

UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

OBJETIVO:

Conocer las características e importancia del **manejo de secuencias sedimentarias** con características similares, utilizando el enfoque de **estratigrafía secuencial**.



UNIDAD ESTRATIGRAFICA

Una unidad estratigráfica es: **un conjunto de estratos adyacentes que se distinguen por una o varias de las muchas propiedades que las rocas poseen (ISSC1976, tomada de Código Estratigráfico Norteamericano, 1983, 1984.).**

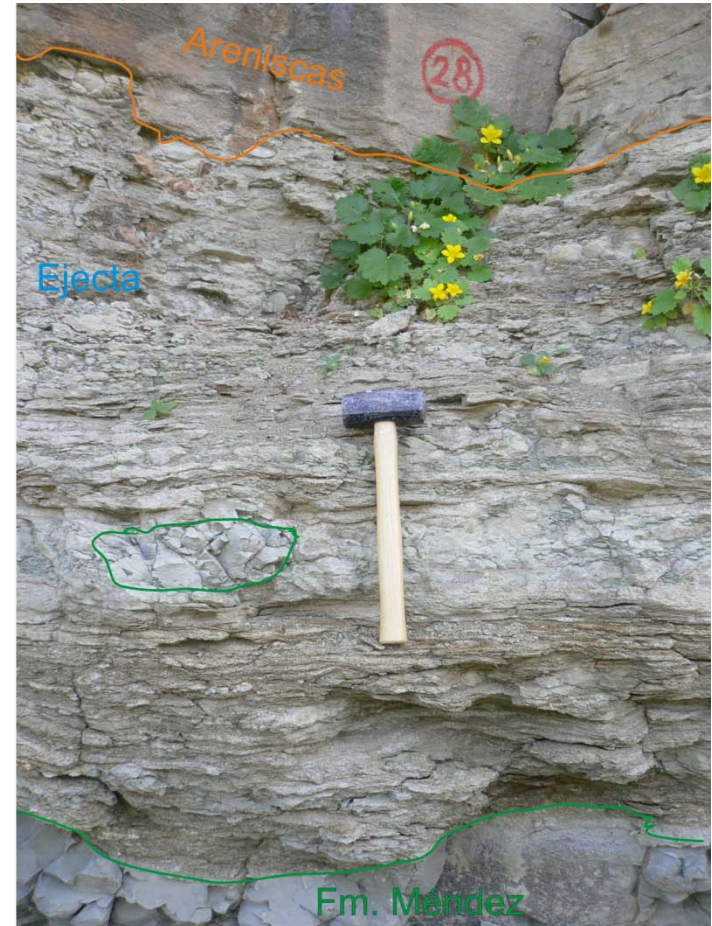
Sin embargo, el alcance de la estratigrafía y los procedimientos relacionados sugieren una definición más amplia:

“un cuerpo de roca o material rocoso en estado natural, que se distingue de las rocas adyacentes con base en alguna o algunas propiedades definidas”.

UNIDAD ESTRATIGRAFICA

Elementos constructivos básicos para identificar una unidad estratigráfica:

- ***Composición***
- ***Textura***
- ***Fósiles***
- ***Magnetismo***
- ***Radiactividad***
- ***Velocidad sísmica***
- ***Edad***
- ***Estructuras sedimentarias***
- ***Espesor***
- ***Área.***



UNIDAD ESTRATIGRAFICA

Los **límites** de una unidad estratigráfica deben **definirse con mucho cuidado** para permitir a otros investigadores **distinguir el** cuerpo rocoso de los otros materiales que lo rodean.

El adjetivo “**estratigráfico**” se usa en un sentido amplio, para referirse a aquellos **procedimientos que se derivan de la estratigrafía**.

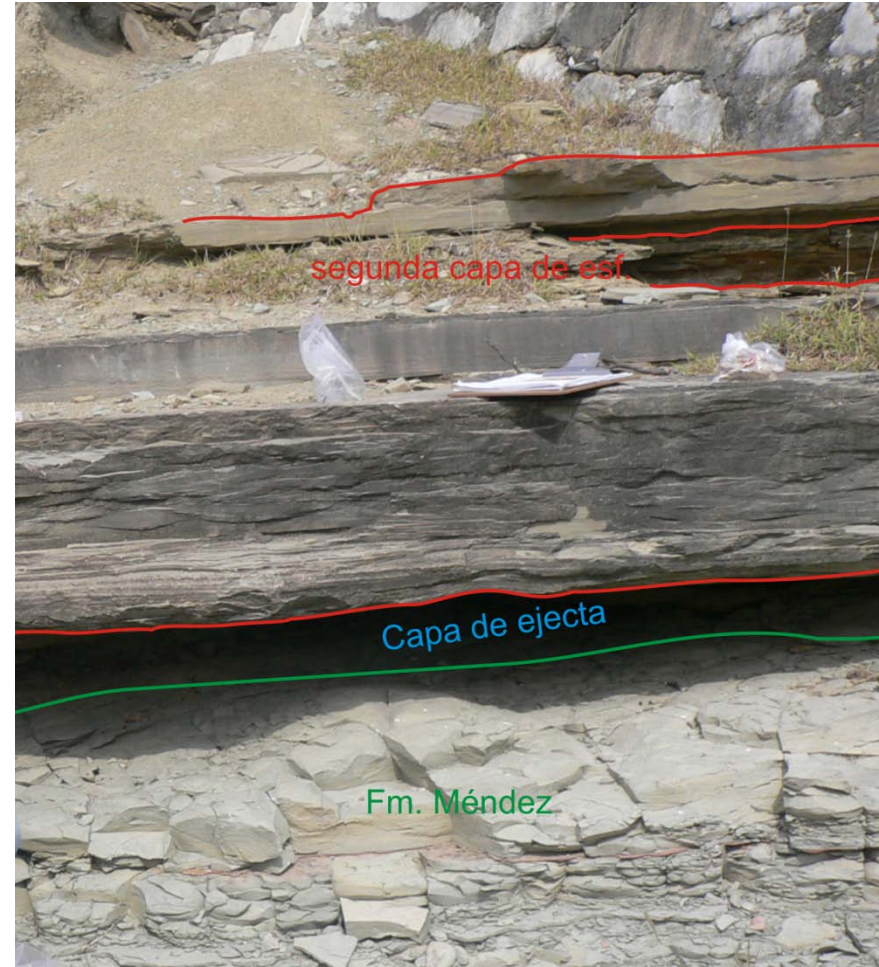
Muestra alternancias suaves, de capas de limo delgadas, rizaduras y areniscas de grano fino.

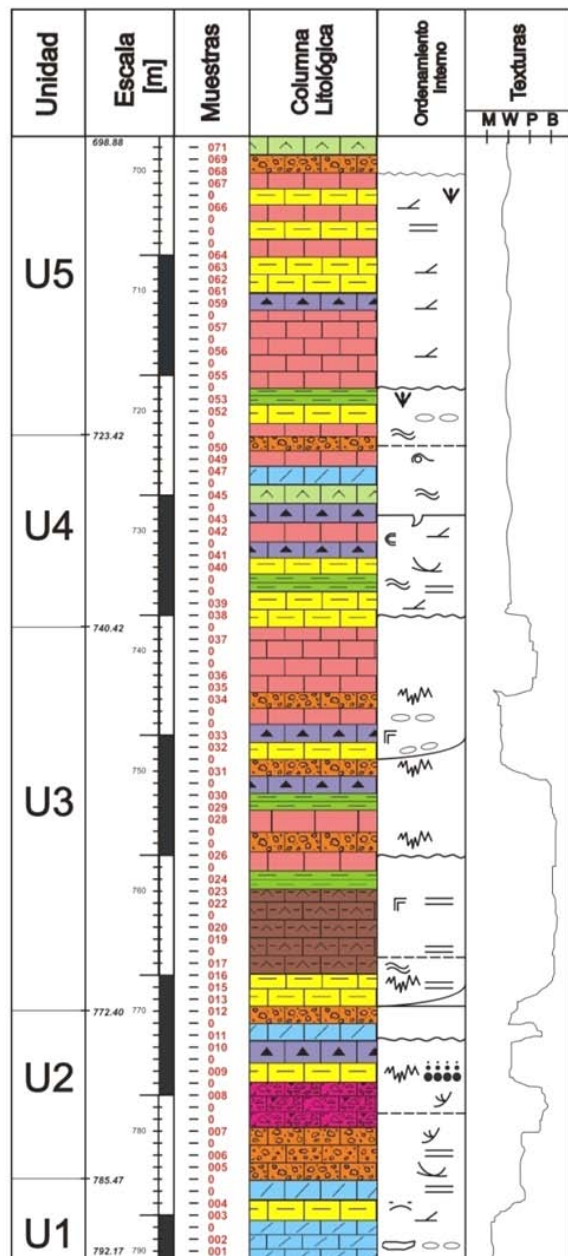


Las propiedades y los procedimientos que pueden usarse para distinguir las unidades geológicas o estratigráficas, son diferentes y numerosas, pero todas se basan en una característica en común:

✓ **En el contenido o límites físicos.**

✓ **Las categorías relacionadas con la edad.**

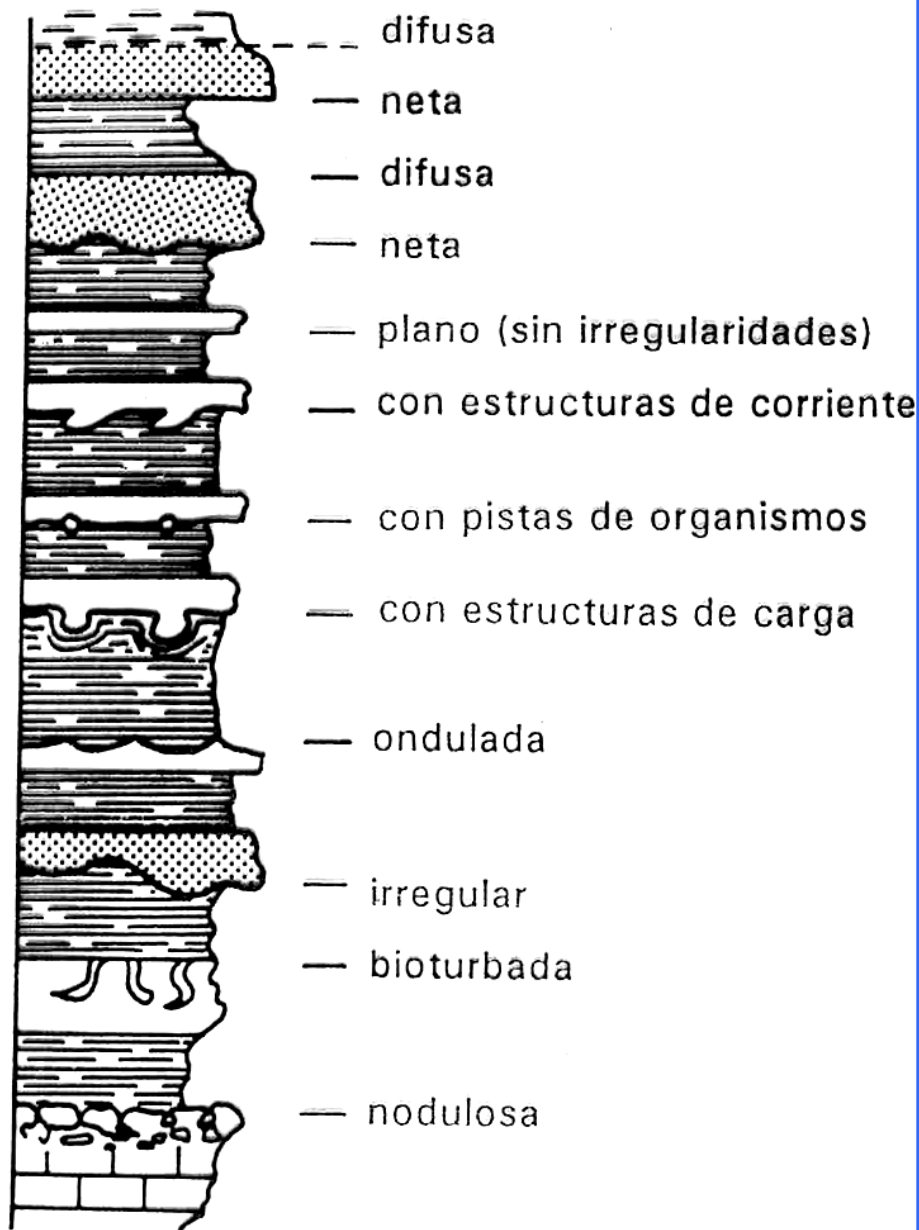




CATEGORÍAS MATERIALES BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

Se basan en el **contenido** (minerales, líticos, matriz), en los **atributos** (textura, estructuras primarias, etc.), o en los **límites físicos** (tipos de superficies de estratificación, espesor, etc.)

Estos son los elementos constructivos básicos para identificar una unidad estratigráfica que se utilizan en la **mayor parte** de los trabajos geológicos, **son los cuerpos de rocas definidos sobre la base de su composición y de sus correspondientes características líticas, o sobre la base de su contenido o propiedades físicas, químicas o biológicas.**



Se pueden clasificar según:

Sus características físicas

- superficies **netas** (erosivas o no)
- superficies **graduales** (difusa)

Su geometría

- planares**
- irregulares** (onduladas o curvadas).

Rasgos geométricos de detalle

- con **estructuras de corriente**
- con **bioturbación**
- con **estructuras de carga**
- con **rizaduras**
- con **nódulos**

TIPOS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

CATEGORÍAS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

CATEGORÍAS MATERIALES

BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

LITOESTRATIGRAFÍA

LITODÉMICA

BIOESTRATIGRAFIA

MAGNETOPOLARIDAD

CATEGORÍAS QUE EXPRESAN O QUE ESTAN RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA

A) CATEGORÍAS MATERIALES QUE SE USAN PARA DEFINIR INTERVALOS DE TIEMPO

CRONOESTRATIGRÁFICA

B) CATEGORÍAS TEMPORALES

GEOCRONOLÓGICA

CATEGORÍAS MATERIALES BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

Las principales propiedades de las rocas correspondientes con estas categorías son:

- Composición.**
- Textura.**
- Arreglo espacial.**
- Orientación de los componentes.**
- Estructuras primarias.**
- Color.**
- Contenido fosilífero o contenido de materia orgánica.**
- Límites y geometría de los estratos.**

CATEGORÍAS MATERIALES BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

Las unidades que se basan sobre todo en la **composición**, se dividen en dos categorías:

- ***Litoestratigráficas.*** “es un **paquete de estratos sedimentarios, ígneos extrusivos, metasedimentarios o metavolcánicos** que generalmente se presentan en **capas**”
- ***Litodémicas.*** Es un cuerpo compuesto de **rocas predominantemente intrusivas, altamente metamorfoseadas, o intensamente deformadas** que, por ser intrusivas o por haber perdido su estructura primaria por metamorfismo o tectonismo, **generalmente no se conforman según la Ley de la Superposición”**.

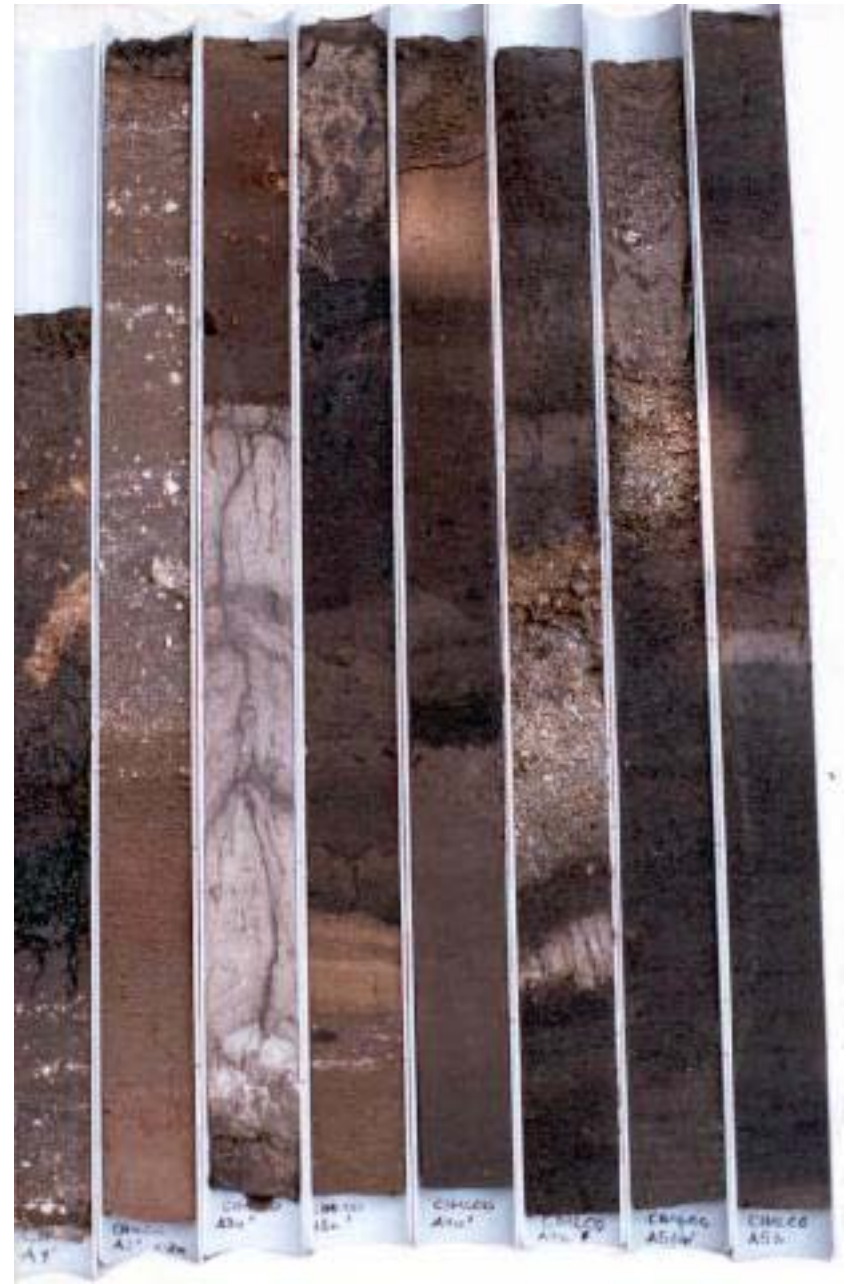


UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

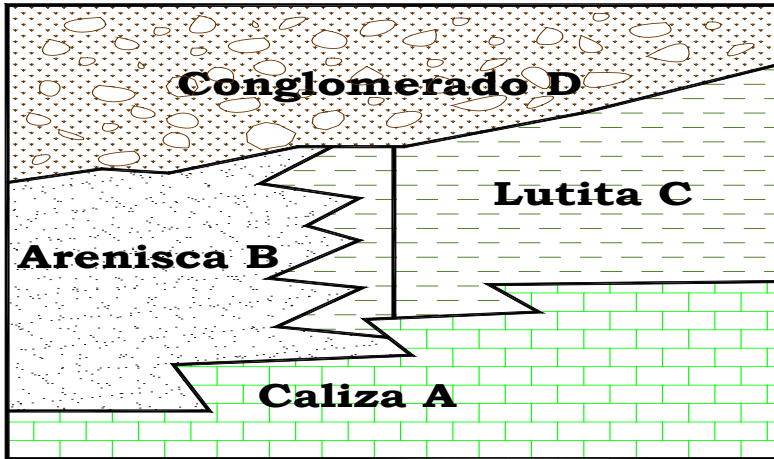
Presentan un grado de homogeneidad para su delimitación, respecto a los volúmenes de rocas superpuestos.

Son el resultado de una observación directa y no son objeto de una interpretación.

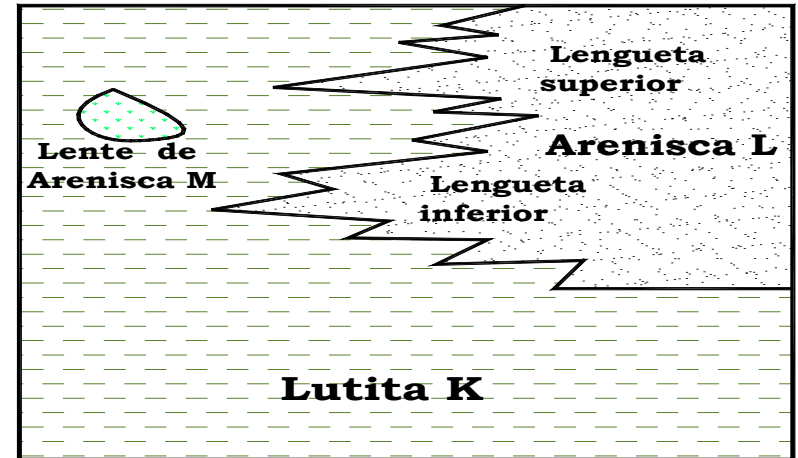
Se puede tener en cuenta el contenido fósil, pero no como un criterio para la clasificación del estrato.



