

# Cuencas Sedimentarias y ambientes de sedimentación: Definición y Clasificación



# Ambientes sedimentarios

La determinación de paleoambientes sedimentarios y la evolución de los mismos a lo largo del tiempo geológico pretende obtener una síntesis paleogeográfica que presente una interpretación de la evolución estratigráfica y geológica de la cuenca a través del tiempo.

Los ambientes sedimentarios son áreas geomórficas definidas en donde ocurren una serie de procesos físicos, químicos y biológicos característicos.

La interpretación de los paleoambientes sedimentarios se realiza a través del análisis de facies utilizando principalmente los principios del actualismo-uniformismo y la Ley de Walther. Es un análisis progresivo y jerárquico desde facies, asociaciones de facies hasta sucesiones de facies que finaliza en un modelo de facies.

## Criterios de interpretación paleoambiental:

- Tamaño de grano y texturas
- Petrología
- Estratificación y estructuras sedimentarias
- Paleoecología

## Ambientes (diferentes criterios para nombrarlos):

- Fluvial
  - Lacustre
  - Costas clásticas
  - Plataformas clásticas
  - Talud continental y marino profundo
  - Deltaico
  - Eólico
  - Costas áridas y evaporíticas
  - Carbonáticos
  - Glaciario
- 
- Continentales
  - Transicionales
  - Marinos

Facies: Según el concepto de Selley (1976), las facies son cuerpos sedimentarios discretos con características homogéneas que pueden ser definidos y separados de otros por su geometría, litología, estructuras sedimentarias, fósiles, etc., y se forman bajo ciertos **procesos** de sedimentación que se han mantenido durante un tiempo determinado.

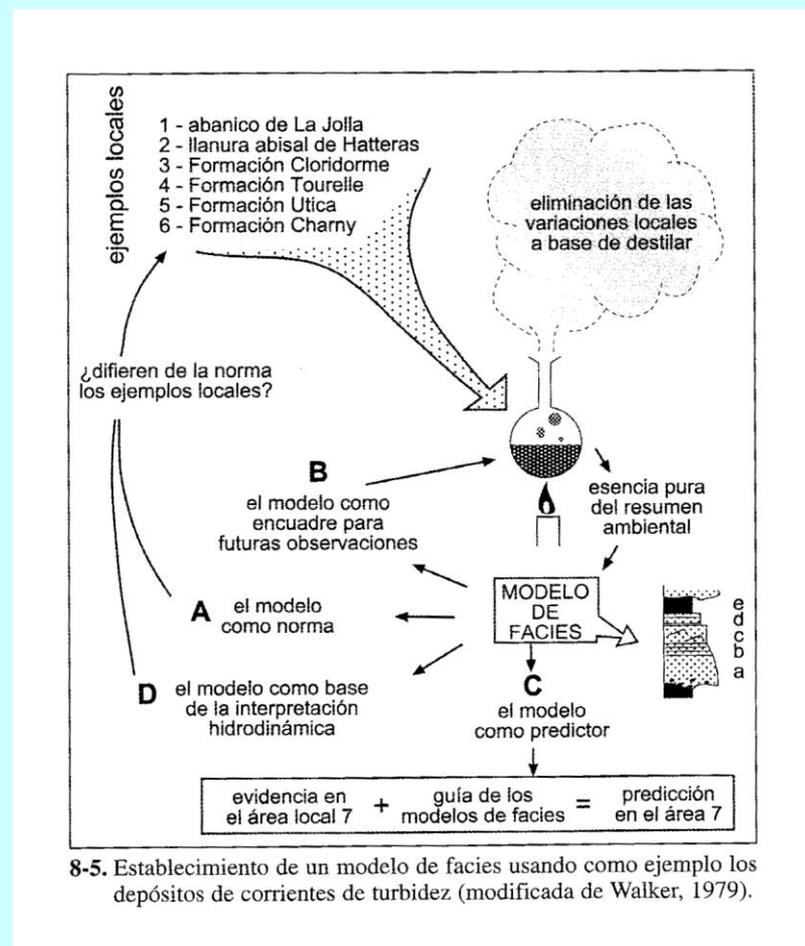
Asociaciones de facies: Grupo o conjunto de facies que guardan una clara relación física y genética entre sí, caracterizando **ambientes o subambientes de sedimentación**. El concepto involucra tanto a las relaciones verticales como laterales entre las facies.

