

# FACIES, SISTEMAS DEPOSITACIONALES y ARQUITECTURA

# INTRODUCCION

La determinación de paleoambientes sedimentarios y la evolución de los mismos a lo largo del tiempo geológico fue tratado en el curso correspondiente. Sin embargo, la extensión de este análisis a toda una cuenca requiere además manejar problemas de correlación estratigráfica y aplicar técnicas de mapeo a nivel regional.

El producto final es obtener una síntesis paleogeográfica que presente una interpretación de la evolución estratigráfica y geológica de la cuenca a través del tiempo.

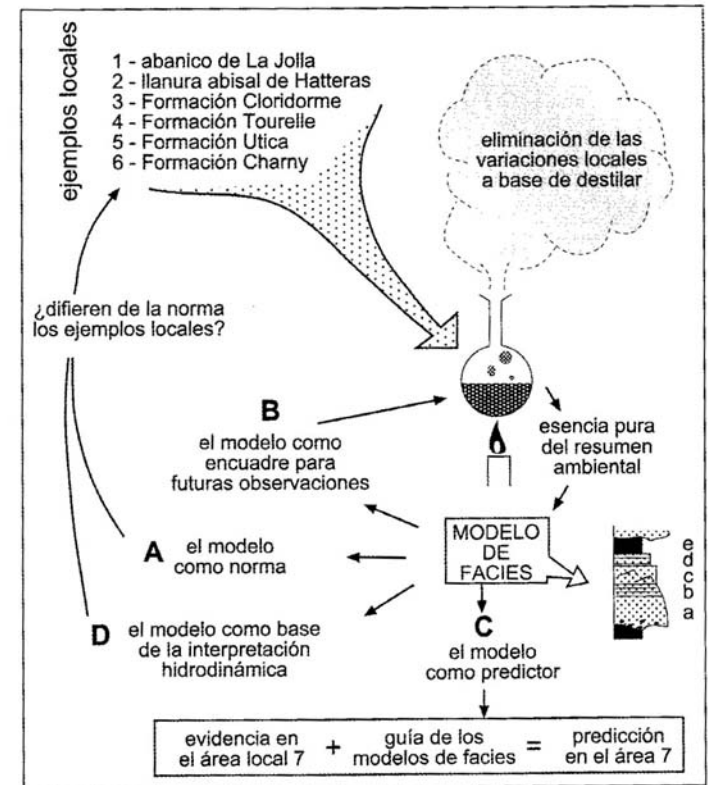
# Facies, asociaciones de facies y sucesiones de facies

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).

**Table 4.7.** Scales of sedimentological analysis.

1. Scales	Facies analysis	Depositional systems analysis
2. General definitions	Outcrop or local-scale facies assemblages and environmental interpretations, within-basin (autocyclic) cyclic mechanisms, facies models	Basin-wide paleogeography and stratigraphic architecture, effects of contemporaneous tectonics, sea-level changes, climatic change, sequence stratigraphy
3. Selected analytical methods	Facies analysis scale	Depositional systems scale
Sedimentary structures and paleocurrents	Bar and bedform geometry and relative arrangement, local hydraulics, identification of river, wave, and tide influence	Basin dispersal patterns and relationship to tectonic elements
Vertical profile studies	Environmentally diagnostic, autocyclic mechanisms	Allocyclic mechanisms
Petrology (siliciclastic)	Authigenic components may be environmentally diagnostic.	Basin dispersal patterns, plate tectonics setting of source rocks
Petrology (carbonate)	Basis of most lithofacies identifications and paleogeographic reconstructions at all scales	
Paleoecology	Local environmental interpretations	Regional paleobathymetry, gross salinity, and temperature changes
4. Selected environments	Facies analysis scale	Depositional systems scale
Fluvial	Bar type, channel geometry, local fluvial style	Areal and stratigraphic variations of fluvial style, relation of dispersal patterns to contemporaneous tectonic elements
Eolian	Dune type and geometry, interdune environments	Erg paleogeography, relation to playa and fluvial systems
Deltaic	Discrimination of river, wave, and tide influence is main objective at all levels of analysis as these are main controls on all scales of cyclicity and facies geometry.	
Shelf	Types of HCS <sup>a</sup> and storm sequence, tidal sand wave evolution	Relative dominance of tides versus storms
Continental rise	Fan channel geometry and facies, channel migration, and lobe progradation	Canyon–fan–basin–plain relations, paleogeography of fan complexes
Carbonate platform	Local environments, tidal exposure, reef paleoecology	Discrimination of windward and leeward shelf margins, reef distribution
Evaporite basins	Recognition of deep- or shallow-water origin	Large-scale cyclicity and relation to water level fluctuations

## 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



# Perfiles verticales

Ley de Walther, metodología de toma de datos e interpretación.

En los perfiles se suelen observar cambios o tendencias cíclicas tales como la progresiva disminución en el tamaño de grano del relleno de canales fluviales. **Granocreciente, granodecreciente, estrato-creciente, estrato-decreciente**, enarenamiento, etc.

Hay dos tipos básicos de ciclos: los que muestran incremento de energía y los de decrecimiento de energía. Ambos pueden ser causados por diversos mecanismos (sedimentarios, tectónicos, climáticos, etc).

Controles **autocíclicos** producidos por una redistribución natural de energía dentro del sistema depositacional son en general de escala reducida y **alocíclicos** producidos por un factor externo al medio sedimentario son en general de gran escala (Beerbower, 1964).



