

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

- **DEFINICIÓN**
- **CLASIFICACIÓN**
- **IMPORTANCIA**

DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA SEDIMENTARIA

Son rasgos geométricos y/o diferenciaciones texturales o de composición -de origen singenético o epigenético- que caracterizan parte de una roca sedimentaria

- ◆ Son de una escala sustancialmente mayor que la de los granos que constituyen las rocas. La escala varía desde mm hasta 100´metros

Por qué nos interesan las estructuras sedimentarias?

Según el tipo de estructura:

Nos brindan información sobre las características hidrodinámicas de las corrientes (ss. entrecruzada).

Brindan evidencias acerca de las características del ambiente, por ej. exposición subaérea (grietas de desecación).

El examen del encadenamiento vertical de estructuras permite delimitar eventos.

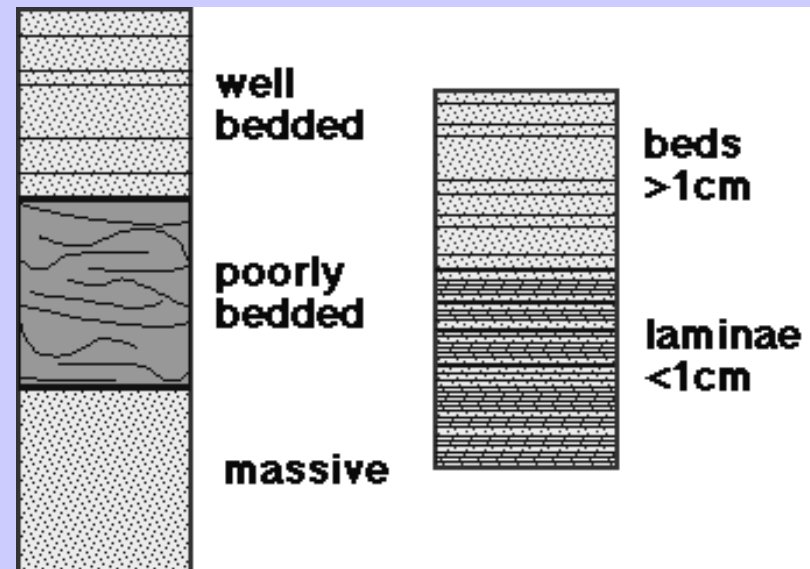
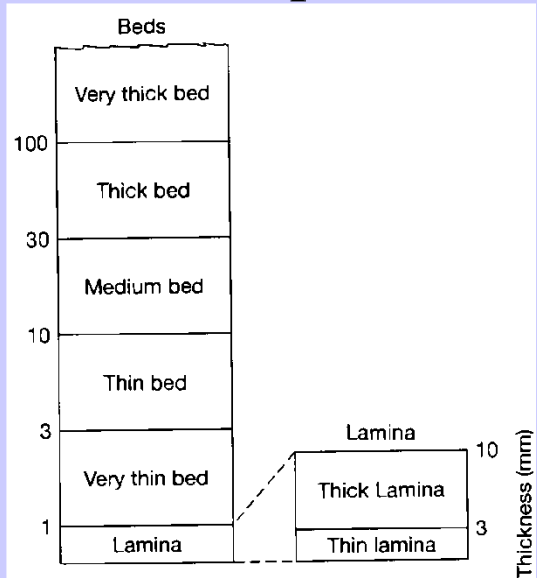
Complementarios: polaridad de bancos, paleocorrientes, etc.

Son unos de los criterios para definir las facies sedimentarias

◆ ESTRATO

Unidad de sedimentación con forma generalmente tabular, depositadas bajo condiciones físicas esencialmente constantes. *¿La estratificación, es una estructura sedimentaria?*

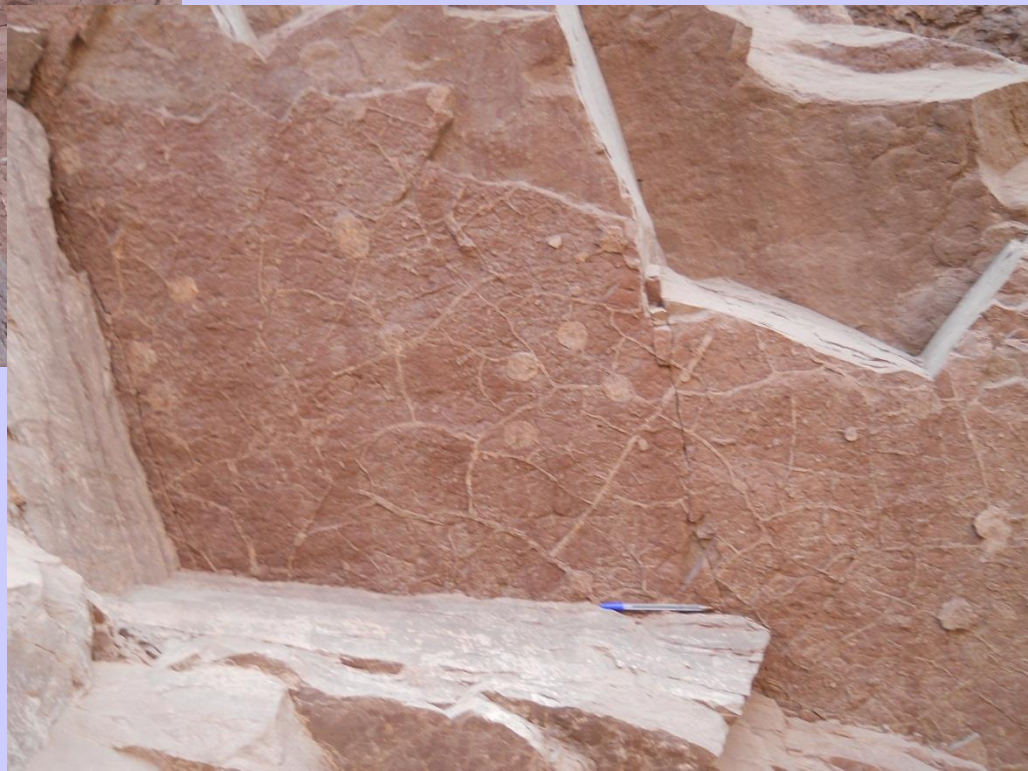
- ◆ Geometría = **Tabular, lenticular o en cuña**
- ◆ Techo y base **netos o transicionales**
- ◆ Estrato = **capa mayor de 1 cm de espesor**
- ◆ Lámina = **capa menor de 1 cm de espesor**
- ◆ Limitados por discontinuidades (sup. de estratificación)



ESTRATOS...



Superficies de estratificación



◆ Propiedades fundamentales de un estrato

♠ Espesor

♠ Dimensiones laterales

♠ Planos de estratificación (límites)

♠ Estructura interna (*estructuras sedimentarias*)

◆ Elementos que definen la estratificación o laminación

♠ Composición de los clastos

♠ Tamaño de los clastos

♠ Forma de los clastos

♠ Orientación de los clastos



Clasificación de las estructuras sedimentarias

Genética:

- Físicas (mecánicas)
- Químicas
- Biogénicas

Según su escala:

- Microformas
- Mesoformas
- Macroformas

Según su ubicación en el estrato:

- En el techo o base
- Internas

Temporal

(respecto a la sedimentación):

- Primarias
- Secundarias

o:

- Predepositacionales
- Sindepositacionales
- Postdepositacionales

CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

- **Formadas por flujos y suspensiones**
- **Formadas por deformación**
- **Formadas por procesos químicos**
- **Formadas por procesos biogénicos**

Esta es una clasificación genética, pero existen otras clasificaciones que siguen otros criterios tales como la posición en el estrato, o el momento de formación

Estructuras sedimentarias formadas por flujos y suspensiones (“de corriente”)

1) Deposicionales:

- óndulas (de corriente y de oleaje)
- óndulas escalonadas (en fase, con deriva)
- Megaóndulas (dunas pequeñas)
- Antidunas
- laminación paralela
- laminación parting
- estratificación cruzada (planar, en artesa)
- estratificación herringbone
- estratificación heterolítica (flaser, lenticular, ondulosa)
- estratificación cruzada hummocky
- imbricación de gravas en conglomerados
- laminación en pelitas
- estratificación gradada

2) Erosivas

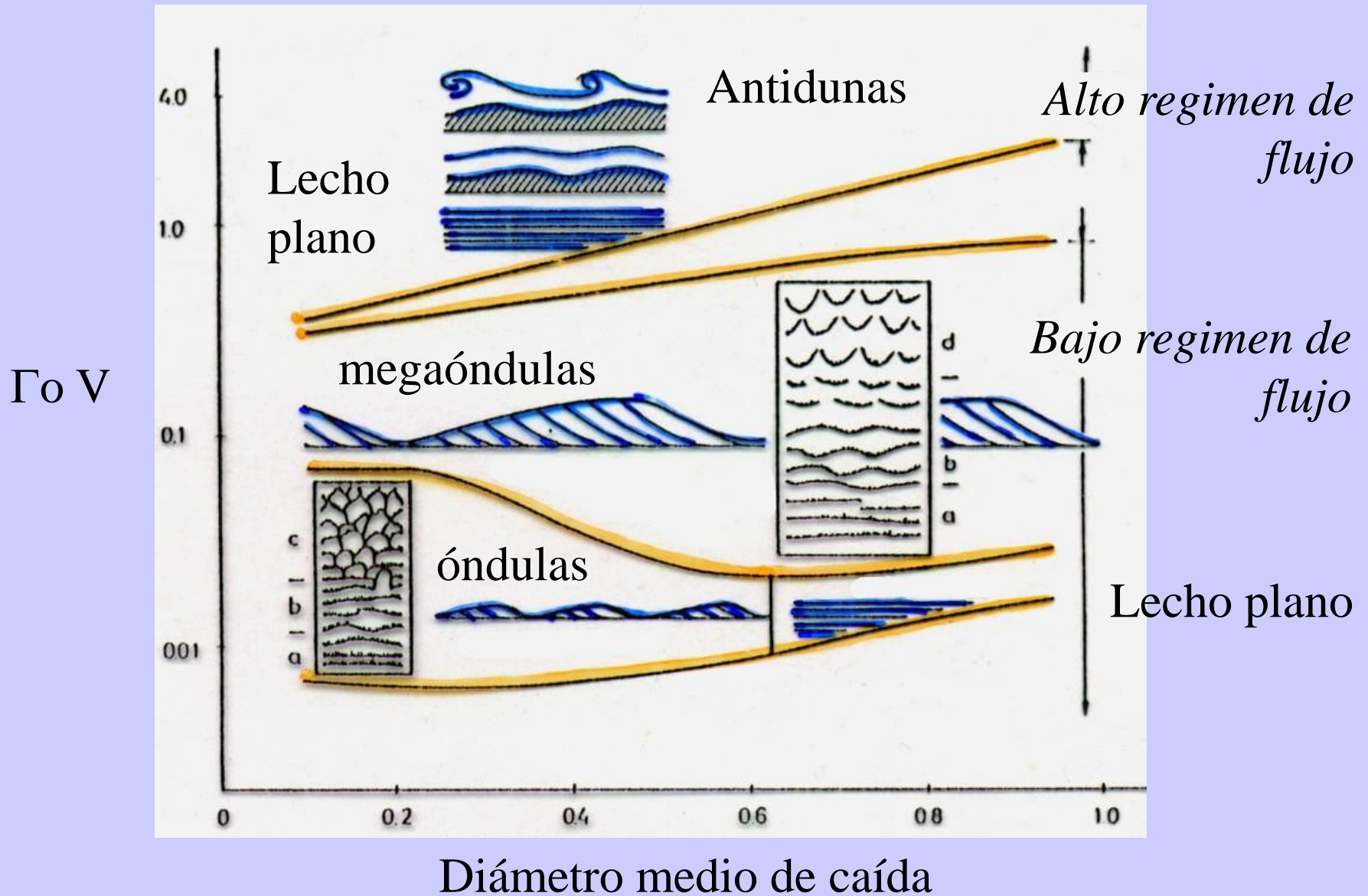
- Corte y relleno
- Surcos de retorno (rill marks)
- Marcas de cepillado (scour marks)
 - Turboglifos
 - Obstáculos
 - Cresta y surco
 - De gubia

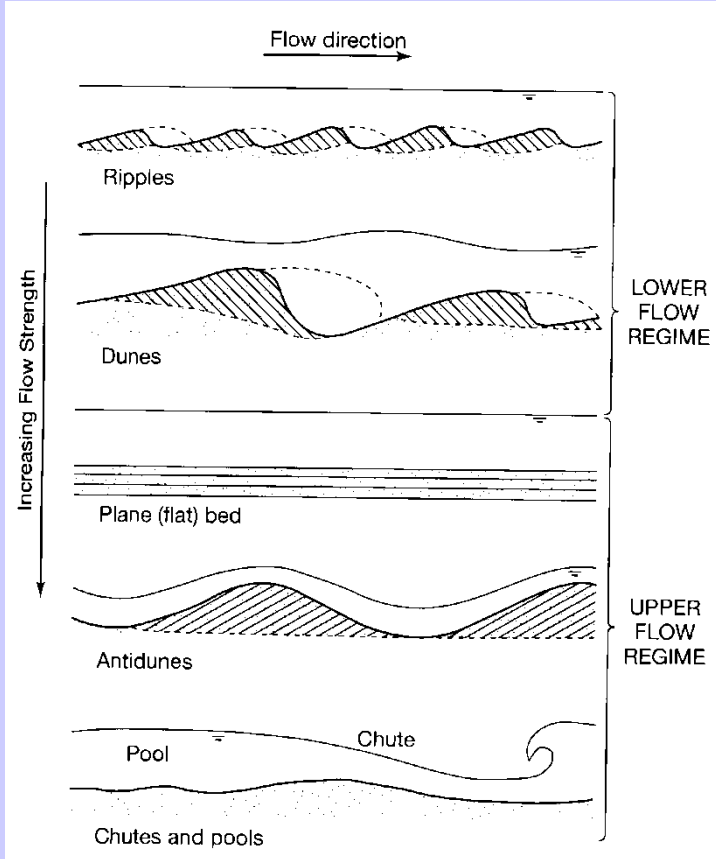
3) Marcas de herramientas

- Marcas de saltación (skip marks)
- Marcas de rolo (roll marks)
- Chevrone
- Surcos y marcas de deslizamiento
- Calcos de surcos y estriaciones

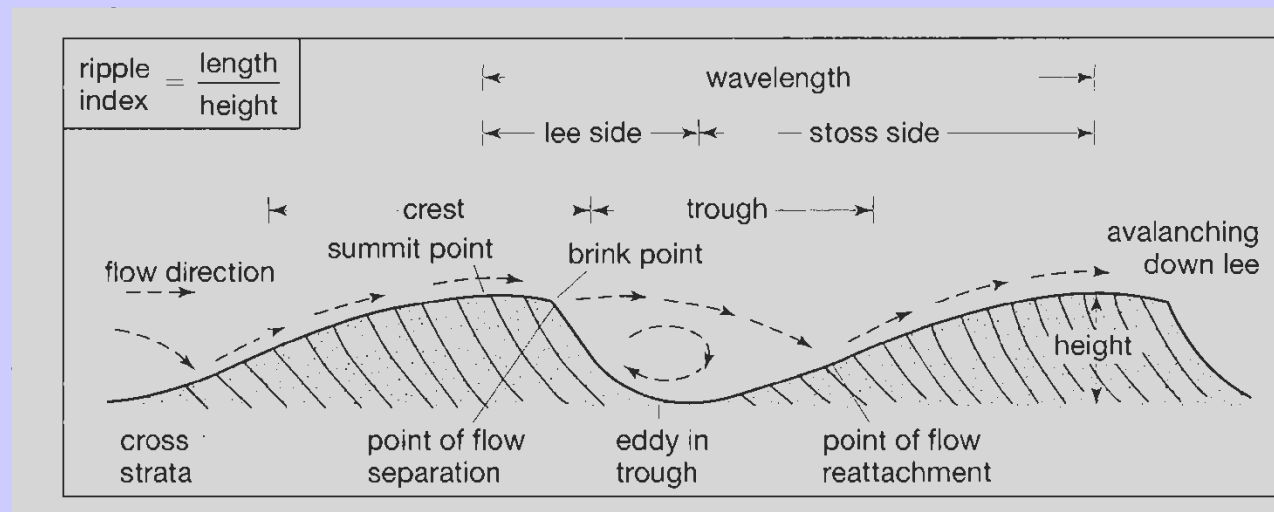
Marcas de Fondo

FORMAS DE LECHO, TAMAÑO DE GRANO Y FLUJO





	Ripples	2D dunes	3D dunes	Lower plane bed	Upper plane bed	Antidunes
Length (spacing)	0.1–0.2 m	a few 10s of cm to 100s of m	a few 10s of cm to 10s of m (or more?)	—	—	10s of cm–m
Height	a few cm	cm to a few 10s of m	10s of cm to a few m (or more?)	—	—	cm–10s of cm
Ripple index (length/height)	relatively low	relatively high	relatively low	—	—	relatively high
Plan geometry	strongly irregular/short-crested	straight/sinuuous and long-crested	strongly irregular/short-crested	—	—	long-crested and short-crested
Characteristic flow velocity	low	low/moderate	moderate/high	low	high	high
Characteristic flow depth	> a few cm	> a few dm	> a few cm	all	all	shallow lows
Characteristic sediment size	0.03–0.6 mm	>0.3 mm	>0.2 mm	>0.6 mm	all	all



Ondulitas:

No se forman en granulometrías superiores a los 0.07 mm

Se generan a partir de irregularidades del sustrato a bajas velocidades de corriente y bajo régimen de flujo.