Sucesiones de facies: Conjunto de asociaciones de facies que se suceden indicando la **evolución de los sistemas depositacionales**.

Los modelos de facies son una herramienta interpretativa creada por el geólogo para explicar las asociaciones de facies observadas. Tienen poder predictivo (Walker, 1984). Deben actuar a) como una norma para comparaciones, b) como guía para observaciones futuras, c) como herramienta predictiva en situaciones desconocidas y d) como base para interpretaciones paleoambientales.

La estratigrafía secuencial es una combinación de estratigrafía y análisis de facies. El arreglo vertical y lateral de facies es interpretado en términos de la Ley de Walther dentro de un marco temporal (cronoestratigráfico). Esta aproximación a una escala regional o aun continental enfatiza el control de factores alocíclicos (cambios en el nivel del mar). Los controles alocíclicos muestran una cierta ciclicidad y algunos de ellos periodicidad.

La diferencia entre sistemas depositacionales y ambientes es fundamentalmente de escala.



8-5. Establecimiento de un modelo de facies usando como ejemplo los depósitos de corrientes de turbidez (modificada de Walker, 1979).

# Cuencas sedimentarias

En general se tiene un concepto intuitivo del significado del término cuenca sedimentaria. La realidad es más compleja. La palabra tiene diferentes significados.

Las cuencas sedimentarias cubren aproximadamente el 75% de la superficie terrestre pero las rocas sedimentarias sólo representan el 5% del volumen de la litósfera (cobertura delgada).

Cuenca sedimentaria: 1) área subsidente de la corteza terrestre donde se han acumulado sedimentos; 2) Depresión dispuesta a recibir sedimentos; 3) depresión relativa de la corteza terrestre, cerrada física y dinámicamente, donde se acumulan los productos derivados sobre todo del desmantelamiento del relieve circundante.

Una clasificación "ad hoc" podría corresponder a la preservación de los elementos de la cuenca en su marco geotectónico original en: antiguas y modernas (y actuales)

# Origen de las cuencas sedimentarias

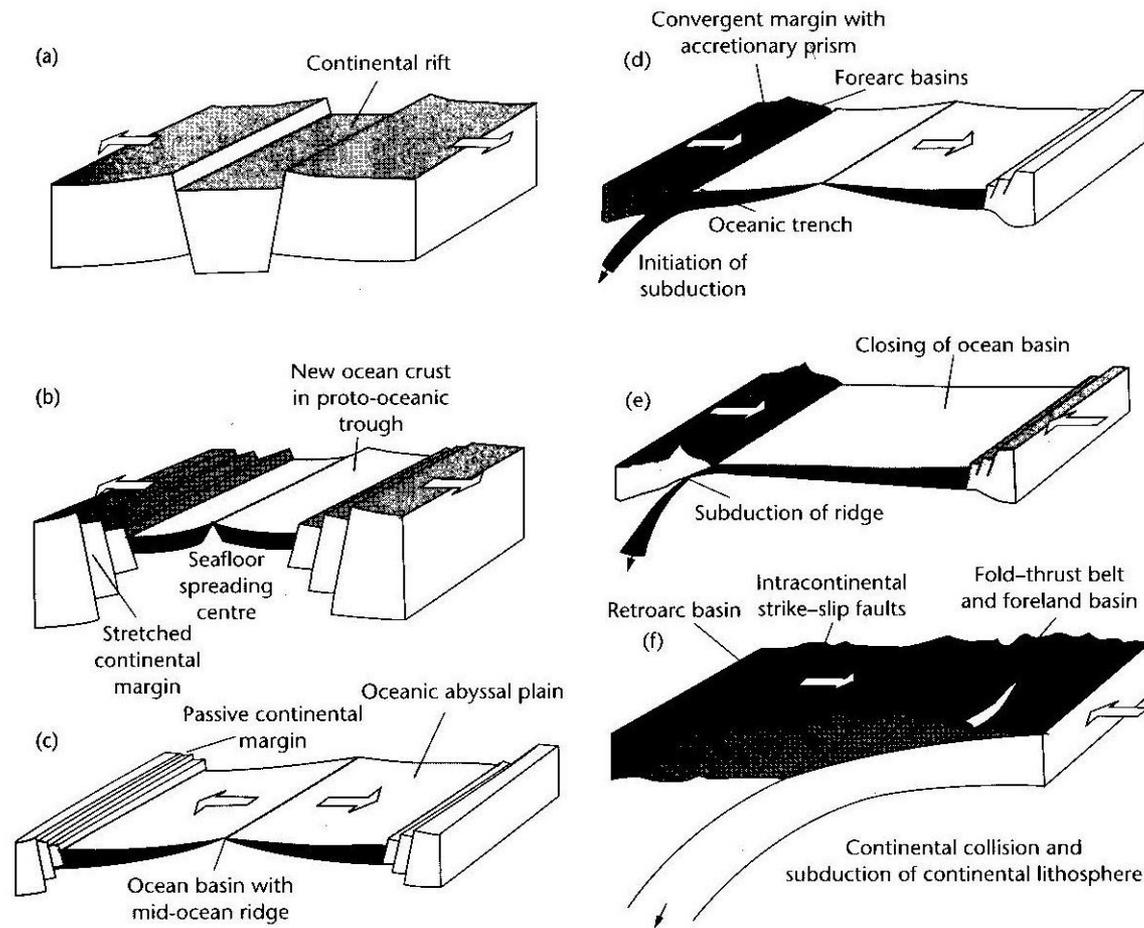
Cuando se encuentran espesores sedimentarios potentes se atribuye su origen a subsidencia previa y/o contemporánea con la sedimentación. Allen & Allen (2005) definen una cuenca sedimentaria como "un lugar de la superficie terrestre que ha experimentado prolongada subsidencia".