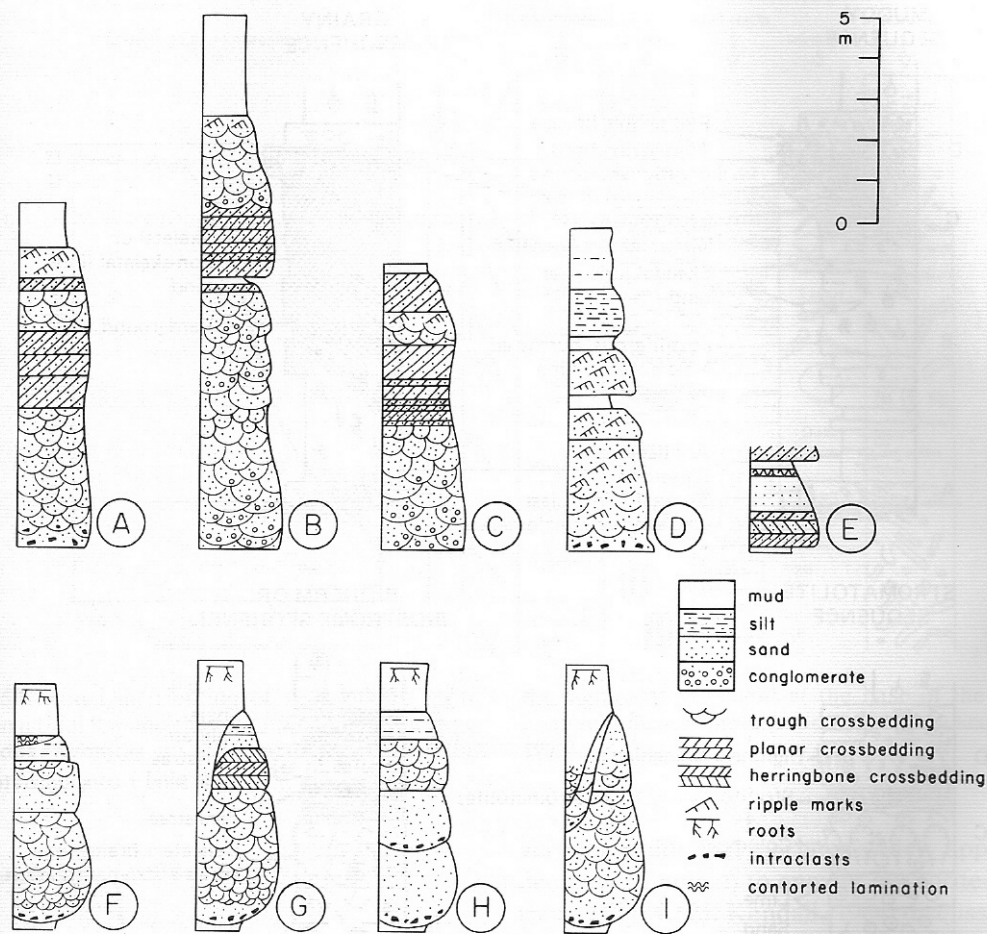
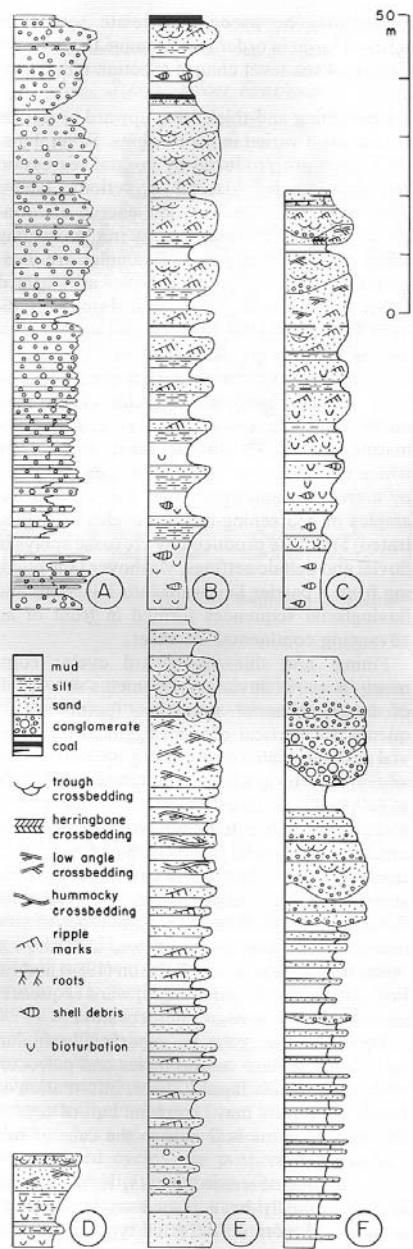


Fig. 4.48. Typical examples of thinning and fining-upward profiles; A. sandy braided river; B and C. point bars in high sinuosity rivers; D. degrading alluvial fan; E. sandy tidal flat; F-I. tidal creek point bars (A-D from Miall, 1980; E from Klein, 1971; F-I from Barwis, 1978).

vial fan; E. sandy tidal flat; F-I. tidal creek point bars (A-D from Miall, 1980; E from Klein, 1971; F-I from Barwis, 1978).