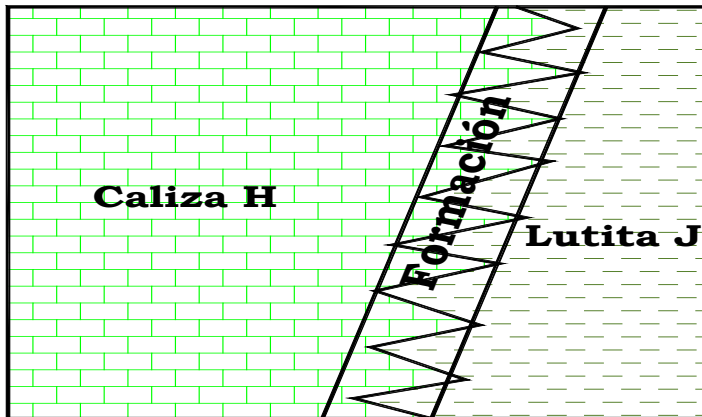
Los **límites** deben tomarse en zonas donde haya un límite o **cambio neto en la litología** o del rasgo que define la unidad, o **pueden fijarse arbitrariamente dentro de las zonas de gradación**.



Límites de contactos litológicos definidos en una secuencia gradacional lateralmente.



Posible clasificación de las partes de una secuencia interdigitada.



Límites posibles de una secuencia lateralmente interdigitada.

Tanto el **límite vertical como el lateral** se basan en los **criterios líticos**.

Puede ser que **sus límites no coincidan con los límites cronoestratigráficos**, es decir, el techo o la base de la unidad no tiene por que tener necesariamente la misma edad.

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	
LITOESTRATIGRÁFICAS	LITODÉMICAS
SUPERGRUPO	SUPERSUITE
GRUPO	SUITE
FORMACIÓN	LITODEMA
MIEMBRO	
CAPA(S) O DERRAME (S)	
DE MAGNETOPOLARIDAD	BIOESTRATIGRÁFICAS
SUPERZONA DE POLARIDAD	BIOZONA
ZONA DE POLARIDAD	SUB-BIOZONA
SUBZONA DE POLARIDAD	

Categorías y **rangos de las unidades** materiales.
Tomada de Código Estratigráfico Norteamericano (1983).

GERARQUÍA DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Las unidades litoestratigráficas se jerarquizan, de mayor a menor:

Supergrupo $\Rightarrow$ Grupo $\Rightarrow$ Formación $\Rightarrow$ Miembro $\Rightarrow$ Capa

En ocasiones no tenemos todos los datos necesarios para definirlos, entonces se puede denominar **de manera informal**, llamándolo **unidad**, **sin introducirlo dentro de un rango**.

La extensión geográfica de las unidades litoestratigráficas esta determinada exclusivamente por la continuidad y extensión de sus características litológicas; **los límites de las unidades litoestratigráficas se ubican en lugares de cambio litológico**.

Los límites se ponen en contactos definidos o **pueden fijarse arbitrariamente dentro de las zonas de gradación**.

Superggrupo es una **asociación** formal de grupos relacionados o superpuestos, o **formaciones**.

Grupo agrupan dos o tres formaciones sucesivas con rasgos litológicos comunes. Son útiles en los mapas a pequeña escala y en los análisis estratigráficos regionales.

Formación. Es la **unidad litoestratigráfica fundamental o básica**, que solemos encontrar en mapas geológicos, y es básica para la reconstrucción de la historia geológica de una región.

“La formación agrupa un conjunto de estratos con una determinada litología o conjunto de litologías, que nos permiten diferenciarla de los adyacentes.”

FORMACIÓN GEOLÓGICA

Para su descripción no hay que tener en cuenta la potencia, pero se considera que debería tener una escala cartografiable (escala del mapa 1:25,000 y 1:50,000)

Su descripción debe hacerse en una localidad donde este bien representada y en un lugar accesible, a esta localidad se le señala como **ESTRATOTIPO**.

Para nombrar los estratos se utiliza la palabra formación seguida de la litología predominante y de la localización geográfica del estratotipo.

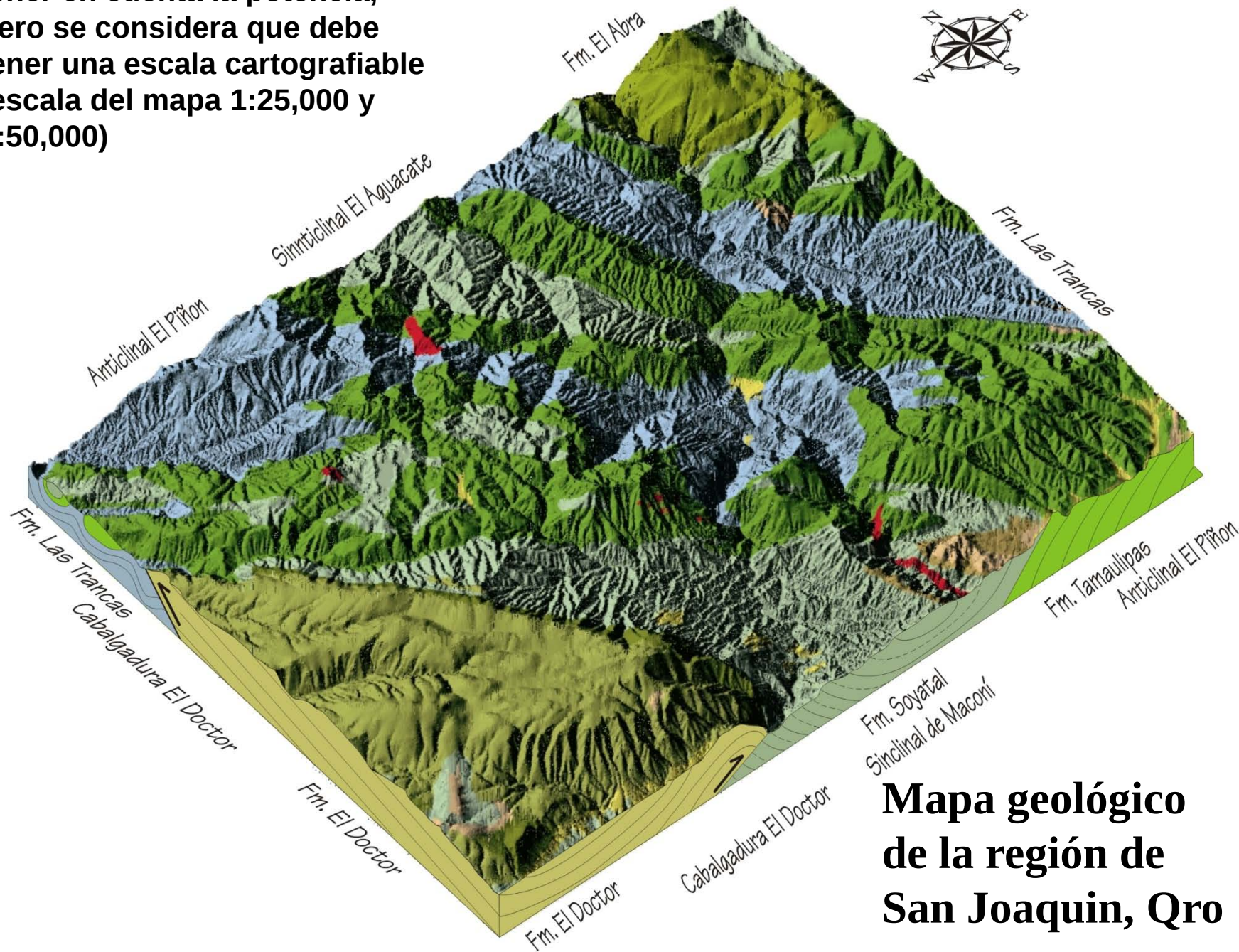
Ejemplo: Formación Méndez, Formación Velasco, Formación el Abra, Formación Tamaulipas superior, etc.

y Grupos

[illegible]

Para su descripción no hay que tener en cuenta la potencia, pero se considera que debe tener una escala cartografiable (escala del mapa 1:25,000 y 1:50,000)

FORMACIÓN GEOLÓGICA



**Mapa geológico
de la región de
San Joaquin, Qro**

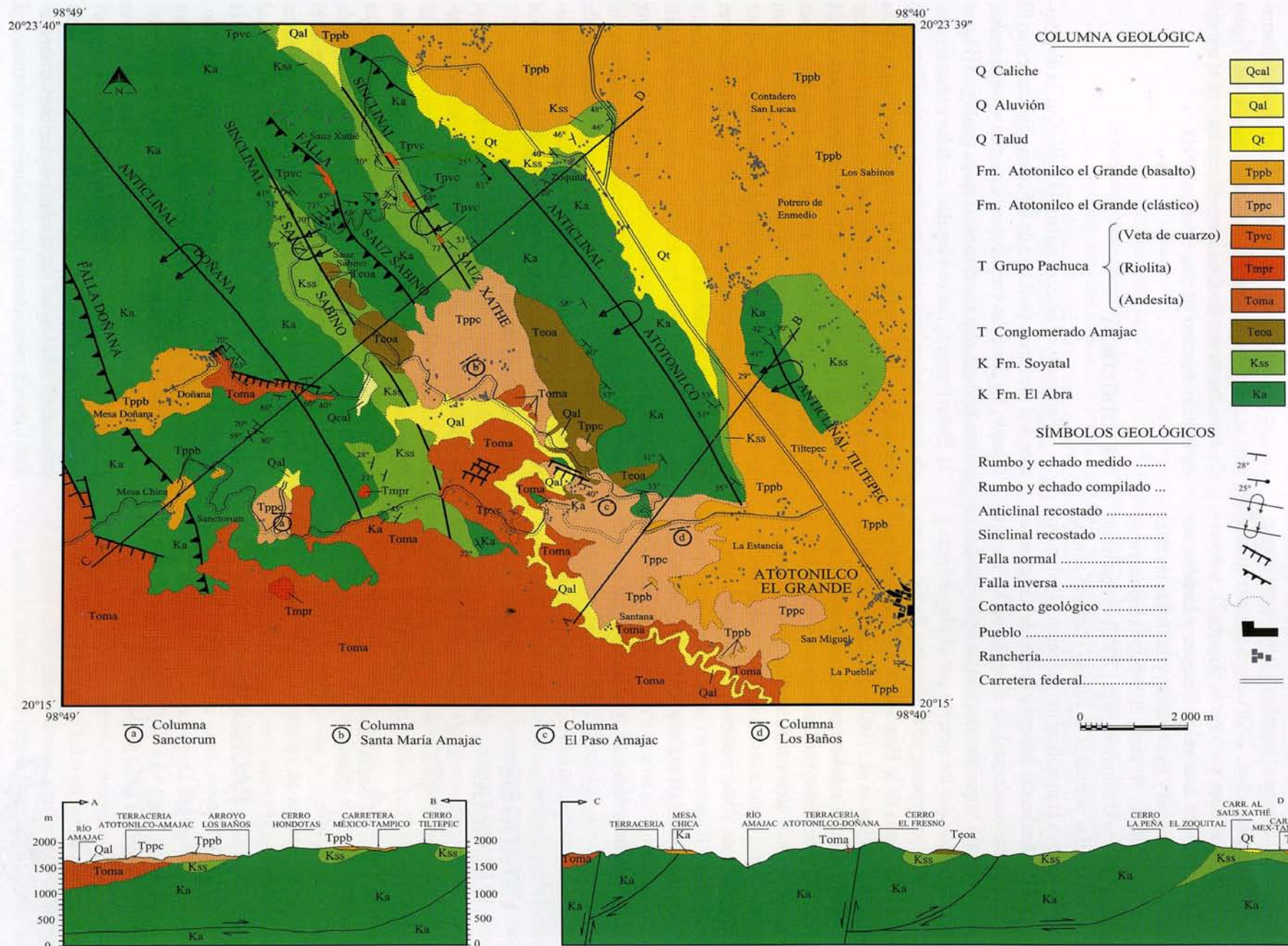


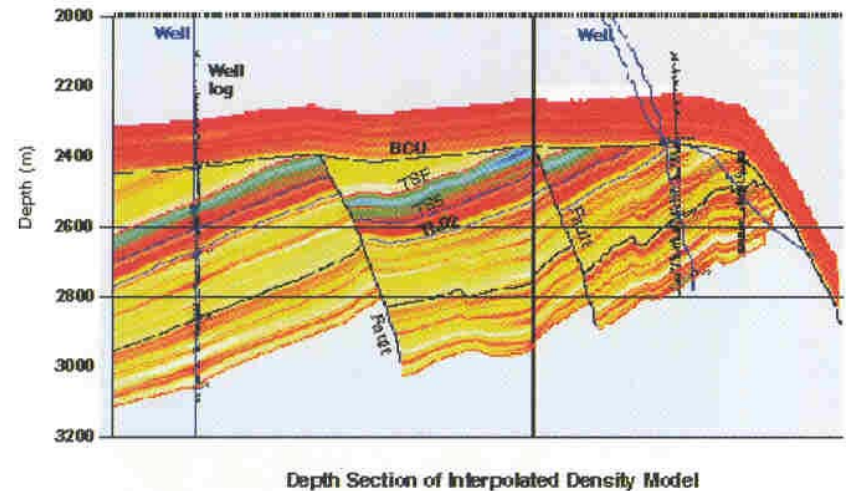
Figura 2. Mapa y secciones geológicas donde se indica la ubicación de las columnas estratigráficas medidas en la región de Santa María Amajac, Hidalgo.

GEOMETRÍA DEDUCIDA A PARTIR DE DATOS DE SUBSUELO

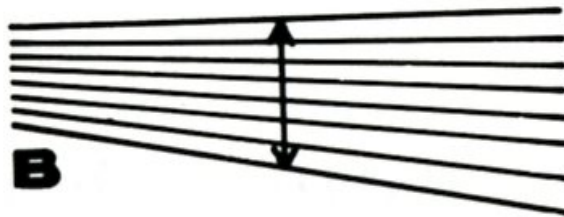
El análisis de **perfiles sísmicos** permite reconocer con bastante precisión las geometrías (en profundidad) de las unidades litosísmicas.

Su estudio se debe a la diferente reflexión que presenta las superficies estratigráficas, y su observación tiene una mayor continuidad lateral que las observaciones en el campo.

1. Unidades litosísmicas tabulares. Se caracterizan por tener el techo y base planos y paralelos entre si.



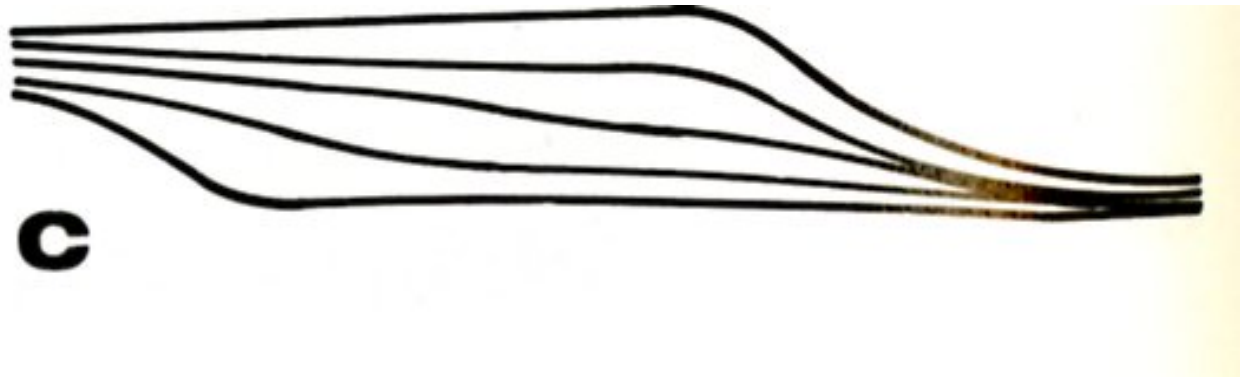
2. Unidades litosísmicas en cuña. Son en los que se observa un aumento o disminución progresiva del espesor.



3. Unidades litosísmicas sigmoidales.

Este tipo es difícil de ver en el campo. Se trata de unidades de **mas de un kilómetro de longitud**, cuya forma recuerda a la letra griega sigma.

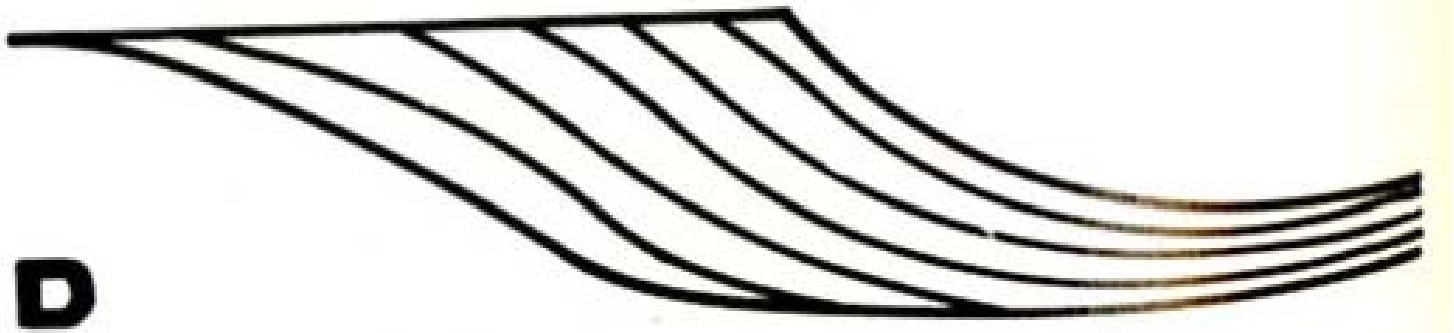
Muestran **techo y base escalonados**, con máximo espesor en el centro y reducción hacia los bordes. **Se produce en cuencas subsidentes que van acompañados por un ascenso del nivel del mar.**



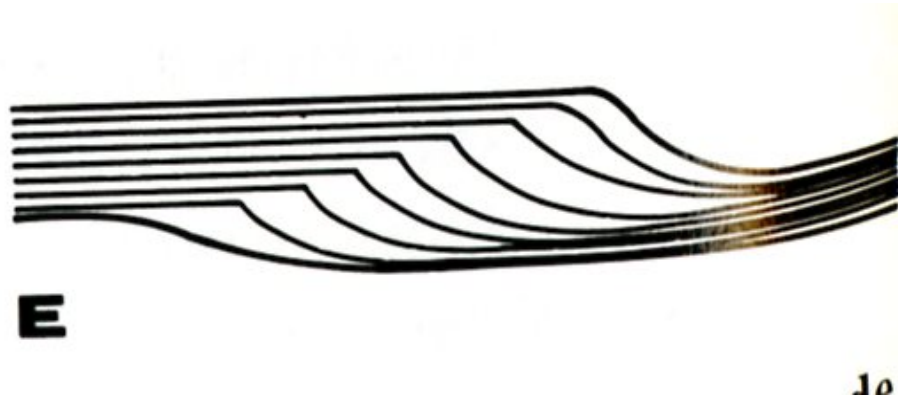
4. Unidades litosísmicas oblicuas

Son difícilmente observables en el campo. **Poseen una geometría oblicua a los límites superiores y tangenciales a los inferiores.**

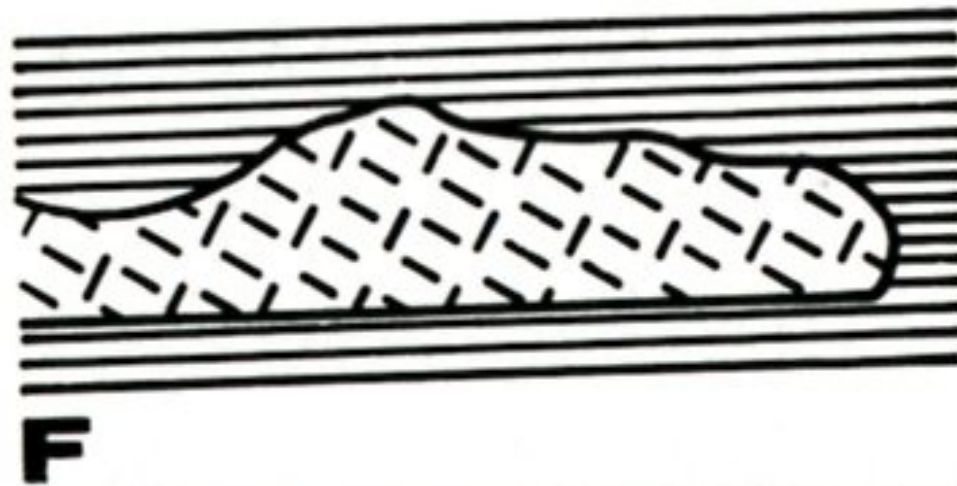
Son típicos de cuencas donde el aporte de sedimentos es mayor que la tasa de subsidencia.



5. Complejo sigmoidal-oblicuo. Es la combinación de las unidades sigmoidales y oblicuas.



6. Unidades litosísmicas caóticas. Son unidades caracterizadas por no poseer estructura interna. Corresponden a masas de rocas no estratificadas o a grandes masas de materiales deslizados y redepositados, por procesos de slump.

