



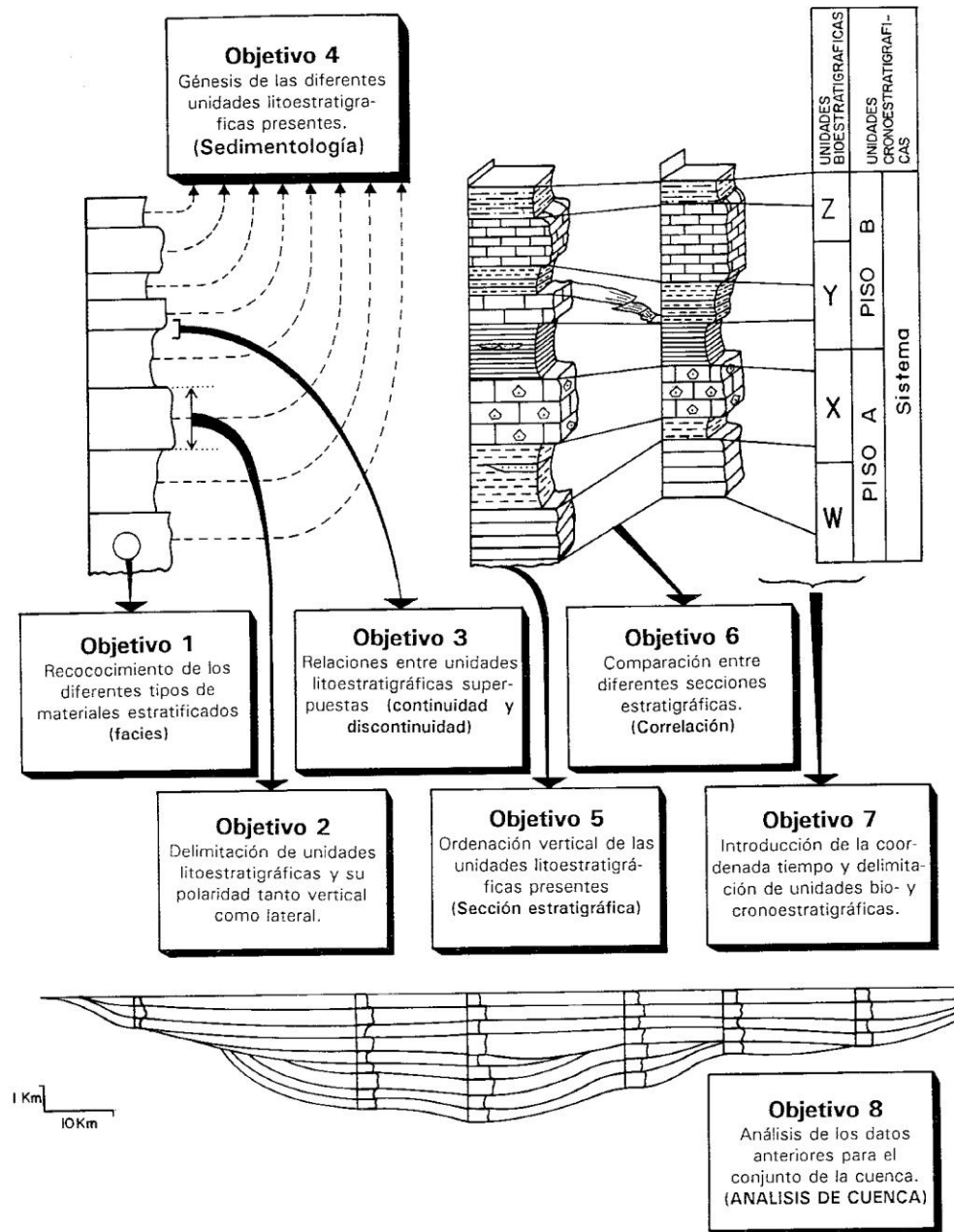
# ESTRATIGRAFÍA

- Estudio de las rocas estratificadas (sedimentarias)
- Rama de la Geología que trata el estudio e interpretación de las rocas sedimentarias y de la identificación, descripción, secuencia tanto vertical como horizontal, cartografía y correlación de las unidades estratigráficas de rocas (Weller, 1960)
- Estudio e interpretación de los procesos registrados en las sucesiones sedimentarias que van a permitir conocer la naturaleza y disposición de las rocas estratificadas, la correlación tanto de los materiales como de los sucesos y un ordenamiento temporal correcto de la secuencia de materiales y sucesos (Corrales et al., 1977)

# Estratigrafía:

- 1) Objeto de estudio rocas (estratos) ya formados
- 2) Conocimiento del orden de formación de los estratos
- 3) Correlación entre diferentes estratos
- 4) Conocimiento detallado de la naturaleza de las rocas, geometría de los estratos y disposición tridimensional (espacial) y temporal

# OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFIA



- **OBJETIVOS DE LA ESTRATIGRAFIA**

Identificación de los materiales.- Consiste en el reconocimiento y la identificación de los diferentes tipos de materiales estratificados, conociendo su litología, texturas, estructuras, propiedades geofísicas y geoquímicas y contenido fósil.

Delimitación de unidades litoestratigráficas.- Consiste en delimitar volúmenes de rocas sedimentarias en función de su litología (unidades litoestratigráficas).

Ordenación relativa de las unidades (secciones estratigráficas).- Se estudia la relación entre cada dos unidades litoestratigráficas superpuestas, deduciendo la continuidad o discontinuidad del proceso sedimentario entre ellas.