# Arquitectura estratigráfica

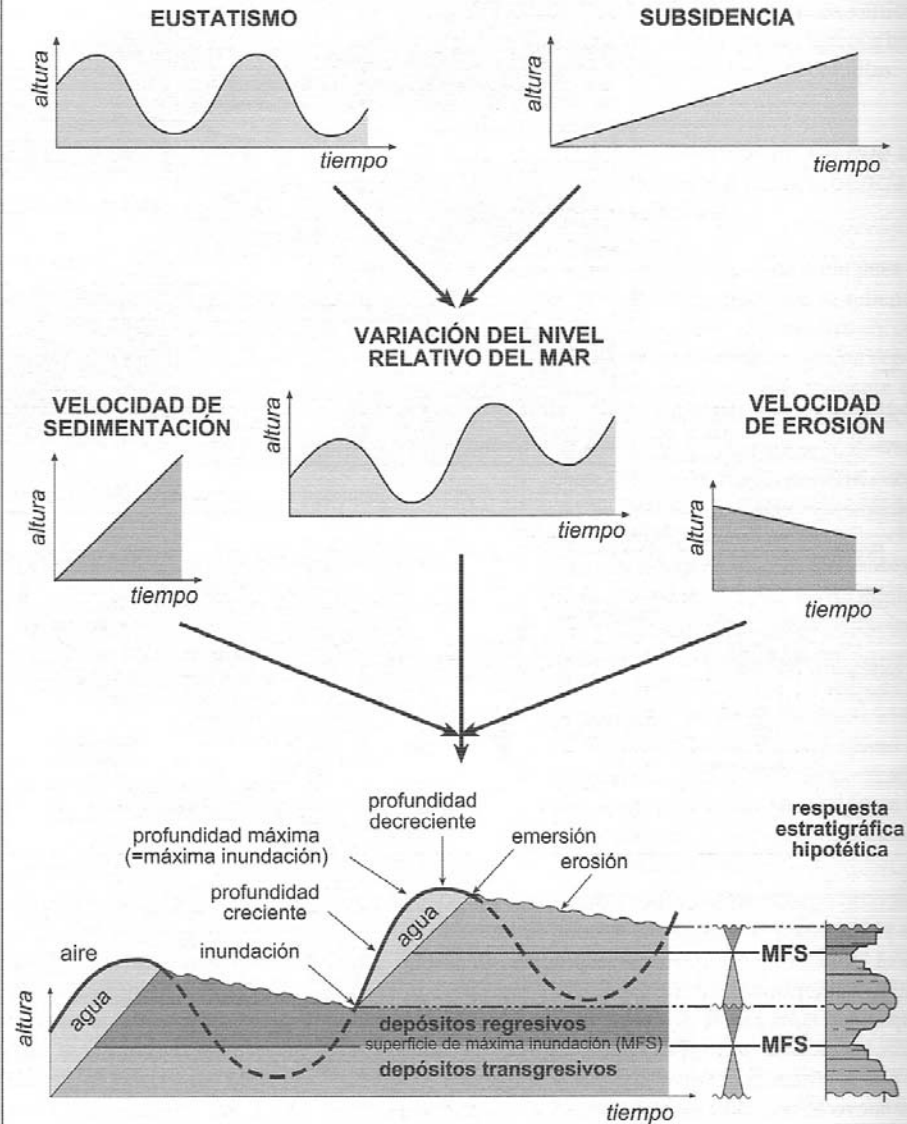
El principio de superposición es uno de los más viejos en geología y se cumple en una escala general. Sin embargo en la mayoría de los ambientes sedimentarios los cambios laterales de facies son tan o más importantes que los verticales.

La superposición estratigráfica es entonces un proceso complejo y produce diversos estilos o arquitecturas estratigráficas.

La arquitectura de los paquetes depositacionales o secuencias estratigráficas está controlada por tres factores principales:

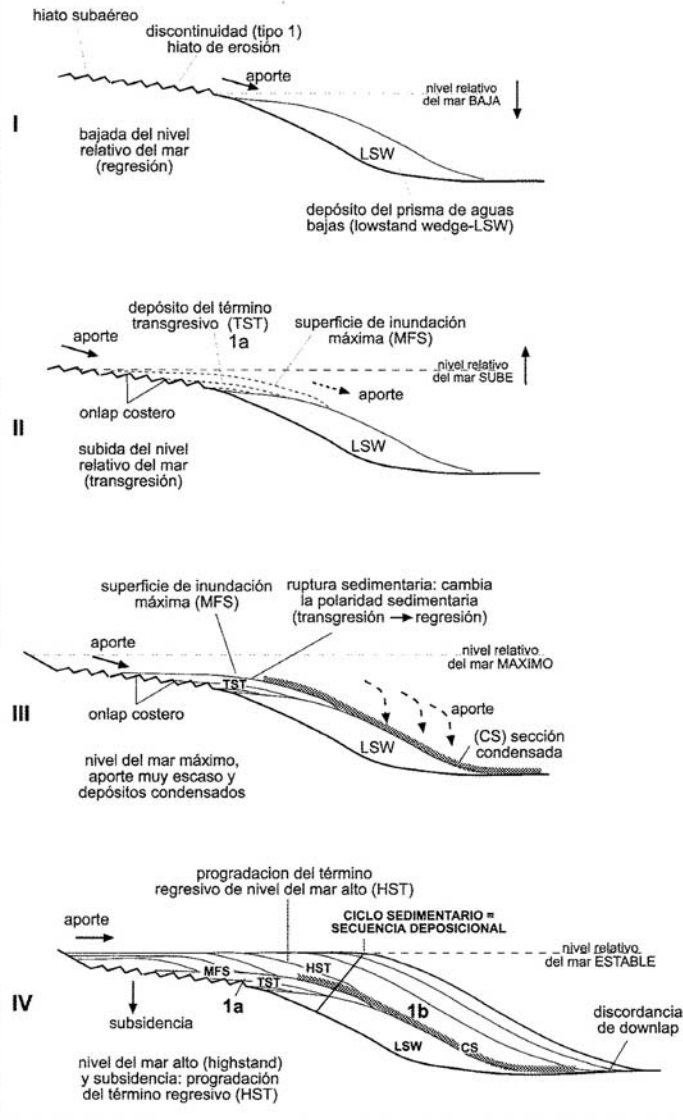
- Aporte sedimentario y/o generación de sedimentos
- Espacio de acomodación (subsistencia + cambios en el nivel de base)
- Energía del medio sedimentario