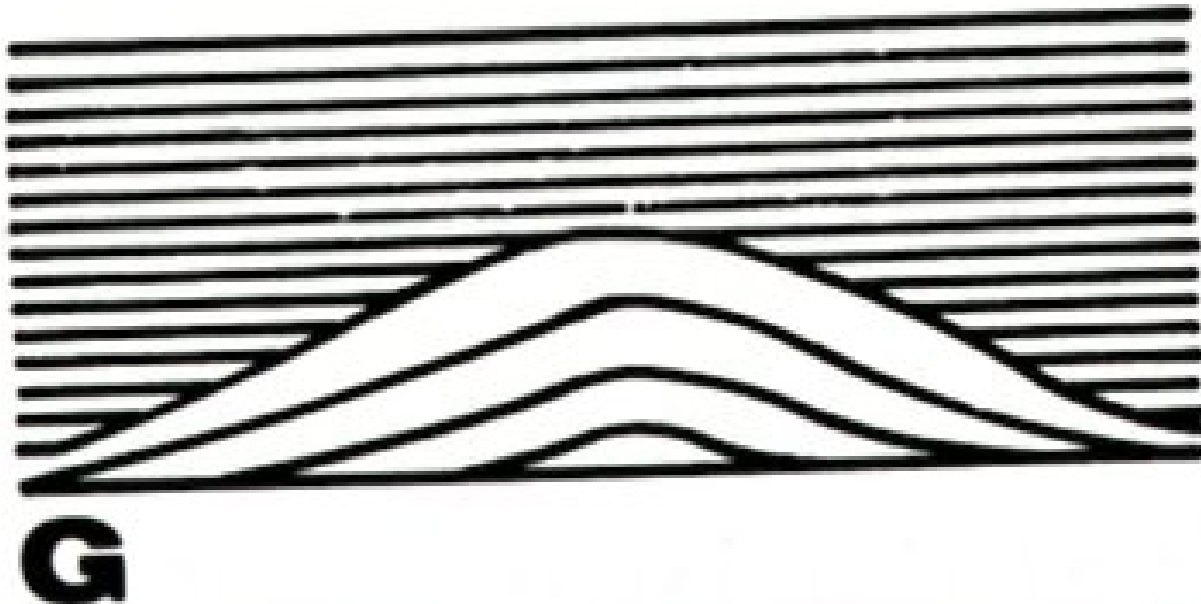


7. Unidades litosísmicas con formas especiales.

Corresponden a todas aquellas formas con geometrías diferentes a las anteriores y que pueden ser fácilmente reconocibles.

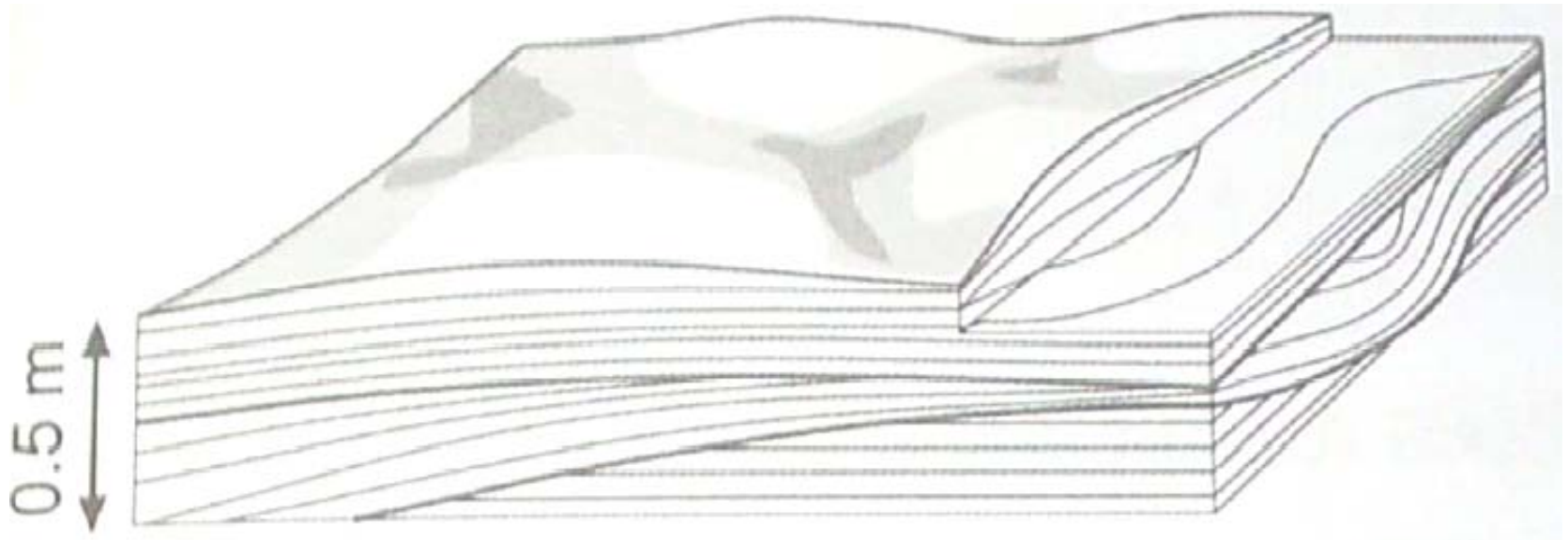
A. Con forma de montículo o lóbulo.

La base es plana y presentan superficies convexas hacia el techo.



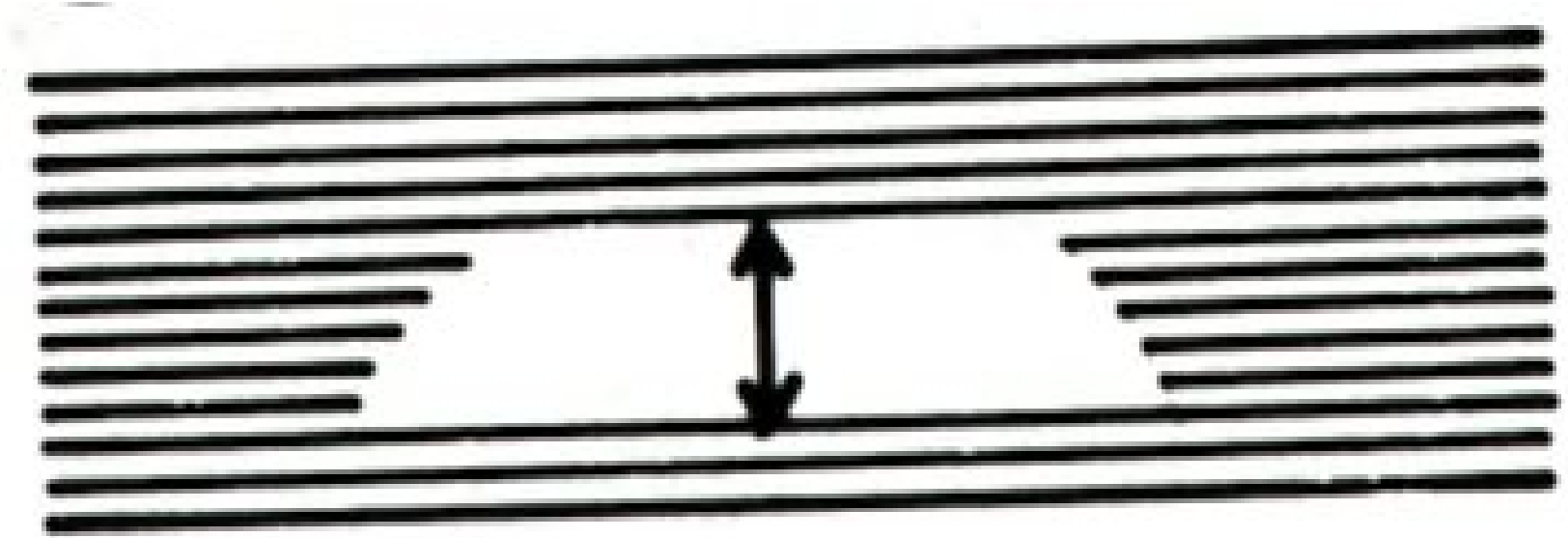
7B. Unidades con cliniformas de tipo hummocky.

Se observan lóbulos que se interfieren.



7C. Unidades de cuerpos arrecifales.

Con forma de montículo pero con el **techo plano**, que se terminan lateralmente de forma brusca.



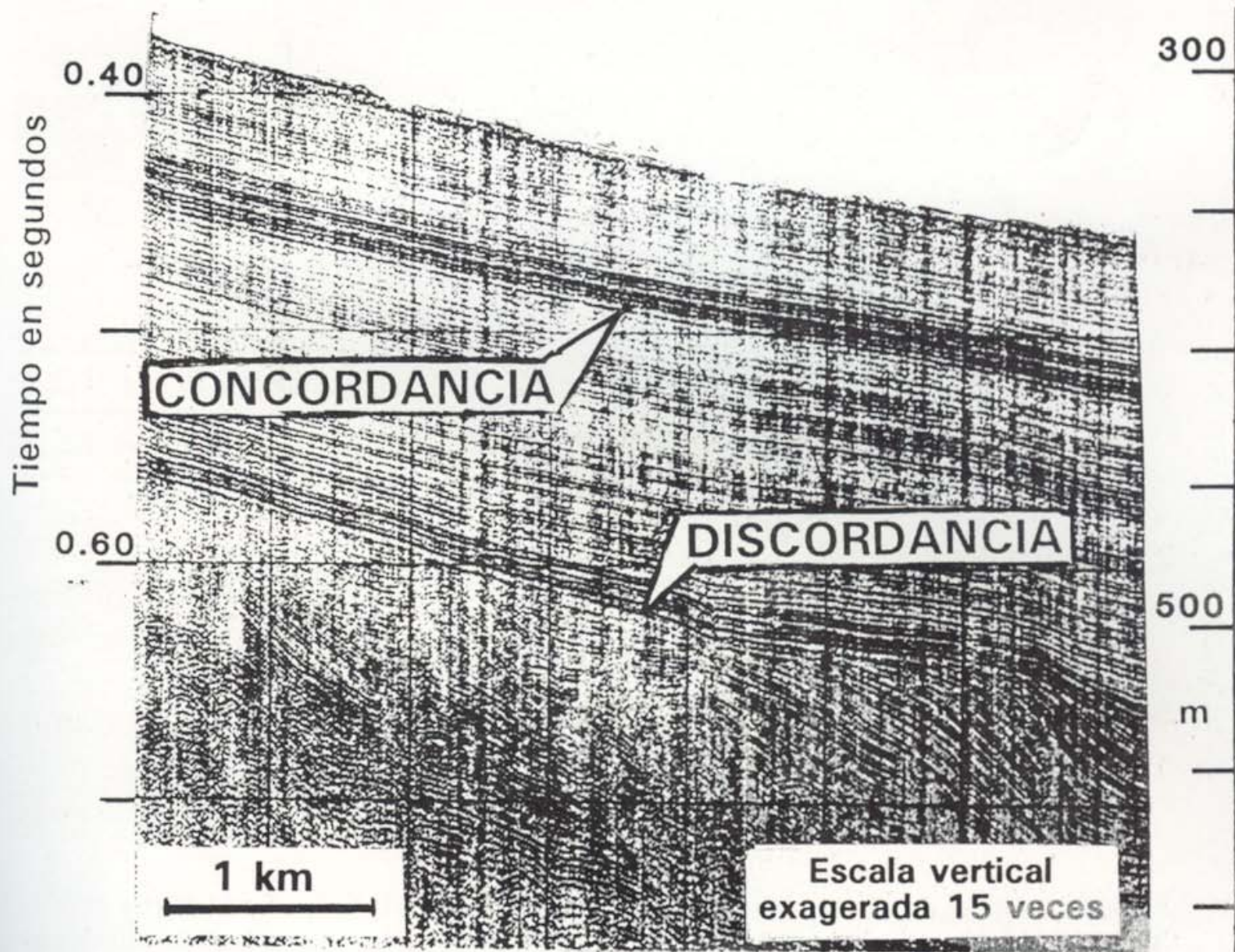


Figura 8.13.- Ejemplo de un perfil sísmico de alta resolución, tomado de Bally (1983), donde se muestran unas relaciones de discordancia y concordancia entre unidades litosísmicas.

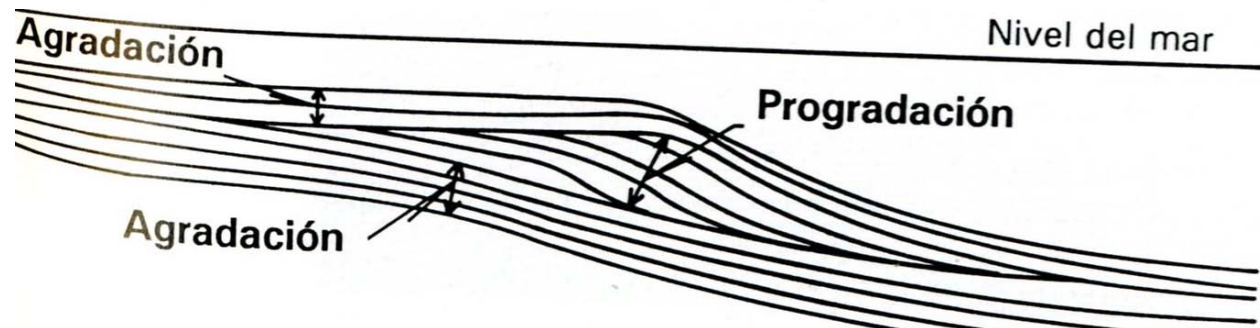
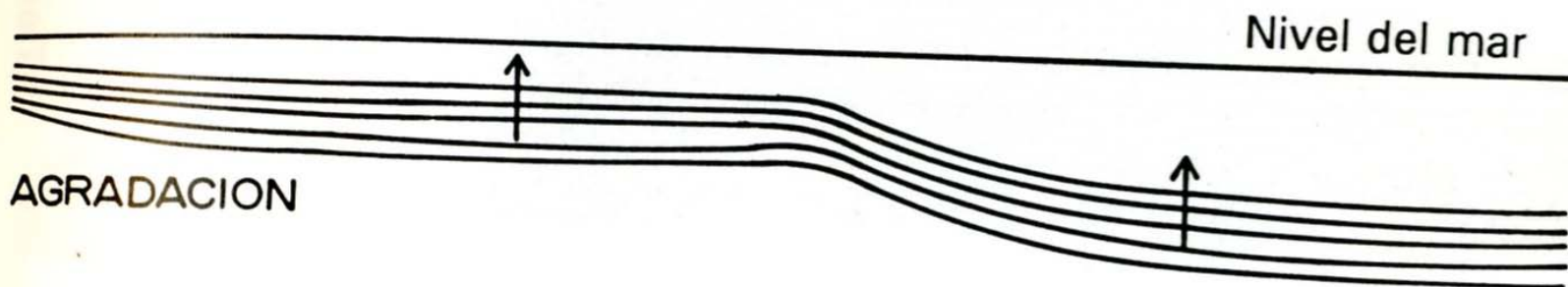
GEOMETRÍA DE LOS ESTRATOS DENTRO DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

1. Acreción vertical o **agradación**.
2. Acreción frontal o **progradación**.
3. Acreción lateral

1. ACRECIÓN VERTICAL O AGRADACIÓN

Se produce cuando predomina el crecimiento o depósito vertical dando como resultado la **superposición de capas horizontales paralelas** a las superficies limites de las unidades litoestratigráficas.

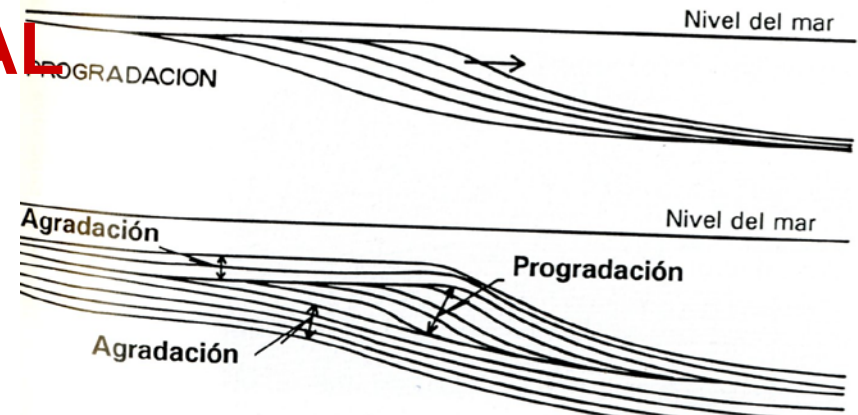
Se trata de la **geometría interna mas usual** de los estratos dentro de una unidad, se cumplen los principios de la superposición, de la continuidad lateral y horizontalidad



ACRECIÓN VERTICAL O AGRADACIÓN



2. ACRECIÓN FRONTAL O PROGRADACIÓN.



Se produce cuando predomina el **crecimiento frontal, hacia el interior de la cuenca**, dando lugar a **unidades sigmoidales u oblicuas**, donde **se coloca una capa sobre otra**.

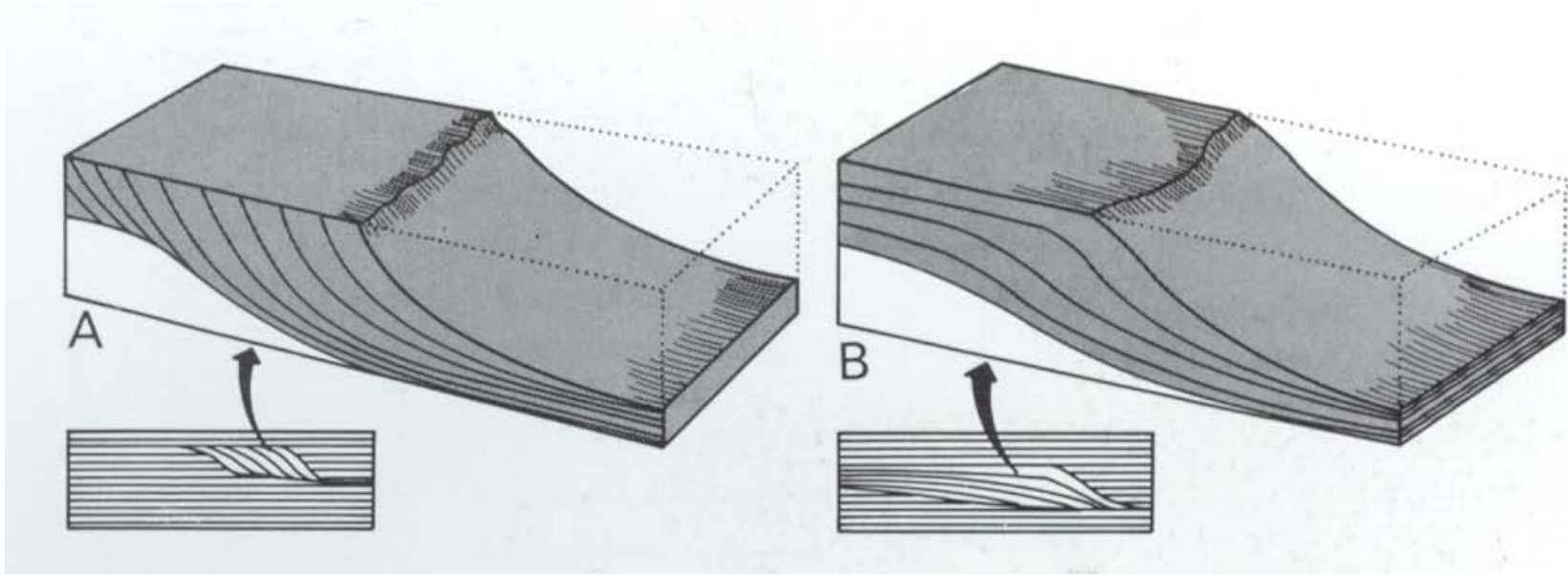
Produce estratos o secuencias **granocrecientes**.

El avance de las capas que se van superponiendo se hace en el **sentido del transporte**. No cumple con el principio de la horizontalidad original.

En observaciones puntuales de campo se pueden ver partes de unidades con dispositivos progradantes de escala decamétrica. Consisten en **estratos oblicuos** a la superficie basal de la unidad litoestratigráfica, en los que las capas presentan **concavidad hacia el techo**, lo que permite diferenciarlo de los dispositivos de acreción lateral.

2. ACRECIÓN FRONTAL O PROGRADACIÓN.





Diferencia entre unidades progradantes oblicuas y tangenciales.

A. Unidad progradante oblicua (alta energía).

B. Unidad progradante tangencial (baja energía)

Figura inspirada en otra de Sangree y Widmier (1977) y Mitchum et al. (1977).

3. ACRECIÓN LATERAL

Se llama así al proceso de crecimiento de estratos en sentido perpendicular a la dirección de la corriente.

Es producida por desplazamientos laterales de canales de alta sinuosidad, dando lugar a estratificación cruzada.

Se trata de geometrías visibles especialmente en observación de campo, ya que su escala es decamétrica. Presenta una geometría de estratos cóncava hacia el techo.

CAMBIO LATERAL GRADUAL



FACIES

- La palabra procede **del latín facia**; se utilizó desde el siglo XVII por N. Steno, después se introdujo formalmente por Gressly (1838).
- Facies se utiliza tanto en singular como en plural y en numerosos idiomas y se refiere a un conjunto característico (o a los materiales que las presentan).

“Conjunto de características litológicas, biológicas y sedimentológicas de un ambiente sedimentario.”



FACIES

Es necesario combinar los **datos geométricos** (espesor y forma) **y los relativos a las rocas** (litología, textura, estructuras sedimentarias, fósiles, color, etc.) destacando aquellas que sean más representativas de su génesis.