- Interpretación genética de las unidades.- Establecida la trama de las unidades litoestratigráficas se aplica el principio del uniformismo, para llegar a conocer las condiciones sedimentarias reinantes desde el inicio del depósito de los materiales más antiguos hasta la sedimentación de los más modernos, del área estudiada.

Levantamiento de secciones estratigráficas.- Consiste en la ordenación temporal de todas las unidades litoestratigráficas presentes en un área concreta, desde la más antigua hasta la más moderna, estableciendo la denominada sección estratigráfica local.

Correlación.- Una vez establecidas las secciones estratigráficas de diferentes áreas se establece la equivalencia de los diferentes estratos y, por el contenido fósil o por propiedades físicas de determinados niveles se dibujan isócronas en las distintas secciones. A esto se le llama correlación temporal o simplemente correlación.

- Introducción de la coordenada tiempo.- Se pretende disponer del mayor número de datos posibles para fijar la edad de los materiales, a partir de los datos bioestratigráficos, y en la medida de lo posible de datos radiométricos y magnetoestratigráficos. Con ello se delimitan las unidades bioestratigráficas, cronoestratigráficas, y a veces, además, las magnetoestratigráficas.

Análisis de cuencas.- Es el objetivo final (a veces ideal) de cualquier trabajo estratigráfico. Pretende conocer por una parte la geometría y génesis de cada cuenca sedimentaria y por otra parte la localización espacial y temporal de cada una de las unidades estratigráficas que se pueden diferenciar en los materiales estratificados depositados en ella. Los datos del análisis de cuencas constituyen la fuente de información en la que se nutre la Geología Histórica.

# PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

- Principio de la horizontalidad original
- Principio de la superposición (Steno)
- Principio del uniformismo o actualismo (Lyell)
- Principio de la sucesión faunística o de la correlación (Smith, Cuvier)
- Principio de la simultaneidad de eventos



# PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

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

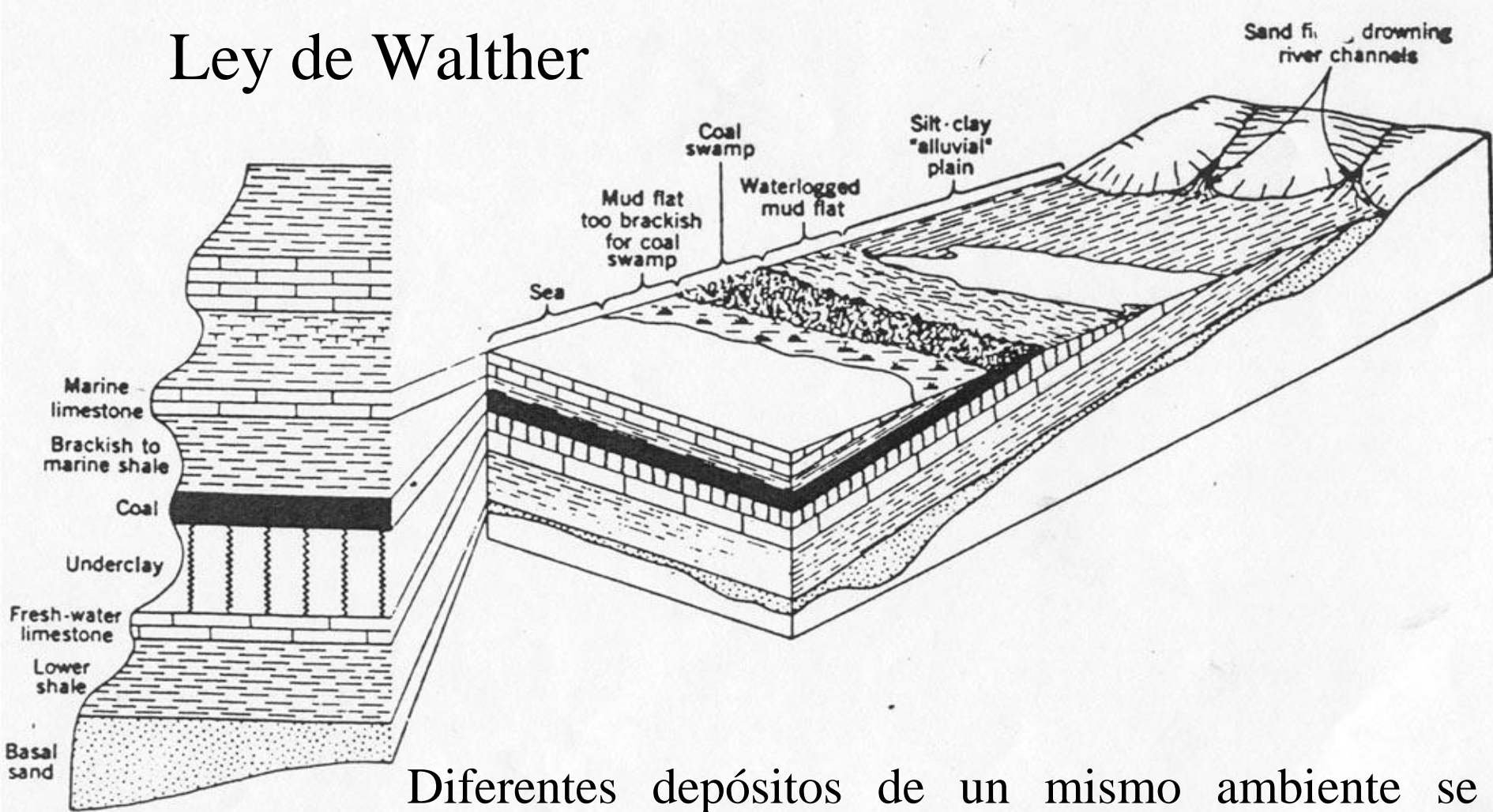
Principio de la superposición.- (Steno y Lehmann) En una sucesión de estratos los más bajos son los más antiguos y los más altos los más modernos. El principio es básico para la ordenación temporal de los estratos (o conjuntos de estratos) subhorizontales y se puede aplicar a los materiales estratificados en los que la deformación tectónica posterior a su depósito no implique la inversión de estratos.