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

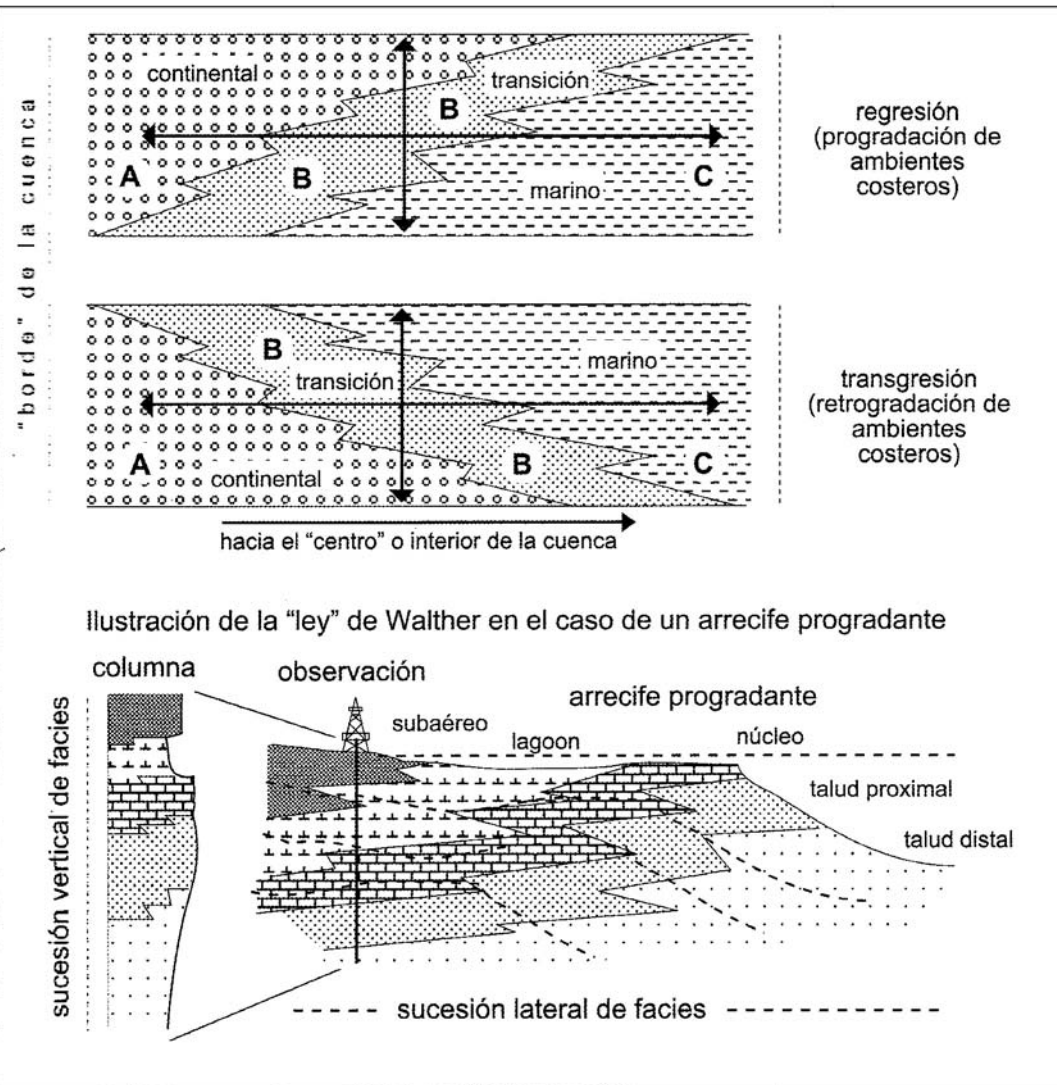


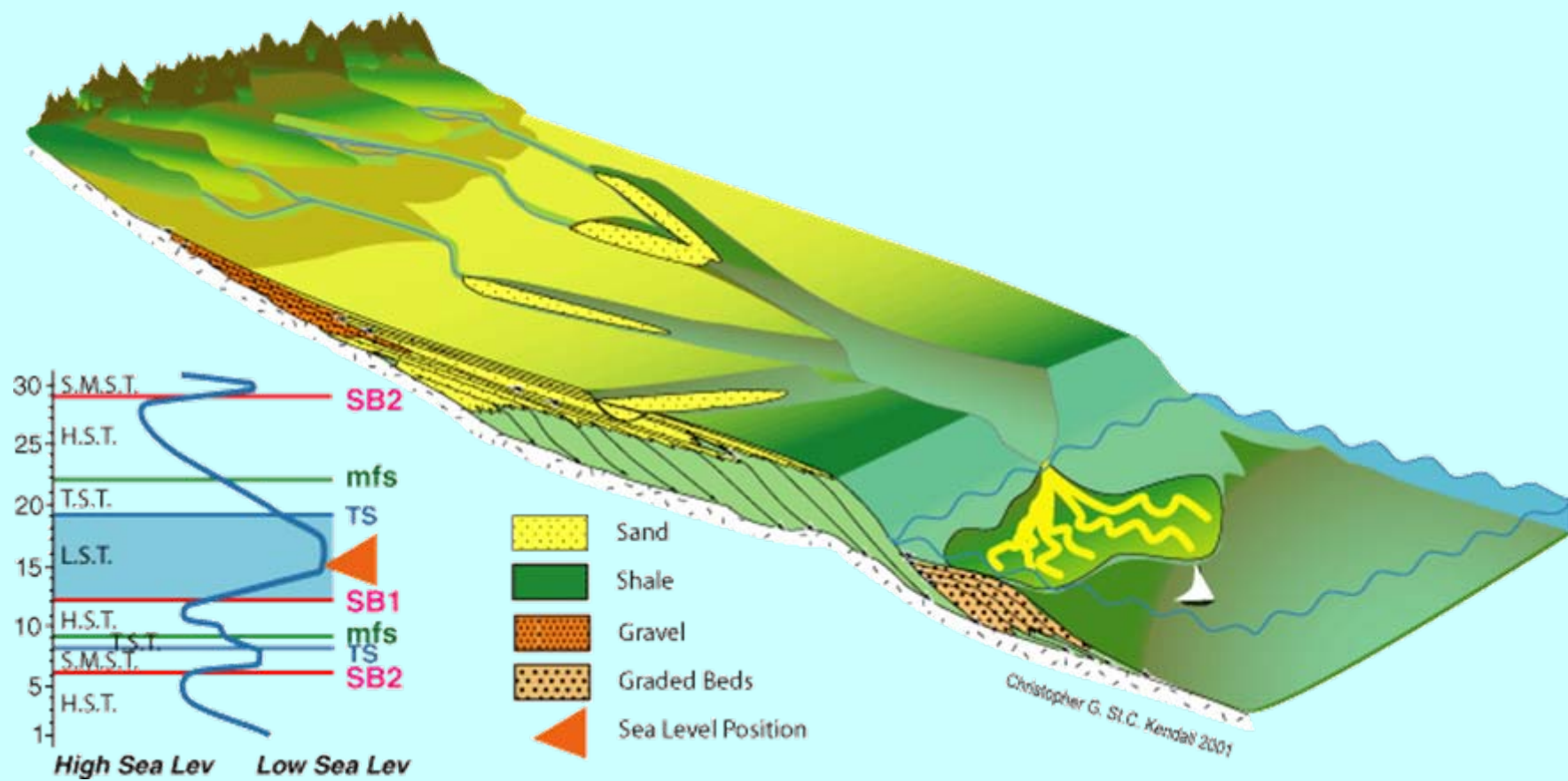


## EVOLUCION LIGADA A UNA FLUCTUACION EUSTATICA



12-26. Durante una fluctuación eustática que afecta un margen continental estable se producen sucesivos cortejos de sistemas de facies o *systems tracts* (construido a partir de las ideas de Vail *et al.*, 1977, 1984, 1987, Mitchum *et al.*, 1977 y Haq *et al.*, 1987).