Los mecanismos de subsidencia están mayormente relacionados con las propiedades y el comportamiento de la porción más externa, fría y rígida de la corteza conocida como litósfera.

La litósfera está compuesta por un número discreto de placas tectónicas que continuamente interactúan unas con otras a través de sus bordes o sufren procesos en su interior.

Por lo tanto la génesis y el desarrollo de las cuencas sedimentarias se enmarca en la dinámica de la tectónica global.

La litósfera segmentada en una serie de placas discretas en continuo movimiento, repitiéndose una y otra vez el **Ciclo de Wilson** que es el principal factor genético y evolutivo de las cuencas (al menos a gran escala).



**Fig. 1.8** The Wilson cycle of ocean formation and ocean closure. Continental extension (a) is followed by the creation of a new oceanic spreading centre (b) and ocean enlargement (c). Subduction of ocean floor (d) leads to closure of the ocean basin. Subduction of the oceanic ridge (e) takes place before continent-continent collision (f).

# Clasificaciones (hay muchas!!!)

Siguiendo el esquema de Dickinson (1974) basado en la tectónica de placas, las cuencas sedimentarias pueden ser clasificadas utilizando tres parámetros básicos:

- a) El tipo de corteza sobre la que se asientan
- b) La posición con respecto a los límites de placas
- c) Tipo de interacción entre placas más cercanas durante la sedimentación