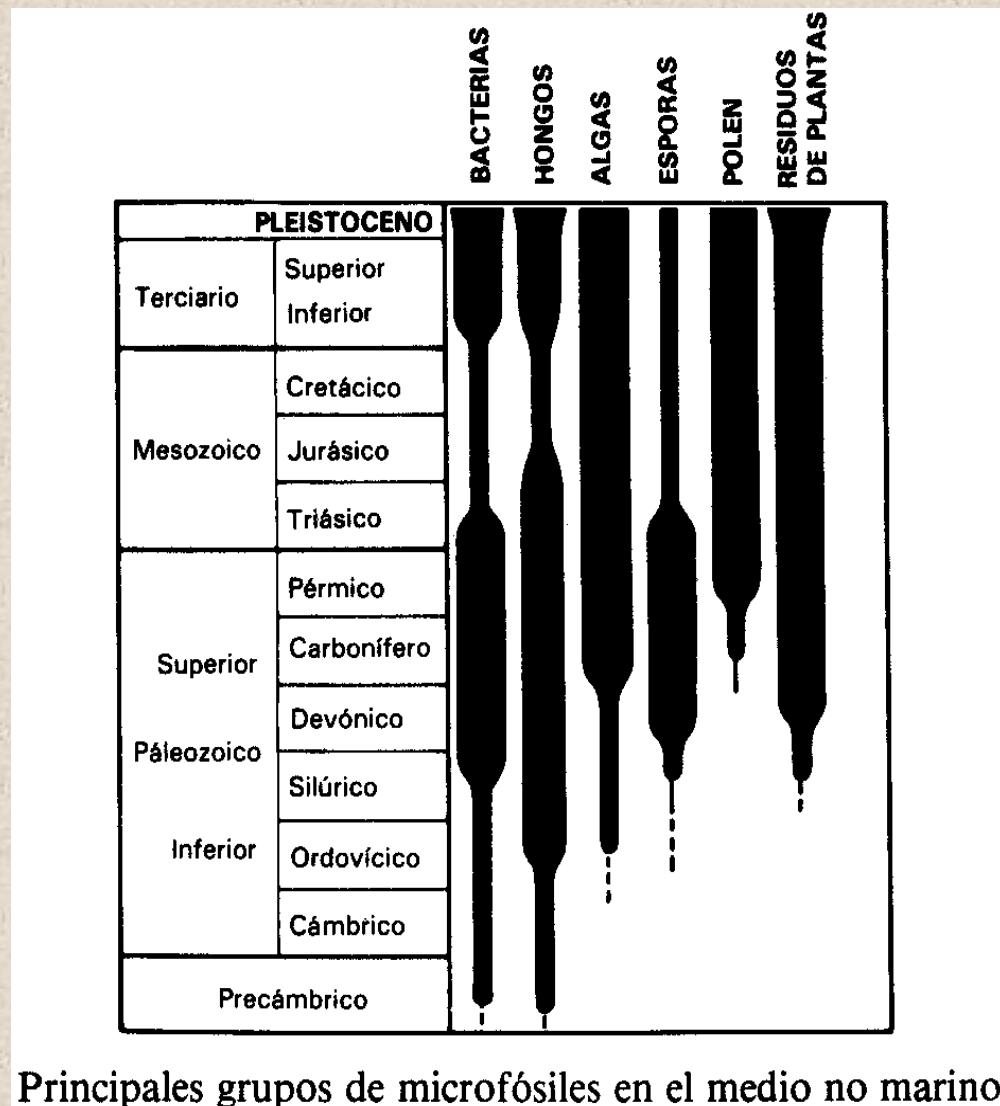
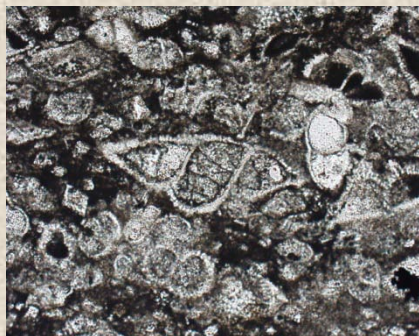
Tipos de facies:

Litofacies

Biofacies

Microfacies

Facies sísmicas.



Principales grupos de microfósiles en el medio no marino

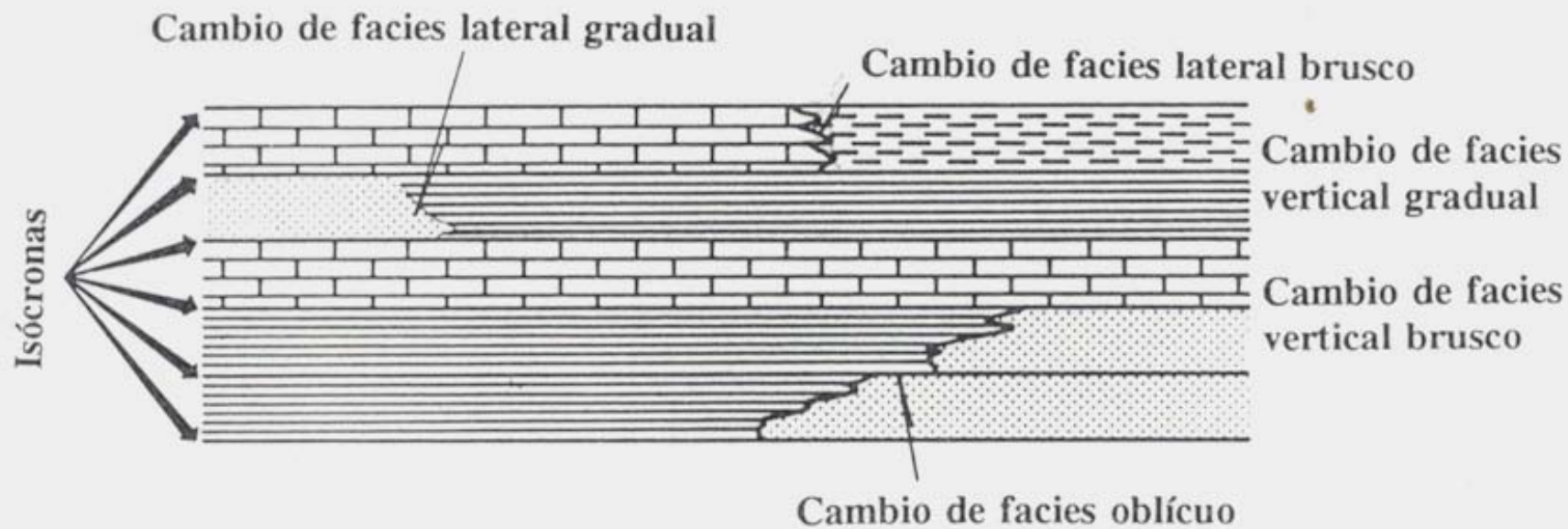
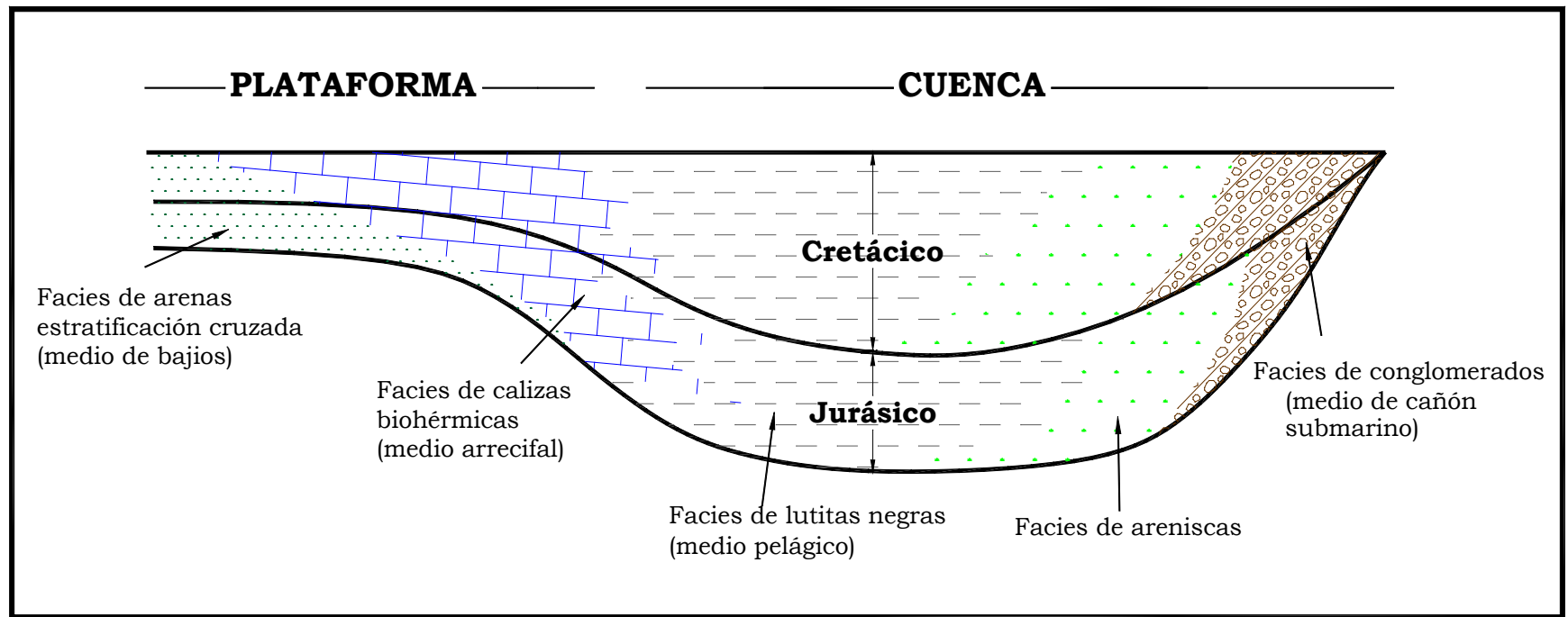


Figura 7.1.- Tipos de cambios de facies.



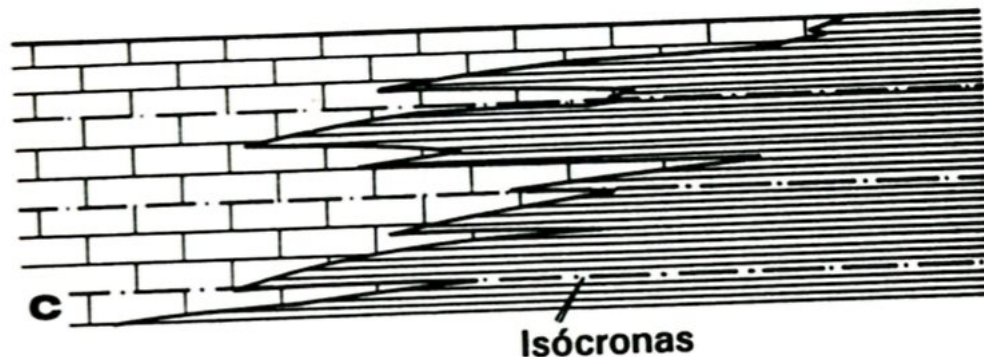
Las características que definen una facies, son resultado de las condiciones y ambiente de depósito que producen variaciones laterales y verticales.

A) INDENTACIÓN (CAMBIO DE FACIES)

Es el cambio lateral entre **dos unidades contemporáneas**, en el que se produce una **interpenetración**, habiendo entre ellas un cambio de facies brusco.

El nombre alude a la geometría usual, a manera de "dientes" de una unidad que penetran dentro de la otra.

Este limite se dan entre dos medios sedimentarias (o litotipos dentro de un mismo medio) cuya posición geográfica ha ido cambiando a lo largo del tiempo.

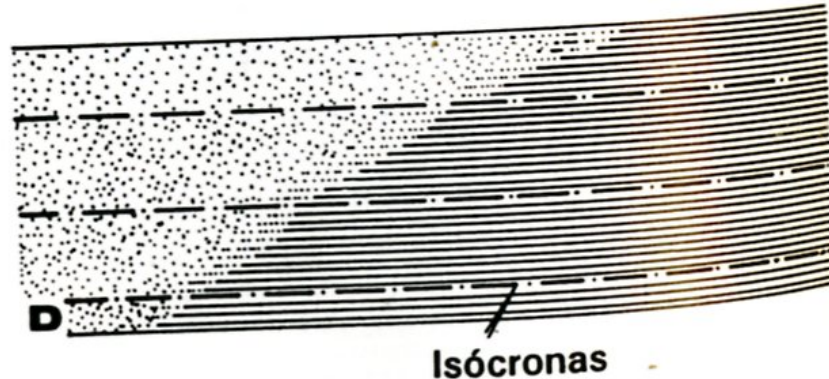


D) CAMBIO LATERAL GRADUAL

Se refiere al paso lateral y gradual de una unidad litoestratigráfica a otra, habiendo una franja con materiales de litofacies intermedias.

Se puede hablar de cambios laterales que son perpendiculares a las líneas isócronas (líneas de la estratificación) o de cambios laterales que son oblicuos a dichas líneas. Este segundo tipo es mucho más frecuente que el primero.

Estos cambios se dan **entre materiales de diferentes partes de un mismo medio sedimentario** (litotipos), en los que se produce **sedimentación simultánea con diferentes litofacies**, pero con límites no ne



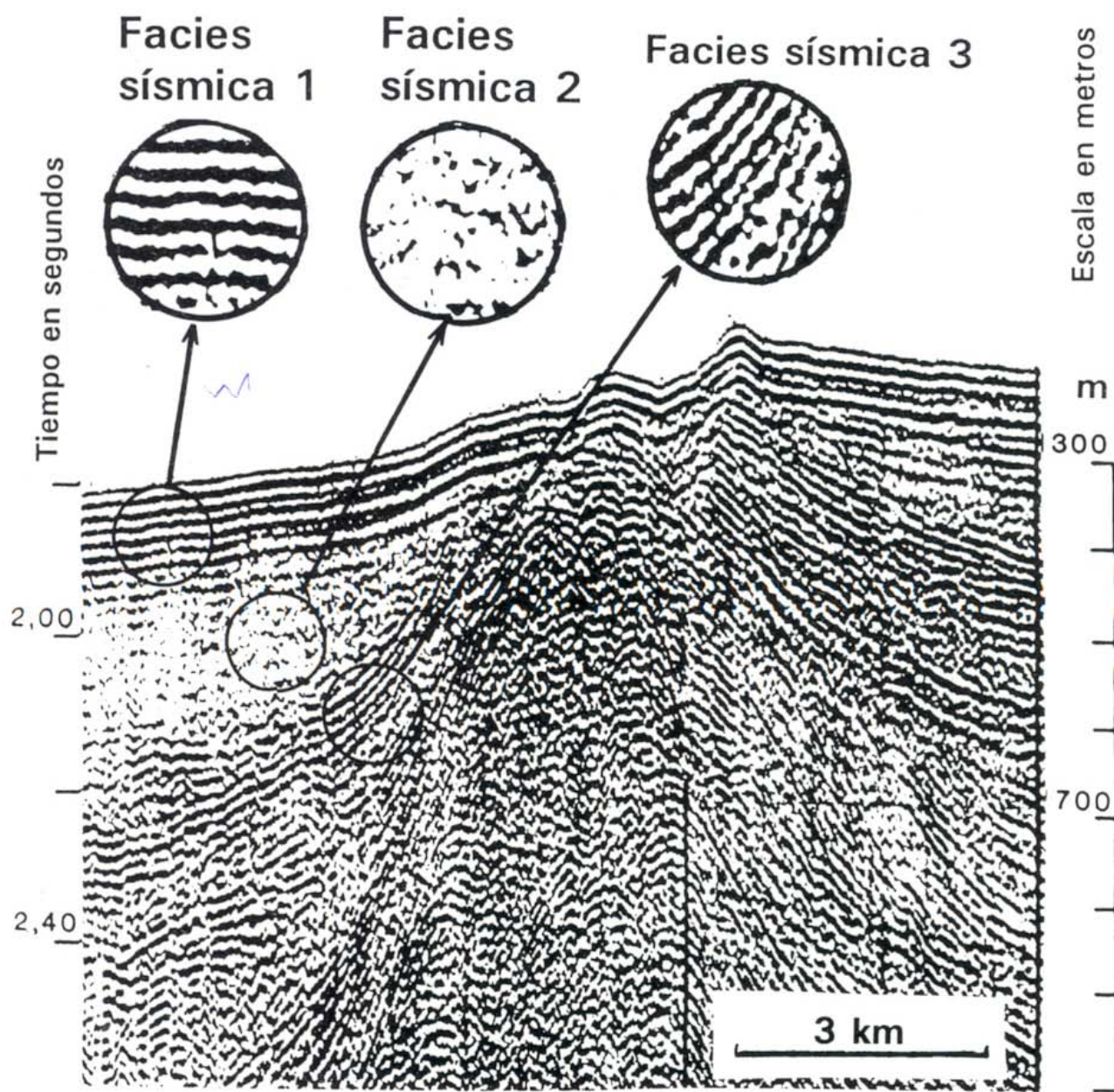
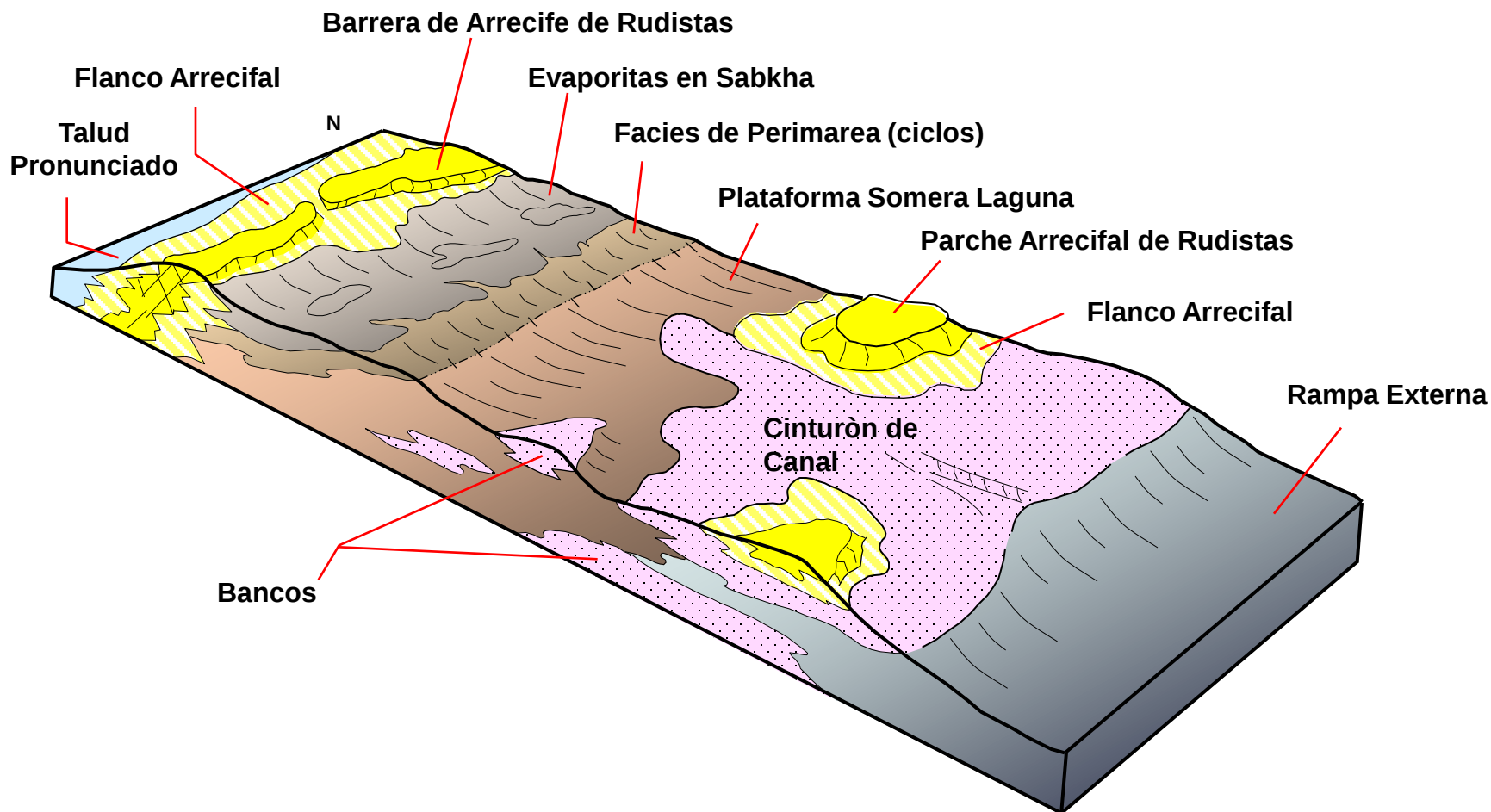
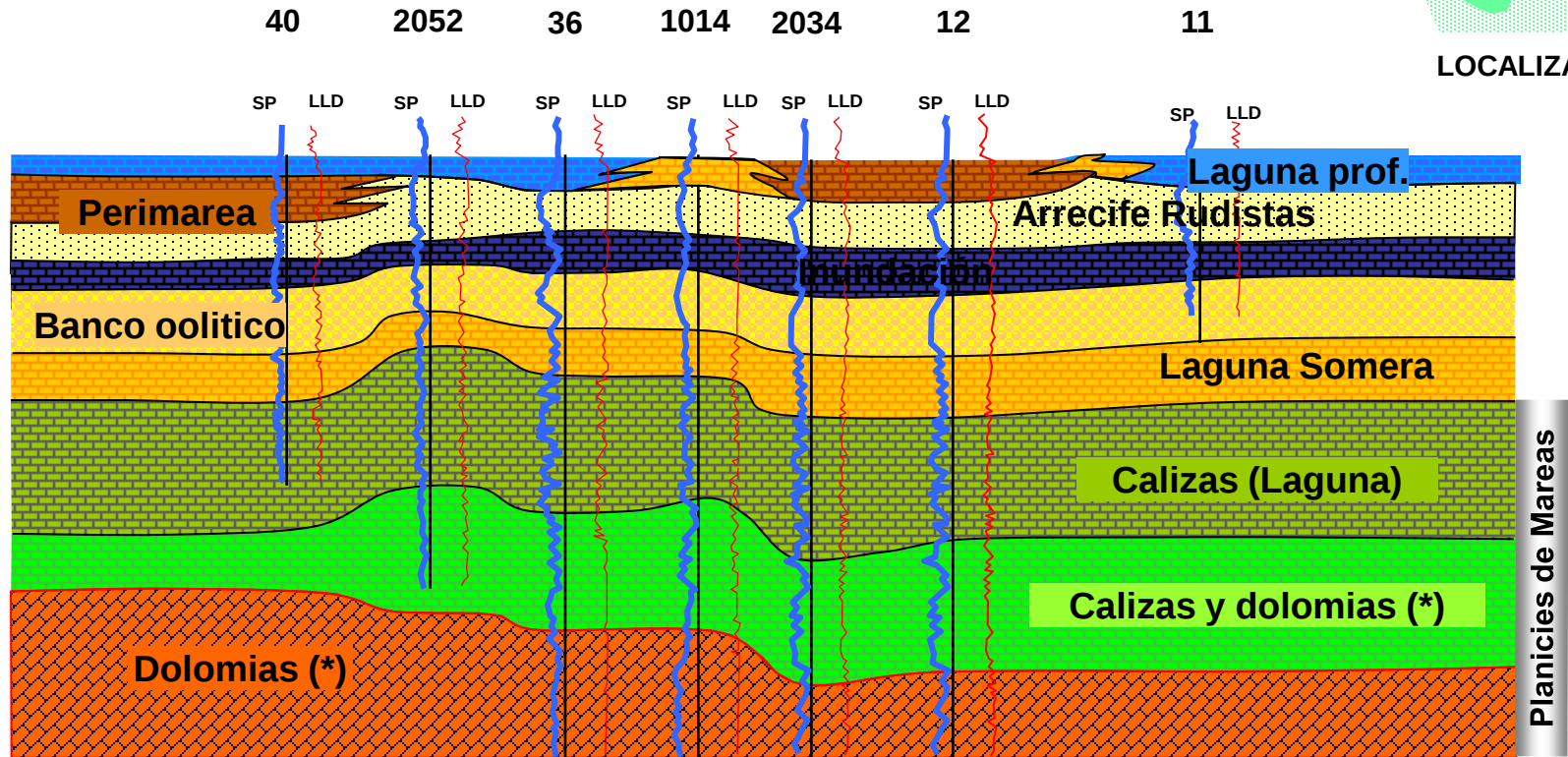
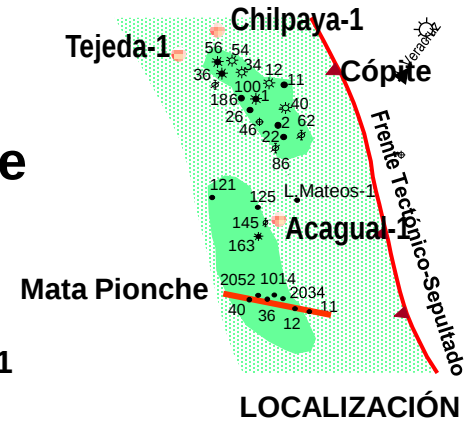


Figura 6.5.- Ejemplos de facies sísmicas. En el perfil sísmico se diferencian tres tipos de materiales en función de las geometrías de los reflectores sísmicos, que permiten delimitar unidades litosísmicas.