Altura máxima 0.04m y longitud de onda máximo 0.5 m.

Indices de ondula entre 10 y 40.

Crestas pasan de rectas a sinuosas y finalmente linguoides con el aumento de la velocidad e la corriente. Con falta De material las crestas son lunadas (o barjanoides).

Dunas (no son "ondulitas más grandes"):

No se forman en granulometrías menores 0.1 mm

Alturas entre 10 cm y 100 m. Longitudes de onda entre 10 y 1000 m

Pueden presentar ondulitas superpuestas

Pueden generar ondulitas a contracorriente en la cara de avance

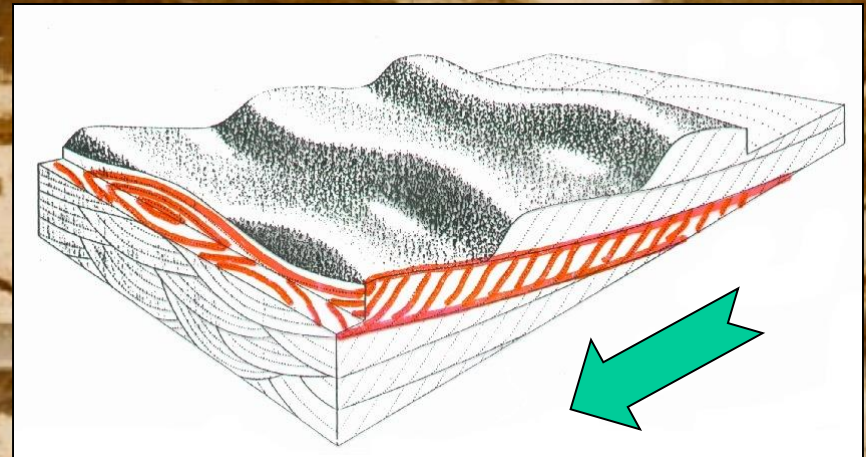
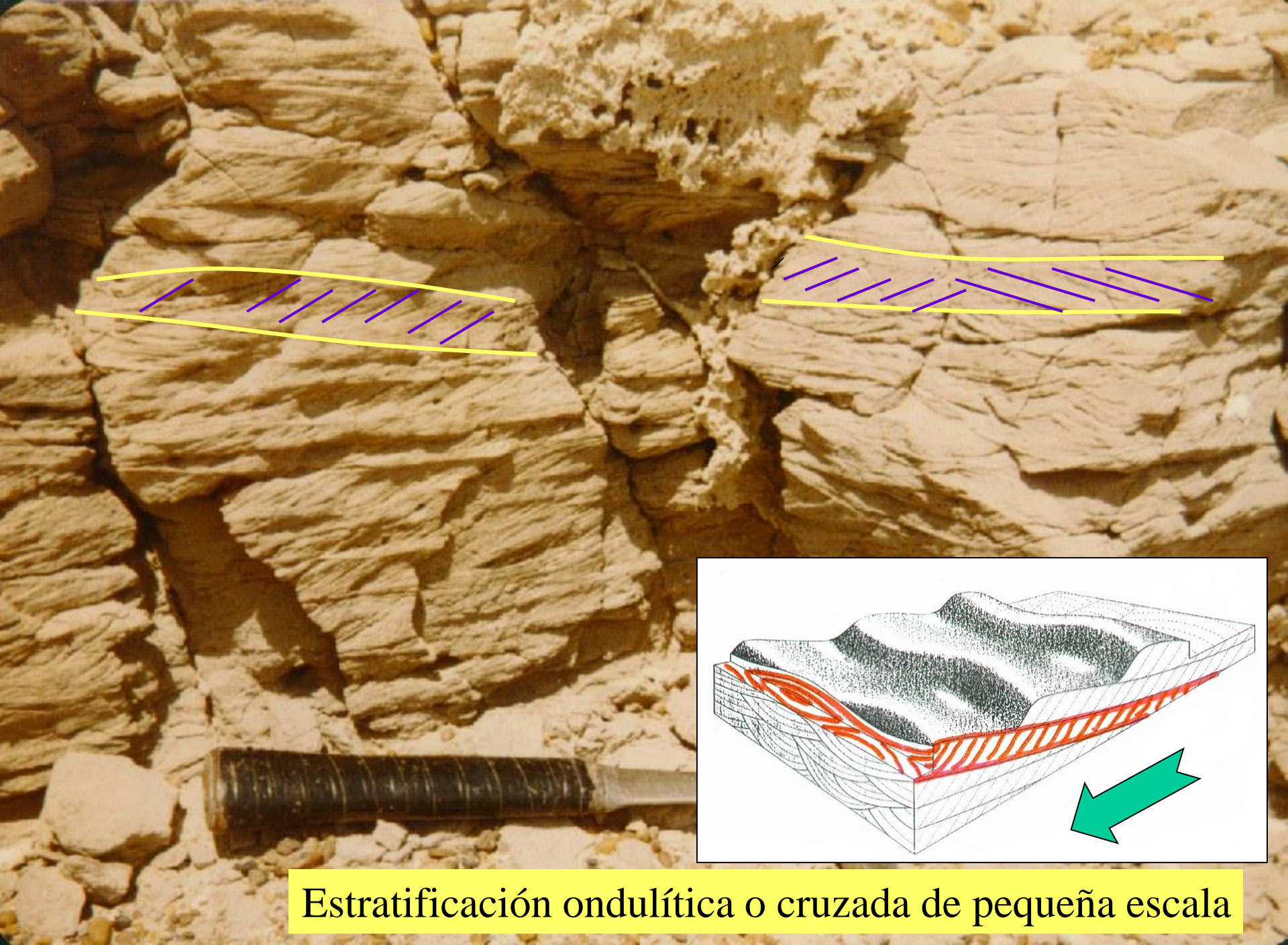
Pueden presentar superficies de reactivación



Óndulas
asimétricas de
corriente, de
cresta ondulada
Índice de óndula
entre 8 y 20

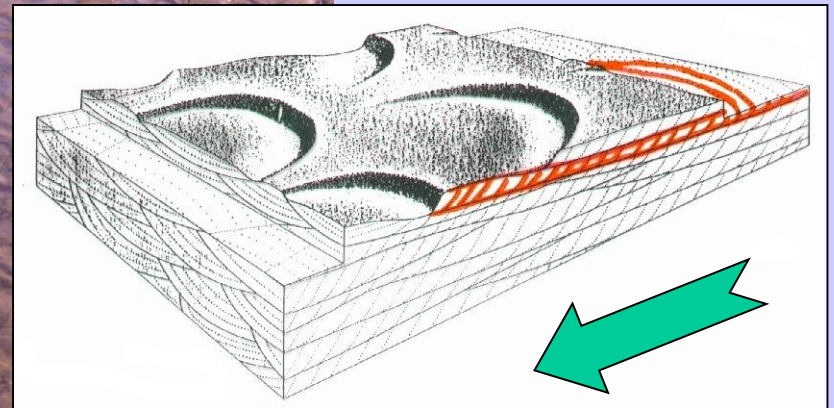
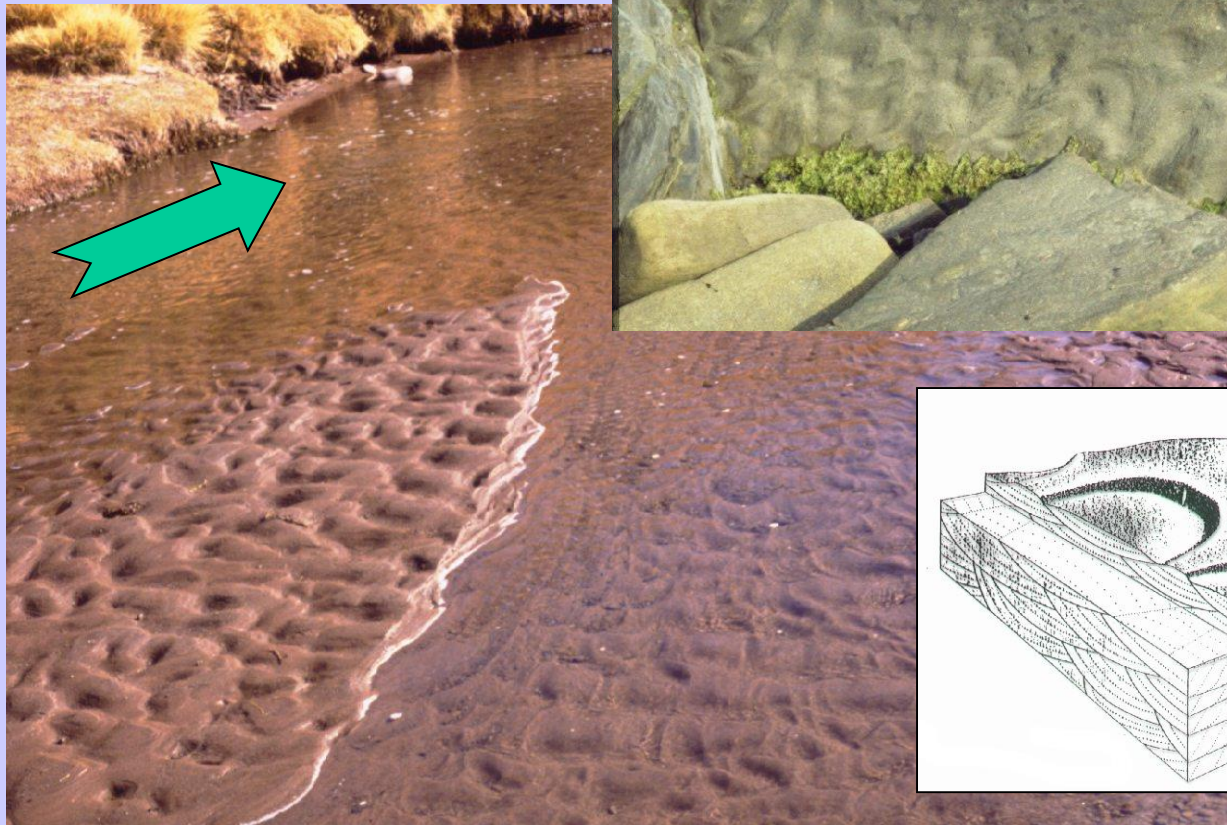
Óndulas asimétricas
de cresta bifurcada
(eólicas) – Índice de
óndula alto ~ 20
Arena muy fina-fina



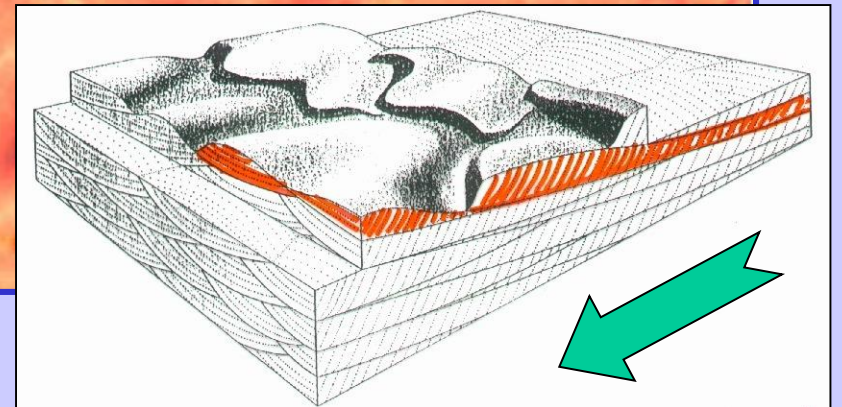
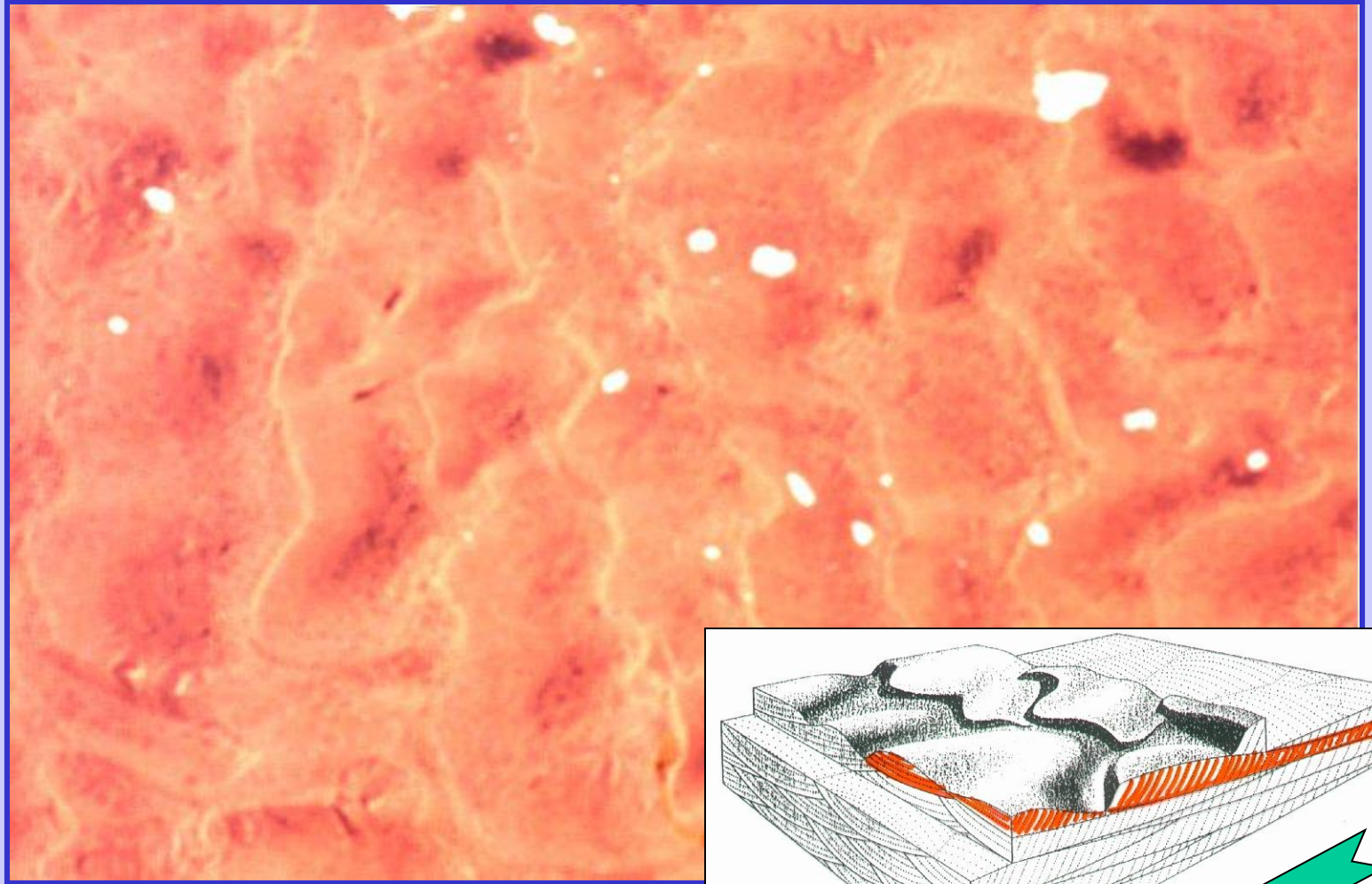