Principio del uniformismo o actualismo.- (Hutton y Lyell). 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). Los procesos no son totalmente uniformes, sino que han cambiado en el ritmo e intensidad, y además en ellos hay un factor no repetible como son los organismos que han ido cambiando de manera lineal (no cíclica) de acuerdo con las pautas establecidas en la teoría de la evolución.

Principio de la sucesión faunística o de la correlación.- (Smith y Cuvier). Durante 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 pudieron fosilizar, fueron diferentes y no repetibles.

- Principio de la simultaneidad de eventos .- Se basa en la doctrina del "catastrofismo actualista" (Hsü, 1983; Vera, 1990) o "nuevo uniformismo" (Berggren y Van Couvering, 1984; Ager, 1993). Consiste en aceptar que en la naturaleza ocurrieron en tiempos pasados fenómenos normales como los que vemos en la actualidad pero además otros raros y eventuales (eventos) que mayoritariamente coinciden con las grandes catástrofes. Estos eventos (p. ej. cambios climáticos, cambios del nivel del mar, cambios en el campo magnético terrestre, grandes terremotos, explosiones de volcanes, etc.) pueden quedar reflejados en los estratos de muy diferentes localidades y constituyen un excelente criterio de correlación, a veces a escala mundial.
- Ley de Walther .- Aquellas facies que aparecen superpuestas normalmente representan ambientes que han coexistido lateralmente

# Ley de Walther

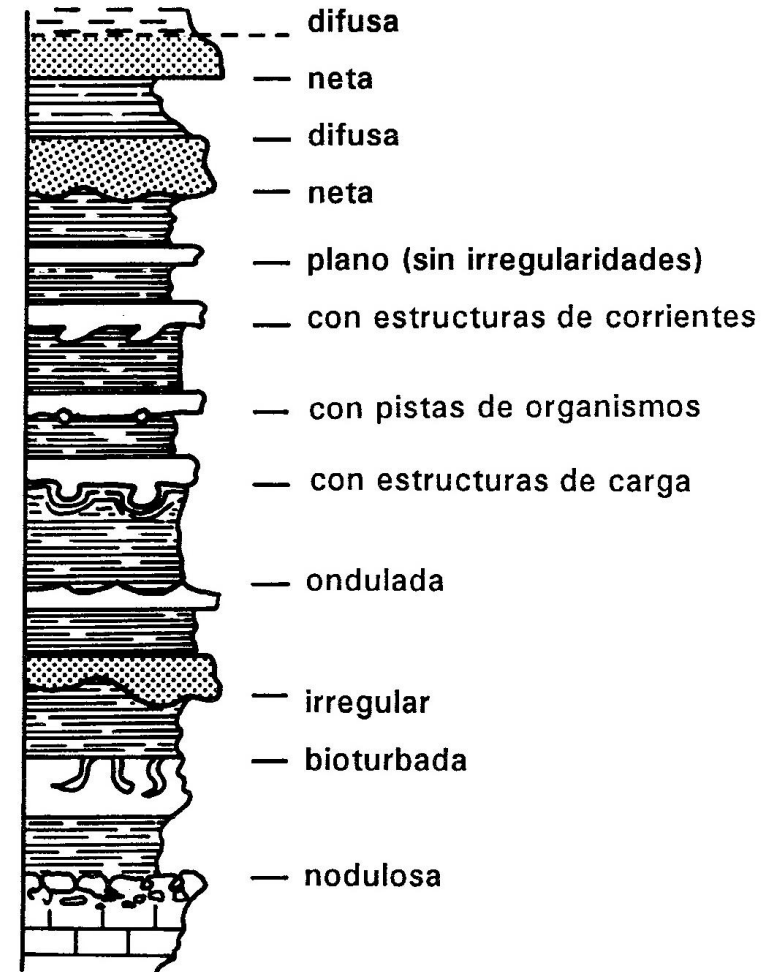


Diferentes depósitos de un mismo ambiente se forman unos juntos a otros en el espacio, aunque en sección vertical los vemos apilados uno encima del otro. Al igual que con los biotopos, es una declaración básica de gran alcance que sólo pueden superponerse a través de un **contacto normal** aquellos ambientes y facies que pueden ser observadas yaciendo una al lado de la otra en la actualidad.

# ESTRATO: definición y significado

**Estrato** (steno): **capa de roca o sedimento** delimitado por superficies horizontales con continuidad lateral y que equivale a una **unidad de tiempo de depósito**.

**Estrato** (Campbell, 1967): un **nivel de roca o sedimento distinguible** y separado de los supra e infrayacentes por **superficies de estratificación**.



TIPOS DE SUPERFICIES DE ESTRATIFICACION.

- Basada en su *homogeneidad física-geométrica* (Campbell, 1967): **estrato** es un nivel de roca o sedimento que es más o menos distinguible en forma visual o física y que está separado de los niveles superior e inferior por superficies denominadas superficies de estratificación.