Modelo Sedimentológico
Parte Inferior de la Formación Orizaba

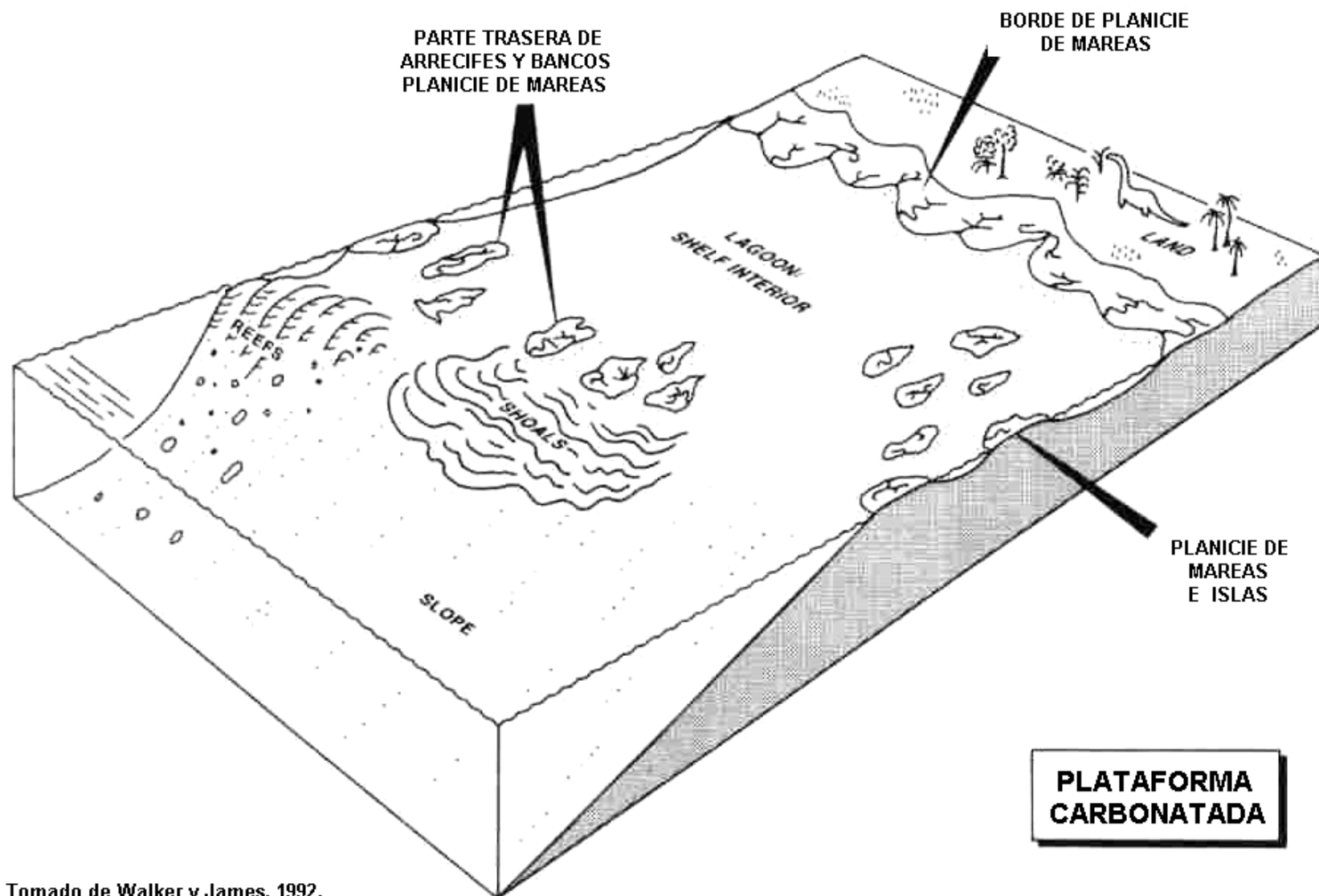
C a m p o M a t a P i o n c h e



(*)- Principales Facies Productoras

Análisis de Cuencas

PLATAFORMA CARBONATADA



CATEGORÍAS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

CATEGORÍAS MATERIALES

BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

LITOESTRATIGRAFÍA

LITODÉMICA

BIOESTRATIGRAFIA

MAGNETOPOLARIDAD

CATEGORÍAS QUE EXPRESAN O QUE ESTAN RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA

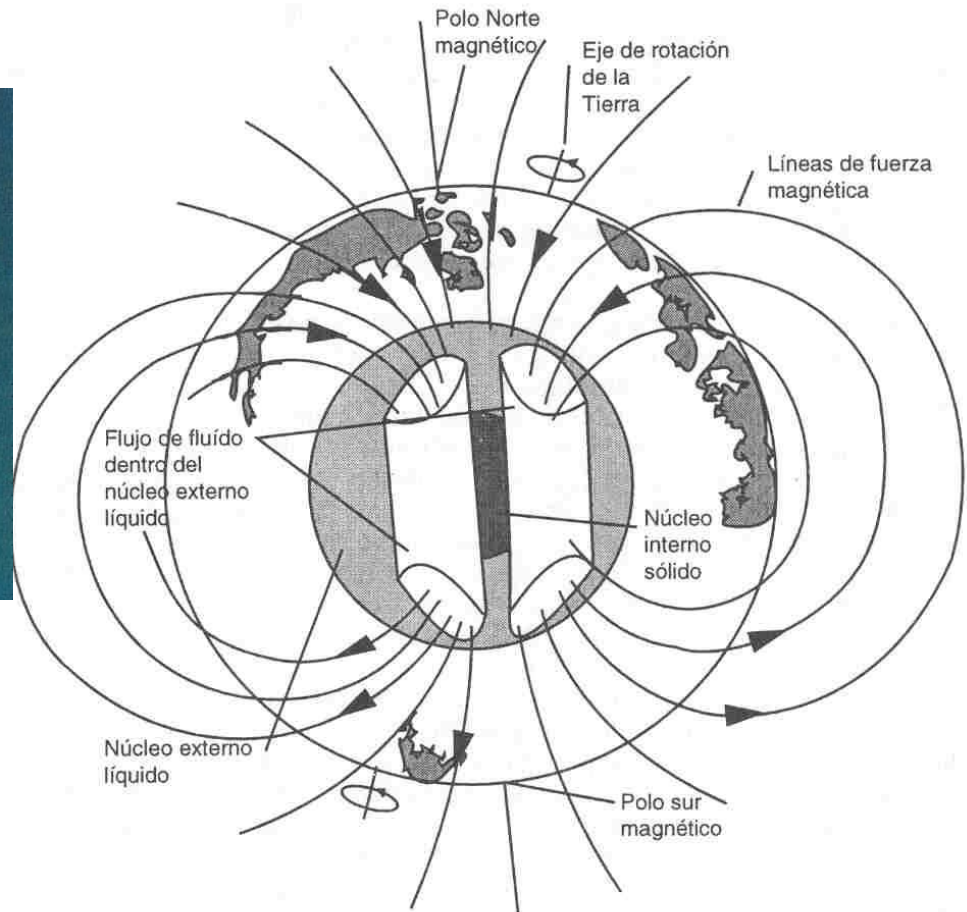
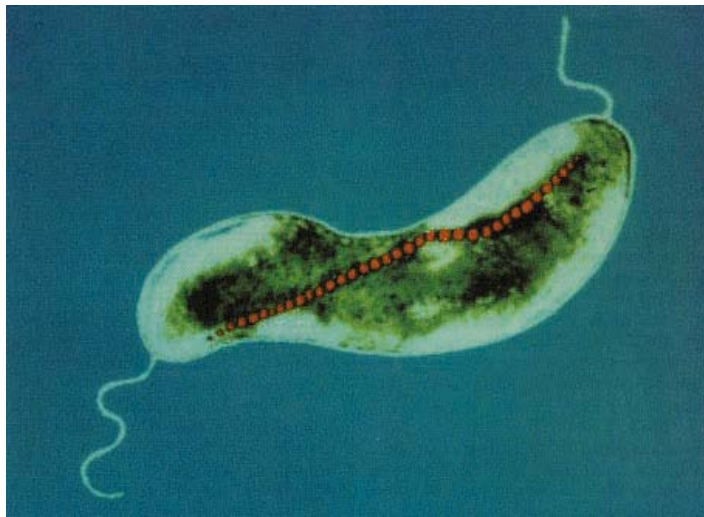
A) CATEGORÍAS MATERIALES QUE SE USAN PARA DEFINIR INTERVALOS DE TIEMPO
CRONOESTRATIGRÁFICA

B) CATEGORÍAS TEMPORALES
GEOCRONOLÓGICA

Tabla que muestra las diferentes categorías de unidades estratigráficas basadas en el contenido o en los límites físicos y las categorías relacionadas con la edad (Tomada de Código Estratigráfico Norteamericano 1983, 1984).

UNIDAD MAGNETOESTRATIGRÁFICA

La **magnetoestratigrafía** es el estudio del magnetismo remanente de las rocas; es el registro de la polaridad magnética de la Tierra (o de la inversión en el campo) y la intensidad de campo.



UNIDAD MAGNETOESTRATIGRÁFICA

Es un cuerpo rocoso caracterizado por su magnetismo permanente y diferente a los materiales adyacentes. Se identifica por su polaridad magnética remanente.

La magnetoestratigrafía se basa en el hecho de que los polos magnéticos terrestres han ido cambiando a lo largo de la historia de la Tierra, estos cambios han sido simultáneos en toda la Tierra y por lo tanto pueden ser utilizados como criterio de cronocorrelación.

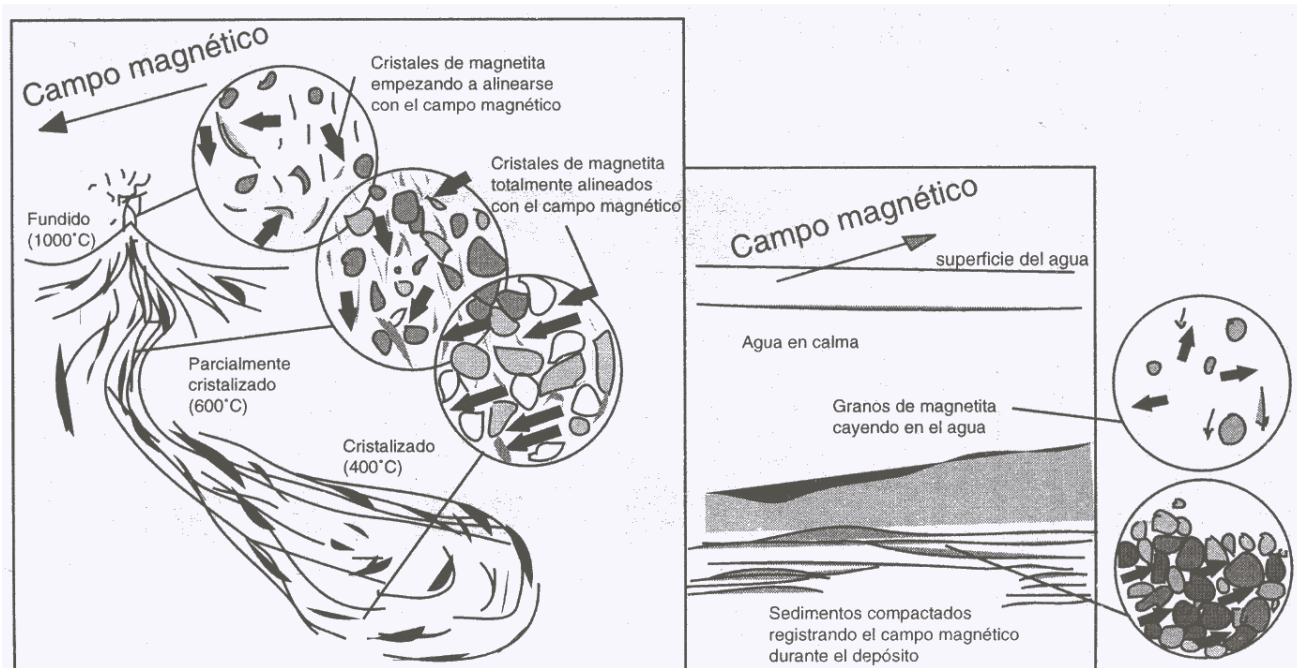
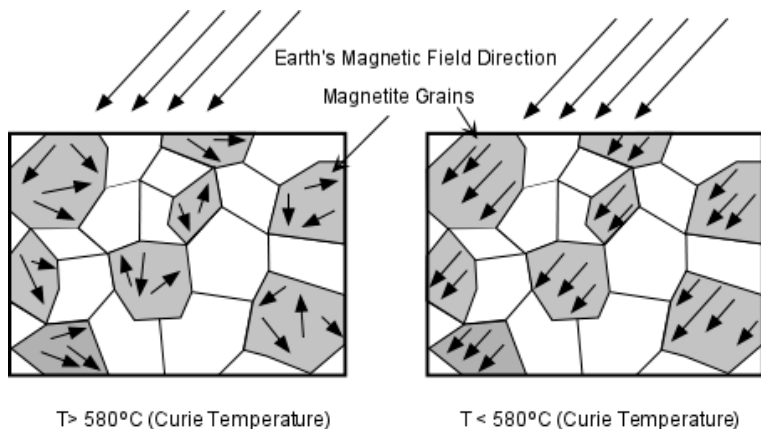


Figura 11. Orientación de partículas magnéticas con el Campo Magnético Terrestre; en lavas se conoce como Magnetización Remanente Térmica y en sedimentos como Magnetización Remanente Detrítica.

UNIDAD MAGNETOESTRATIGRÁFICA

Las inversiones de polaridad del campo geomagnético son universales y geológicamente instantáneas siendo la duración media de estas de 5,000 años aproximadamente. Por esta razón pueden servir como elementos de fechamiento.

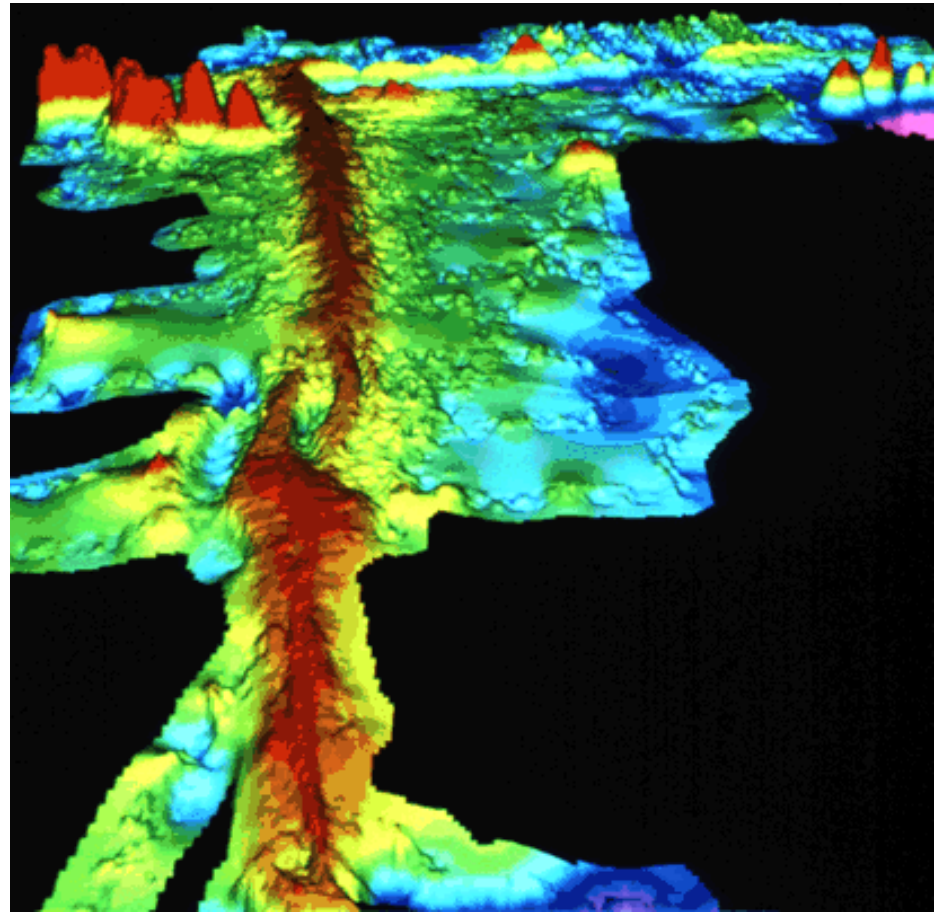
En teoría, **el método es muy simple, basta con fechar las rocas inmediatas a una inversión.** Cada vez que consigamos localizar ésta en cualquier otro punto sabremos cuál es la edad de las rocas adyacentes, y de esta forma se construye una escala magnetoestratigráfica con apoyo cronológico.



Inversiones Magnéticas

Las rocas volcánicas de los fondos marinos registran la polaridad del magnetismo terrestre en el momento de su cristalización.

Conforme se invierte esta polaridad las rocas que se forman constantemente en las dorsales oceánicas van registrando los cambios de polaridad.



UNIDAD MAGNETOESTRATIGRÁFICA

La unidad básica se llama **Cron de polaridad**, que es un intervalo de tiempo superior a los 100,000 años y de polaridad homogénea.

Los **subcrones** son unidades del orden de 10,000 a 100,000 años y tienen polaridad opuesta a los crones en los que están incluidas.

A los subcrones muy cortos se les llama excursiones.