Estratificación ondulítica o cruzada de pequeña escala

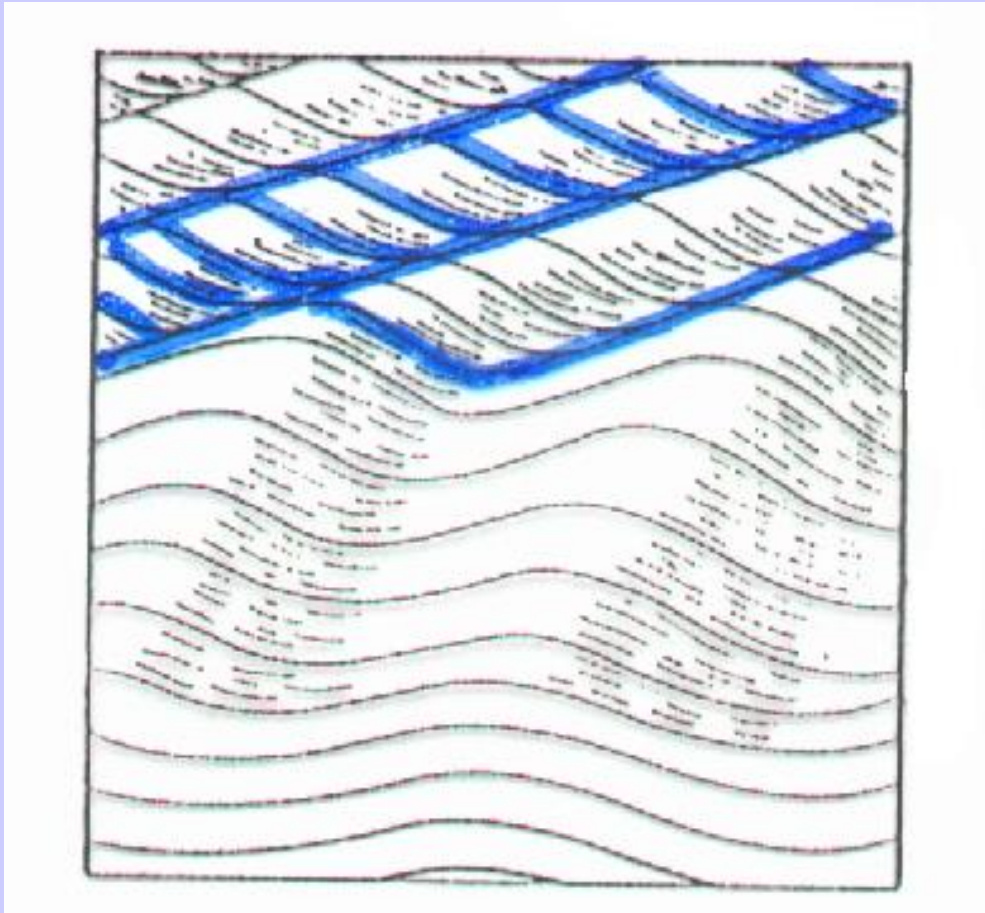
Óndulas semilunares
(de cresta
discontinua)
Old Red Sandstone
(C) Escocia



Óndulas linguoides de cresta discontinua



Óndulas Escalonadas (climbing ripples)



En deriva

(sólo se preservan las caras frontales)

Desfasadas

(se preservan las caras frontales y dorsales)

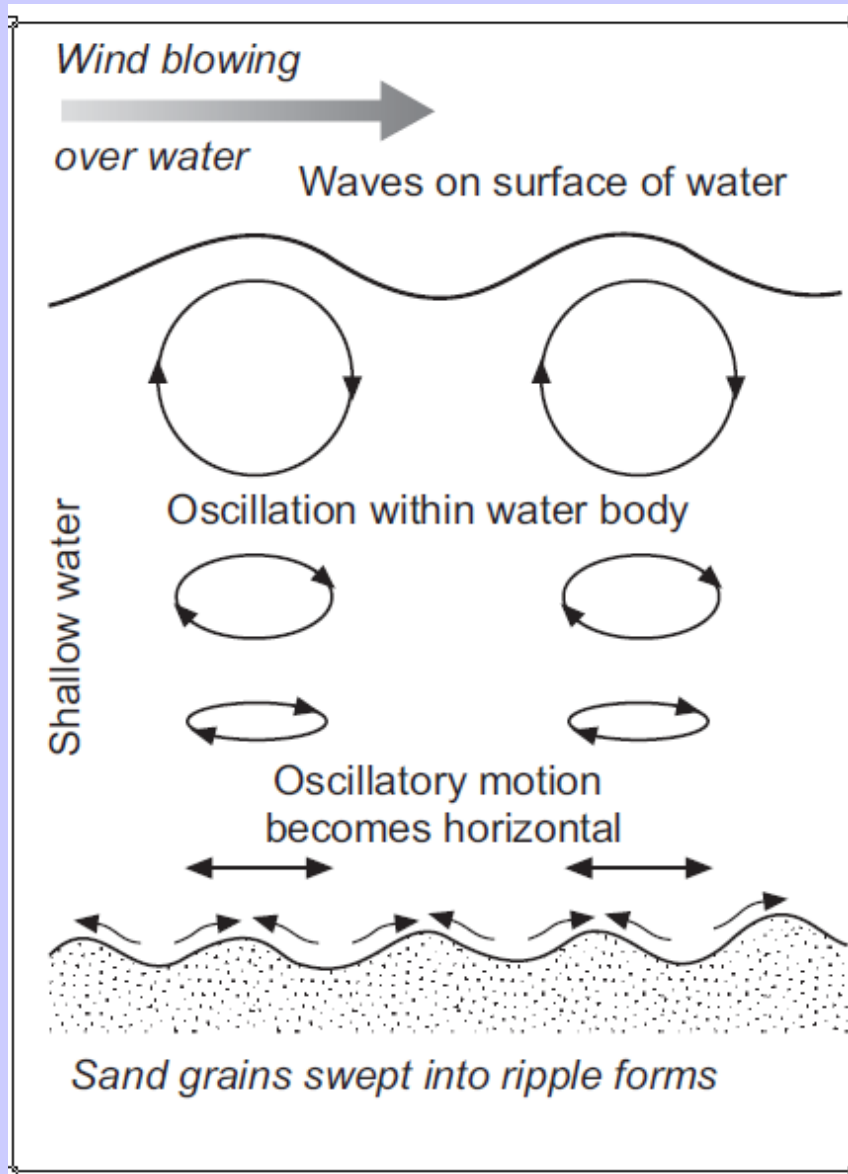
En fase

(se preservan las caras frontales y dorsales)

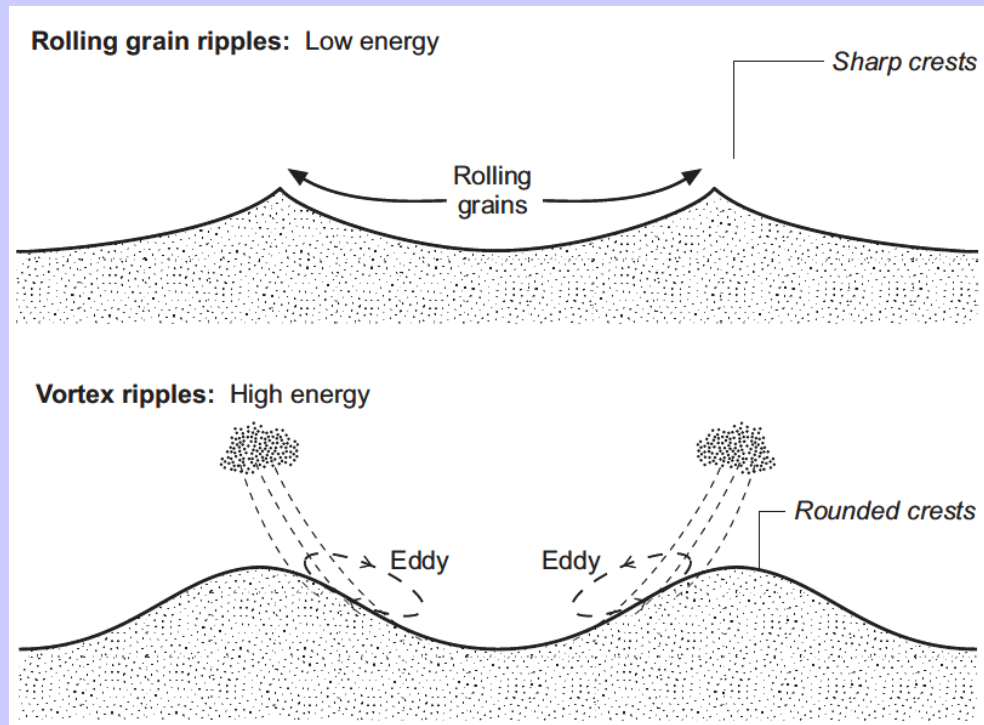
Estratificación escalonada “casi en fase” y desfasada –
Pleistoceno glacilacustre del Lago Buenos Aires



Ondulas de oleaje (flujos oscilatorios)



- Simétricas o poco asimétricas
- Crestas agudas o muy redondeadas (a veces aplanadas)
- Senos redondeados
- Indices de óndula bajo



Ondulas de oleaje

Son ondulaciones simétricas o cuasi simétricas que se producen en un sustrato granular

Se producen para velocidades de propagación de olas mayores a 9 cm/s
Y desaparecen al superarse los 90 cm/s

Ondulas simétricas de olas

Tienen crestas simétricas, bastante agudas y los senos son redondeados rectos y a veces bifurcados

Largo de 0,9 a 200 cm y alto 0,3 a 23 cm

Indice de ondula entre 4 y 13 pero usualmente entre 6 y 7

Con aporte de sedimentos muy alto pueden ser escalonadas

Ondulas asimétricas de olas

Presentan crestas rectas con el lado de sotavento más inclinado que el de barlovento