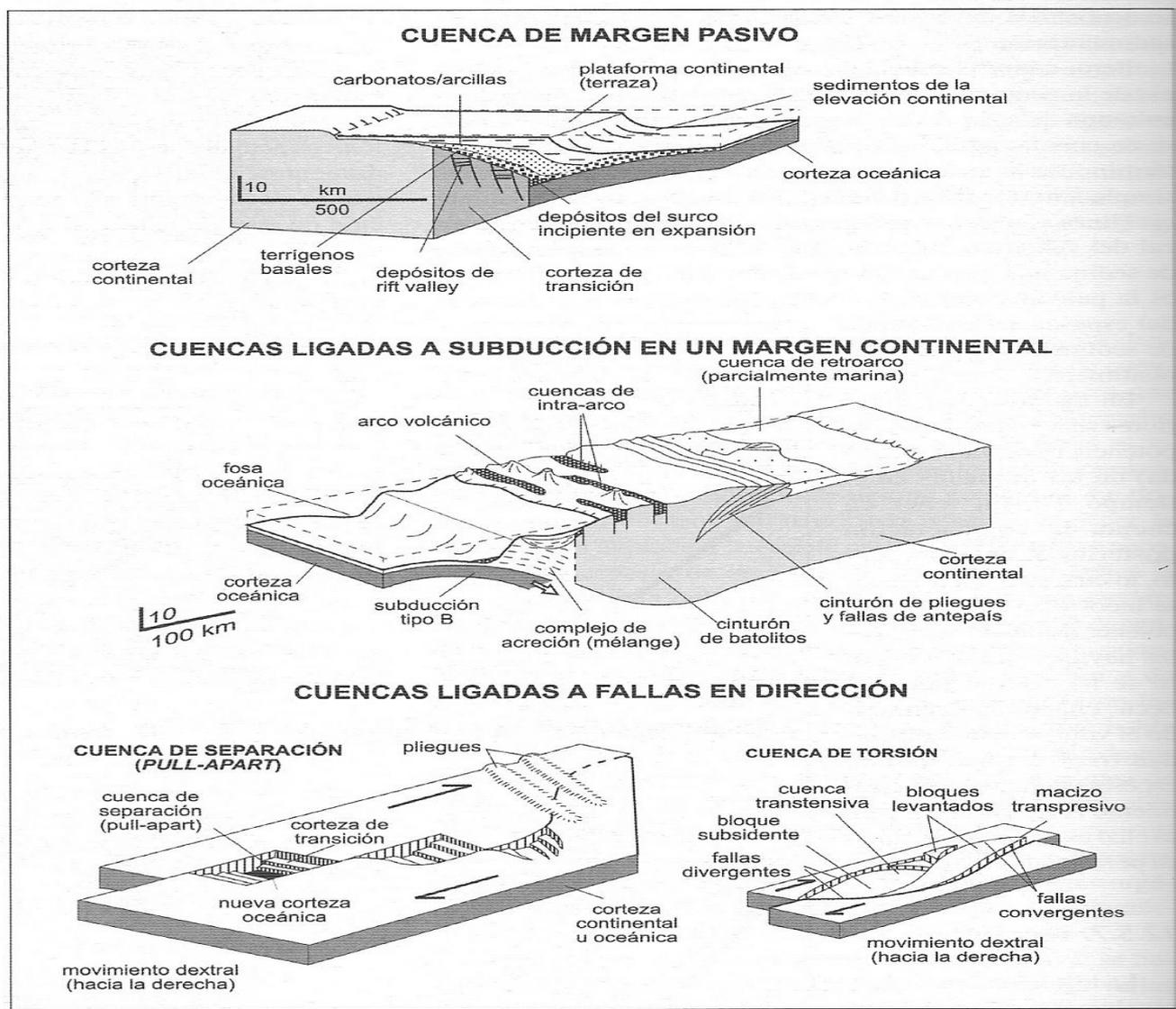
En su esquema original Dickinson (1974) reconoce 5 tipos de cuencas:

1. Cuencas oceánicas,
2. Margenes continentales de rift,
3. sistemas de arco-fosa,
4. fajas de sutura y
5. intracontinentales

A estos tipos habría que agregar aquellas relacionadas con desplazamientos de rumbo y fallas transformantes

Marco conceptual de cuencas sedimentarias según la tectónica de placas.  
 Nótese que según esto los esfuerzos e interacciones principales ocurren en los límites de las placas y por ello las cuencas intracratónicas se hallan ausentes

Sin embargo se sabe que los esfuerzos se propagan por largas distancias a través de la litósfera!



# Mecanismos de control de las cuencas

La evolución y relleno de una cuenca sedimentaria está controlado por varios factores (tectónica, eustasia, área madre, clima, agentes de transportes, etc.). Teóricamente se habla de factores externos (subsistencia, clima) e internos (construcciones carbonáticas, agentes de transporte) pero excepto algunos casos es muy difícil separarlos. Básicamente los controles están relacionados con: TECTÓNICA y SEDIMENTACIÓN.