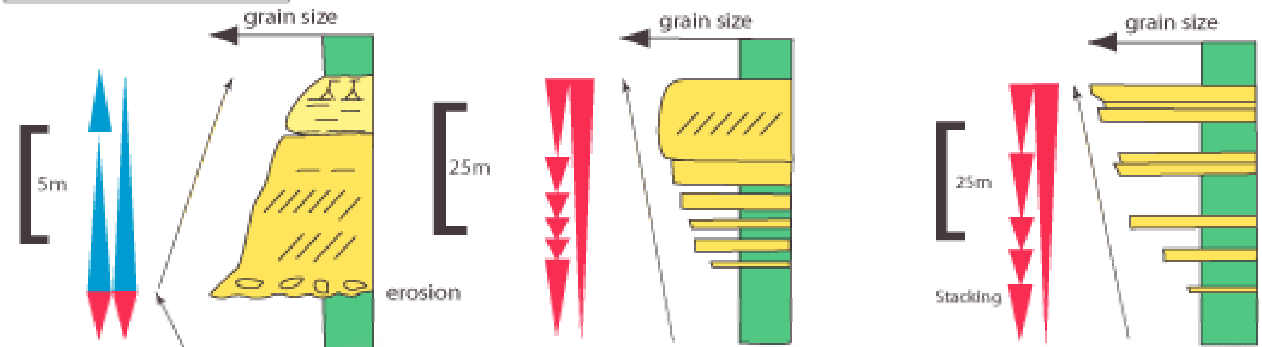
# LOWSTAND CLASTIC STACKING

## FLUVIAL, DELTAIC & SHELF MARGIN SETTINGS

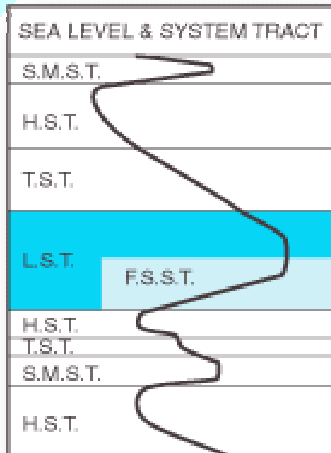
CHANNEL-POINT BAR  
alluvial or fluvial

PROGRADING COASTAL PLAIN

PROGRADING DELTA MARGIN



- ALLUVIUM
- NEARSHORE
- MARINE SHALE
- PROXIMAL FAN
- BASEMENT