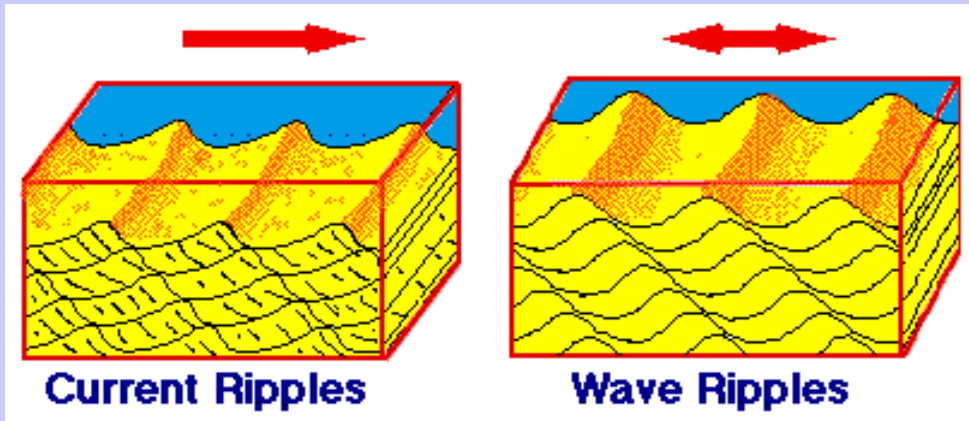
Largo 1,5 a 105 cm, alto 5 a 16 cm

Indice de ondula entre 3,8 y 6,1

Chevrones en las láminas internas

Capas frontales que continúan a través de los senos

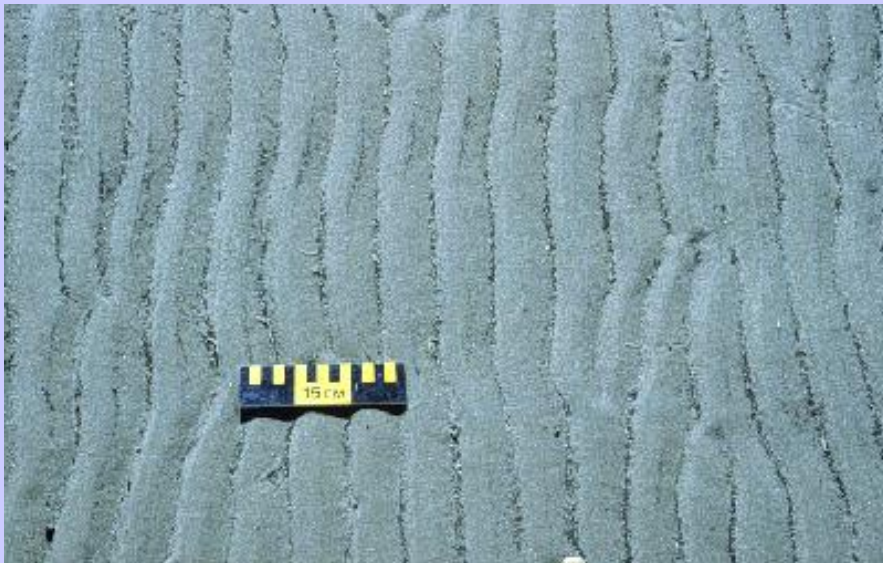
Ondulitas



Oleaje

Corriente

Interferencia





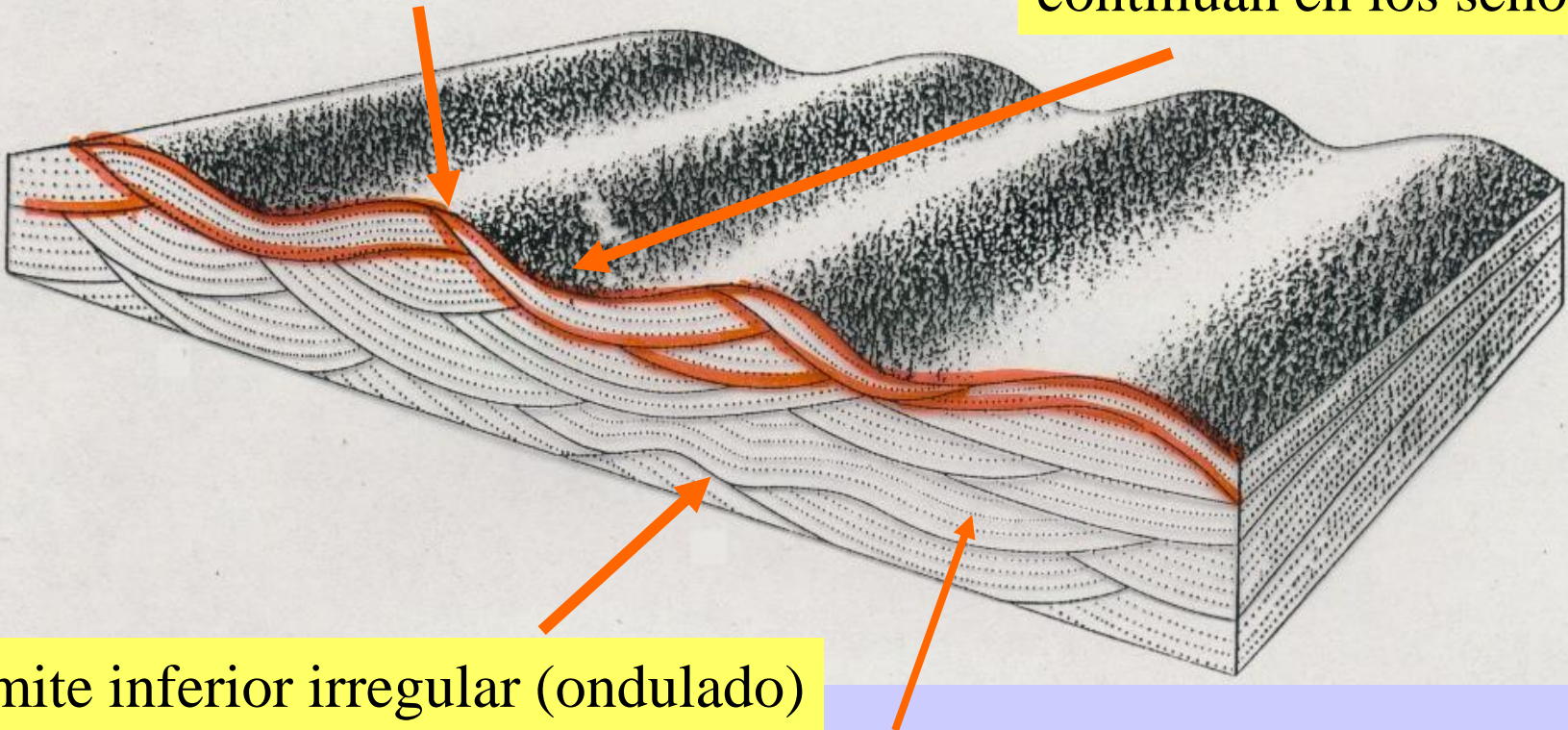
Óndulas de oleaje, Cretácico Superior de Chubut



Ondulitas y laminación ondulítica de oleaje, Mioceno, Santa Cruz

Chevrones en las láminas internas

Capas frontales que continúan en los senos



Límite inferior irregular (ondulado)

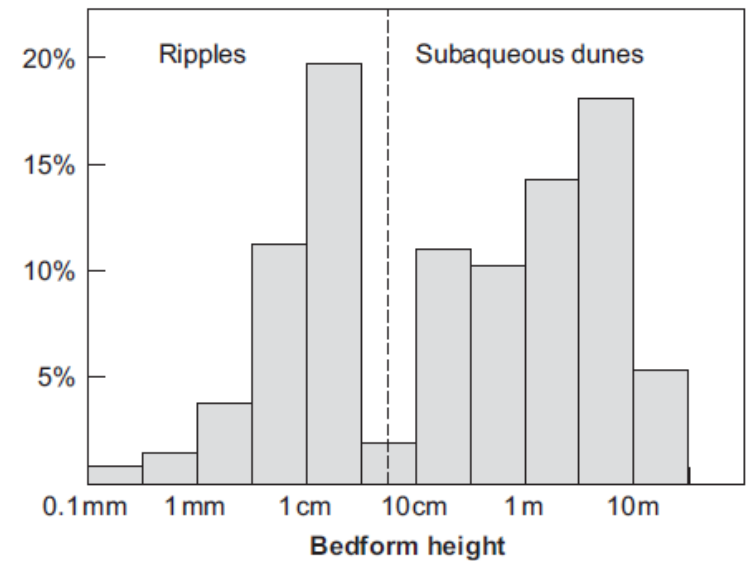
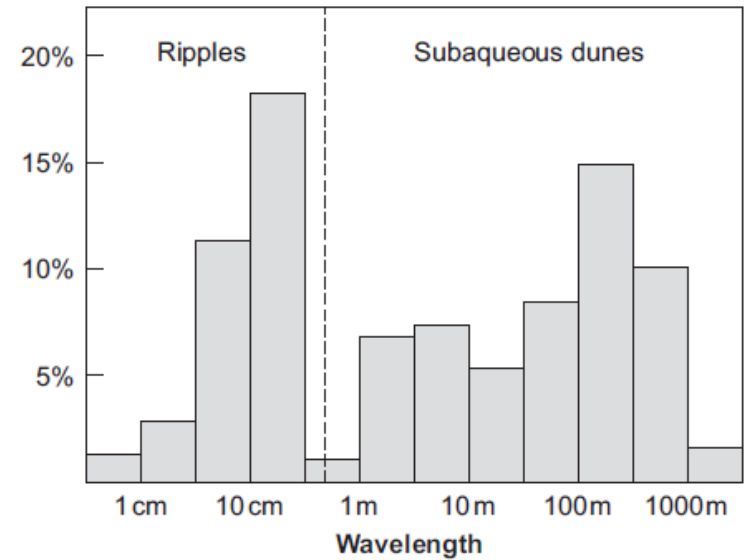
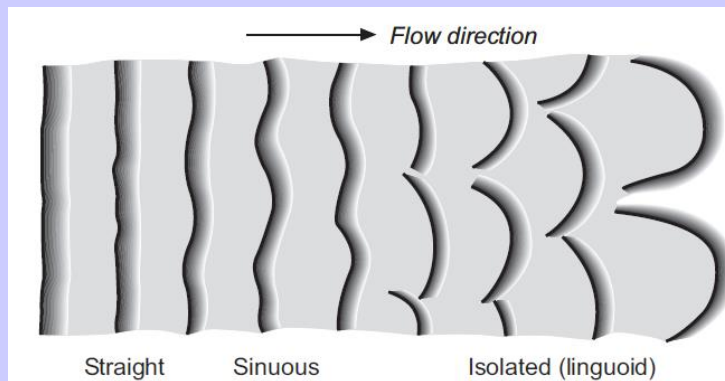
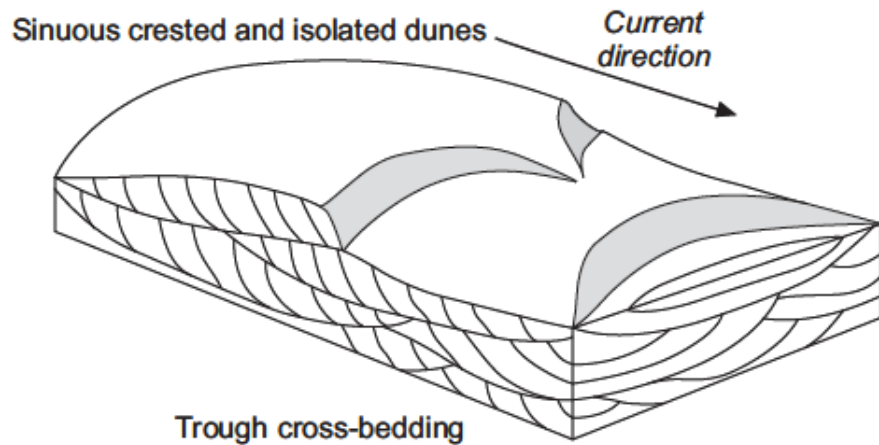
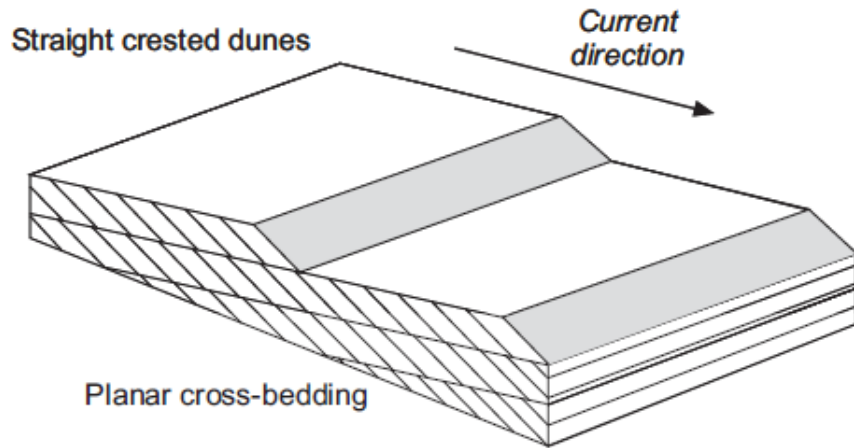
Construcción en conjuntos o haces no concordantes

Forma externa no concordante con la estructura interna

Índice de óndula bajo, entre 2 y 10

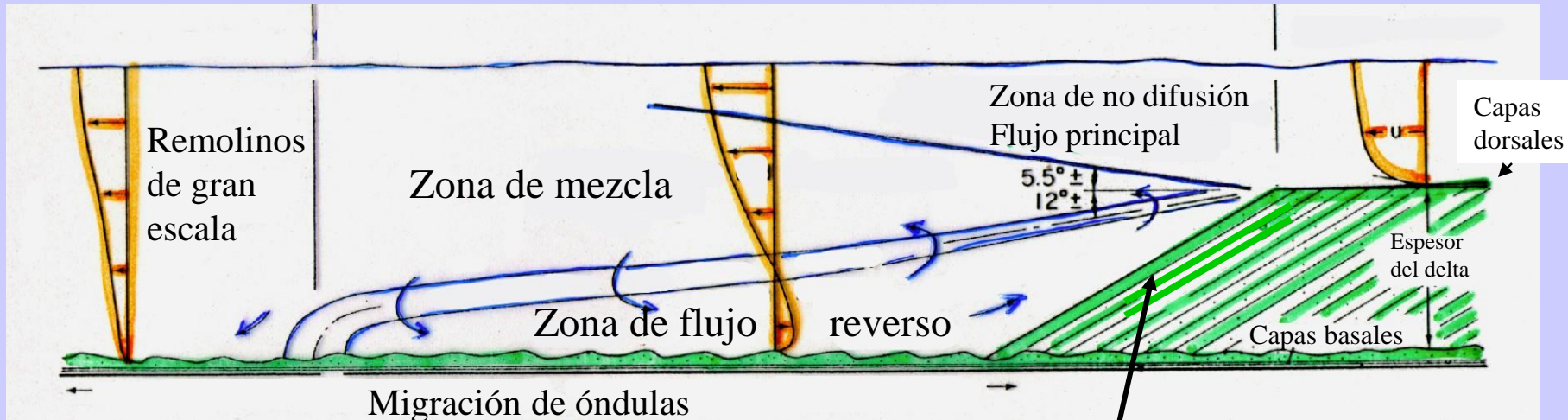
“Olas u ondas de arena” subácueas (dunas) producidas por corrientes de marea, Islas Malvinas



