

Parasecuencias (y Secuencias Deposicionales)

¿Qué son? ¿Cuál es su significado en la
estratigrafía de secuencias y en los ambientes sedimentarios?

Cecilia I. Caballero Miranda

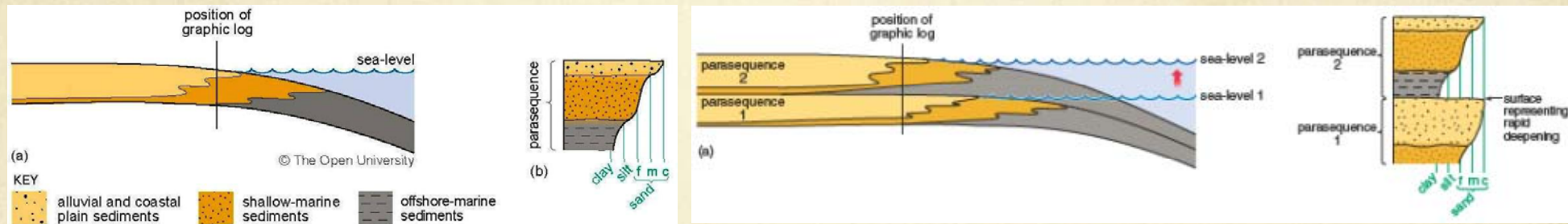
Clase Sedimentología y Estratigrafía,

Lic. Ccias de la Tierra, Fac. Ciencias, UNAM

Parasecuencias

Es la secuencia estratigráfica de base a cima de más pequeña escala que resulta de oscilaciones de corto término en el balance entre aporte de sedimentos y su acomodo.

Constituida por un paquete de estratos genéticamente relacionados en virtud a haberse depositado en el mismo ciclo de cambios relativos del nivel del mar. Esta aproximación genética significa que los paquetes de estratos están delimitados por discordancias formadas durante las elevaciones y decrementos relativos del nivel del mar.



El **espesor** de una parasecuencia es variable de $< 1\text{m}$ a algunas decenas de m

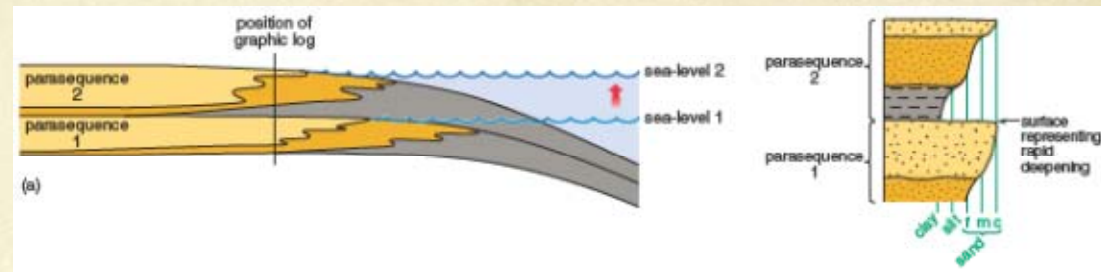
La extensión lateral varía de decenas a cientos de km, dependiendo de la geometría del área de depósito y las particulares características del sistema sedimentario

La mayoría de las parasecuencias se hacen más gruesas o más someras hacia arriba

¿Por qué motivo es, que la mayoría de las parasecuencias se hacen más gruesas o más someras hacia arriba?

Del análisis entre: aporte de sedimento vs espacio de acomodo observamos que en la mayoría de los casos, las secuencias que se depositan son someras hacia arriba (progradantes o agradantes)

Las partes profundas que debieran estar hacia arriba en las secuencias durante los eventos transgresivos generalmente **no** se preservan. Porque,

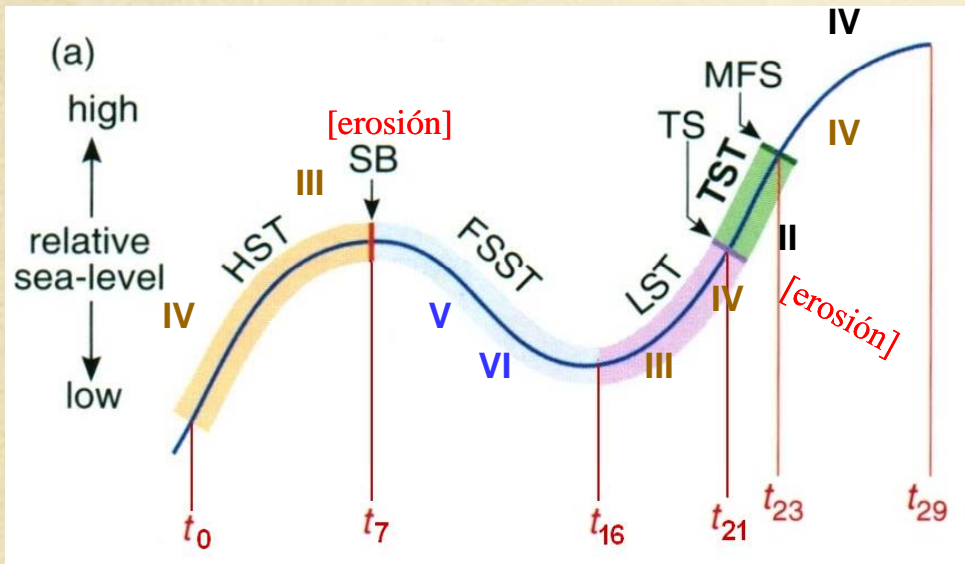


Cuando hay incremento de profundidad en mares someros, el oleaje transporta el sedimento hacia la costa, donde queda atrapado (áreas proximales) hasta la siguiente fluctuación del n-mar. Dado que subió el mar (= nb de erosión) la erosión es poca y → poco aporte de sedimentos.

Si el n-mar vuelve a subir, el sedimento previamente atrapado se remueve hacia la costa

Al subir el n-mar, los arroyos antes proveedores de sedimento, no se encajan, ni erosionan, ni producen más sedimento, ya que el mar los va inundando.