Área madre: Los aportes que llegan a la cuenca dependen de la geología de la o las áreas madre. Esta puede ir cambiando a lo largo de la evolución de la cuenca (Petrología).

Clima: Influye tanto en el área madre como dentro de la cuenca en los sistemas depositacionales (Sedimentología, petrología).

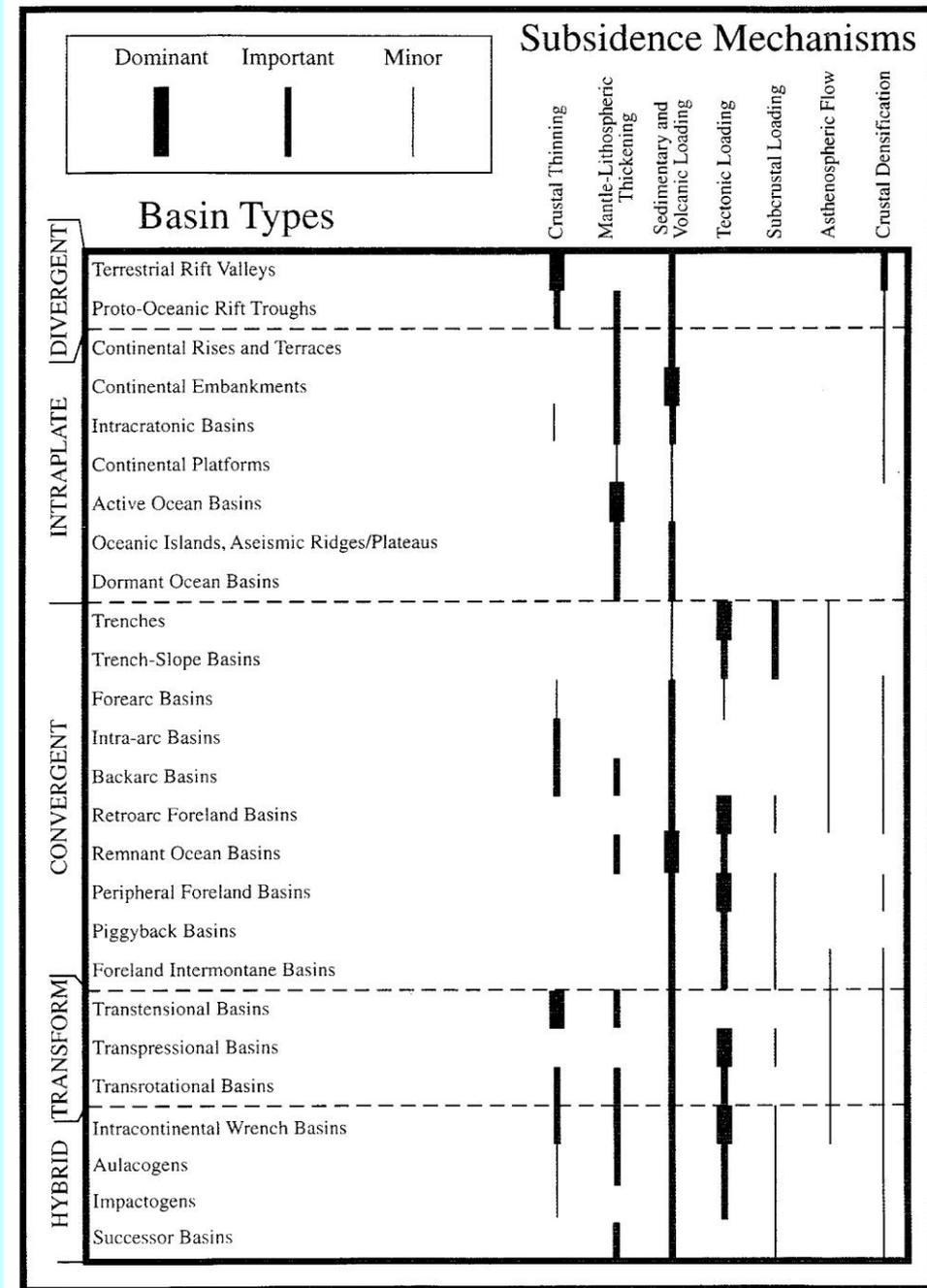
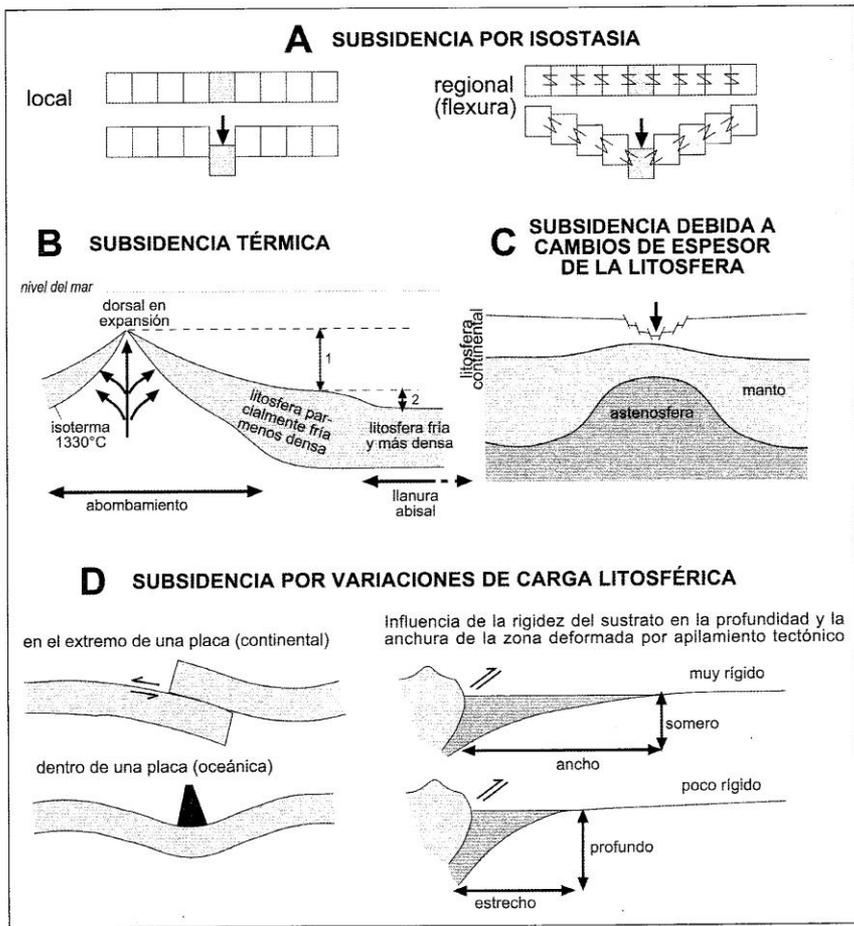
Aportes: La cantidad de sedimentos que llegan a la cuenca y la que se producen dentro de ella influyen en la distribución de los mismos y en los sistemas depositacionales (Sedimentología, estratigrafía)