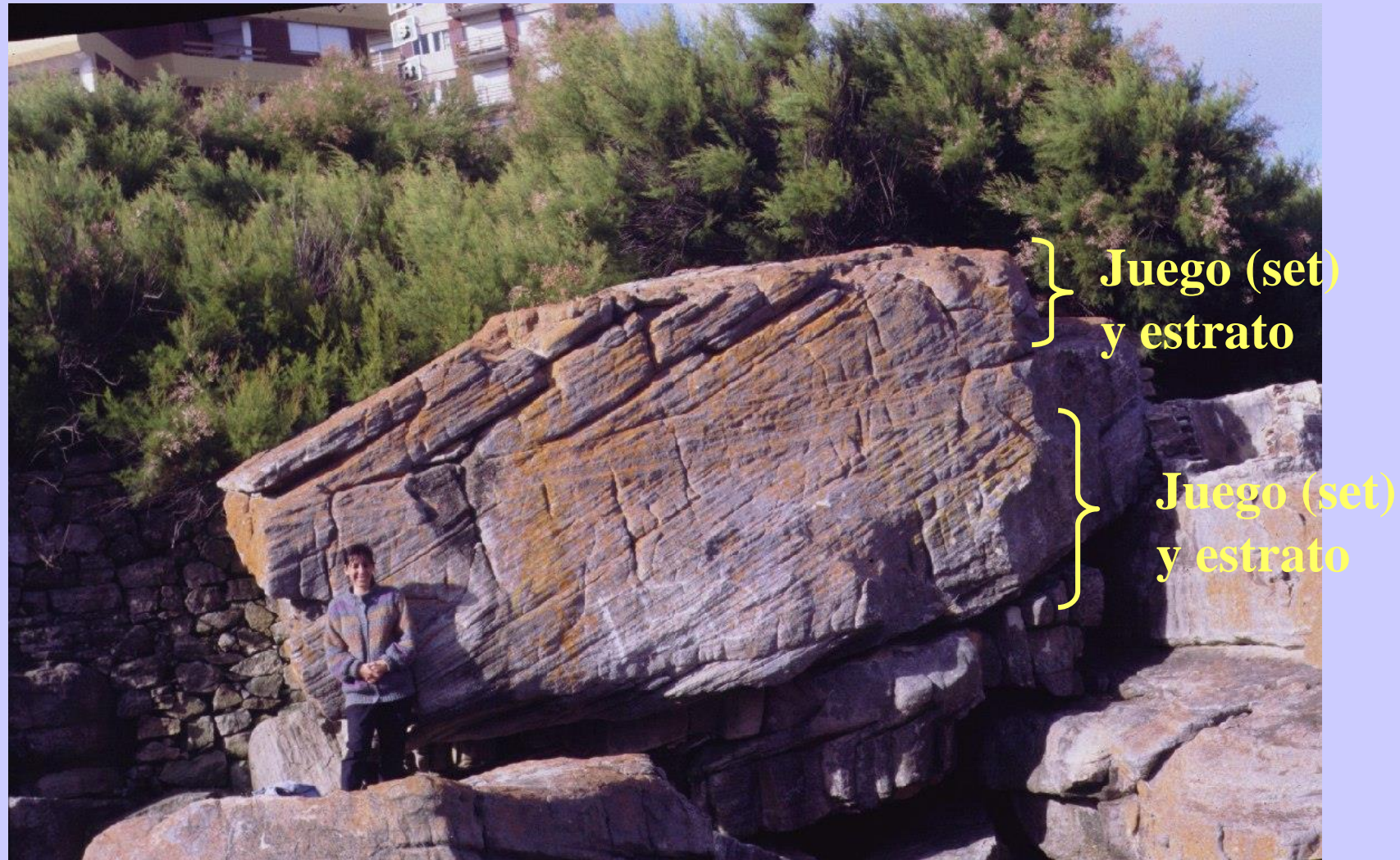


Flujo sobre una forma de lecho tipo duna

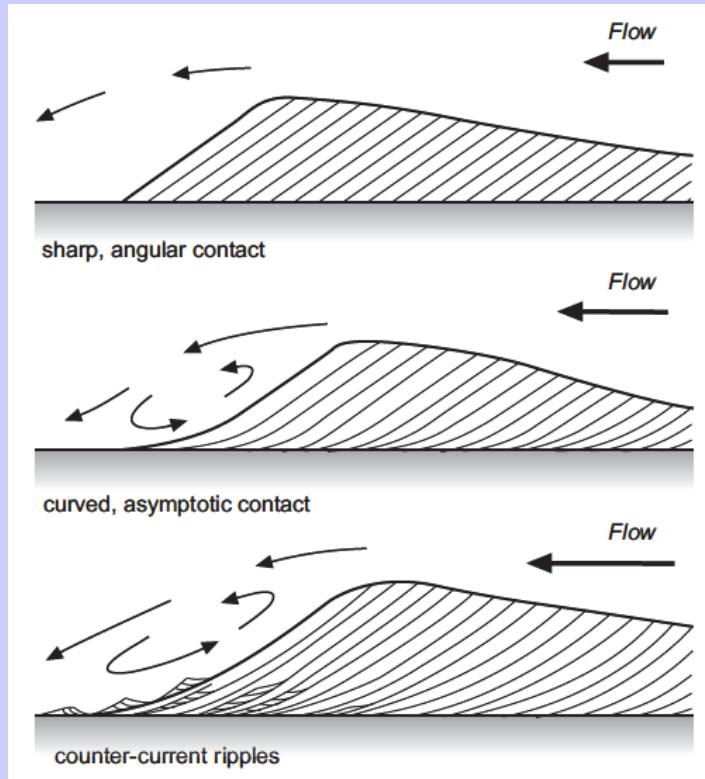
Longitud de la zona de circulación inversa
($\cong 7$ veces el espesor del delta)



Capas frontales



Estratificación cruzada planar (tabular) producto de migración de Megaóndulas, Cabo Corrientes – Provincia de Buenos Aires
– Fm. Balcarce del Paleozoico inferior



**Terminación
angular
de las láminas**



**Terminación
tangencial**

Estratificación cruzada tabular planar



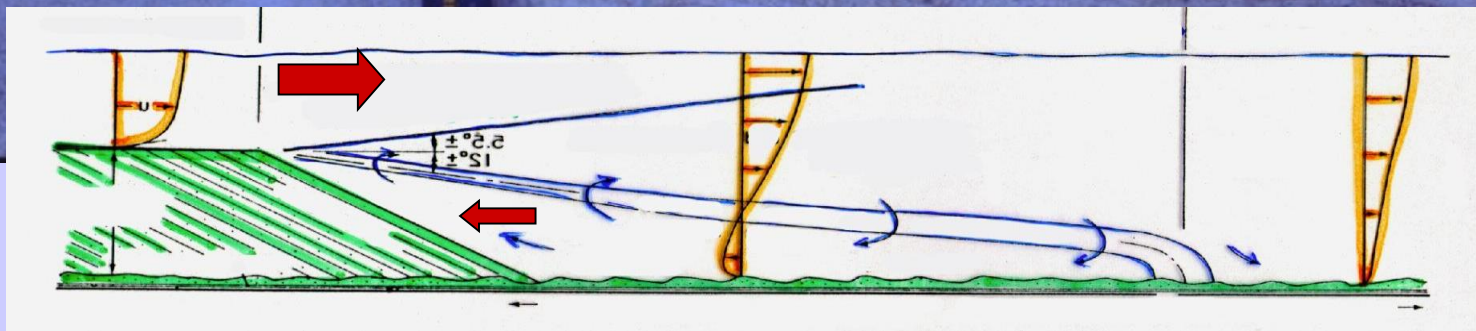
Migración de una megaóndula de cresta recta en un río Mioceno



Flujo Principal



Flujo Reverso



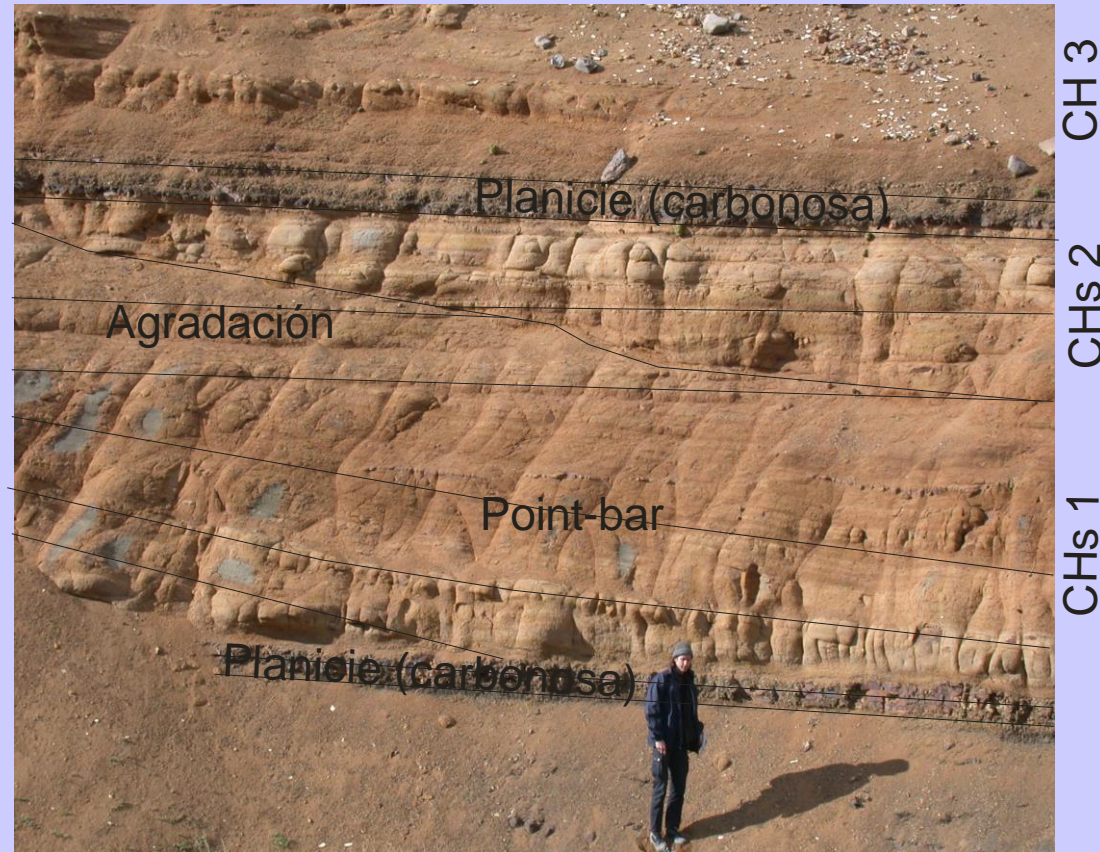


Terminaciones cóncavas

**Co-juego o
co-set en un
estrato**

Estratificación cruzada en artesa producto de la migración de
megaóndulas de cresta ondulada o discontinua

Estratificación cruzada de gran escala tipo Epsilon (elemento arquitectural LA) formaciones Río Chico y Rio Leona



- Capas cruzadas de distinta composición si intercalan láminas de fango y arena
- Bajo ángulo
- Migración lateral de una barra



Dunas en la Costa de la Provincia de Buenos Aires



Las dunas eólicas son formas migratorias complejas que producen estratificación cruzada de gran escala

Sobre una duna puede haber dunas menores y también óndulas





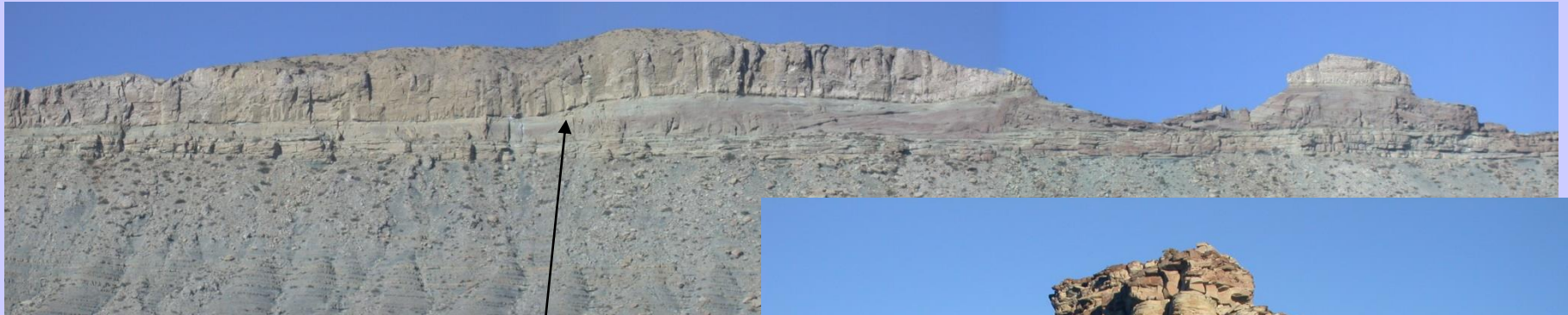


**Estratificación cruzada
de gran escala de origen
eólico
Formación Mariño,
Terciario de Mendoza**

Depósitos Eólicos Miembro Avilé – Cretácico inferior Neuquén



Dunas eólicas costeras del miembro Avilé



Superficies de reactivación



E. Cruzada de Gran escala, Formación Vallecito, San Juan

Síntesis de la Estratificación Entrecruzada de origen eólico

- Sets de gran escala
- Fuerte inclinación de las caras frontales (cercana a 30°).
- Muy buena selección
- Capas frontales de avalancha discontinuas
- Capas frontales convexas hacia arriba
- Superposición de rasgos menores como óndulas
- Presentan discontinuidades internas conocidas como “superficies de reactivación”

Laminación plana de alto régimen de flujo

Arena fina-limo fino

Alta velocidad de flujo

Difícil de diferenciar del bajo régimen

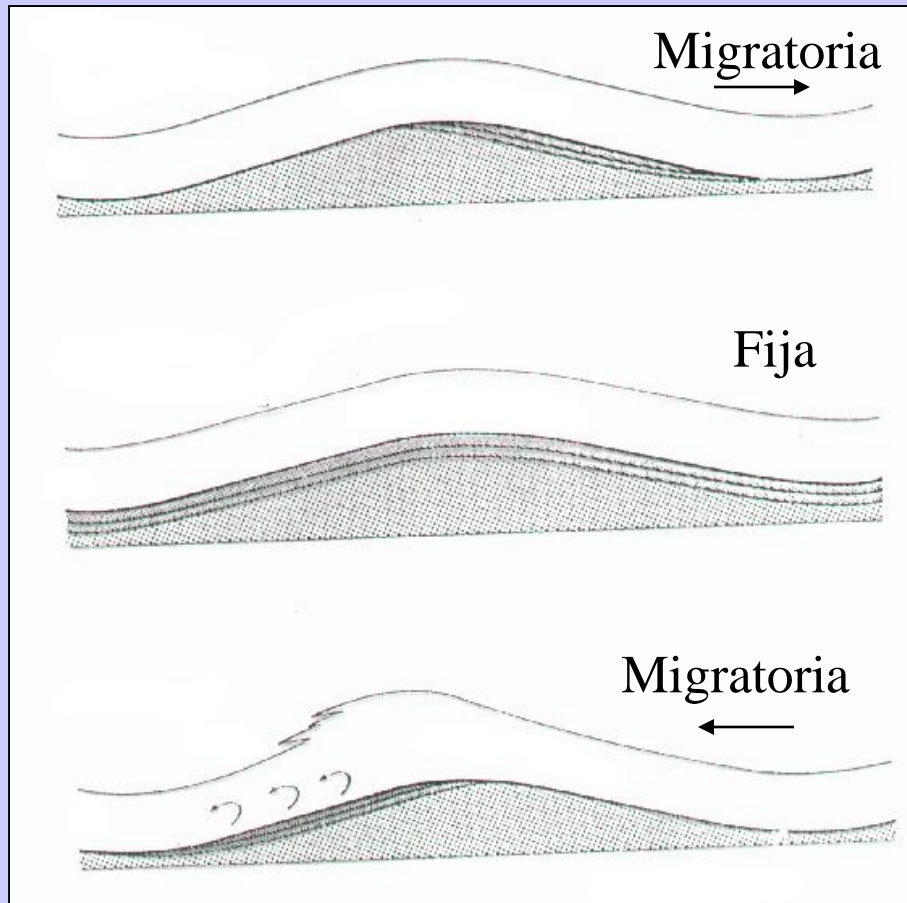
Ausencia de micas

Lineación por partición

Antidunas asociadas



Antidunas



$$V^2 = g\lambda / 2\pi$$

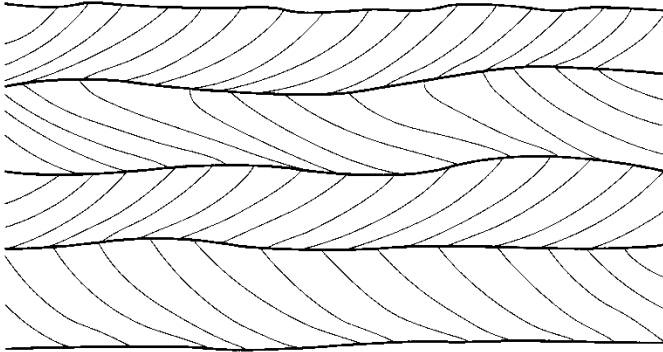
Flujo →

Velocidad media del flujo = 1 m/s

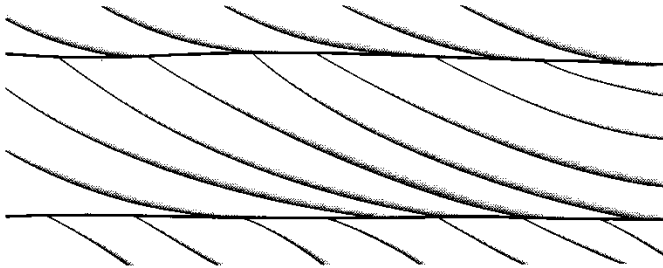
Estructuras mareales en dunas y ondas de arena