El ciclo de cambios del nivel del mar y subsidencia, puede ser subdividido en “**tractos**” que expresan un determinado estadio en el balance entre espacio de acomodo vs. sedimento



Tractos

HST: SISTEMAS de TRACTOS ALTOS

HIGHSTAND SYSTEM TRACT III-IV [agradación-progradación]

FSST: DESCENSO de SISTEMAS de TRACTOS

FALLING STAGE SYSTEM TRACT V-VI [progradación-regresión fz]

LST: SISTEMAS de TRACTOS BAJOS

LOWSTAND SYSTEM TRACT III-IV [agradación-progradación]

TST: SISTEMAS de TRACTOS TRANSGRESIVOS

TRANSGRESIVE SYSTEM TRACT II [retrogradación]

límites de secuencias

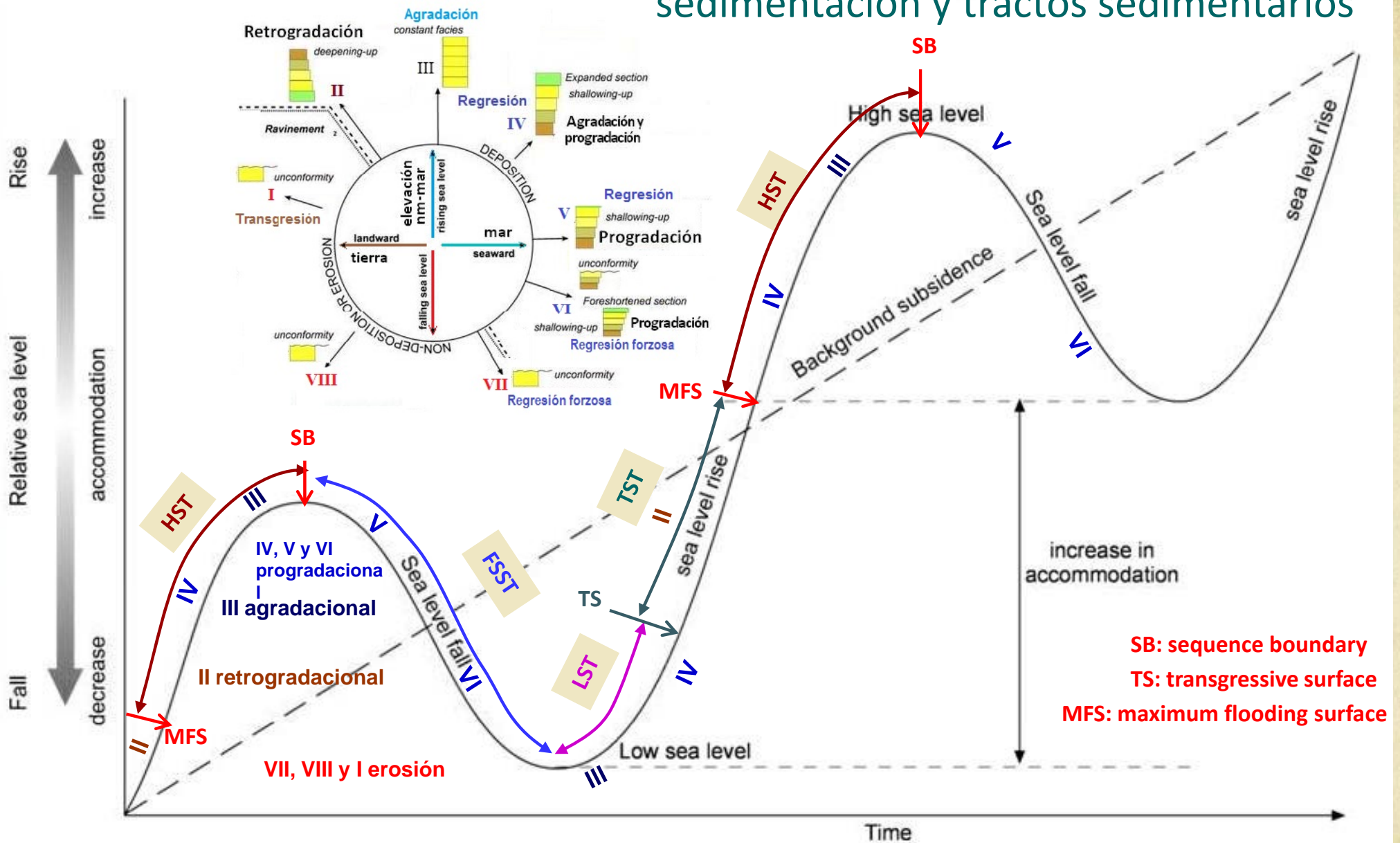
SB límite de secuencias
sequence boundary,

TS superficies transgresivas
transgressive surface

MFS superficies de máxima inundación
maximum flooding surface

La secuencia de tractos es posible que no siempre esté completa, ya que por diversas condiciones, algún sistema de tractos pudo no haberse desarrollado o preservado

Curva idealizada de cambios del nivel del mar y subsidencia, patrones sedimentación y trectos sedimentarios



HST: S.TRACTOS ALTOS: HIGHSTAND SYSTEM TRACT **LST:** S.TRACTOS BAJOS: LOWSTAND SYSTEM TRACT

FSST: DESCENSO S.TRACTOS: FALLING STAGE SYSTEM TRACT **TST:** S.TRACTOS TRANSGRESIVOS: TRANSGRESIVE SYSTEM TRACT

Tractos, Parasecuencias y Secuencias Deposicionales

Cada tracto representa una parte específica en el ciclo de cambios de la balanza entre espacio de acomodo vs. sedimento, en función de las variaciones relativas del *nm*.

