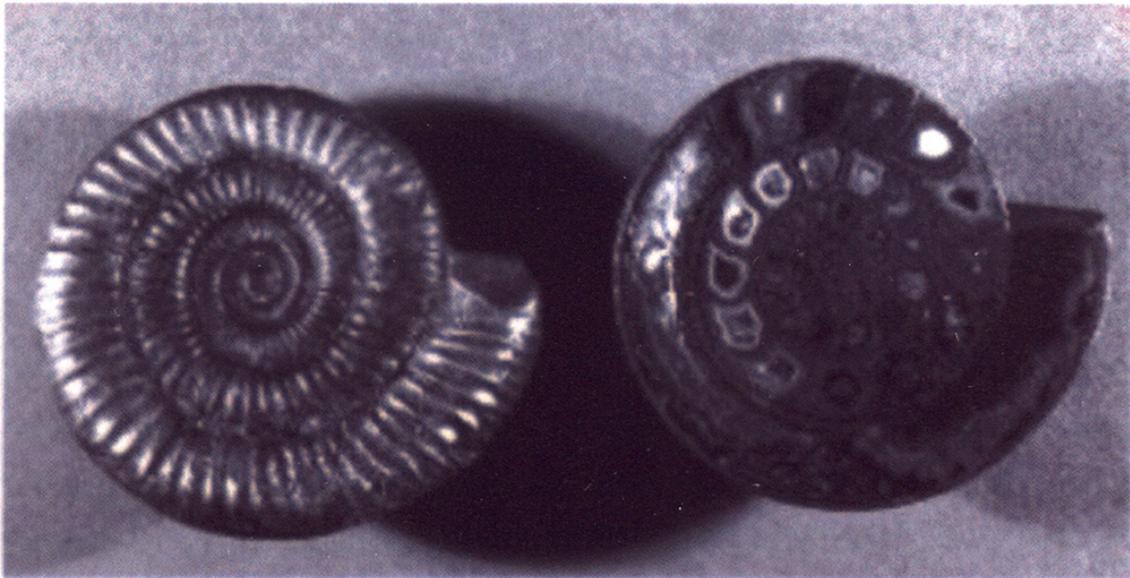
Restos de vertebrados



Preservación original: Amonite

e)

Preservación original y corte transversal



Inclusiones

f)

Un insecto en ámbar



# Problemáticos: Icnofósiles

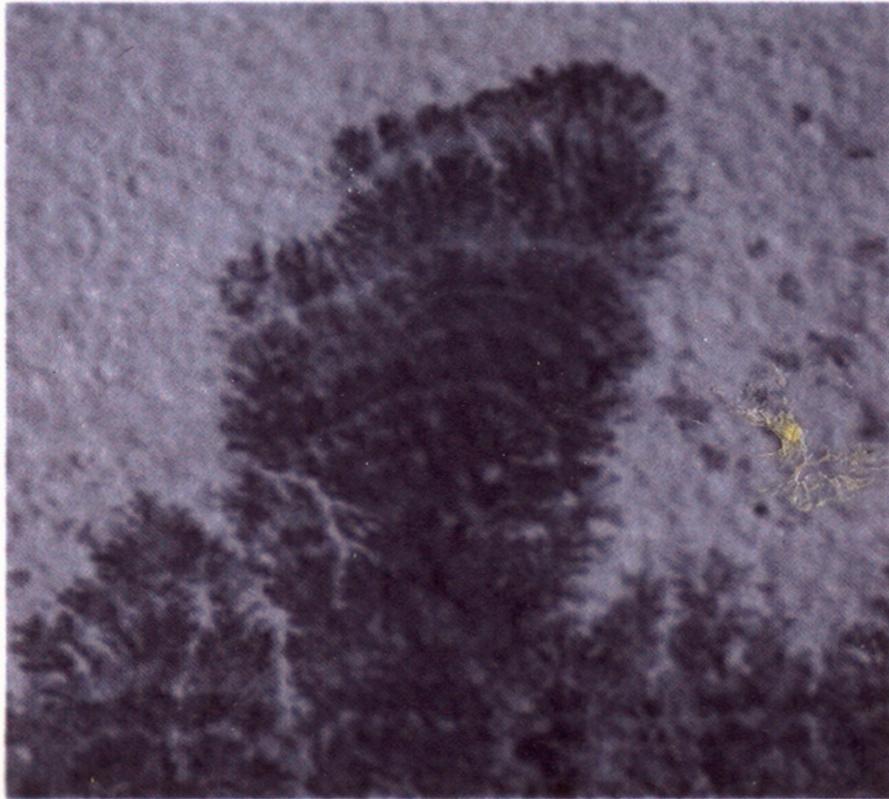
Coprolito de carnívoro



Pista de reptación de trilobites (cruziana)



## Pseudofósil (dendritas)



# Eras Geológicas

## Sala Era Cenozoica

---

### ● Holoceno

Plantas e invertebrados similares a los grupos actuales. Radicación de los grupos humanos en Patagonia.

### ● Pleistoceno

Aparece el Australopithecus. Eras glaciares. Los primeros humanos aparecen. Edad de hielo. Ancestros del hombre (prosimios). Gran desarrollo de la fauna sudamericana.

### ● Paleoceno a Plioceno

Mayor dominio de angiospermas (aparición de gramíneas). Radiación de los mamíferos, aves e insectos polinizadores.

## Sala Era Mesozoica

---

### ● Cretácico

Extinción de los dinosaurios y reptiles voladores en el continente; extinción de reptiles acuáticos y amonites en el mar. Aparición y radiación de plantas con flores.

### ● Jurásico

Gran desarrollo de amonites en el mar. Expansión de los dinosaurios y otros reptiles. Aparición de aves. Bosques gigantes de coníferas, Cycas y Ginkgos.

### ● Triásico

Aparición de dinosaurios y mamíferos. Vegetación dominada por gimnospermas. Reptiles mamíferos. Expansión de insectos.

## Sala Era Paleozoica

---

### ● Pérmico

Primera catástrofe en el ecosistema terrestre, con gran extinción marina y terrestre. Diversificación de reptiles primitivos.

### ● Carbonífero

Primeros reptiles. Anfibios dominantes. Extensos bosques. Inicio de la glaciación en el hemisferio austral.

### ● Devónico

Expansión de los bosques. Primeras plantas con semillas. Primeros anfibios e insectos. Diversificación de peces con esqueleto interno.

### ● Silúrico

Diversificación de peces con mandíbulas. Primeras plantas terrestres y artrópodos invaden los continentes. Diversidad de peces sin mandíbulas.

### ● Ordovícico

Gran diversificación de la vida oceánica. Primeros vertebrados (peces sin mandíbulas). Abundantes algas marinas.

### ● Cámbrico

Expansión de los organismos con esqueleto externo. Origen de casi todos los invertebrados. Diversas algas.

## Módulo central, Era Precámbrica

(3500 a 590 millones de años atrás)

---

### Proterozoico

---

Superior  
Origen de los primeros animales.

Medio  
Eucariotas primeras algas verdes. Inicio de la fotosíntesis.

Inferior  
Procariotas, primeras bacterias.

### Azoico (4600 a 3500 millones de años atrás)

---

Consolidación de la Tierra.