Herringbone

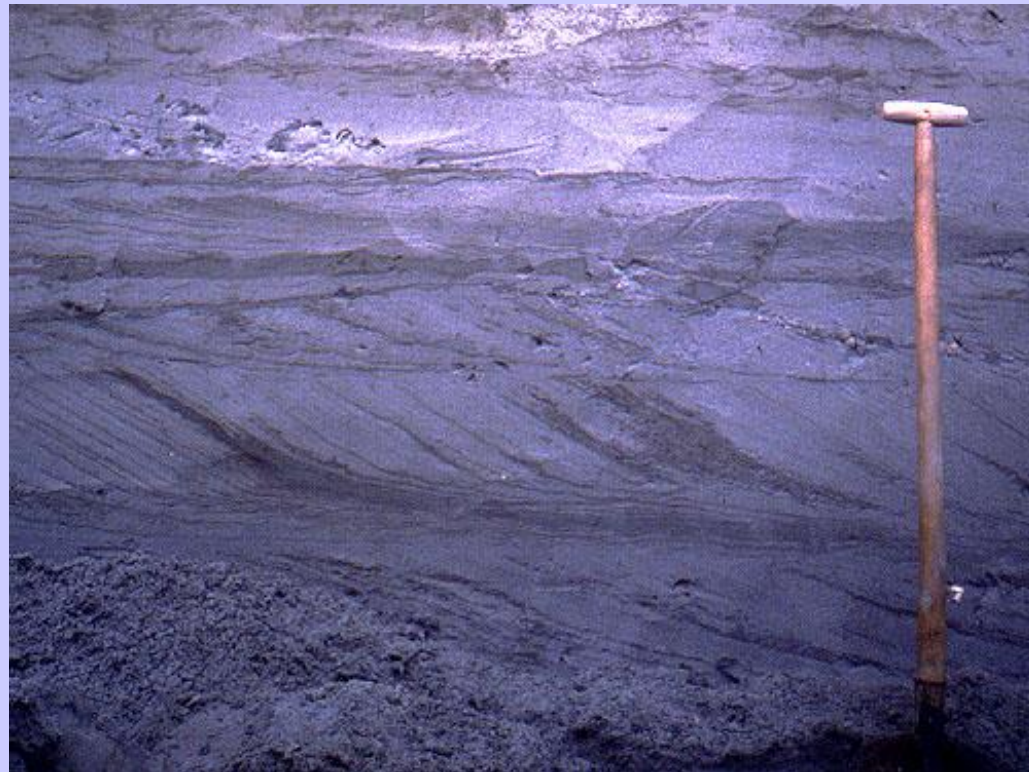
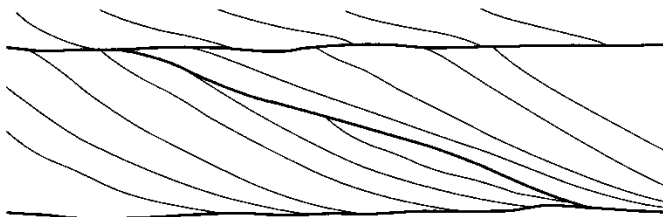
Herring-bone cross stratification

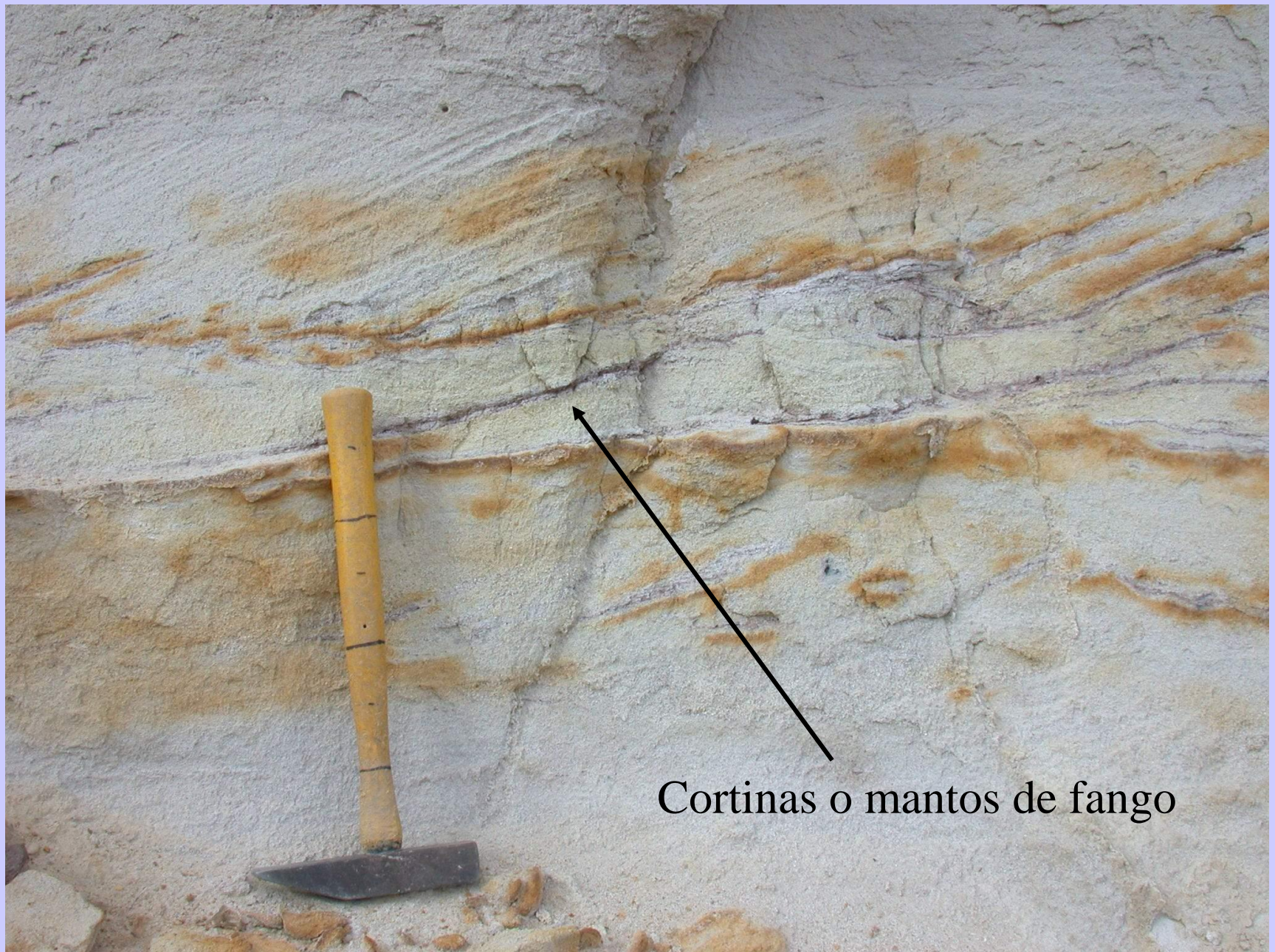


Mud drapes on cross beds

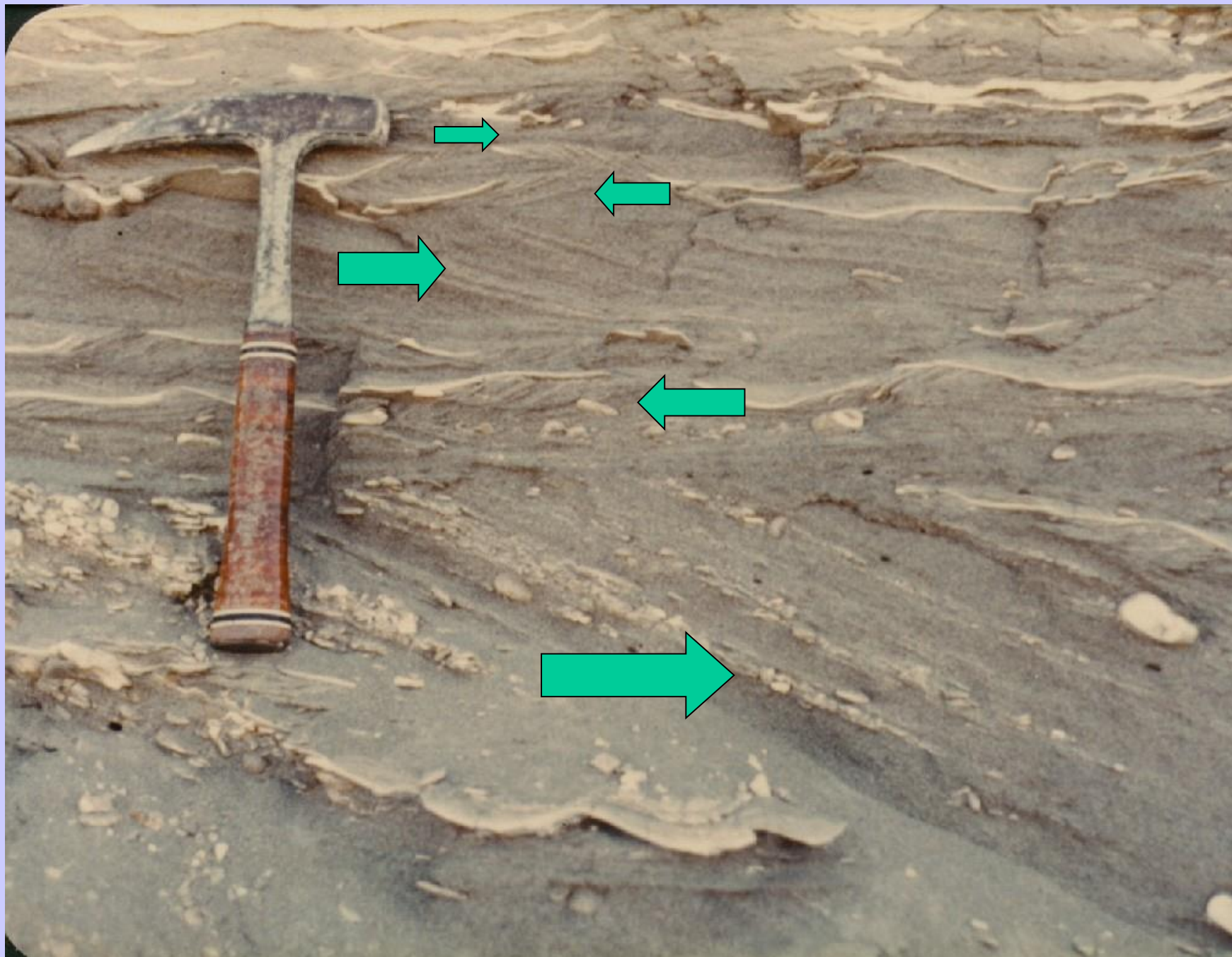


Reactivation surface
(Erosion surface within a set of cross beds)