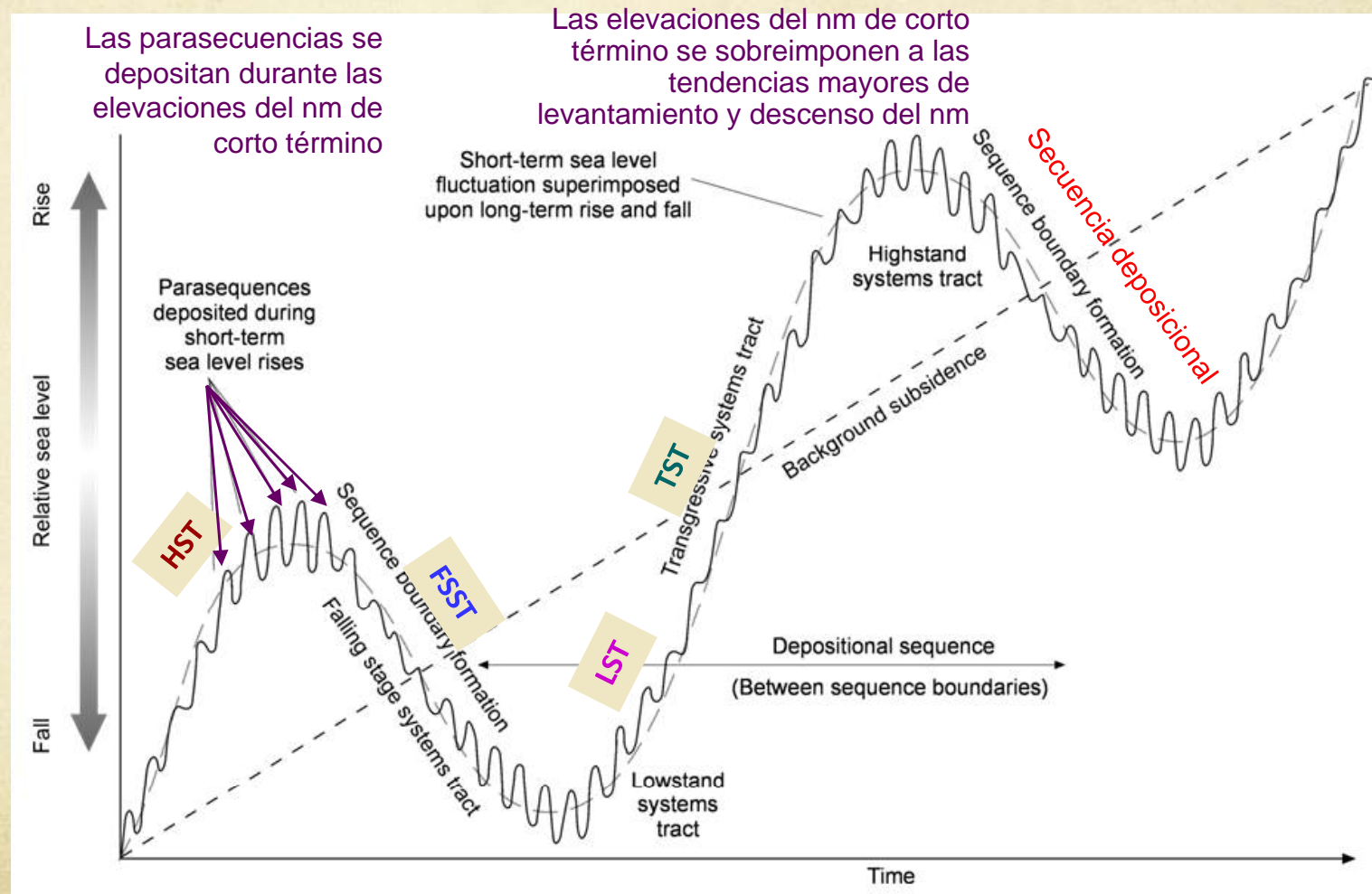
Cada tracto se compone por al menos 1 parasecuencia

Una sucesión de los 4 tractos (o menos si alguno está ausente)

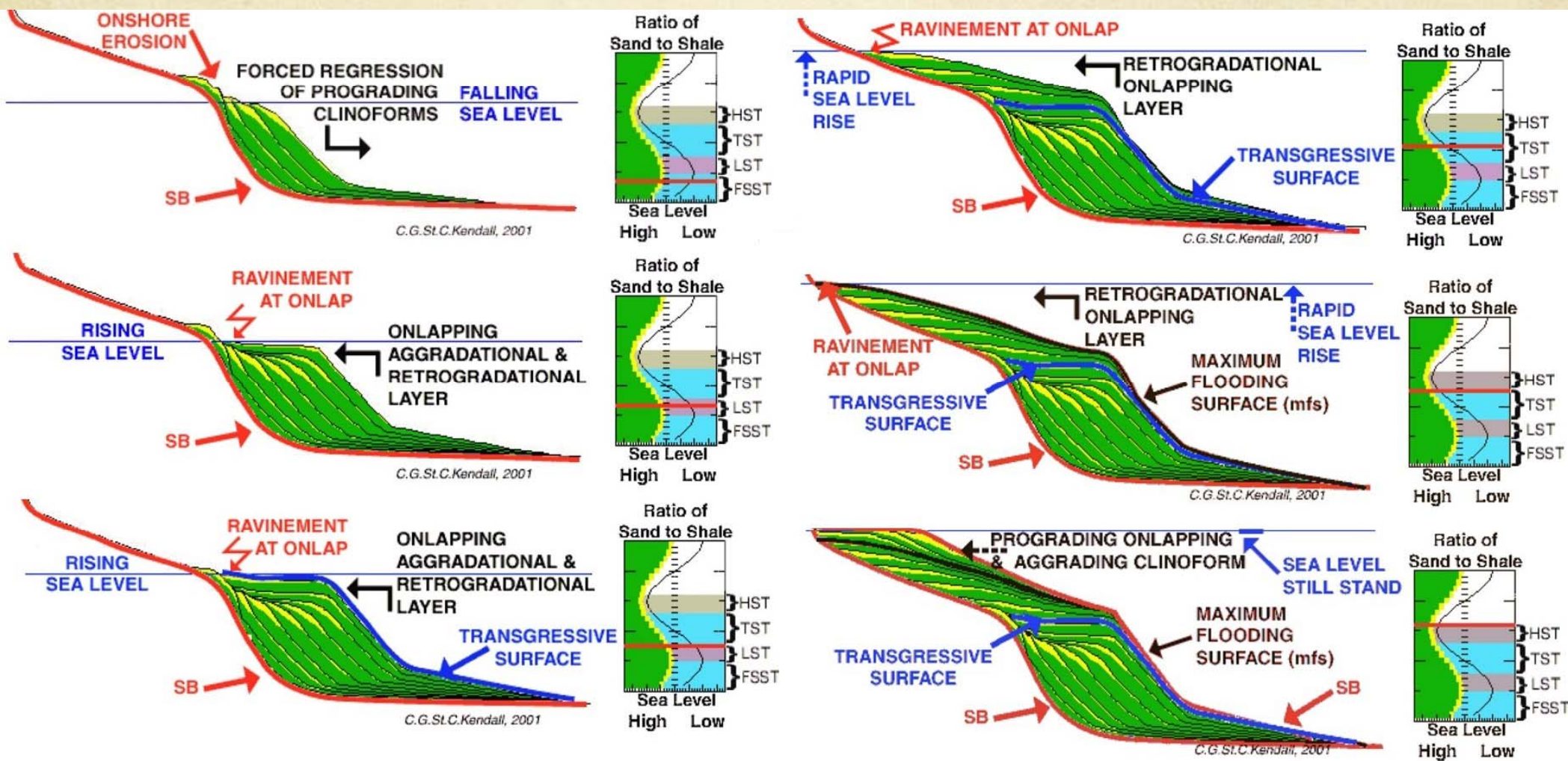
corresponde con un ciclo de cambios en la balanza espacio acomodo vs aporte sedimento.