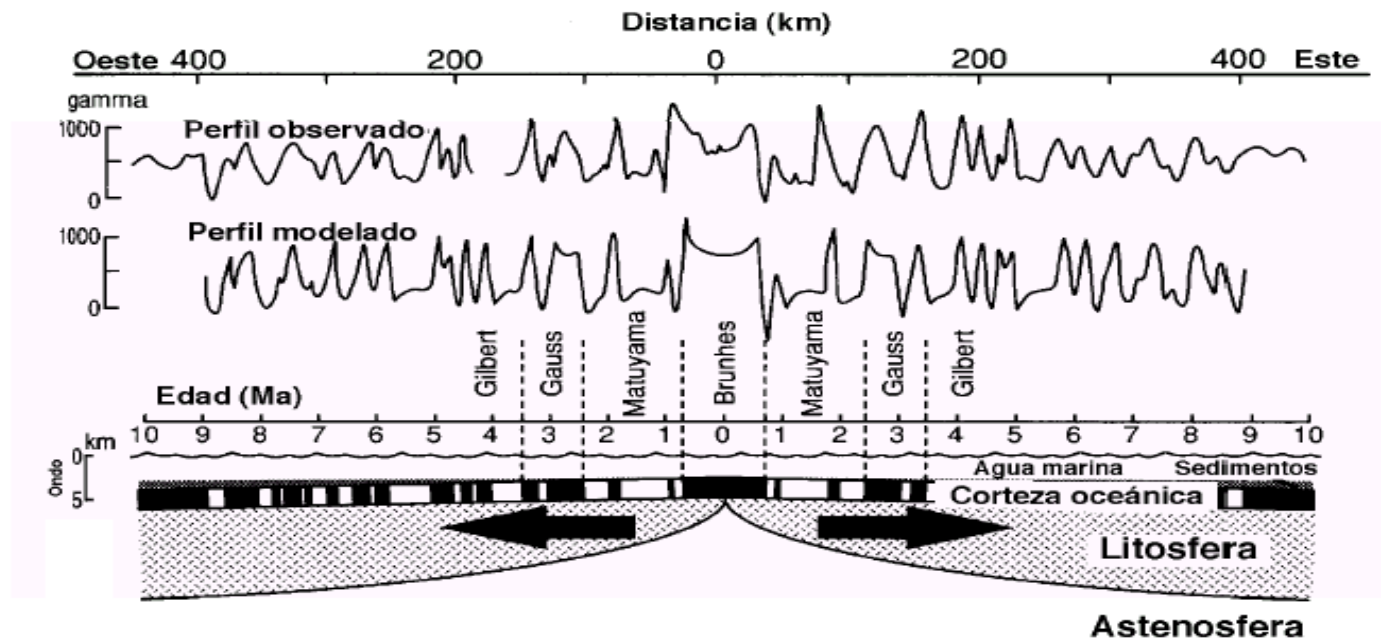


Figura 3. Formación de anomalías magnéticas marinas en una cordillera oceánica sufriendo expansión del piso oceánico. La corteza oceánica se forma en la cordillera, posteriormente es cubierta por sedimentos; los bloques negros (o blancos) de corteza representan la polaridad normal (o inversa) de la magnetización adquirida durante este proceso.

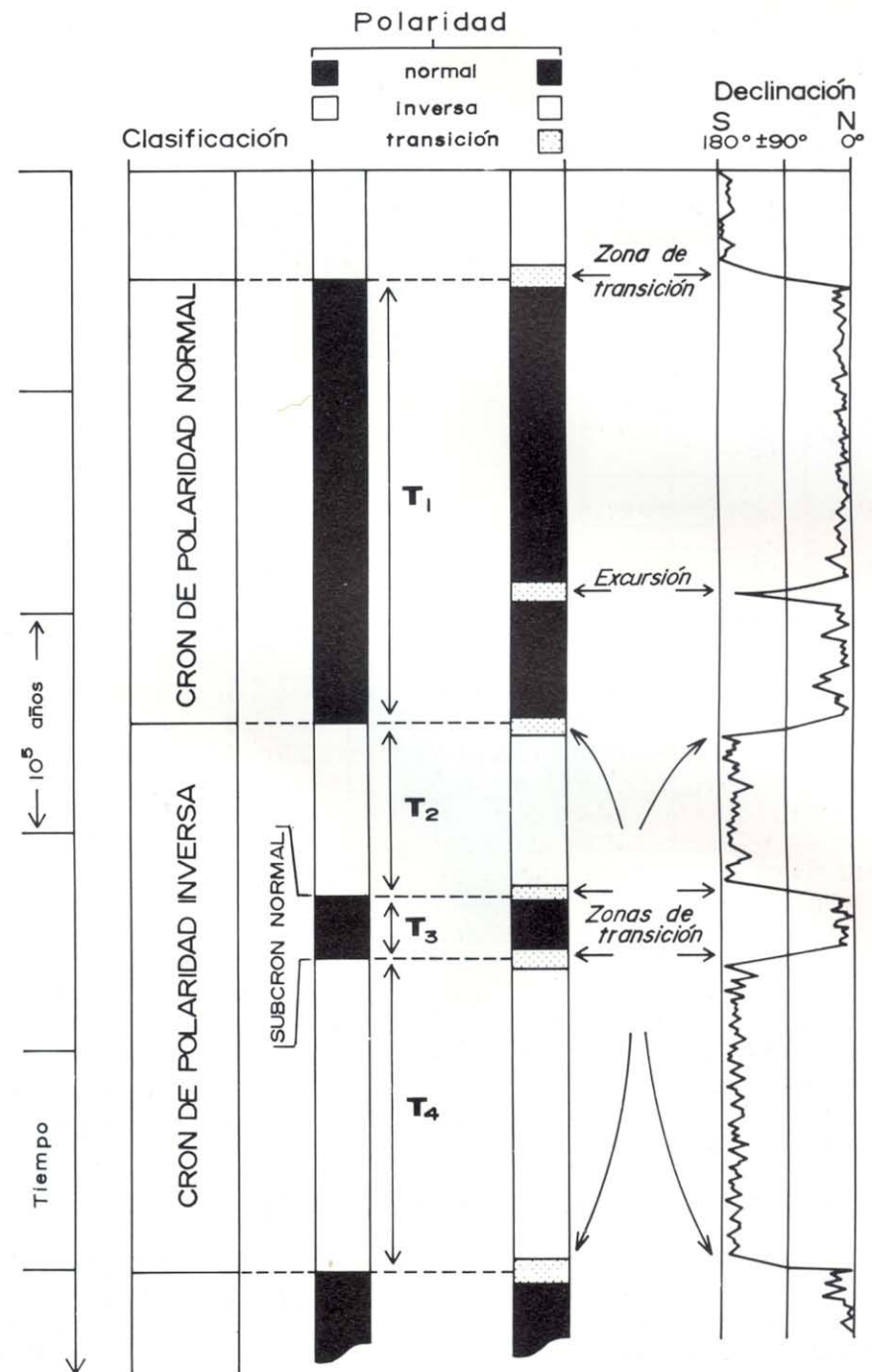
Categorías y rangos de las unidades materiales. Tomada de Código Estratigráfico Norteamericano et al. (1983).

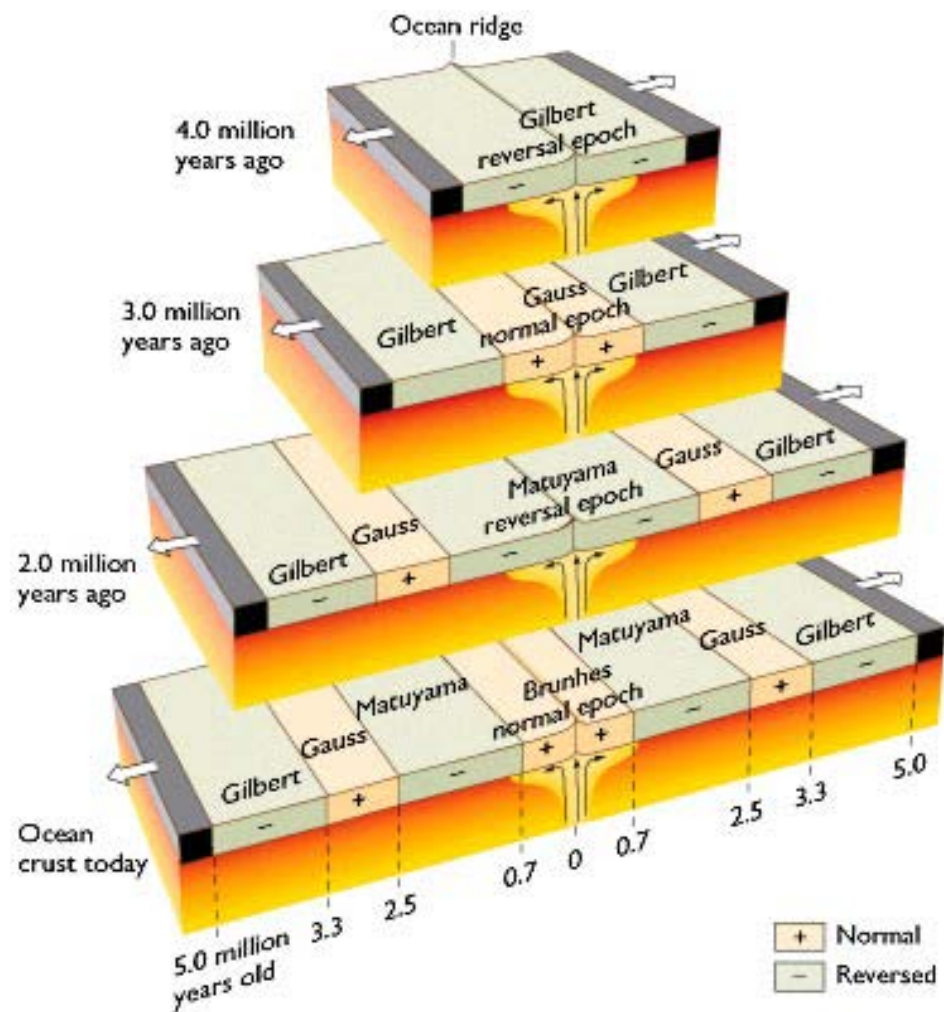
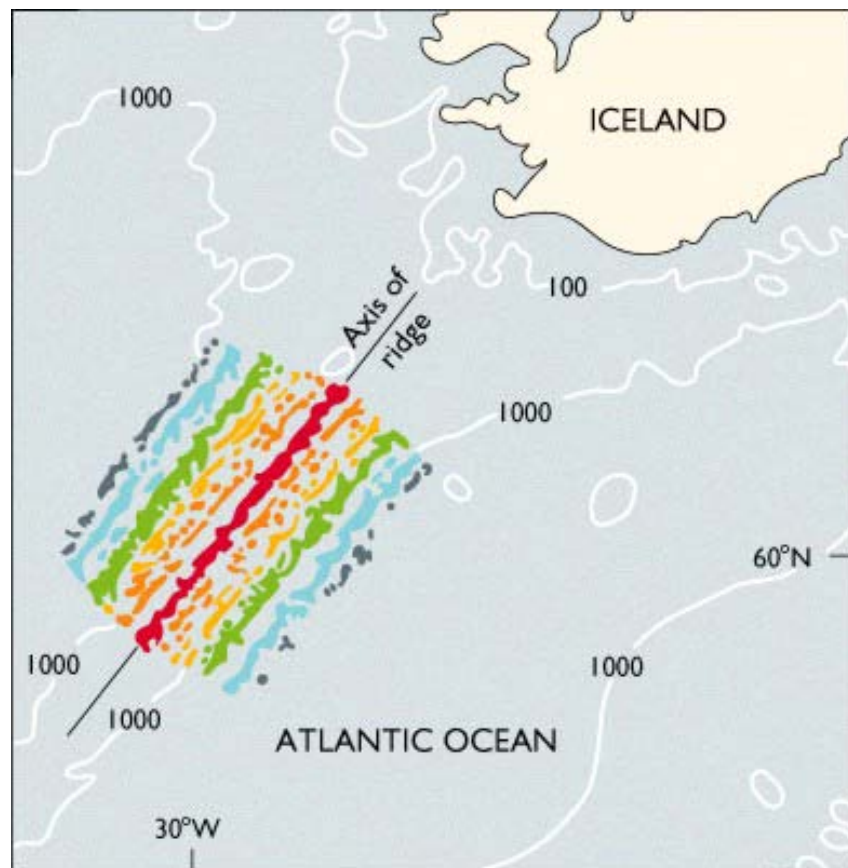
DE MAGNETOPOLARIDAD

SUPERZONA DE POLARIDAD

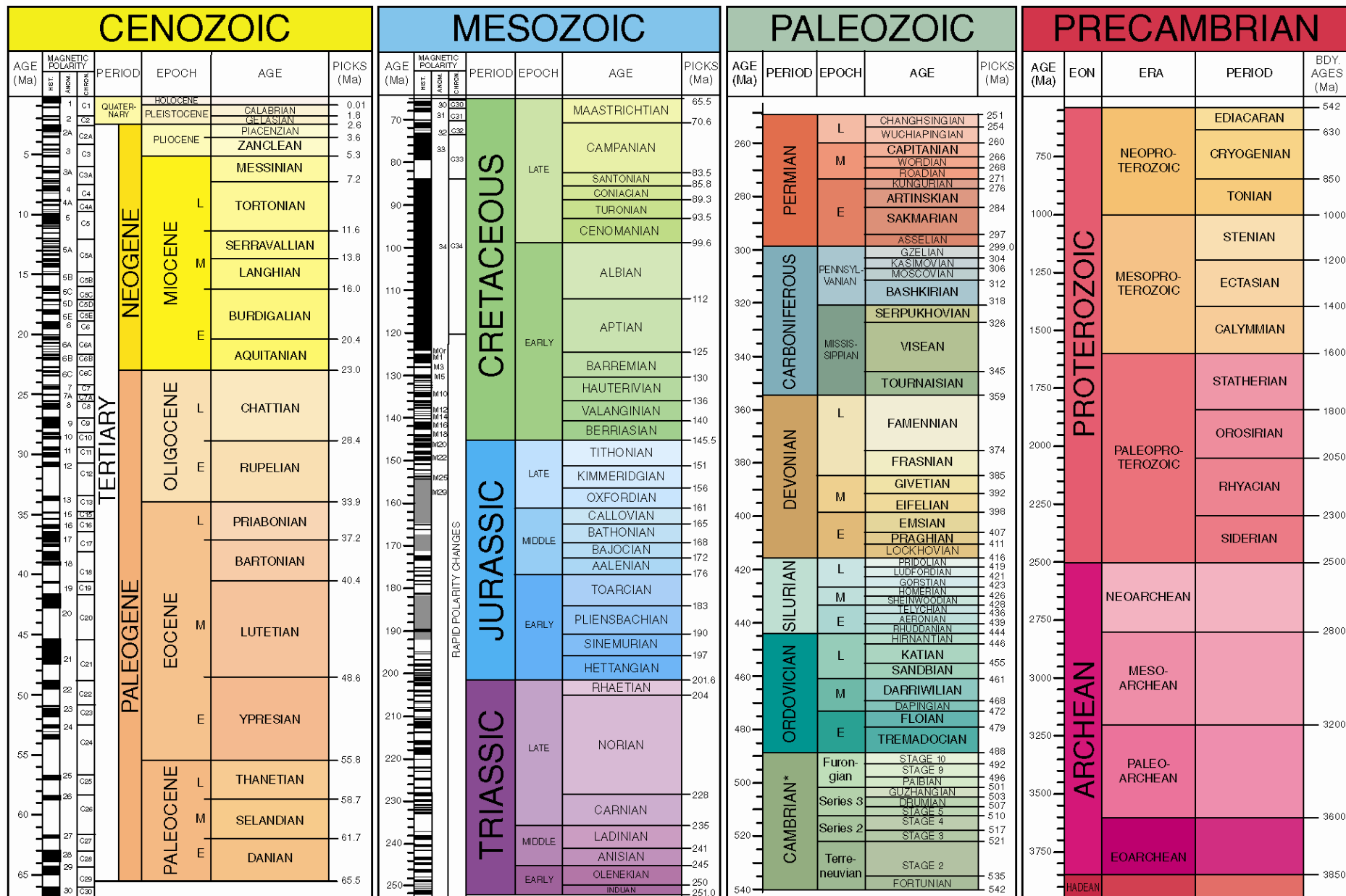
ZONA DE POLARIDAD

SUBZONA DE POLARIDAD





2009 GEOLOGIC TIME SCALE

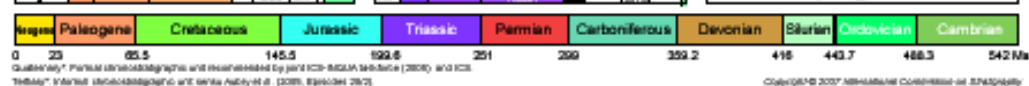


*International ages have not been fully established. These are current names as reported by the International Commission on Stratigraphy.

Walker, J.D., and Geissman, J.W., compilers, 2009, Geologic Time Scale: Geological Society of America, doi: 10.1130/2009.CTS004R2C. ©2009 The Geological Society of America.

Sources for nomenclature and ages are primarily from Gradstein, F., Ogg, J., Smith, A., et al., 2004, A Geologic Time Scale 2004: Cambridge University Press, 589 p. Modifications to the Triassic after: Furin, S., Preto, N., Rigo, M., Roghi, G., Gianolla, P., Crowley, J.L., and Bowring, S.A., 2006, High-precision U-Pb zircon age from the Triassic of Italy: Implications for the Triassic time scale and the Carnian origin of calcareous nannoplankton and dinosaurs: *Geology*, v. 34, p. 1009-1012, doi: 10.1130/G22967A.1; and Kent, D.V., and Olsen, P.E.,

PALEOZOIC

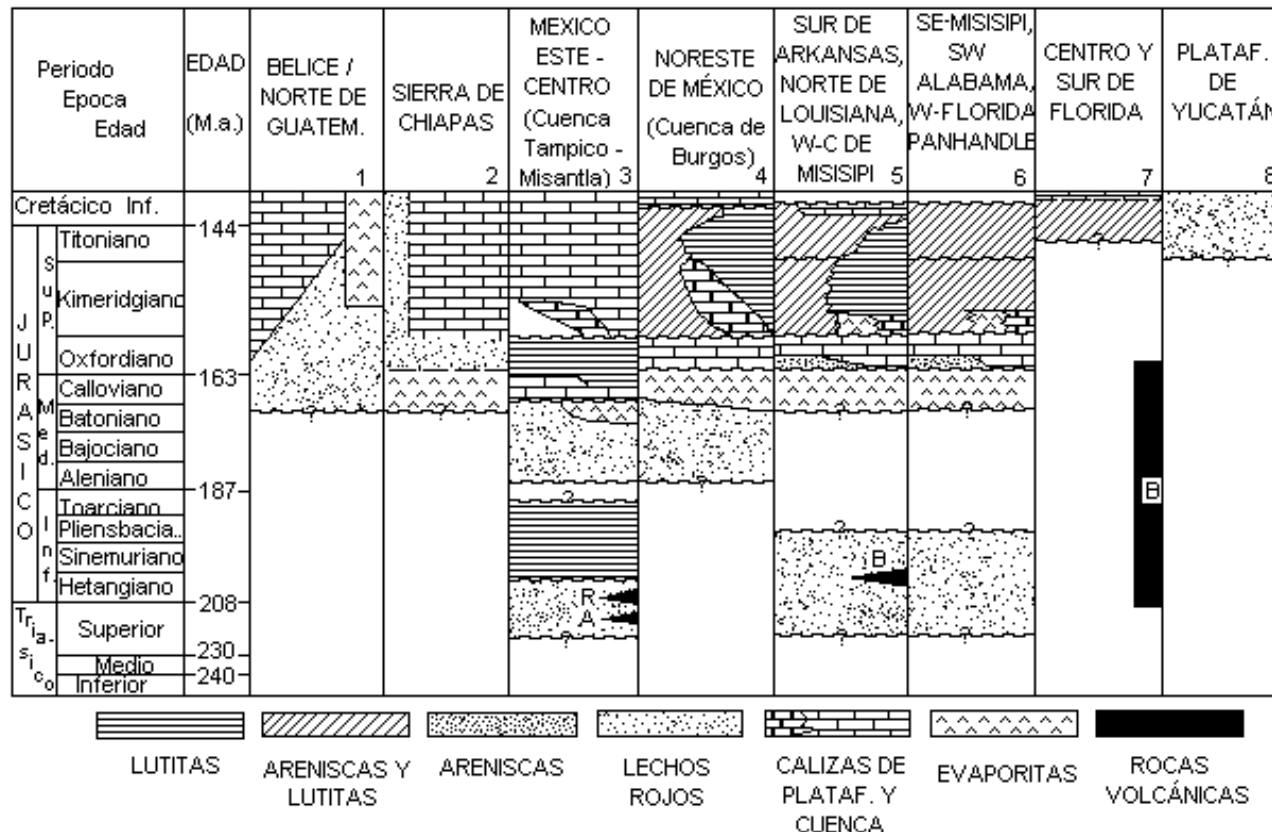


Escala de tiempo geológico

UNIDAD BIOESTRATIGRÁFICA

“Es un cuerpo de roca que se define y caracteriza por su contenido fósil”.