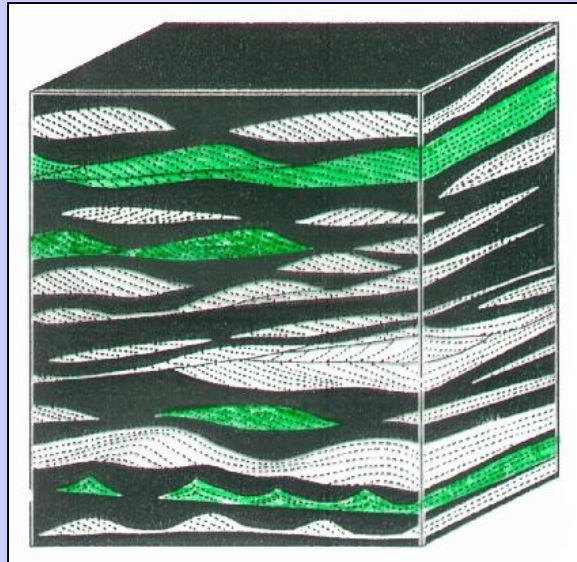


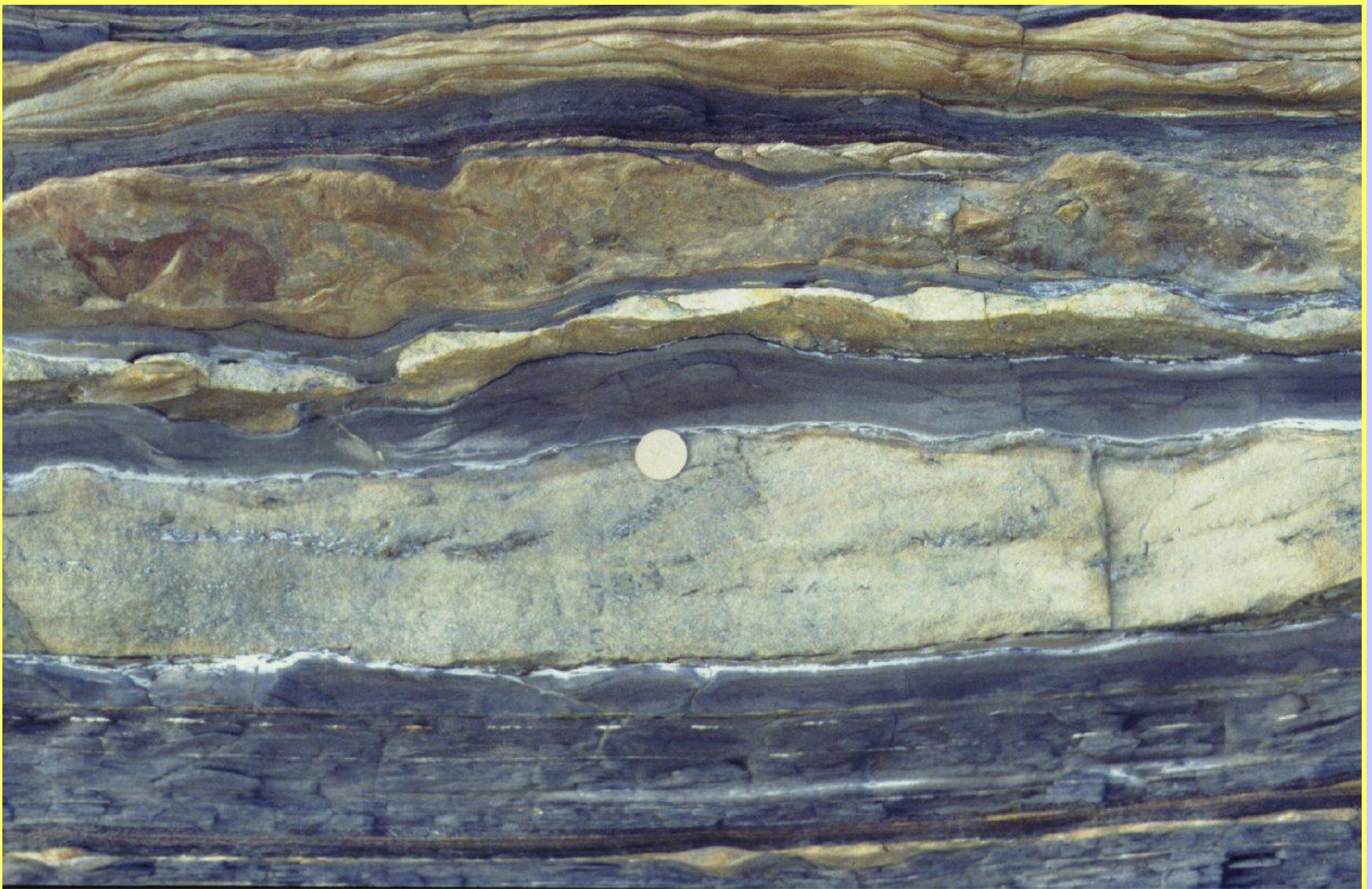
Cortinas o mantos de fango



Estratificación Heterolítica

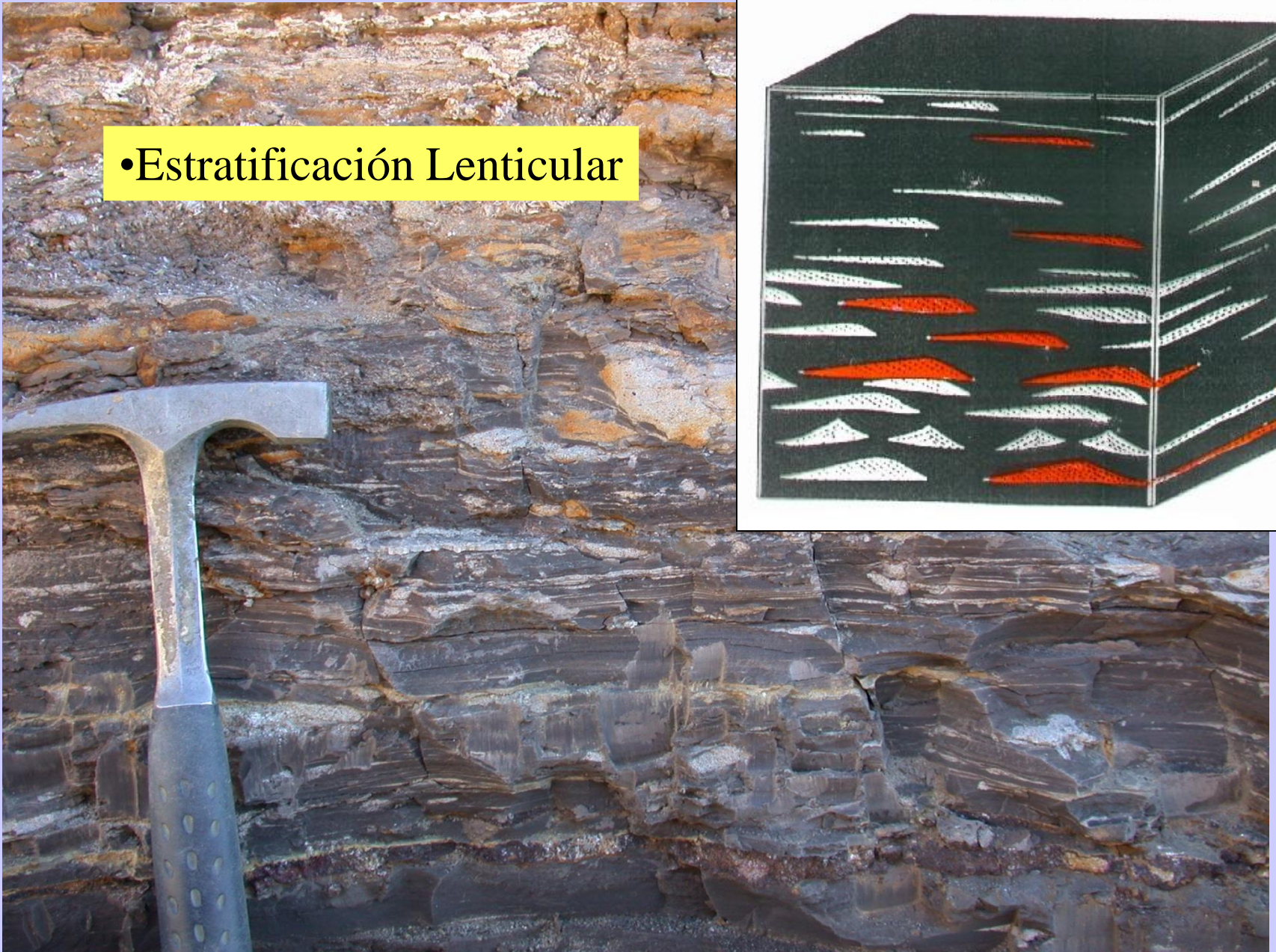
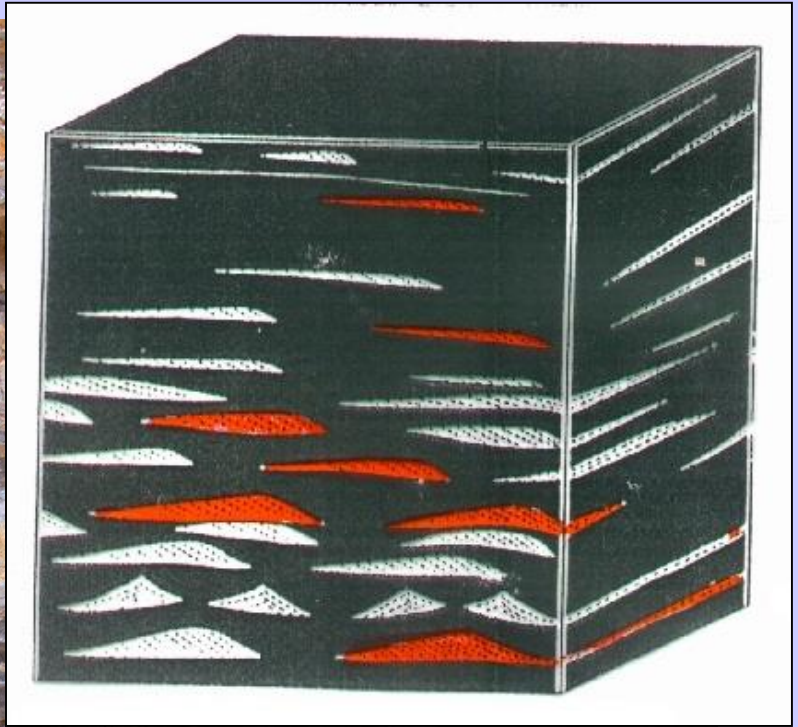
- Estratificación Flaser
- Estratificación Ondulosa (wavy)
- Estratificación Lenticular

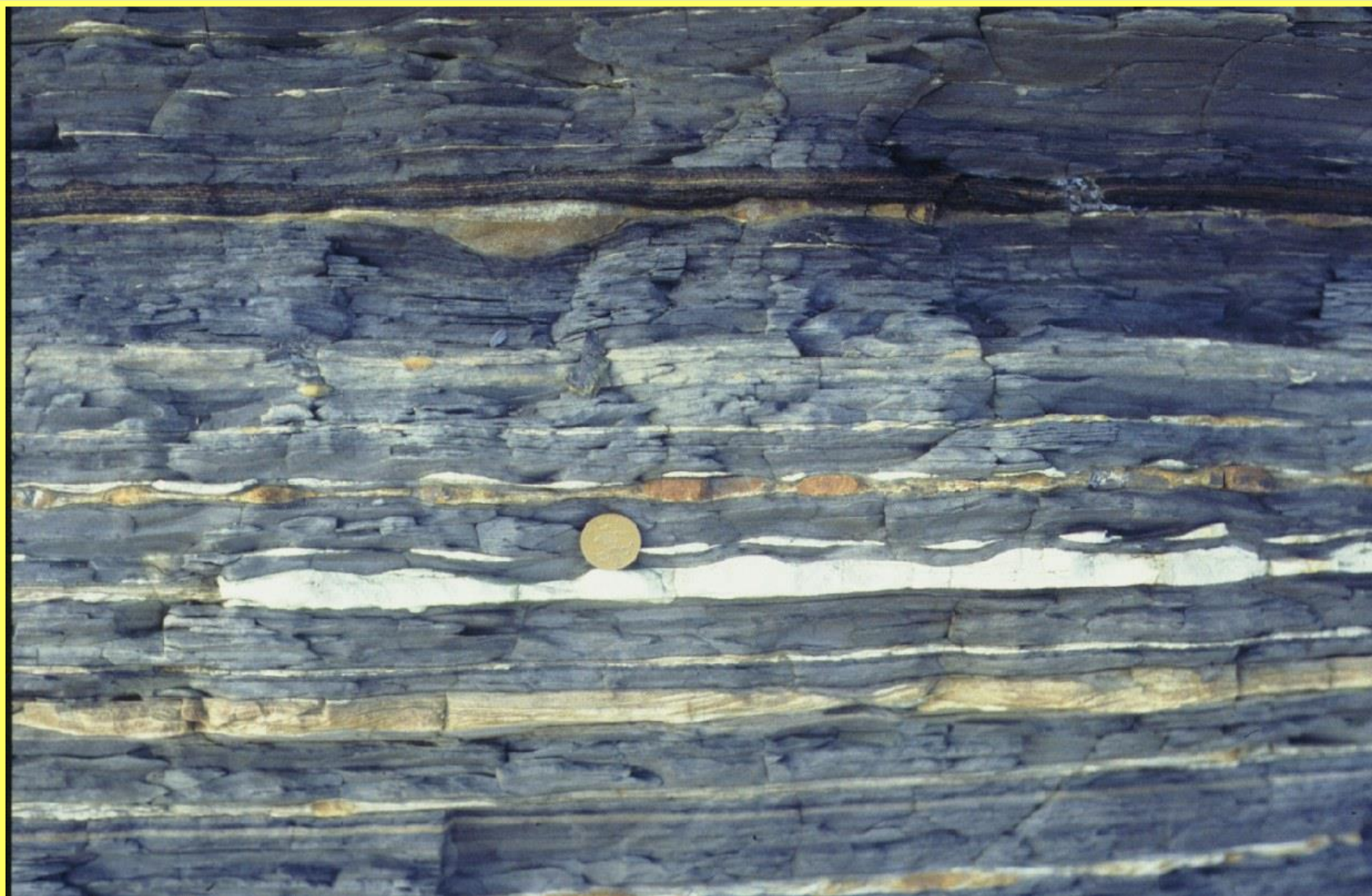




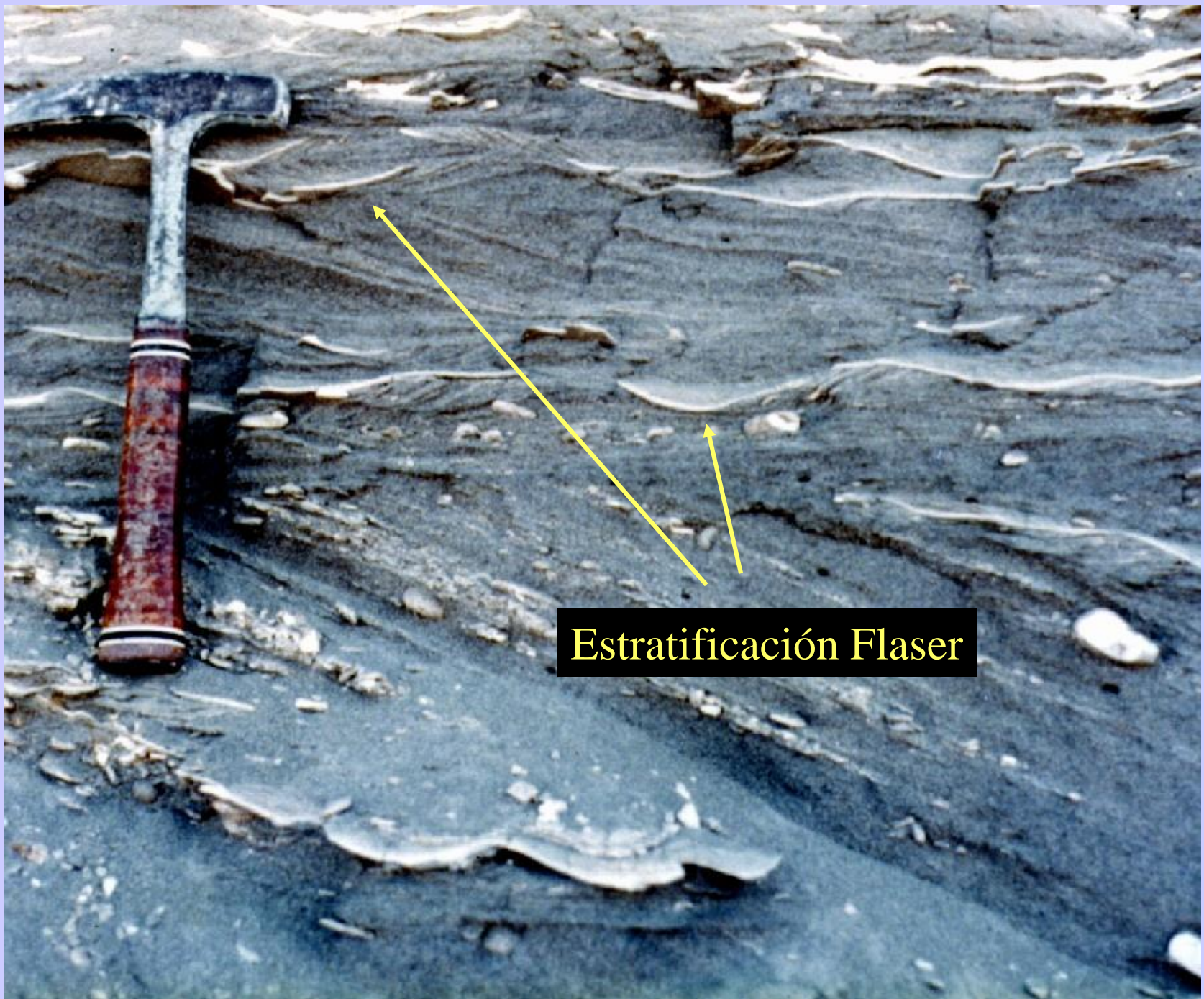
Laminación-Estratificación heterolítica (Ondulosa). Lower Limestone Fm, Carbonífero inferior de St. Monans Escocia

•Estratificación Lenticular





Estratificación heterolítica (Ondulosa - Lenticular)



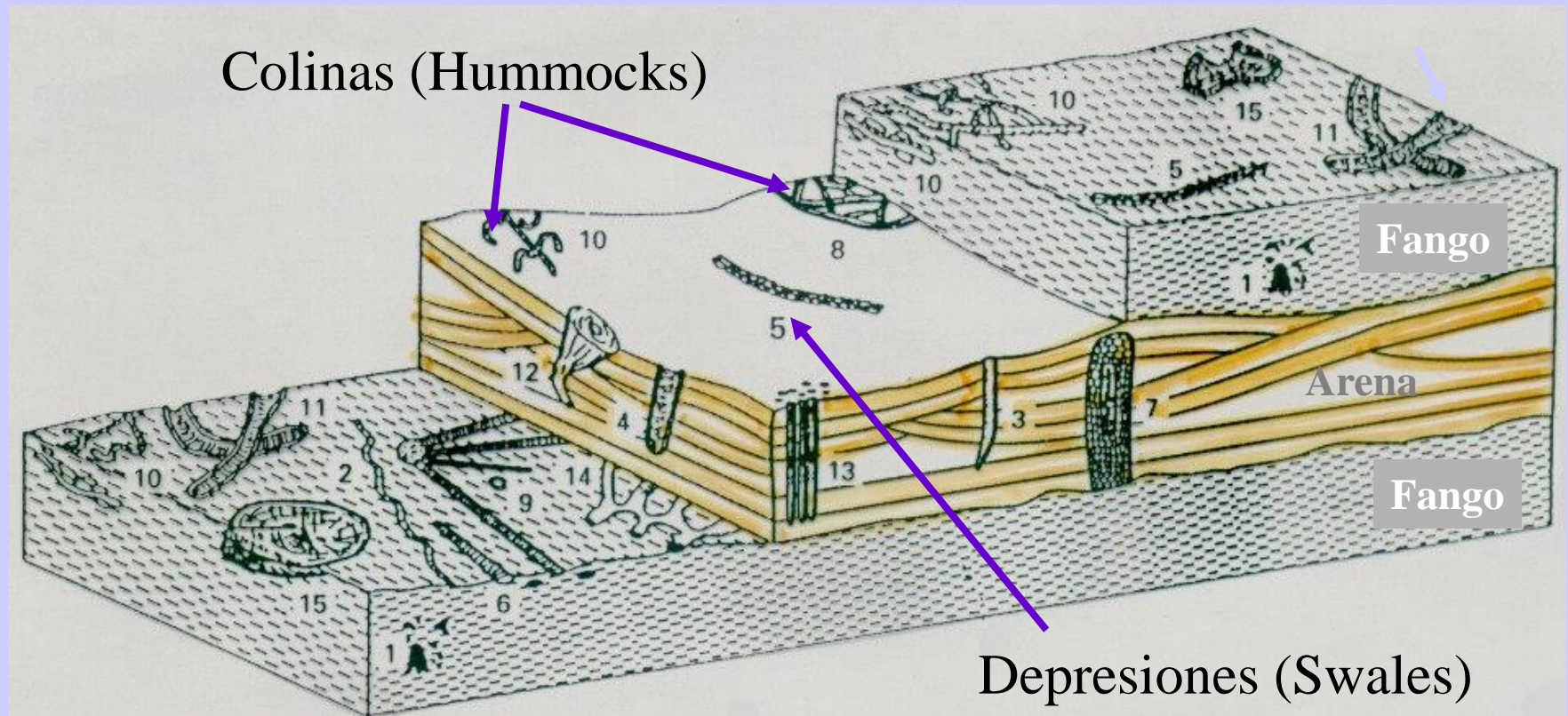
Estratificación Flaser

Estratificación Flaser y Ondulosa (Cretácico Tardío)