La sucesión de parasecuencias de estos tractos se denomina como:

secuencia deposicional.



Geometría de las secuencias

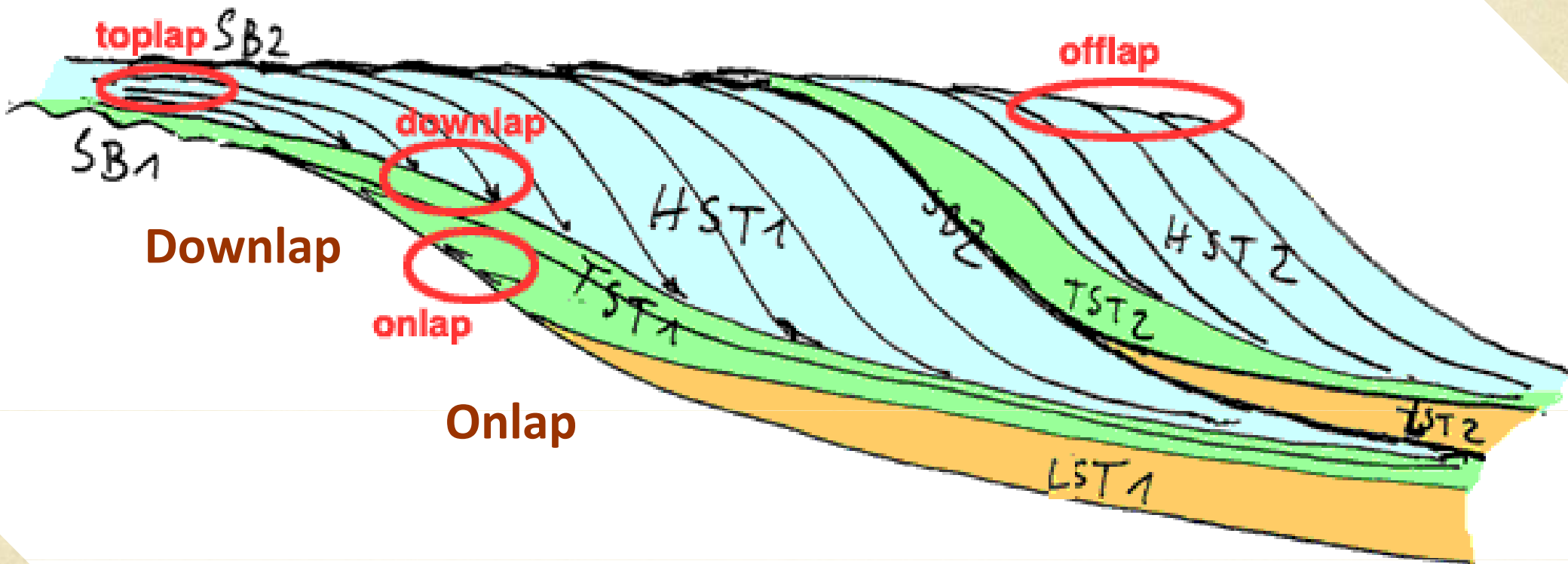


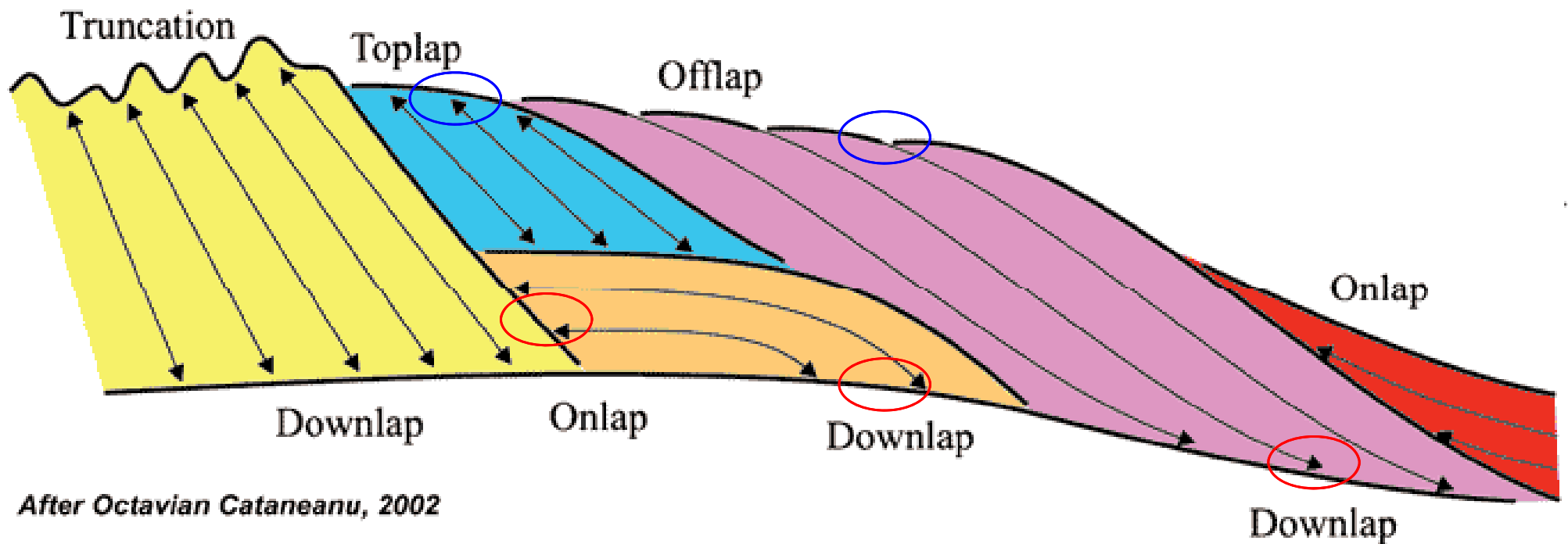
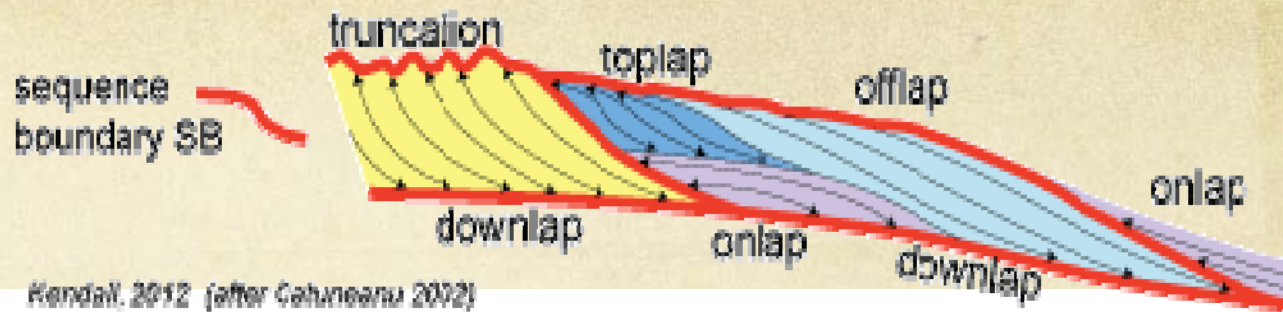
SB, TS y MFS son en realidad discordancias que suelen observarse localmente como paralelas-subparalelas, erosionales o angulares de bajo ángulo.

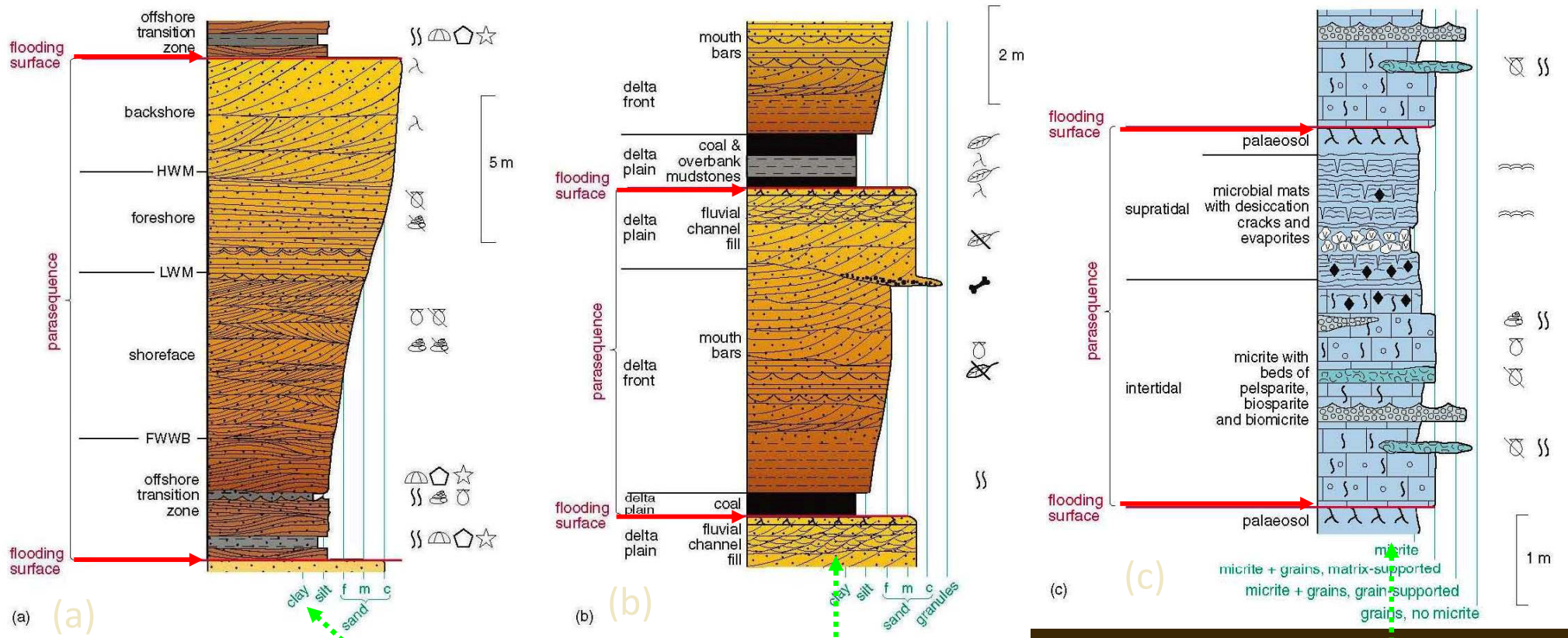
Terminología de contactos entre secuencias

Toplap

Offlap







KEY

	sandstone		bivalves
	siltstone		bivalve fragments
	mudstone/ claystone		bioturbation
	coal		gastropods
	cross-stratification (various orientations)		gastropod fragments
	planar stratification		echinoids
	hummocky cross-stratification		crinoids
	wave-formed ripples		bioturbated micrite
	plant fossils		laminated micrite with microbial mats and desiccation cracks
	plant fragments		peloidal limestone
	rootlets		bioclastic limestone
	vertebrate remains		stromatolites
	sea star		evaporite crystals (gypsum and anhydrite)
			evaporite nodules (anhydrite)