## DEEP SEA SETTINGS

DISTAL

PROXIMAL

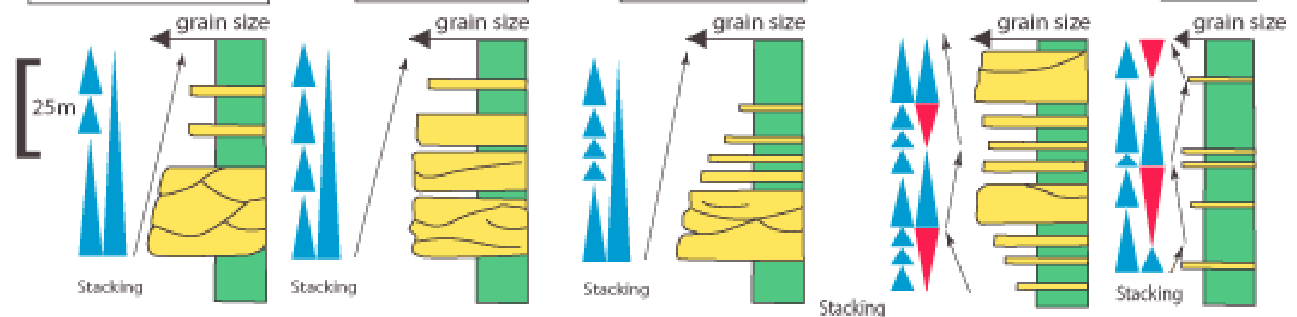
SLOPE CHANNEL

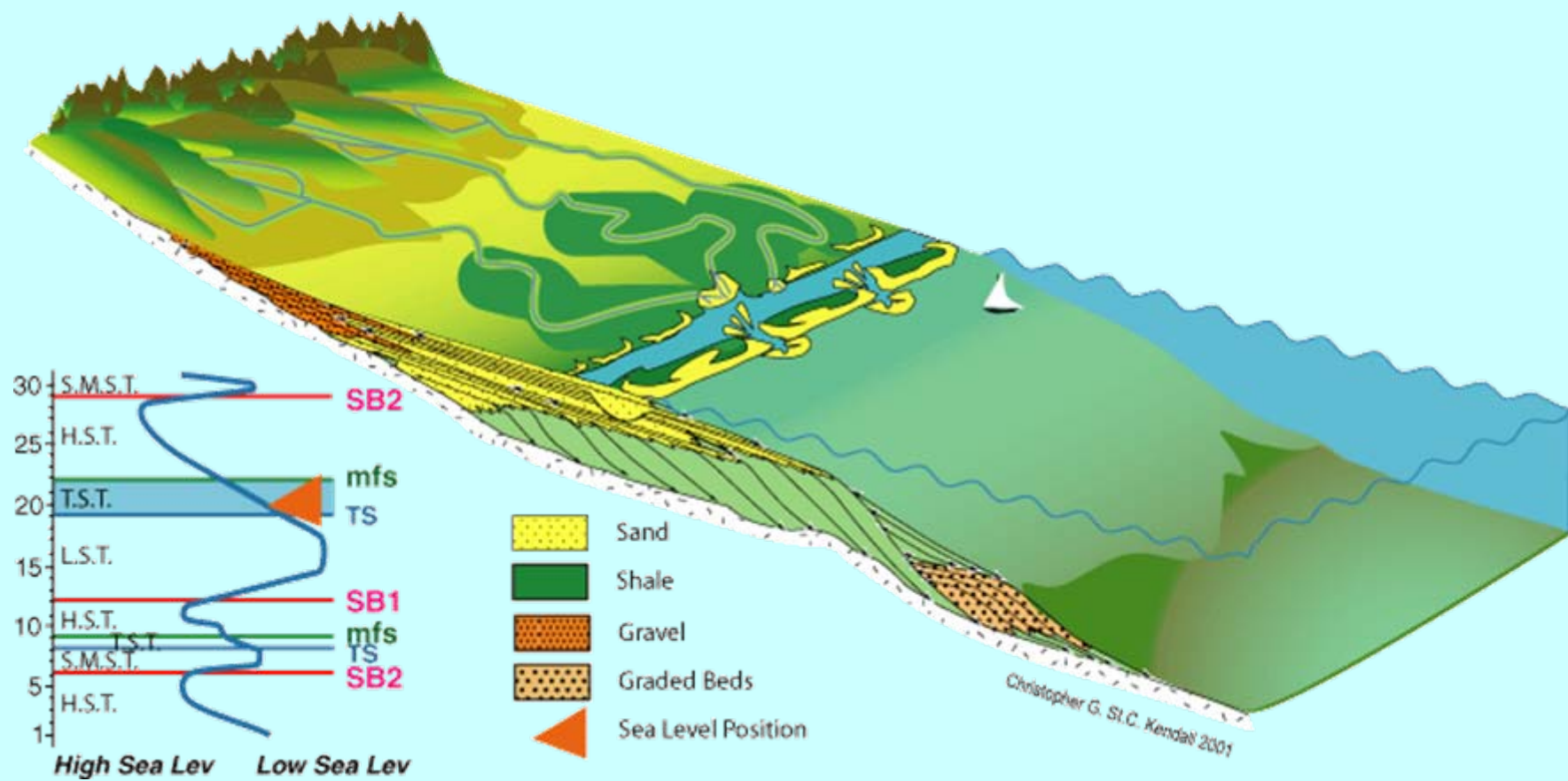
INNER FAN CHANNEL

MIDDLE FAN CHANNEL

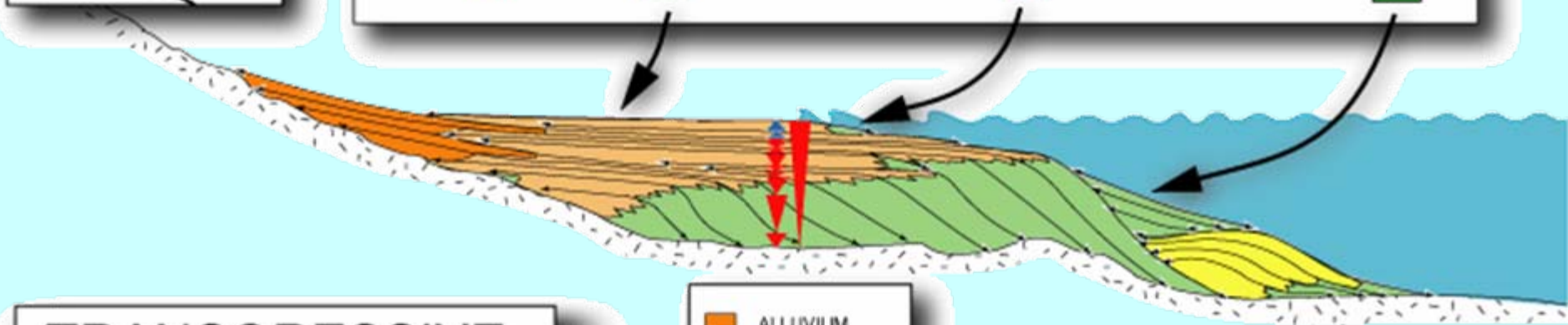
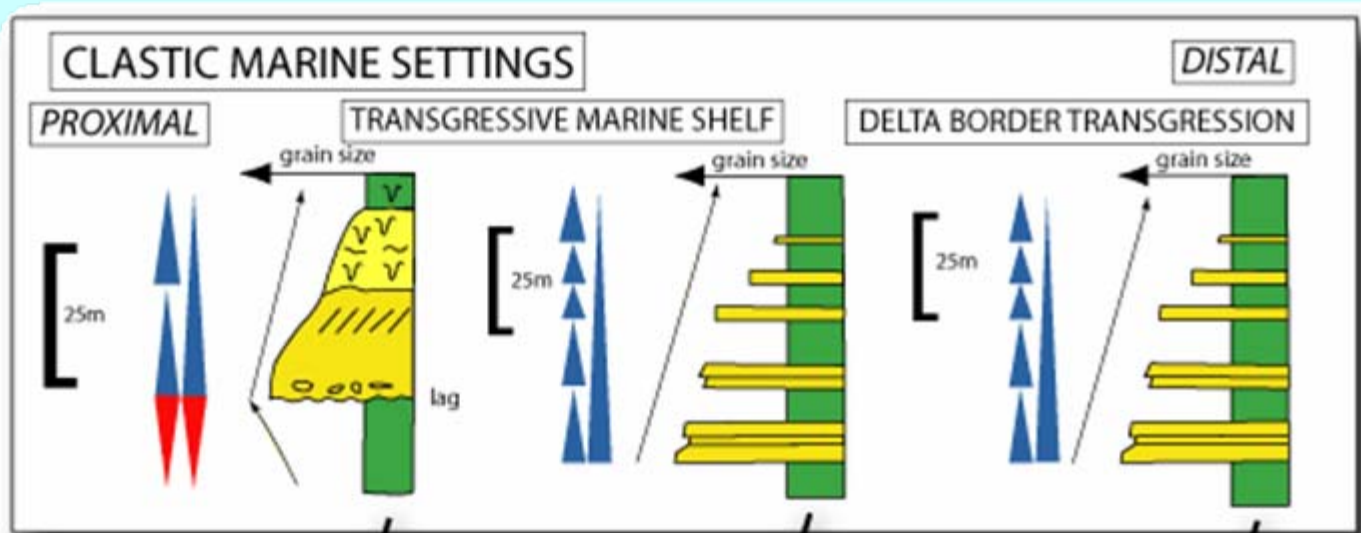
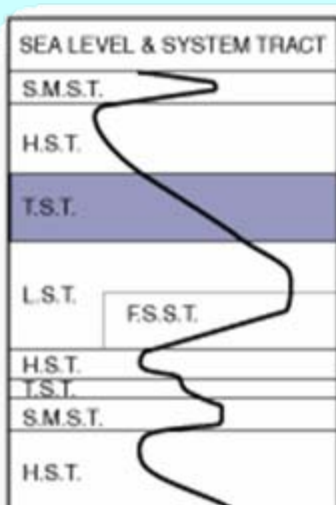
SUPRA-FAN LOBES