Basada en su *homogeneidad genética* (Otto, 1936): **estrato** es una unidad de sedimentación que se ha depositado bajo condiciones físicas esencialmente constantes.

Basada en su *individualidad propia* (McKee y Weir, 1953): **estrato** es un nivel de litología homogénea o *gradacional* (es decir, que cambia gradualmente) depositado de forma paralela a la inclinación original de la formación y que está separado de los estratos adyacentes por superficies de erosión, no sedimentación, o cambio brusco en el carácter.



- Basada en su *morfología* (o, por derivación del término inglés, su *geometría*): **estrato** es una masa de roca sedimentaria, de gran extensión lateral, limitada por dos superficies -generalmente paralelas- llamadas superficies o planos de estratificación

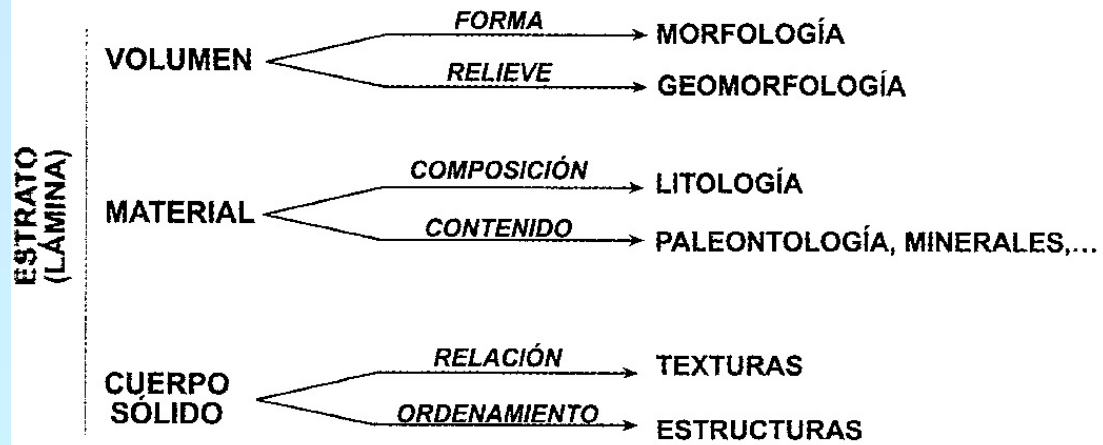
.

Basada en un criterio de "*contemporaneidad*" hay autores que, sin definir explícitamente el **estrato**, lo consideran como el cuerpo sedimentario formado por materiales que llegan y se depositan simultáneamente.

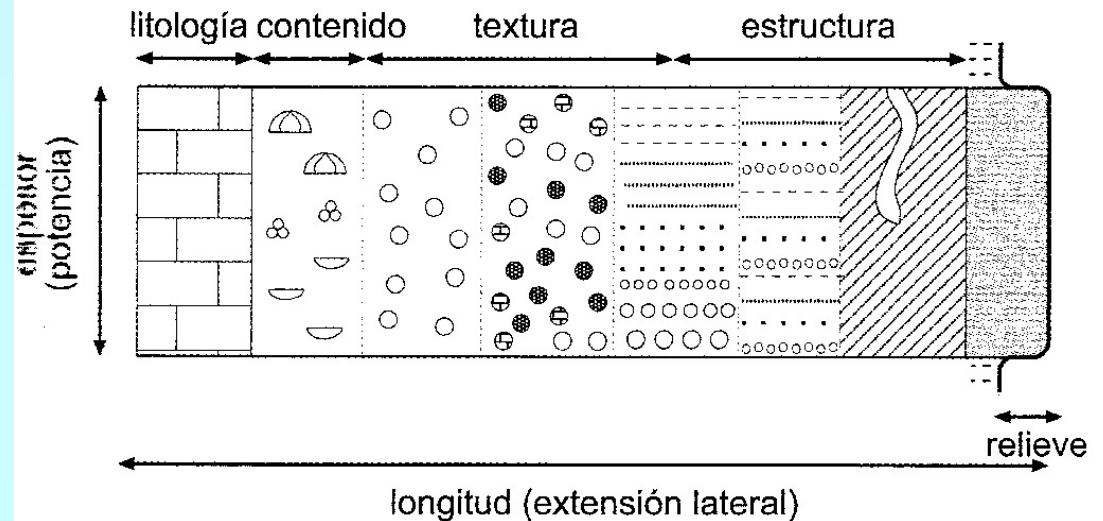
Es decir, no hay una definición de estrato única y aceptada universalmente.

- Un **estrato** es:
  - una unidad litológica,
  - distinguible en forma visual o física (mediante instrumentos),
  - de carácter homogéneo o que cambia gradualmente,
  - de origen sedimentario,
  - depositada bajo condiciones constantes,
  - separada de los estratos adyacentes por superficies de estratificación producidas por interrupción de la sedimentación, erosión, o cambio brusco del carácter,
  - en ocasiones, subdivisible en láminas.