Parasecuencias de:

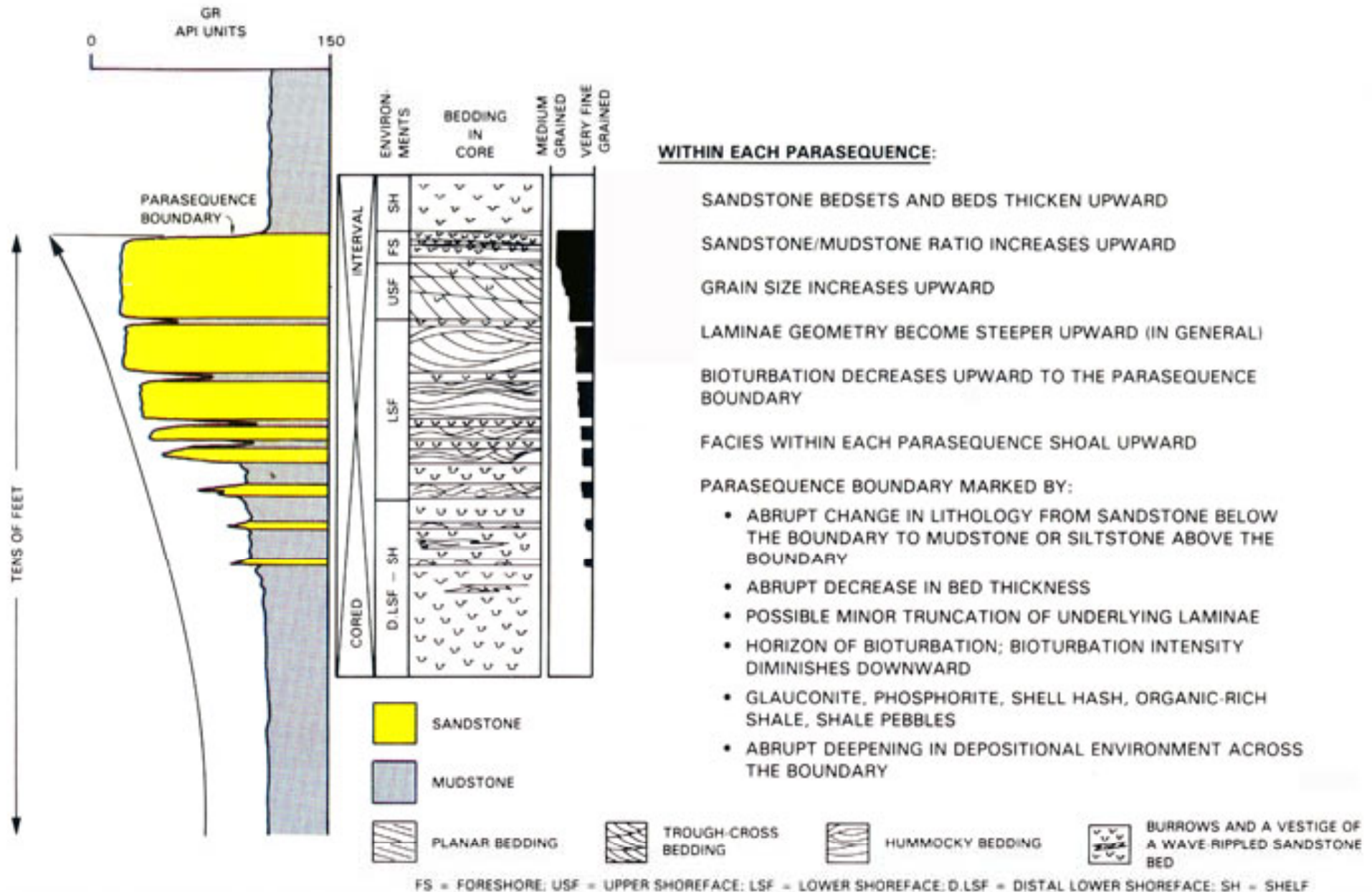
a) Sucesión siliciclástica de planicie costera

b) Sucesión deltaica

c) Sucesión de rampa carbonatada inter a supramarea

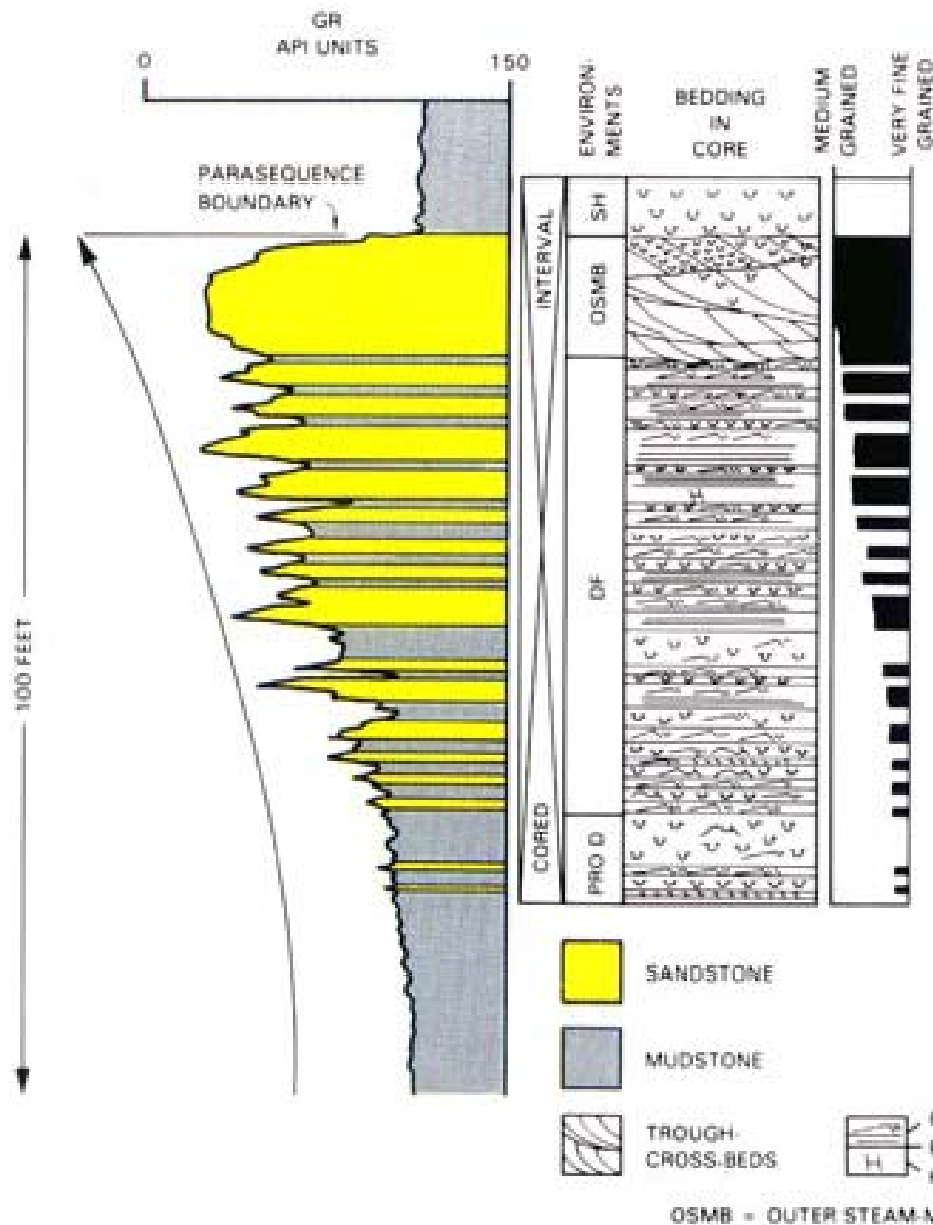
Todas limitadas por superficies de cambio del n-mar: flooding surfaces (superficies de inundación = discordancias)