BASIN PLAIN







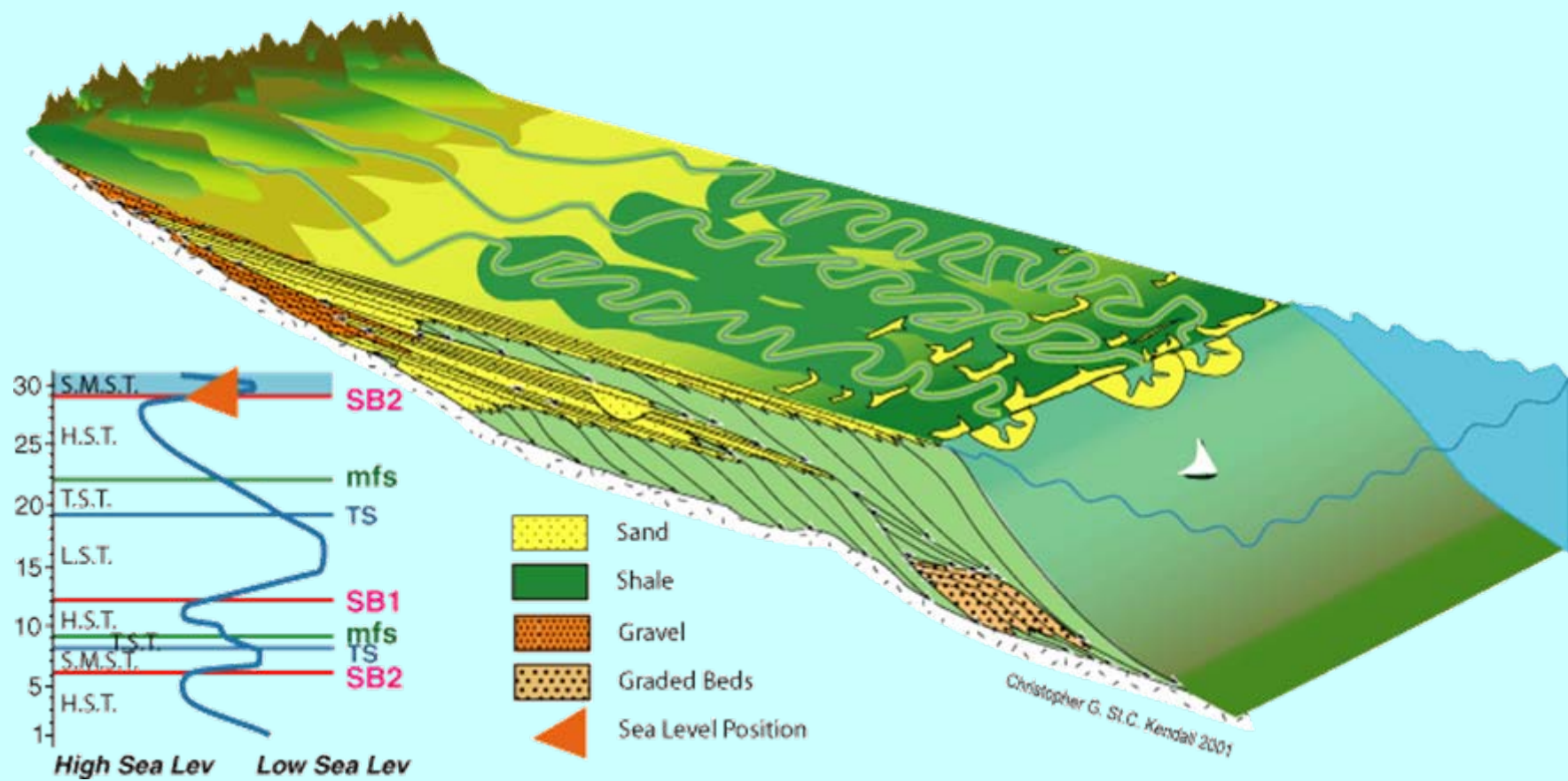


**TRANSGRESSIVE  
CLASTIC  
STACKING**



C. G. St. C. Kendall 2004 (modified from Malcolm Rider 1999 & Jerry Baum)





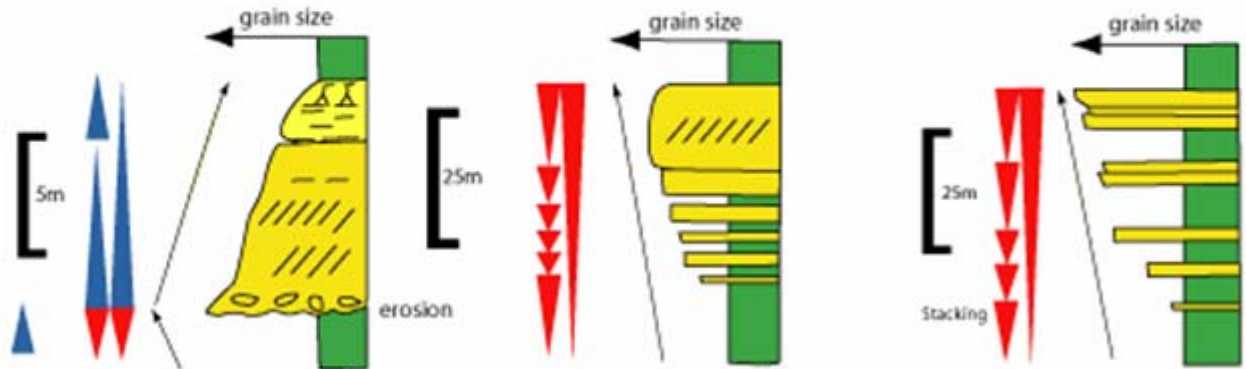
# HIGHSTAND CLASTIC STACKING

## FLUVIAL, DELTAIC & SHELF MARGIN SETTINGS

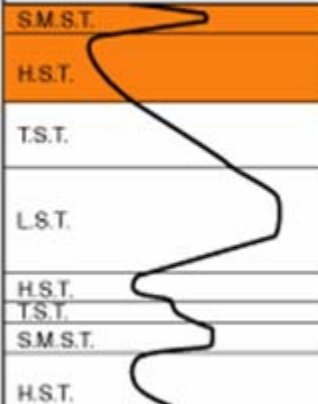
CHANNEL-POINT BAR  
alluvial or fluvial

PROGRADING COASTAL PLAIN

PROGRADING DELTA MARGIN



SEA LEVEL & SYSTEM TRACT



- ALLUVIUM
- NEARSHORE
- MARINE SHALE
- PROXIMAL FAN
- BASEMENT

C. G. St. C. Kendall 2003 (modified from Malcolm Rider 1999 & Jerry Baum)