## El concepto de estrato tiene en cuenta muchas propiedades de las rocas



## diversos aspectos a tener en cuenta en el estrato



## GEOMETRIA DE LOS ESTRATOS

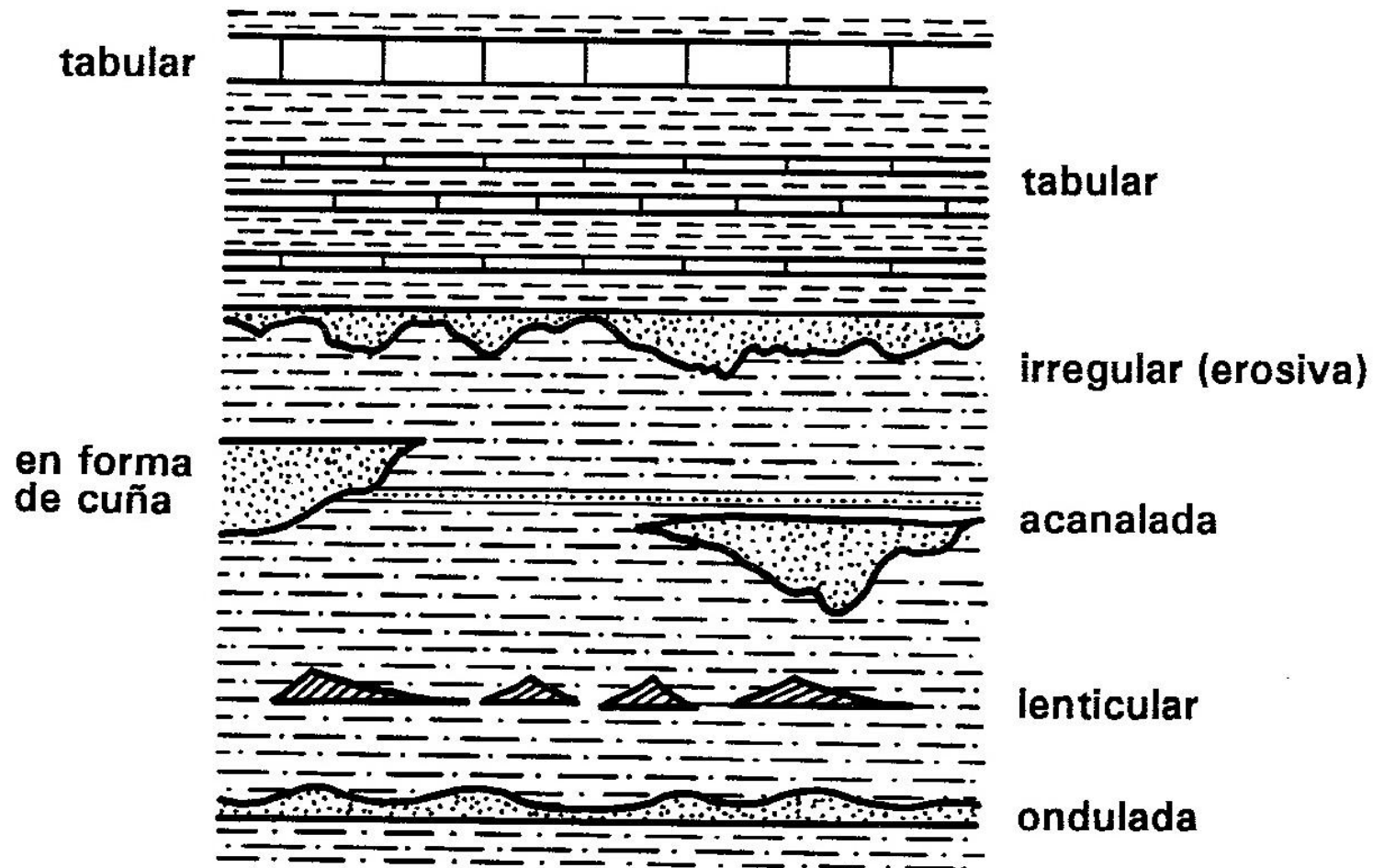


Figura 2.3.- Tipos más simples de geometrías de estratos de acuerdo con su continuidad, forma de las superficies de estratificación y variación lateral de espesor.