Agentes de transporte: La acción de los agentes de arranque y transporte influye tanto en el área madre como dentro de la cuenca condicionando los sistemas depositacionales y distribución del sedimento (Sedimentología, estratigrafía).

Subsidencia: Las cuencas reciben pero sobre todo preservan sedimentos porque son áreas que sufren hundimiento. La subsidencia crea o destruye espacio de acomodación. Principalmente se debe a fenómenos tectónicos y otros relacionados con el comportamiento térmico de la litósfera.

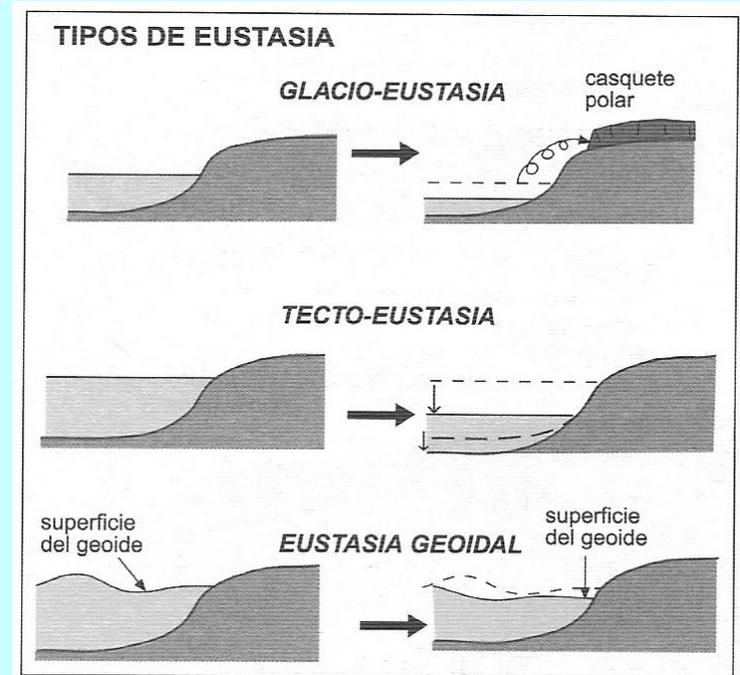
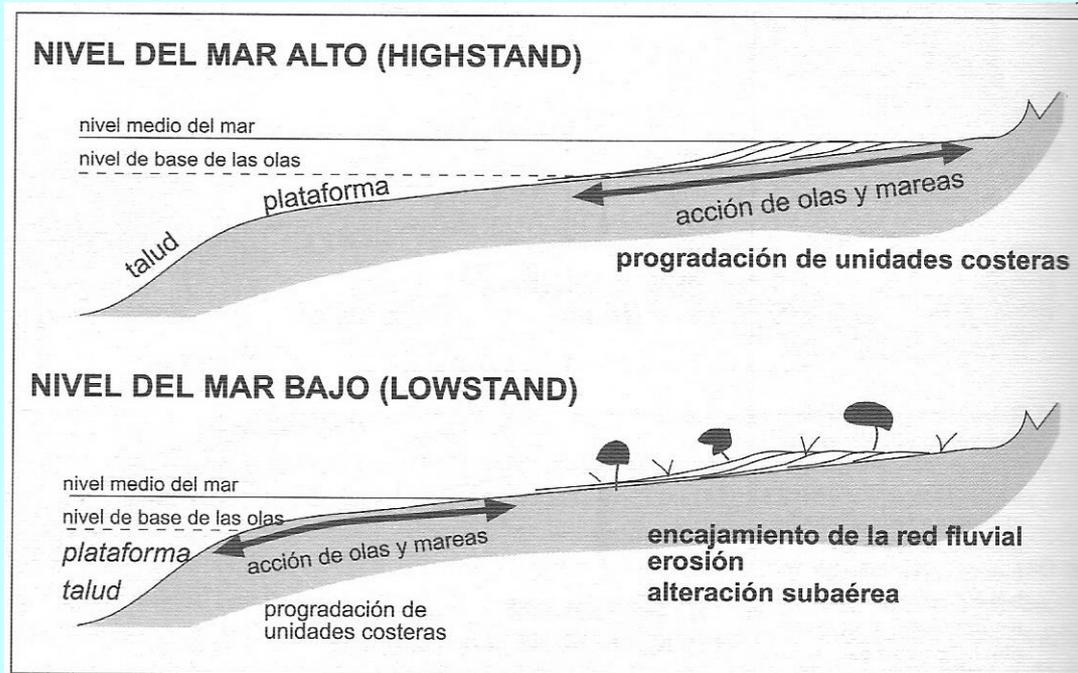
Tipos principales:

- Subsidencia por isostasia
- Subsidencia térmica
- Subsidencia por extensión litosférica
- Subsidencia por carga/descarga de la litósfera