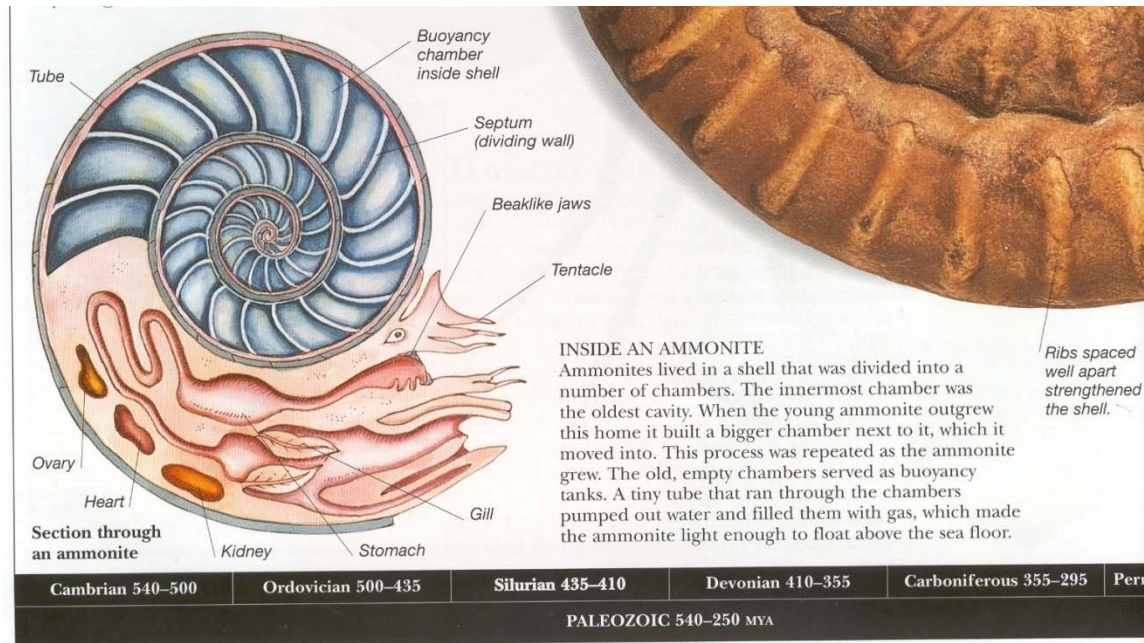
El objetivo básico de la Bioestratigrafía es recopilar y utilizar la información acerca de la evolución morfológica de especies concretas para de este modo determinar su distribución paleobiogeográfica y estratigráfica, la bioestratigrafía es muy importante para realizar correlaciones locales o regionales.



UNIDAD BIOESTRATIGRÁFICA

Los restos biológicos contenidos en secuencias estratigráficas o que forman estratos en una unidad de roca son importantes en la estratigrafía por lo siguiente:

- ✓ Proporcionan los medios para definir y reconocer unidades de roca basadas en el contenido fósil.
- ✓ La irreversibilidad de la evolución orgánica permite dividir los estratos incluidos de manera temporal.
- ✓ Los restos biológicos **proporcionan datos** importantes para la **reconstrucción de ambientes** antiguos de depósito.



BIOZONA

Se le llama **biozona** a los volúmenes de **materiales estratificados diferenciados** o caracterizados por su **contenido paleontológico**.

Es la **unidad fundamental** de la clasificación bioestratigráfica.

Puede estar basada en un taxón (genero>especie) simple o en la combinación de varios.

Según el taxón las **clases principales** de unidades bioestratigráficas son: **biozona de intervalo, de conjunto, de extensión y de abundancia**.

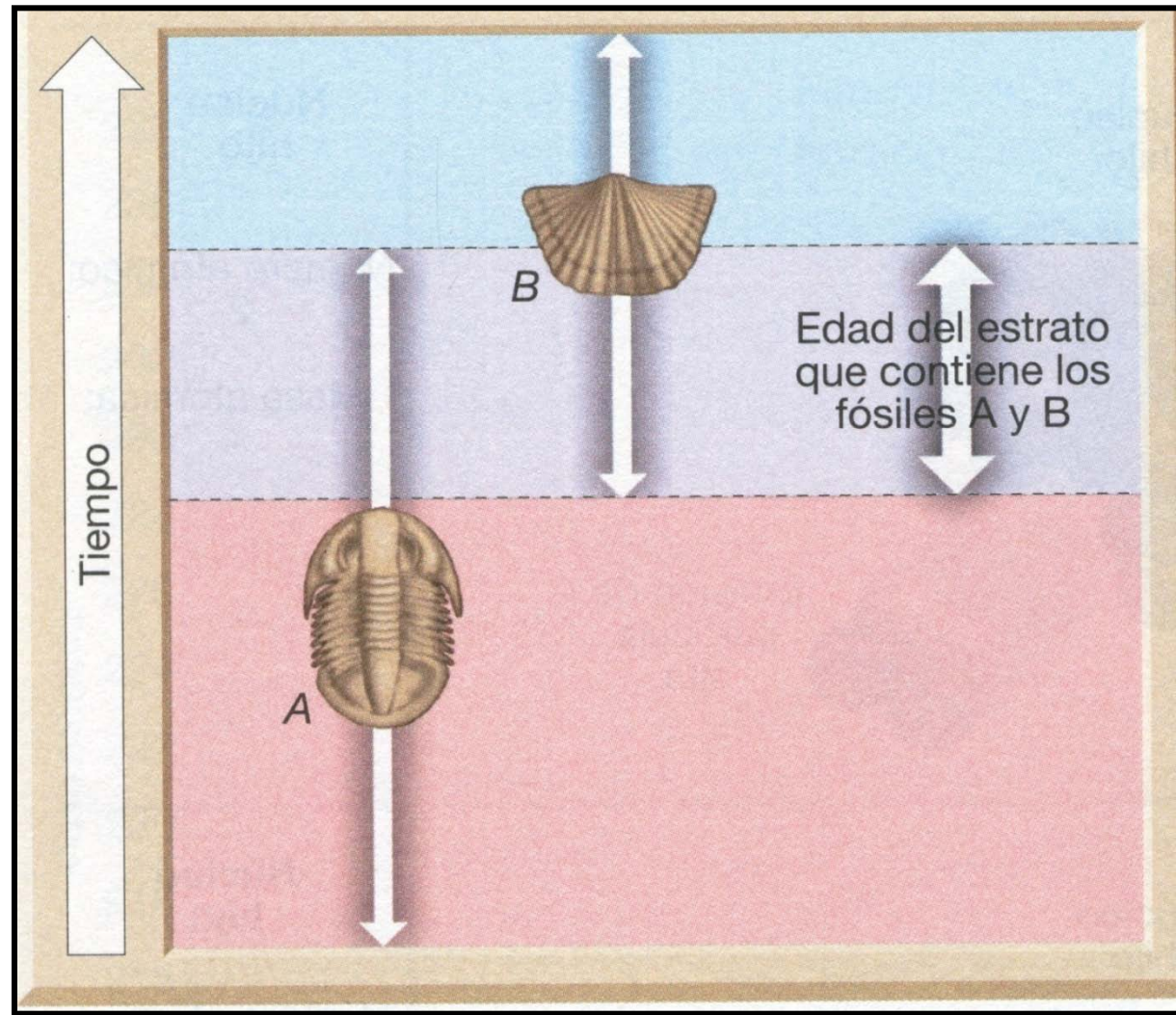
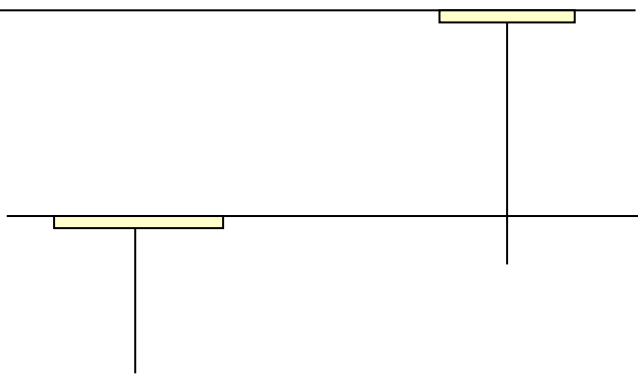
Una biozona puede dividirse completa o parcialmente en sub-biozonas normalmente designadas subzonas.

BIOESTRATIGRÁFICAS
BIOZONA
SUB-BIOZONA

El concepto de biozona fue desarrollado por Albert Oppel en la década de 1850.

•Biozonas de intervalo.

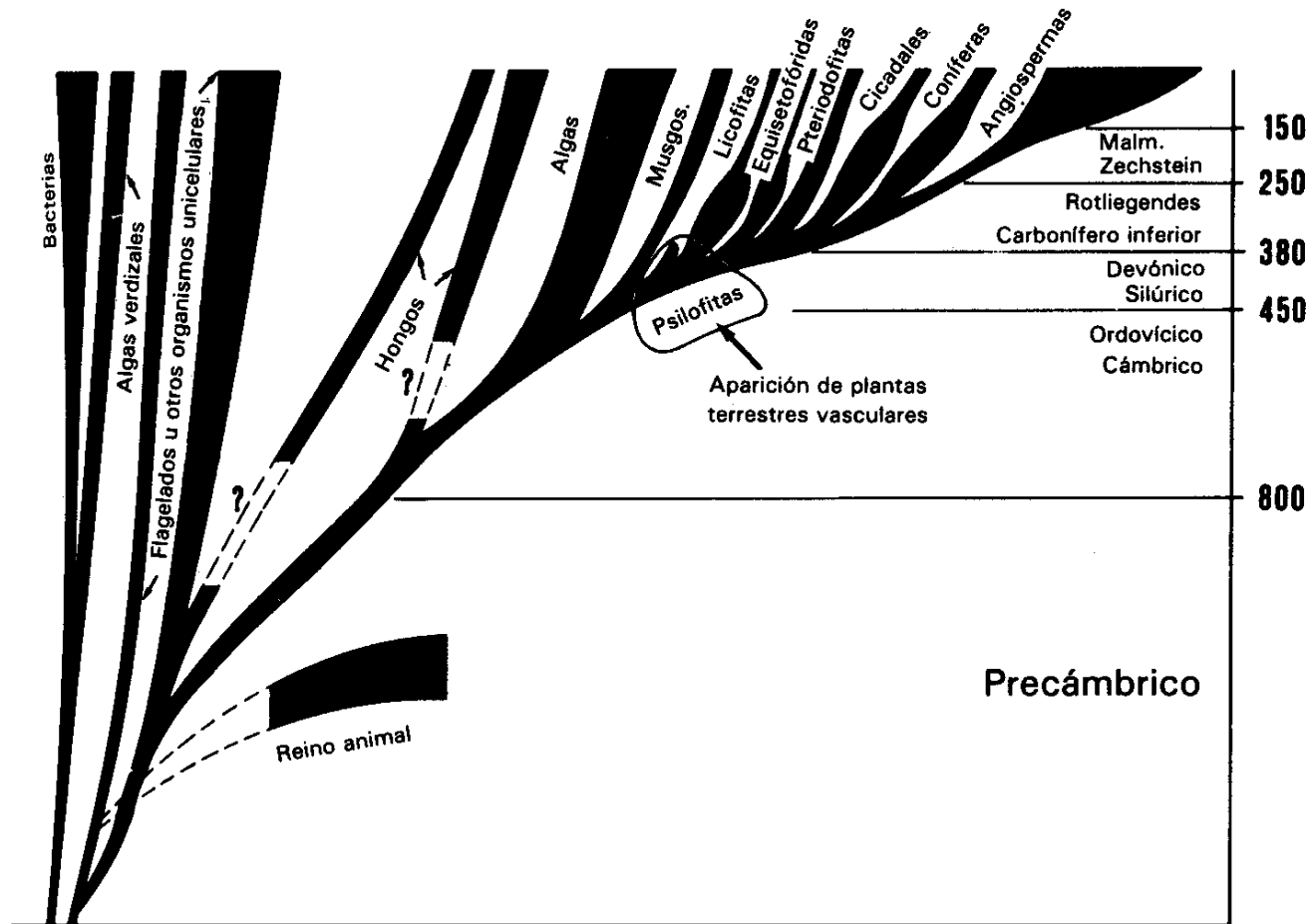
Es aquel conjunto de estratos que se encuentra entre dos ocurrencias específicas y documentadas (más baja y/o alta) de los taxones individuales.



El traslape de fósiles contribuye a la datación de las rocas con más exactitud que la utilización de un solo fósil (Tomada de Tarbuck et al., 1999)

Principales grupos de microfósiles en el medio no marino

Biozona de extensión. Esta basada en la presencia de fósiles seleccionados del conjunto total de formas fósiles. Es aplicable horizontal y verticalmente. La biozona de extensión es el volumen de estratos que **representa la extensión total de la presencia fósil**, seleccionada.

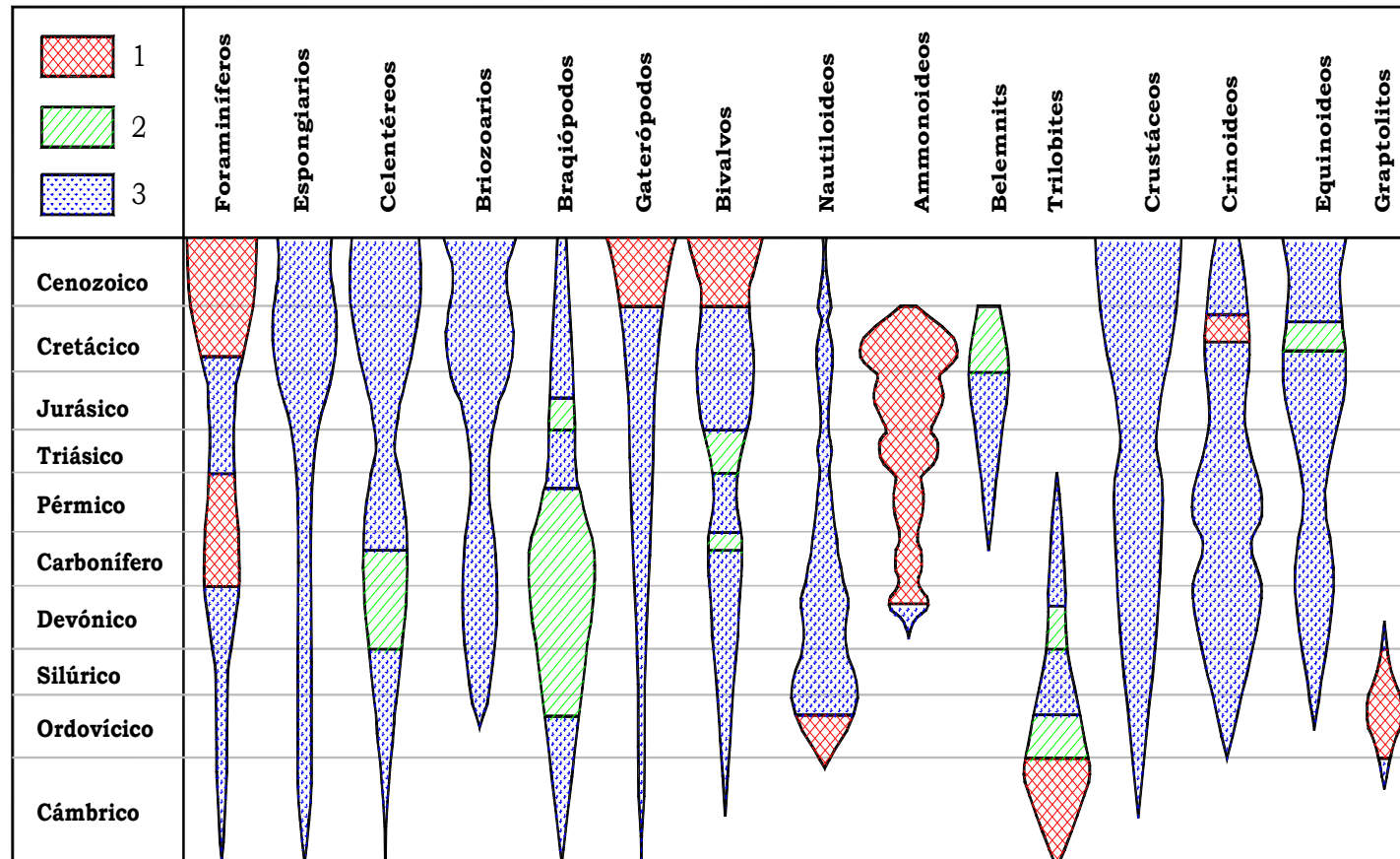


Evolución de las plantas vasculares terrestres. Durante el Silúrico Tardío, las primeras plantas superiores, psilofitas, emergieron del medio marino y conquistaron los continentes.

•Biozonas de abundancia o apogeo.

Es el conjunto de estratos caracterizado por la máxima abundancia del taxón seleccionado. Sus límites son cuantitativos y vienen marcados por cambios bruscos de la abundancia del taxon seleccionado.

Se basan en la abundancia o desarrollo máximo de ciertas formas, independientemente de su extensión en el tiempo.



Importancia bioestratigráfica relativa de los principales grupos de invertebrados que permiten realizar correlación. 1. Importancia para correlaciones a gran distancia. 2. De interés para correlaciones regionales. 3.-Biozonación y las correlaciones.

Los límites de la Biozona no tienen porque coincidir con los de las unidades litoestratigráficas.

Puede englobar distintas litologías.

La potencia es muy variable, desde algunos centímetros hasta varios metros.

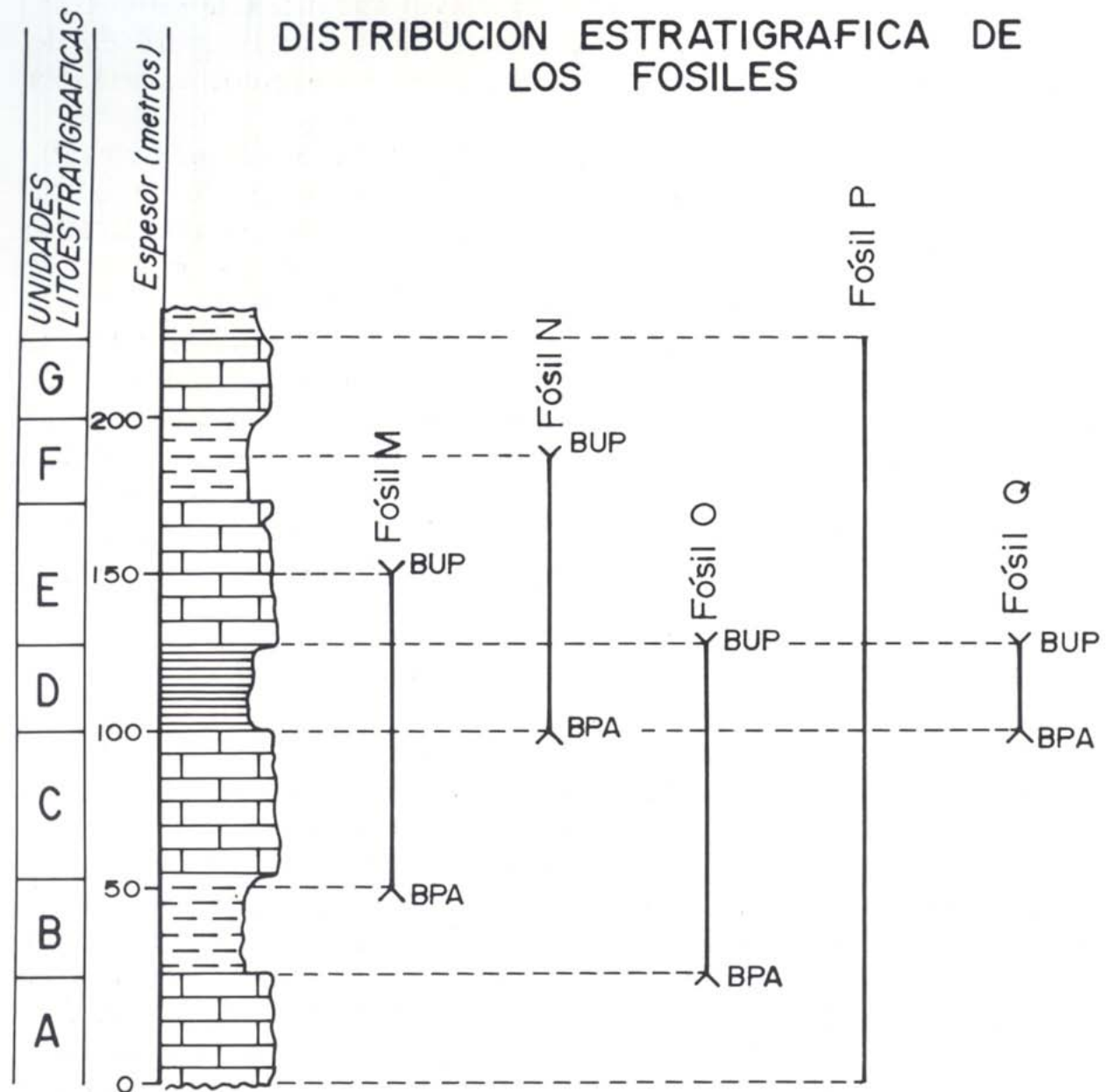


Figura 12.2.- Distribución de diferentes fósiles (M,N,O,P,Q) en una sección estratigráfica. BPA.- Biohorizonte de primera aparición. BUP.- Biohorizonte de última presencia. Explicación en el texto.