# Diseño de agrupamiento de estratos

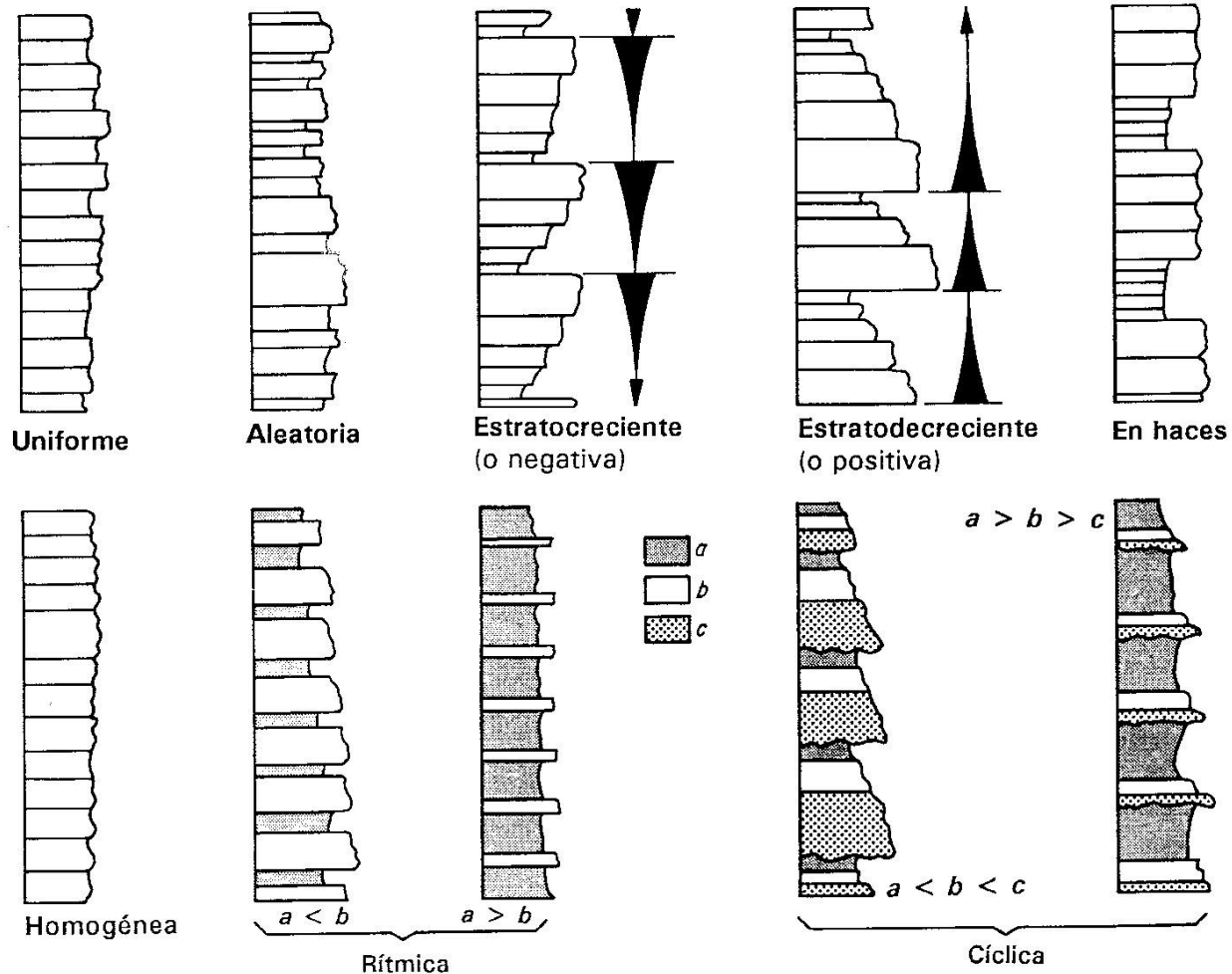
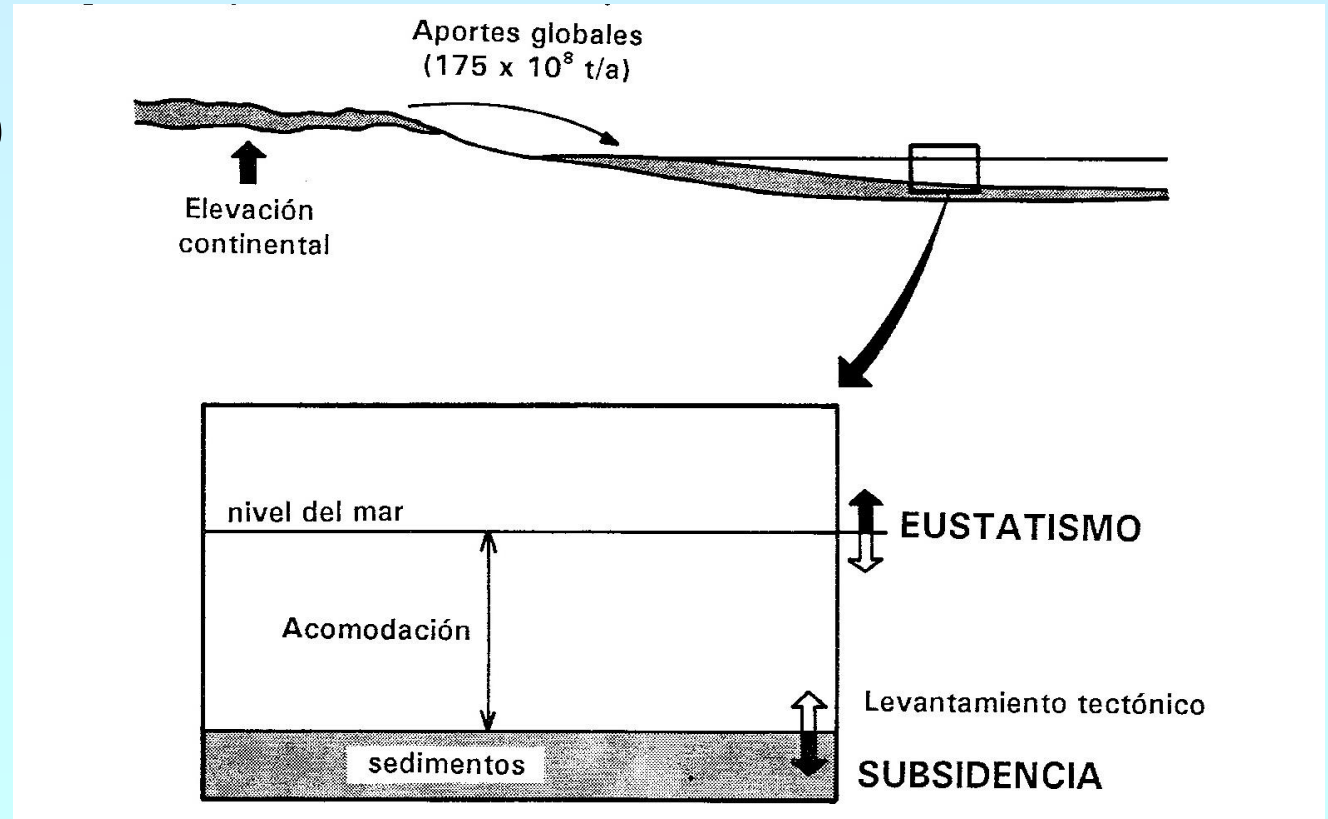