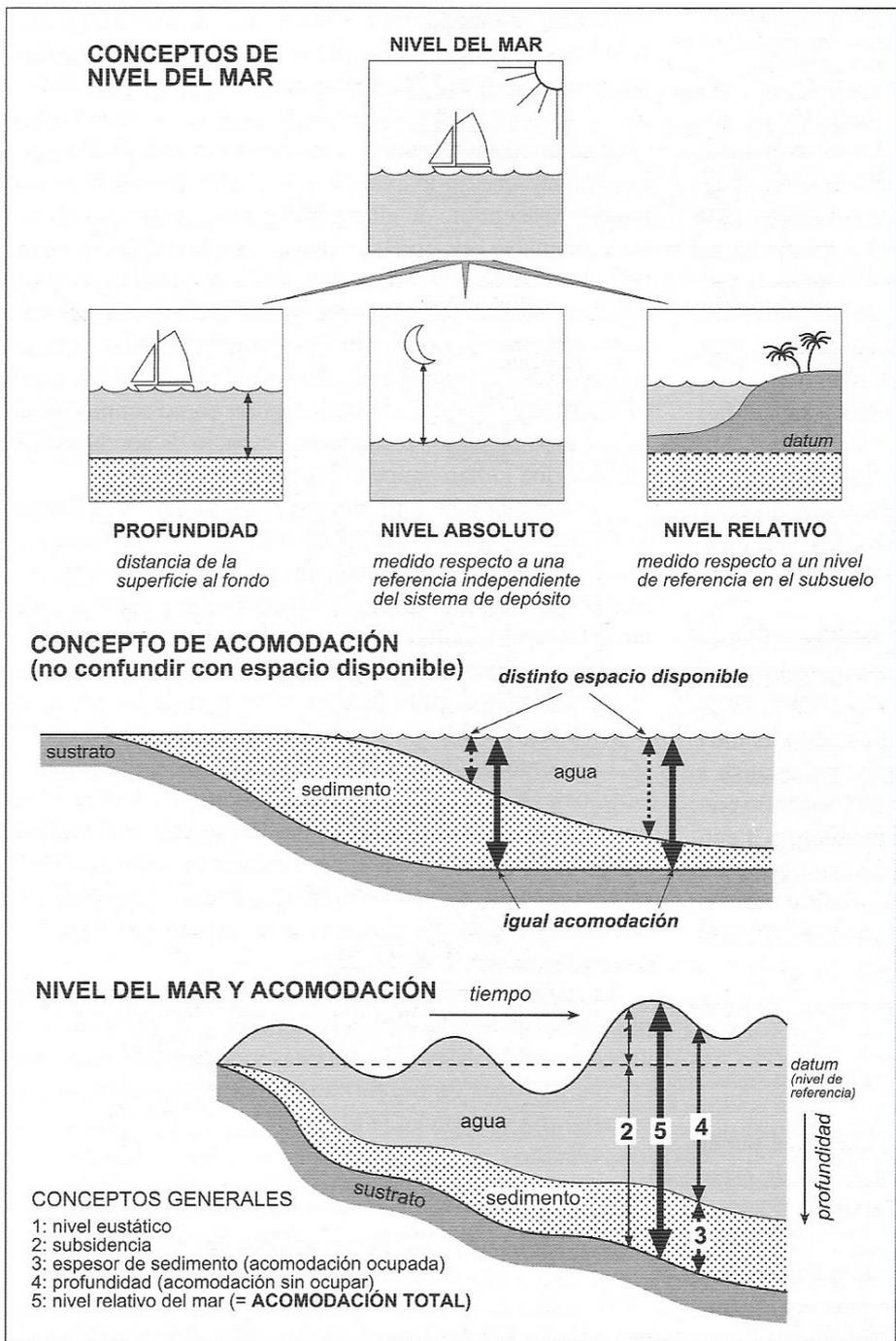
Eustasia: cambios globales en el nivel del mar (ascensos y descensos). Reconstrucción a partir del análisis de perfiles sísmicos (sismoestratigrafía) y de estudios sedimentológicos.

- Glacio-eustasia
- Tectono-eustasia
- Eustasia geoidal



Espacio de acomodación: Es el resultado de una combinación de factores antes citados. Se refiere al volumen de la cuenca que potencialmente puede rellenarse de sedimento. Sin embargo la acumulación se produce mayormente en los márgenes mientras que el centro de cuenca puede permanecer "vacío".

La acomodación se genera por subsidencia, compactación del sedimento o eustasia positiva. Ascensos tectónicos, eustasia negativa reducen el espacio de acomodación.



# ACTUACIÓN COMBINADA DE LOS PARÁMETROS QUE CONTROLAN LA EROSIÓN Y LA SEDIMENTACIÓN