Parasecuencia en playa progradante



Stratal characteristics of an upward-coarsening parasequence. This type of parasequence is interpreted to form in a beach setting on a sandy, wave- or fluvial-dominated shoreline (after Van Wagoner et al 1990).

Parasecuencia de delta dominado por ríos-oleaje



WITHIN EACH PARASEQUENCE:

- SANDSTONE BEDS OR BEDSETS THICKEN UPWARD
- SANDSTONE/MUDSTONE RATIO INCREASES UPWARD
- GRAIN SIZE INCREASES UPWARD
- LAMINAE GEOMETRY BECOME STEEPER UPWARD
- BIOTURBATION INCREASES UPWARD TO THE PARASEQUENCE BOUNDARY
- FACIES WITHIN THE PARASEQUENCE SHOAL UPWARD

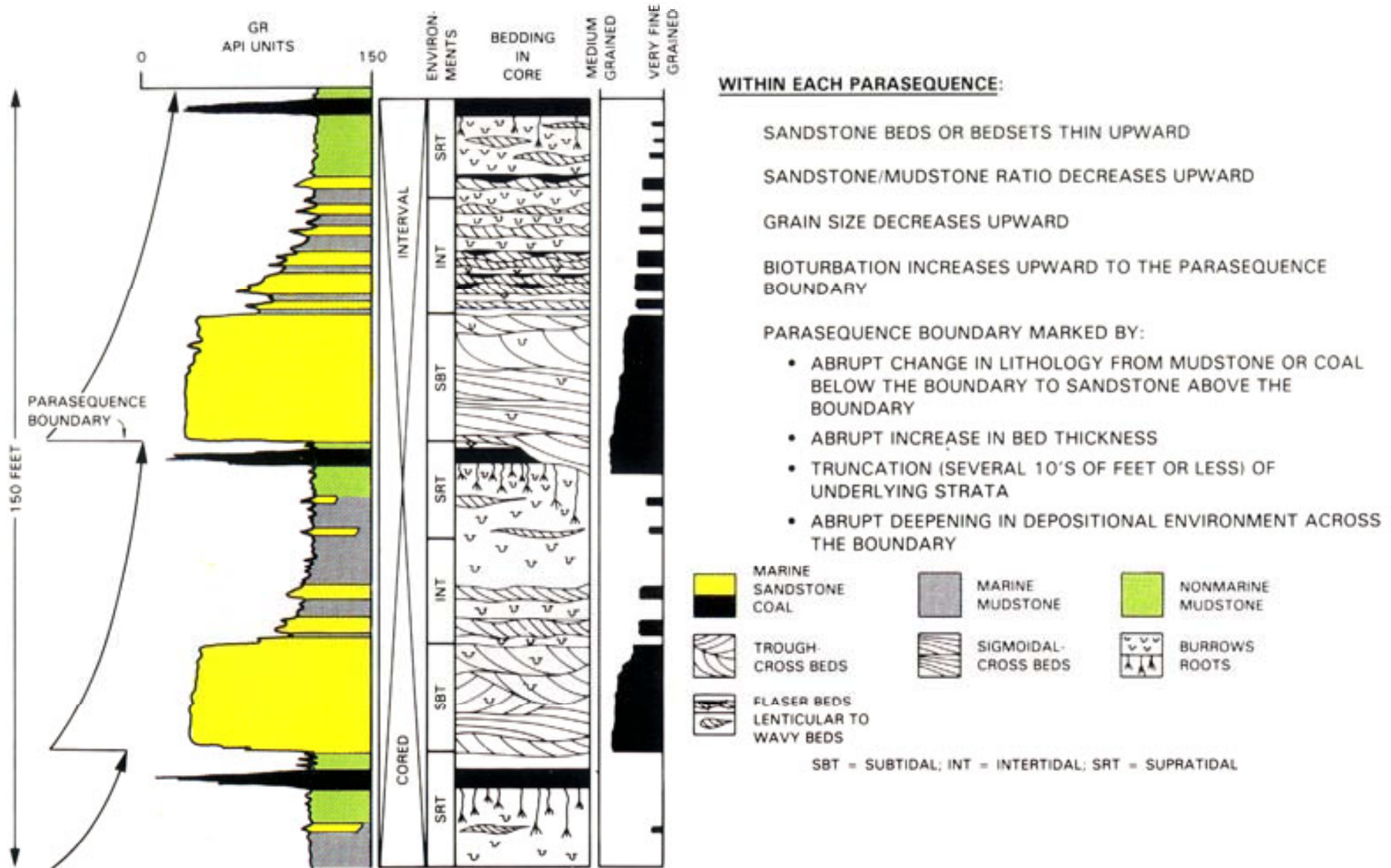
PARASEQUENCE BOUNDARY MARKED BY:

- ABRUPT CHANGE IN LITHOLOGY FROM SANDSTONE BELOW TO MUDSTONE ABOVE
- ABRUPT DECREASE IN BED THICKNESS
- POSSIBLE SLIGHT TRUNCATION OF UNDERLYING LAMINAE
- HORIZON OF BIOTURBATION; BURROWING INTENSITY DECREASES DOWNWARD
- GLAUCONITE, SHELL HASH, PHOSPHORITE, OR ORGANIC-RICH SHALE
- ABRUPT DEEPENING IN DEPOSITIONAL ENVIRONMENT ACROSS THE BOUNDARY

OSMB = OUTER STEAM-MOUTH BAR, DF = DELTA FRONT, PRO D = PRO DELTA, SH = SHELF

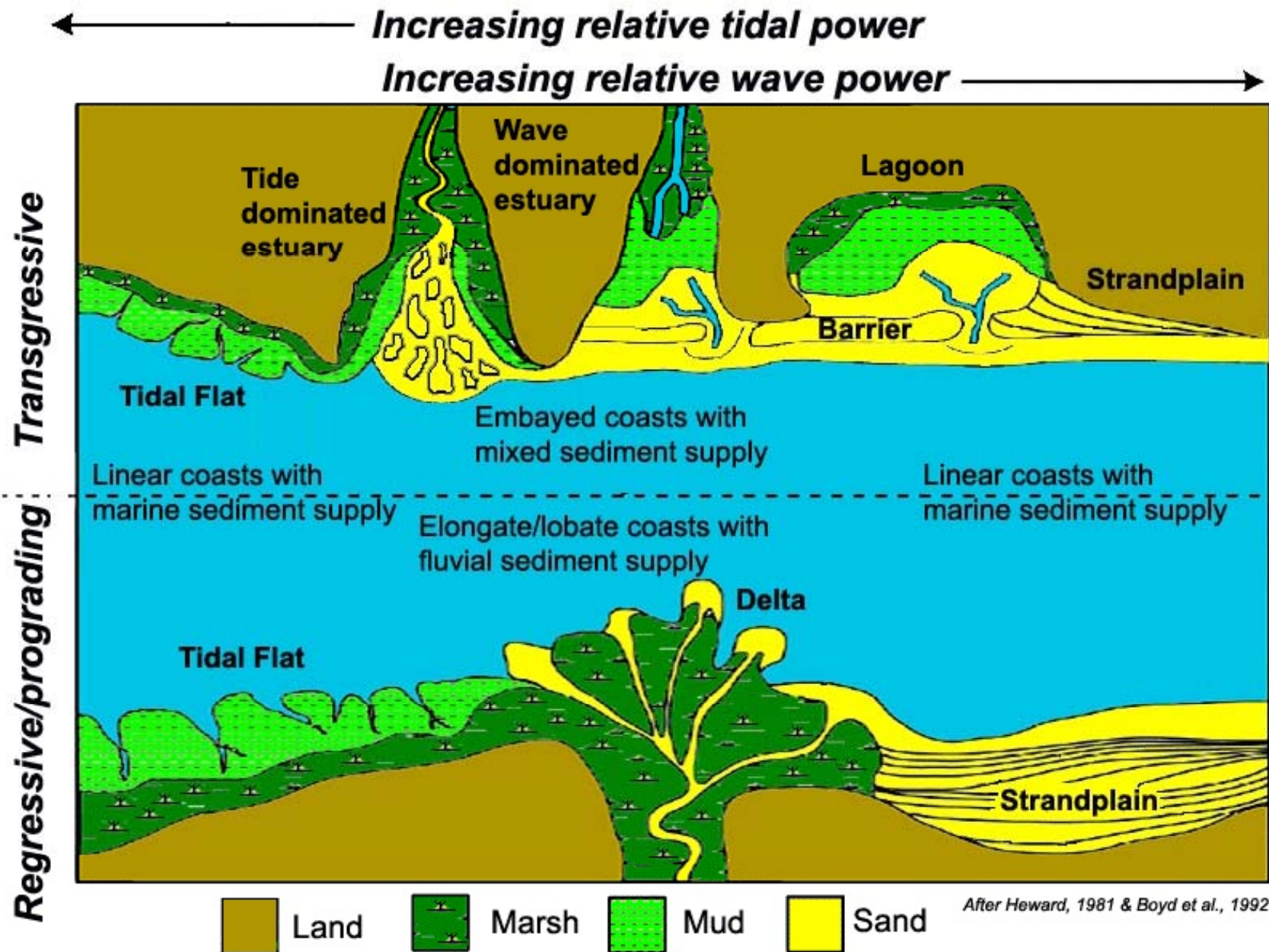
Stratal characteristics of an upward-coarsening parasequence. This type of parasequence is interpreted to form in a deltaic setting on a sandy, fluvial-wave dominated shoreline (after Van Wagoner et al, 1990).

Parasecuencias de planicie de marea



Stratal characteristics of two upward-fining parasequences. These parasequence are interpreted to form in a tidal flat to subtidal setting on a muddy, tide-dominated shoreline (after Van Wagoner et al, 1990).

Ambientes litorales dominantes en mares transgresivos vs regresivos



Fuentes bibliográficas:

- G. Nichols., 2009. **Sedimentology and Stratigraphy**. Wiley-Blackwell 2nd. Edition
- Coe, A.L. (Ed.), 2003. **The Sedimentary Record of Sea-level change**. *Cambridge University Press, Cambridge*.
- Página de introducción a la Estratigrafía de Secuencias -Intro Sequence Stratigraphy- de la Society for Sedimentary Geology (SEPM): <http://www.sepmstrata.org/page.aspx?&pageid=15&3>, consultado 29 abril 2016)
- Posamentier, H.W., Allen, G.P., 1999, **Siliciclastic sequence stratigraphy: concepts and applications**. SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology no. 7, 210 p