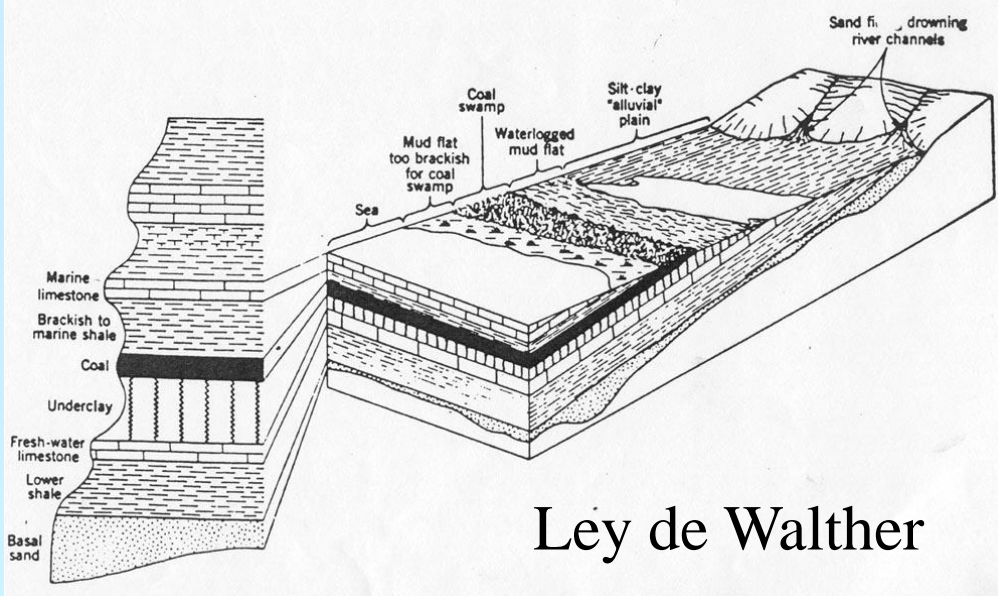
Figura 2.4.- Tipos de asociaciones de estratos de acuerdo con la distribución de los espesores y de las litologías presentes (explicación en el texto). Los términos  $a$ ,  $b$  y  $c$  corresponden a tres tipos litológicos, en los que  $a$  sería el término de mayor tamaño de grano (en rocas detríticas) o de mayor energía (en rocas carbonatadas).

# Controles en la sedimentación:

- 1) Tasa de sedimentación (clima, litologías del área fuente, capacidad de transporte, ambientes de sedimentación, etc)
- 2) Espacio de acomodación (eustatismo, nivel de base, subsidencia, compactación)







**Transgresión:** movimiento horizontal tierra adentro de la **línea de costa** o avance del mar sobre áreas continentales

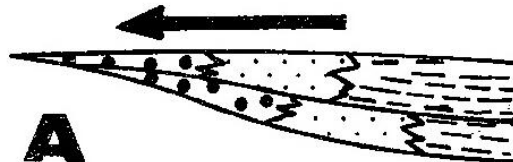
**Regresión:** movimiento horizontal mar adentro de la **línea de costa** o avance de las áreas emergidas sobre el mar

**Retrogradación:** dispositivo de crecimiento gradual de los **cuerpos sedimentarios** hacia el exterior de la cuenca (ej. hacia la costa)

**Progradación:** dispositivo de crecimiento gradual de los **cuerpos sedimentarios** hacia el interior de la cuenca (ej. hacia el mar)

**Agradación:** superposición vertical de capas sedimentarias

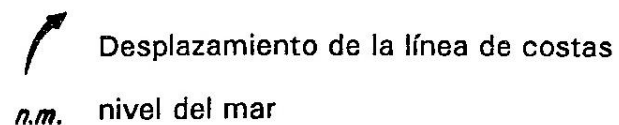
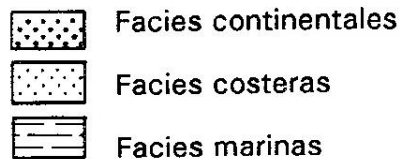
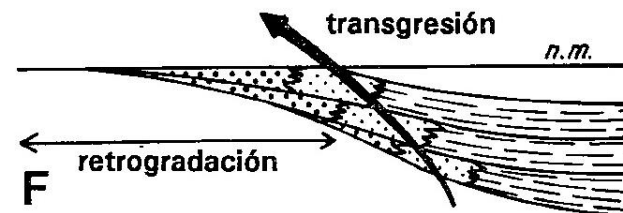
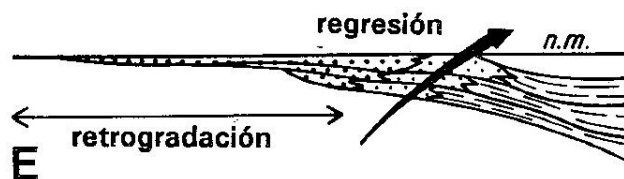
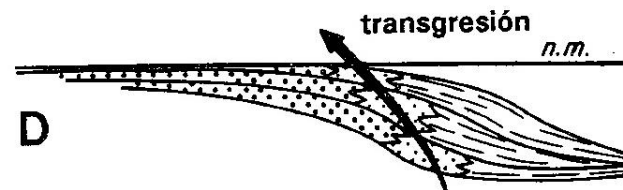
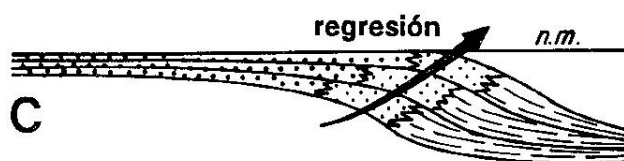
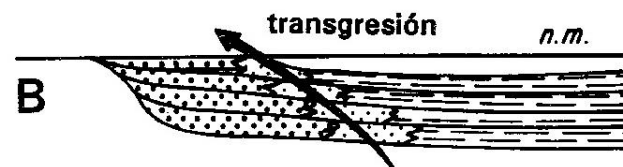
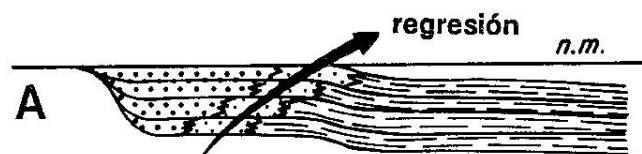
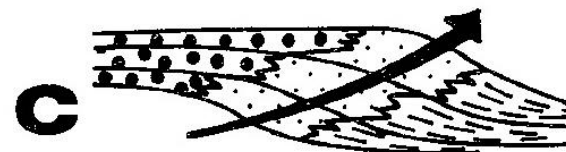
## RETROGRADACION