CATEGORÍAS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

CATEGORÍAS MATERIALES

BASADAS EN EL CONTENIDO O EN LOS LÍMITES FÍSICOS

LITOESTRATIGRAFÍA

LITODÉMICA

BIOESTRATIGRAFIA

MAGNETOPOLARIDAD

CATEGORÍAS QUE EXPRESAN O QUE ESTAN RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA

A) CATEGORÍAS MATERIALES QUE SE USAN PARA DEFINIR INTERVALOS DE TIEMPO
CRONOESTRATIGRÁFICA

B) CATEGORÍAS TEMPORALES
GEOCRONOLÓGICA

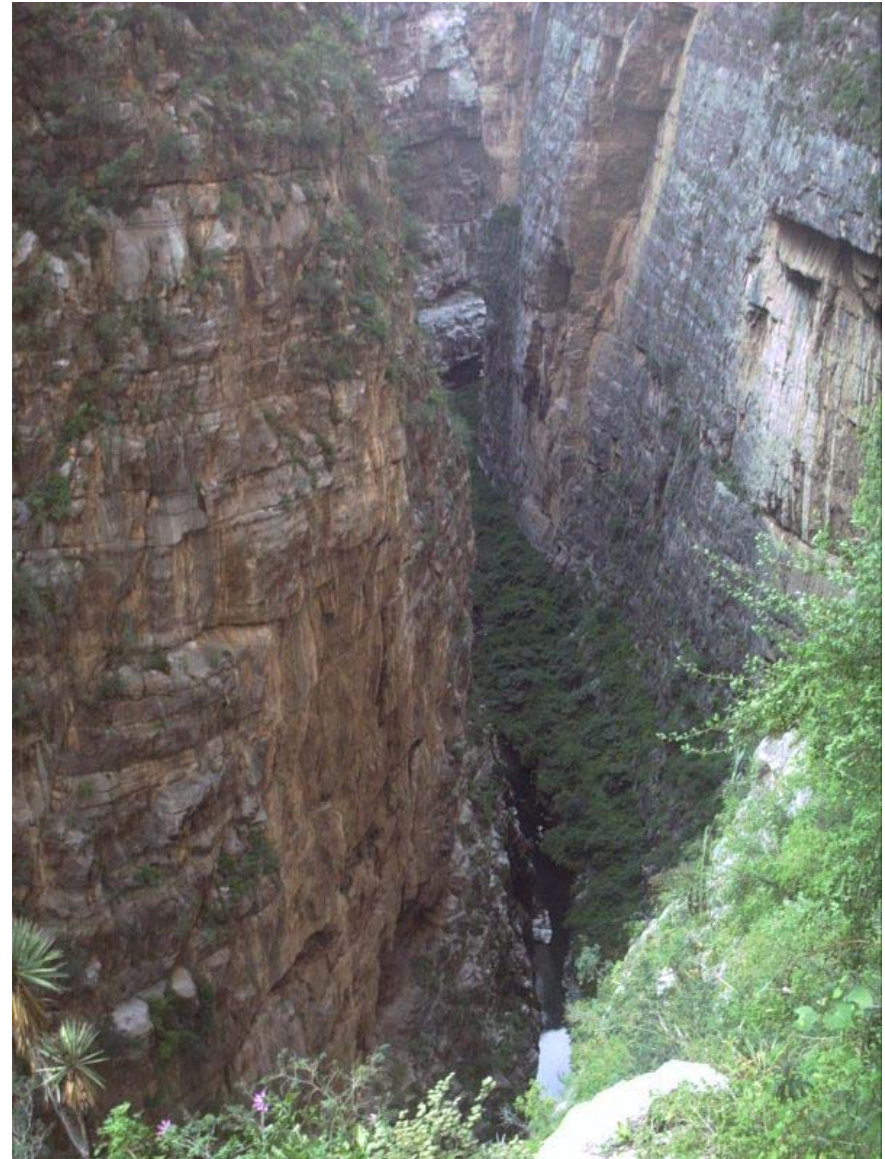
Tabla que muestra las diferentes categorías de unidades estratigráficas basadas en el contenido o en los límites físicos y las categorías relacionadas con la edad (Tomada de Código Estratigráfico Norteamericano 1983, 1984).

UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA

“Es un cuerpo de roca establecido para servir como referencia material para todas las rocas que se formaron durante el mismo intervalo de tiempo, todos sus límites son sincrónicos”.

Tal unidad representa a todas las rocas y sólo a aquellas que se formaron durante ese intervalo de tiempo.

Se basan en el intervalo de tiempo de una unidad bioestratigráfica, una unidad lítica, una unidad de magnetopolaridad o en cualquier otro rasgo del registro de las rocas que tengan un alcance de tiempo.



Edades relativas

UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA

En orden de rango decreciente, la jerarquía de las unidades cronoestratigráficas es de la siguiente manera:

Eonotema, Eratema, Sistema, Serie y Piso.

Eonotema. Es la unidad de rango mayor, aunque no se suelen utilizar por su gran magnitud. En la historia geológica hay tres eones: Fanerozoico, Proterozoico y Arqueano.

Eratema. Es la unidad cronoestratigráfica reconocida de mayor amplitud y representa los cambios mayores en la historia de la vida: Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico

CRONOESTRATIGRÁFICAS	GEOCRONOLÓGICAS
EONOTEMA	EÓN
ERATEMA	ERA
SISTEMA	PERIODO
SERIE	EPOCA
PISO(Subpiso)	ETAPA (Sub-etapa)

INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy

Enothem Eon	Eratthem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary *	Holocene			
				Upper	0.0117	
				"Ionian"	0.126	
			Pleistocene	Calabrian	0.781	
				Gelasian	1.806	
		Neogene		Piacenzian	2.588	
				Zanclean	3.600	
				Messinian	5.332	
				Tortonian	7.246	
				Serravallian	11.608	
	Paleogene	Miocene		Langhian	13.82	
				Burdigalian	15.97	
				Aquitanian	20.43	
				Chattian	23.03	
				Rupelian	28.4 ± 0.1	
		Eocene		Priabonian	33.9 ± 0.1	
				Bartonian	37.2 ± 0.1	
				Lutetian	40.4 ± 0.2	
				Ypresian	48.6 ± 0.2	
				Thanetian	55.8 ± 0.2	
		Paleocene		Selandian	58.7 ± 0.2	
				Danian	~ 61.1	
	Mesozoic	Cretaceous		Maastrichtian	65.5 ± 0.3	
				Campanian	70.6 ± 0.6	
				Santonian	83.5 ± 0.7	
				Coniacian	85.8 ± 0.7	
				Turonian	~ 88.6	
				Cenomanian	93.6 ± 0.8	
				Albian	99.6 ± 0.9	
				Aptian	112.0 ± 1.0	
				Barremian	125.0 ± 1.0	
				Hauterivian	130.0 ± 1.5	
				Valanginian	~ 133.9	
				Berriasian	140.2 ± 3.0	
					145.5 ± 4.0	

Enothem Eon	Eratthem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic		Tithonian	145.5 ± 4.0	
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	
				Oxfordian	~ 155.6	
				Callovian	161.2 ± 4.0	
				Bathonian	164.7 ± 4.0	
				Bajocian	167.7 ± 3.5	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Toarcian	175.6 ± 2.0	
				Plensbachian	183.0 ± 1.5	
				Sinemurian	189.6 ± 1.5	
				Hettangian	196.5 ± 1.0	
		Triassic		Rhaetian	199.6 ± 0.6	
				Norian	203.6 ± 1.5	
				Carnian	216.5 ± 2.0	
				Ladinian	~ 228.7	
	Paleozoic	Permian		Anisian	237.0 ± 2.0	
				Olenekian	~ 245.9	
				Induan	~ 249.5	
				Changhsingian	251.0 ± 0.4	
		Carboniferous		Wuchiapingian	253.8 ± 0.7	
				Capitanian	260.4 ± 0.7	
				Wordian	265.8 ± 0.7	
		Mississippian		Roadian	268.0 ± 0.7	
				Kungurian	270.6 ± 0.7	
				Artinskian	275.6 ± 0.7	
	Paleozoic	Paleozoic		Sakmarian	284.4 ± 0.7	
				Asselian	294.6 ± 0.8	
				Gzhelian	299.0 ± 0.8	
				Kasimovian	303.4 ± 0.9	
				Moscovian	307.2 ± 1.0	
				Bashkirian	311.7 ± 1.1	
				Serpukhovian	318.1 ± 1.3	
				Visean	328.3 ± 1.6	
				Tournaisian	345.3 ± 2.1	
					359.2 ± 2.5	

Phanerozoic							
Eonothem Eon	Eratthem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Paleozoic	Devonian	Upper		Famennian	359.2 ±2.5		
				Frasnian	374.5 ±2.6		
				Givetian	385.3 ±2.6		
			Middle		Eifelian	391.8 ±2.7	
					Emsian	397.5 ±2.7	
			Lower		Pragian	407.0 ±2.8	
				Lochkovian	411.2 ±2.8		
		Silurian		Pridoli	416.0 ±2.8		
			Ludlow		Ludfordian	418.7 ±2.7	
					Gorstian	421.3 ±2.6	
			Wenlock		Homerian	422.9 ±2.5	
					Sheinwoodian	426.2 ±2.4	
			Llandovery		Telychian	428.2 ±2.3	
					Aeronian	436.0 ±1.9	
	Ordovician			Rhuddanian	439.0 ±1.8		
		Upper		Hirnantian	443.7 ±1.5		
				Katian	445.6 ±1.5		
				Sandbian	455.8 ±1.6		
				Darriwilian	460.9 ±1.6		
		Middle		Dapingian	468.1 ±1.6		
				Floian	471.8 ±1.6		
		Lower		Tremadocian	478.6 ±1.7		
					488.3 ±1.7		
		Cambrian	Furongian		Stage 10	~ 492 *	
				Stage 9	~ 496 *		
	Series 3			Paibian	~ 499		
				Guzhangian	~ 503		
				Drumian	~ 506.5		
				Stage 5	~ 510 *		
	Series 2			Stage 4	~ 515 *		
				Stage 3	~ 521 *		
	Terreneuvian			Stage 2	~ 528 *		
				Fortunian	542.0 ±1.0		

Enothem Eon	Eratthem Era	System Period	Age Ma	GSSP
Precambrian	Proterozoic	Neo-proterozoic	Ediacaran	542
			Cryogenian	~635
			Tonian	850
		Meso-proterozoic	Stenian	1000
			Ectasian	1200
			Calymmian	1400
		Paleo-proterozoic	Statherian	1600
			Orosirian	1800
			Rhyacian	2050
			Siderian	2300
	Archean	Neoproterozoic	2500	
			2800	
		Mesoarchean	3200	
			3600	
		Paleoarchean	4000	
			~4600	
	Hadean (informal)	Hadean (informal)	~4600	

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran are defined by a basal Global Standard Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

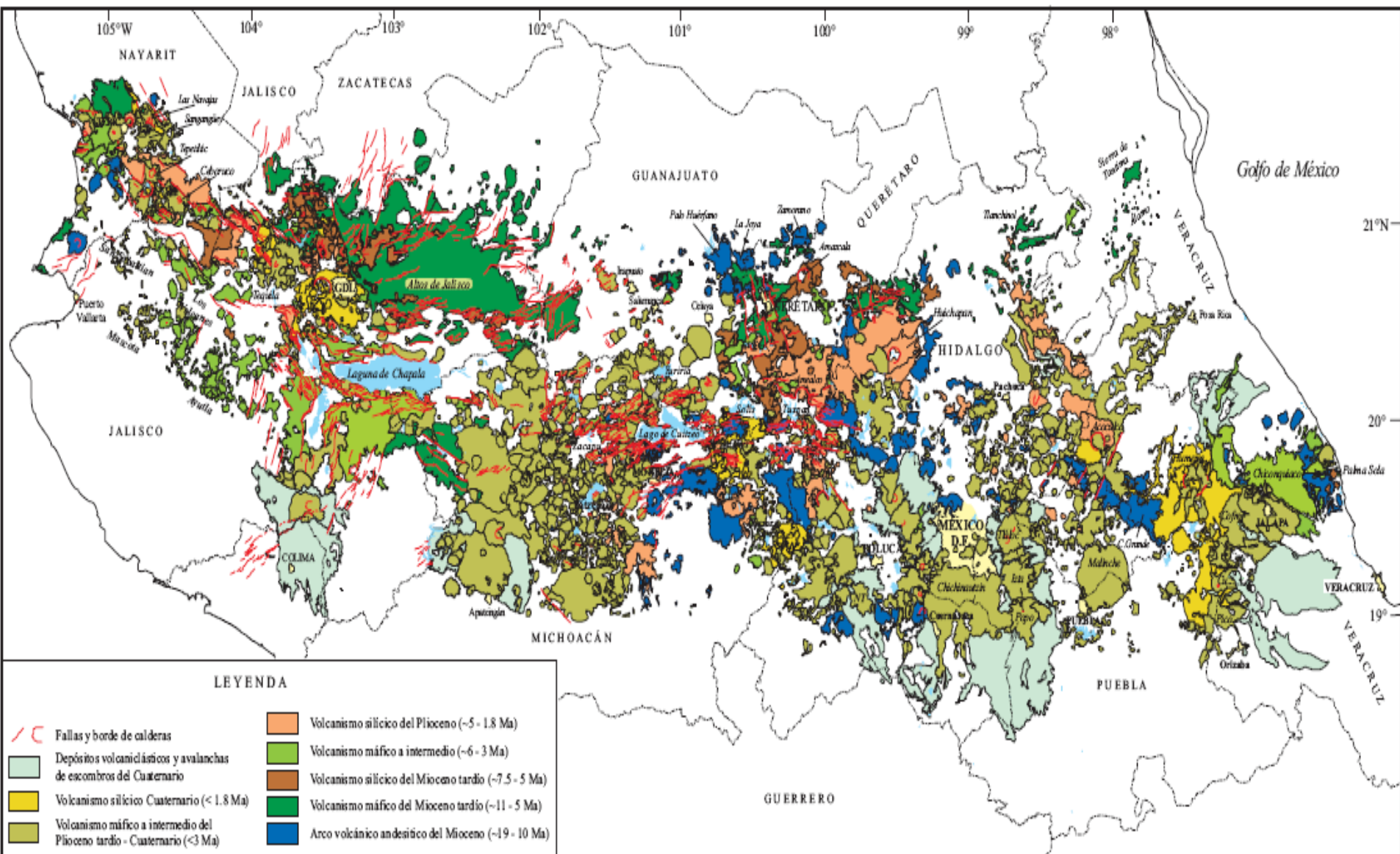
Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org).

The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and 'The Concise Geologic Time Scale' by J.G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

* Definition of the Quaternary and revision of the Pleistocene are under discussion. Base of the Pleistocene is at 1.81 Ma (base of Calabrian), but may be extended to 2.59 Ma (base of Gelasian). The historic "Tertiary" comprises the Paleogene and Neogene, and has no official rank.

This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions.

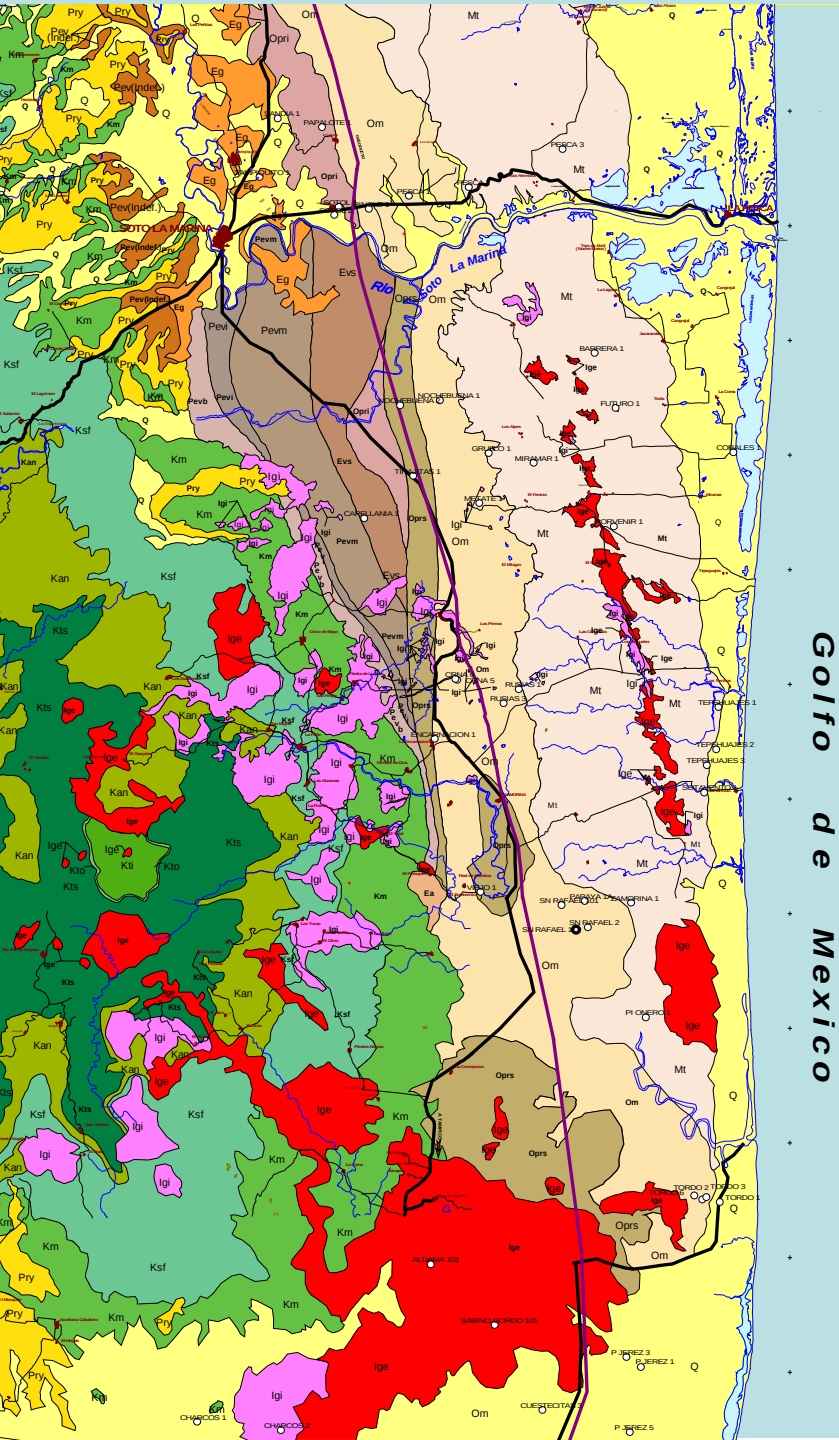
Copyright © 2008 International Commission on Stratigraphy



Mapa cronoestratigráfico de la Faja volcánica Transmexicana

Mapa Cronoestratigráfico de la parte sur de la Cuenca de Burgos

El comportamiento estructural y estratigráfico observado en campo permite realizar una mejor interpretación y control de columnas en las oportunidades visualizadas al noreste del área



LEYENDA

CUATERNARIO

P. REYNOSA

MIOCENO TUXPAN

OLIGOCENO MEZON

OLIGOCENO PALMA REAL SUP.

OLIGOCENO PALMA REAL INF.

EOCENO GUAYABAL

EOCENO ARAGON

EOCENO VELASCO SUP.

PALEOCENO VELASCO MED.

PALEOCENO VELASCO INF.

PALEOCENO VELASCO INDIF.

PALEOCENO VELASCO BASAL

CRETACICO SUP MENDEZ

CRETACICO SUP SAN FELIPE

CRETACICO SUP AGUA NUEVA

CRET. MED TAMAULIPAS SUP.

CRET. MED OTATES.

CRET. MED TAMAULIPAS INF.

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS

Q

Prv

Mt

Om

Oprs

Opri

Ea

Eas

Evs

Pevn

Pevl

Pevl

Km

Ksf

Kan

Kts

Kto

Kti

Iai

Iae

UNIDAD GEOCRONOLÓGICA

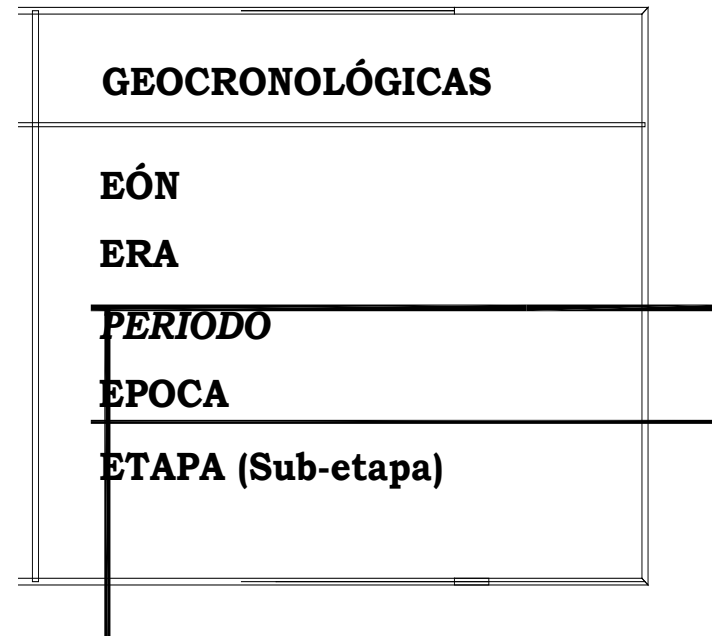
Son divisiones de tiempo que tradicionalmente se distinguen sobre la base del registro de las rocas, como lo expresan las unidades cronoestratigráficas.

Una unidad geocronológica **no es una unidad estratigráfica material**, pero corresponde al **intervalo de tiempo de una unidad cronoestratigráfica** establecida y su comienzo y final corresponden a la base y a la cima de la referencia.

La jerarquía de las unidades geocronológicas en orden de rango decreciente es de la siguiente manera:

Eón, Era, Período, Época y Etapa.

Unidades temporales y cronoestratigráficas relacionadas.
Las unidades fundamentales están en cursivas.
Tomada de Código Estratigráfico Norteamericano (1983).



UNIDAD GEOCRONOLÓGICA

El **eón** es la unidad geocronológica de mayor intervalo en la escala de tiempo geológico.

Se distinguen tres eones: **Arcaico**, abarca desde hace unos 3.800 m.a. hasta 2.500 m.a.; **Proterozoico**, desde 2.500 m.a. hasta 570 m.a. y **Fanerozoico**, que se extiende desde hace 570 m.a. hasta la actualidad.

Los **eones**, a su vez, se dividen en **eras**, definidas a partir de grandes discordancias que señalan el inicio de distintos ciclos orogénicos. Así, el Fanerozoico:

Paleozoico, desde 570-245 m.a;

Mesozoico, desde 245-65 m.a.;

Cenozoico, desde 65 m.a. hasta la actualidad.