## AGRADACION

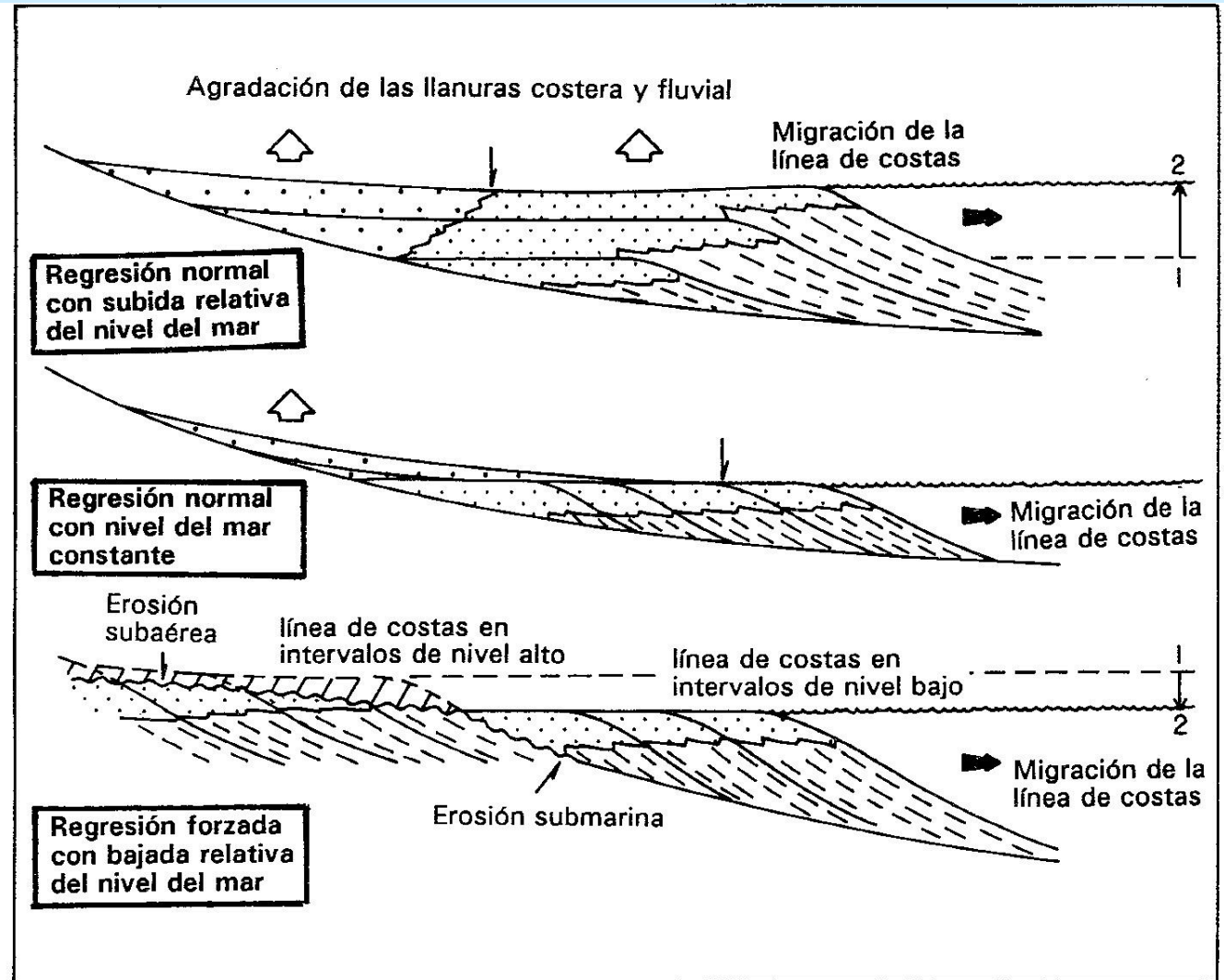


## PROGRADACION



# Cambios eustáticos vs cambios relativos del nivel del mar

Regresión con  
ascenso eustático



Regresión con  
descenso eustático

Figura 20.6.- Gráfico en el que se muestran la diferencia entre las regresiones normales y las regresiones forzadas, elaborado a partir de una figura de Posamentier *et al.* (1992).