Flujos Combinados (Oscilatorios + Direccionales)

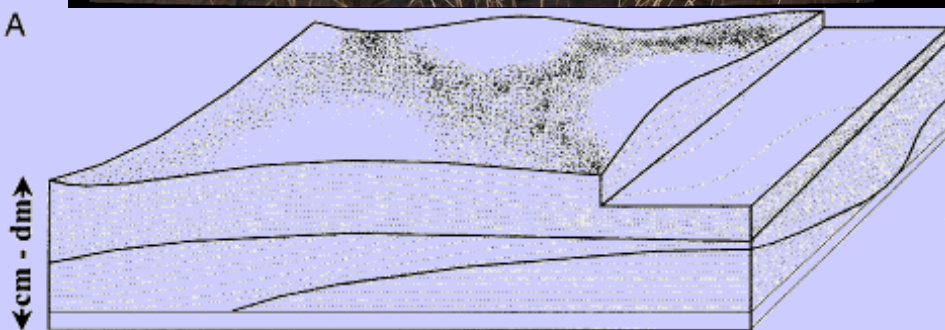
Se producen durante las tormentas por acción combinada del oleaje y de las corrientes



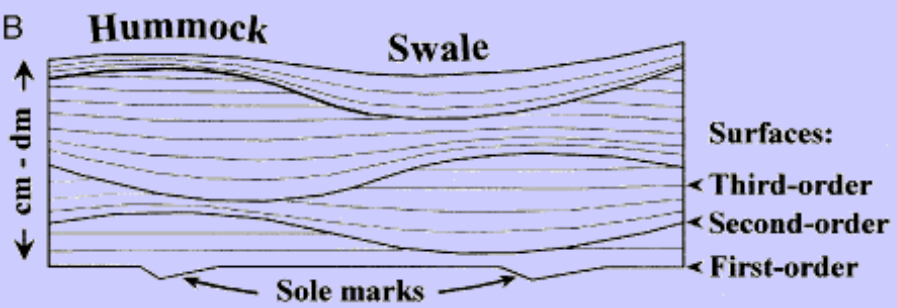
Estratificación Hummocky

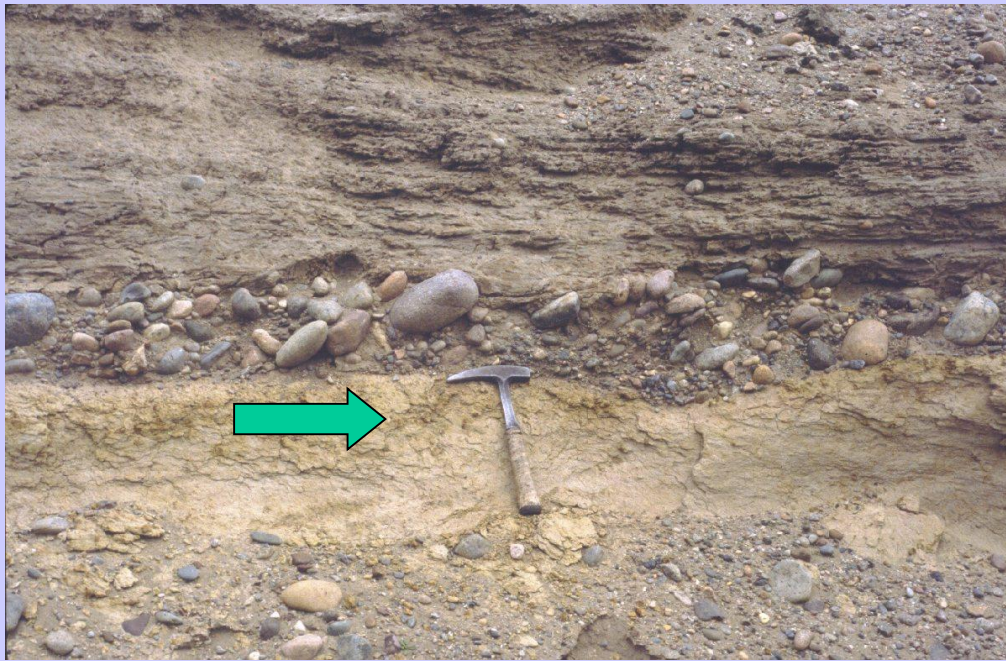


A



B

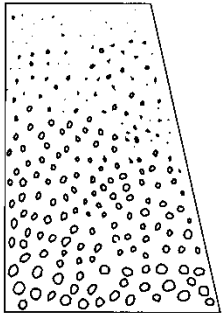




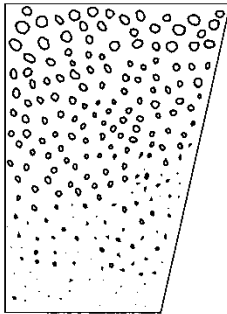
Imbricación



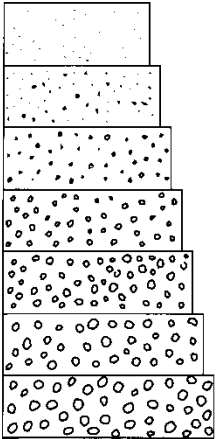
Gradación



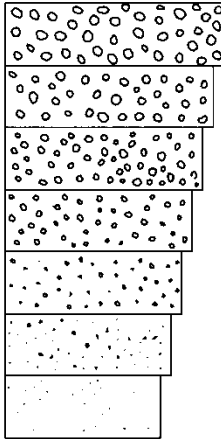
Normal grading
in a bed



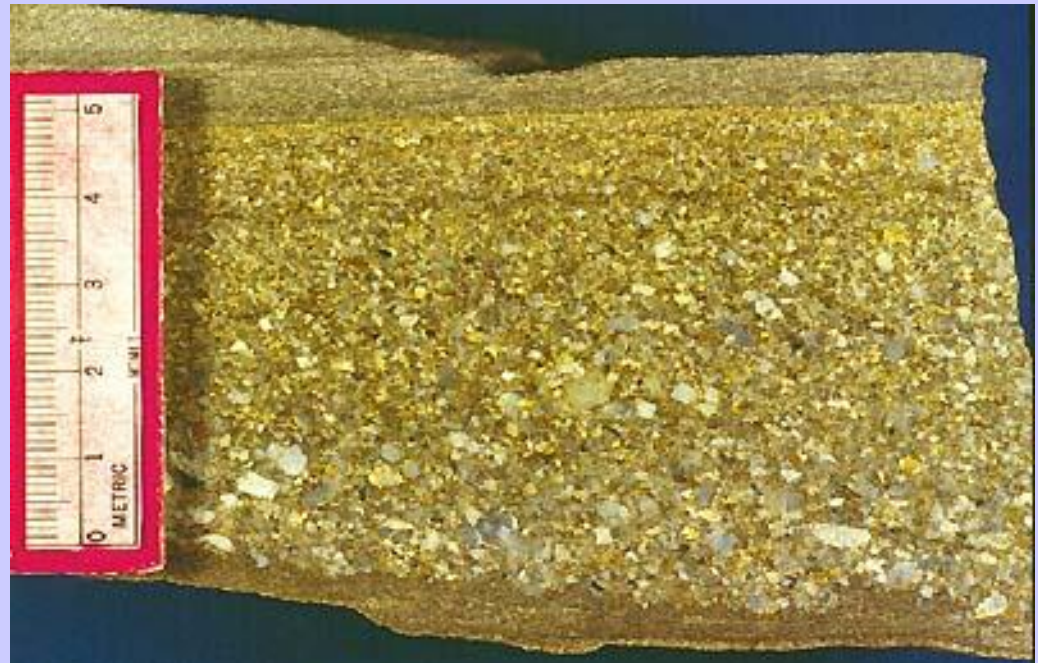
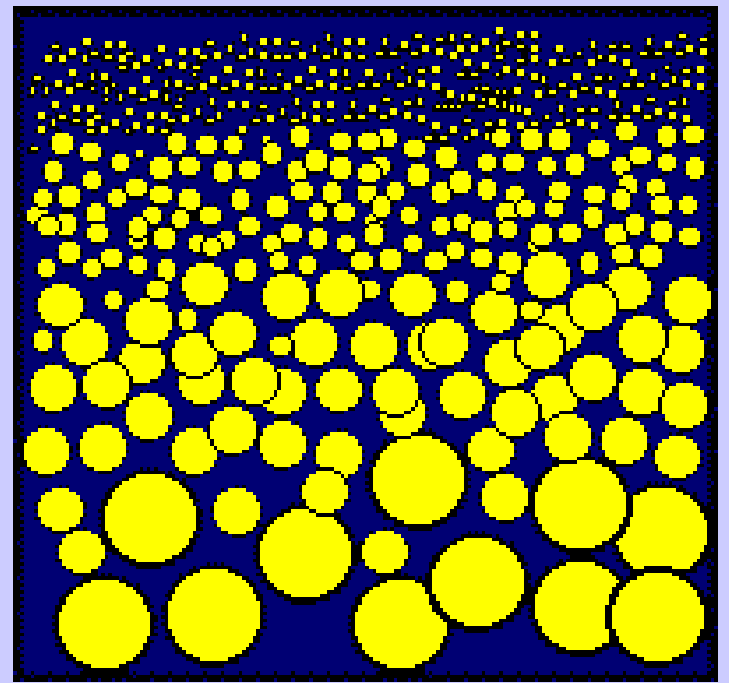
Reverse grading
in a bed



Fining-up of a series
of beds

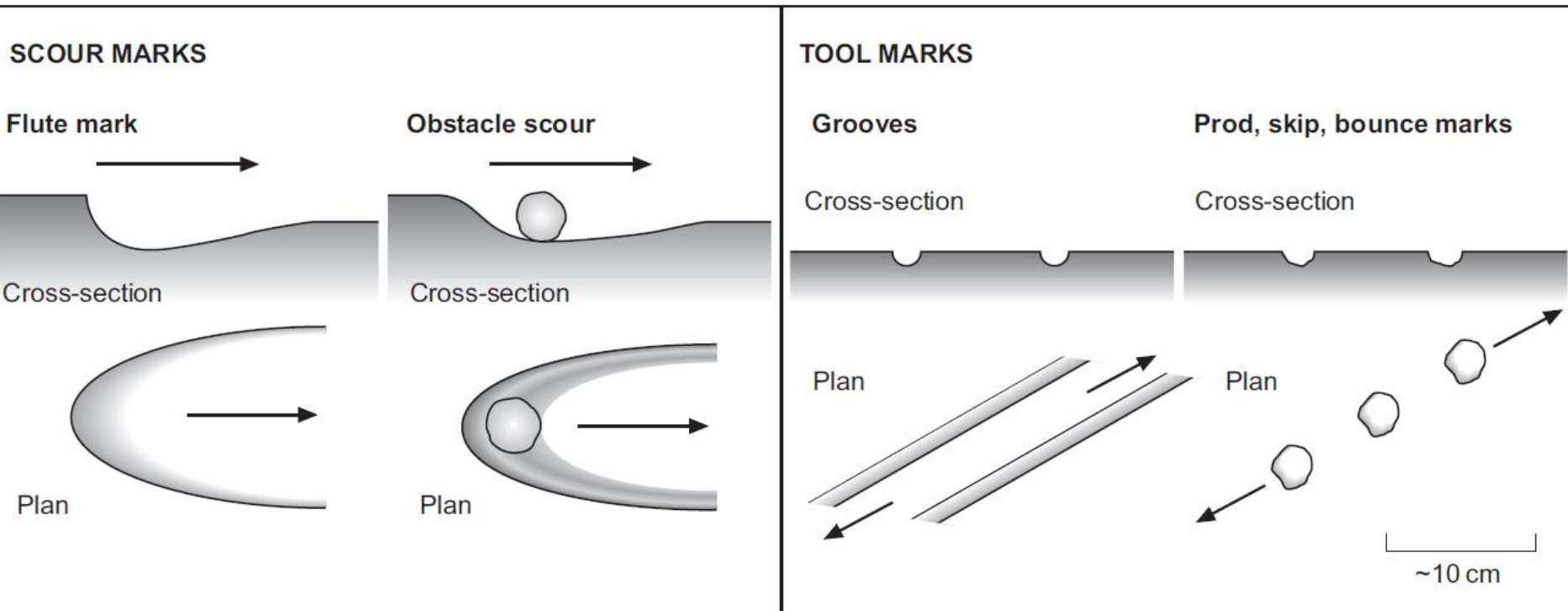


Coarsening-up of a
series of beds



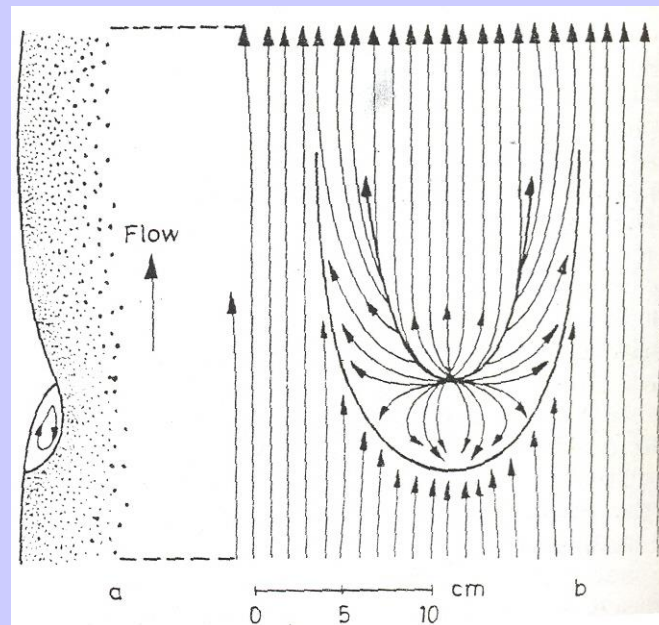
Marcas de base (sole marks)

- 1) De erosión por corrientes (scour marks), de obstáculos y de flujo
- 2) Marcas de herramientas (tool marks), continuas y discontinuas

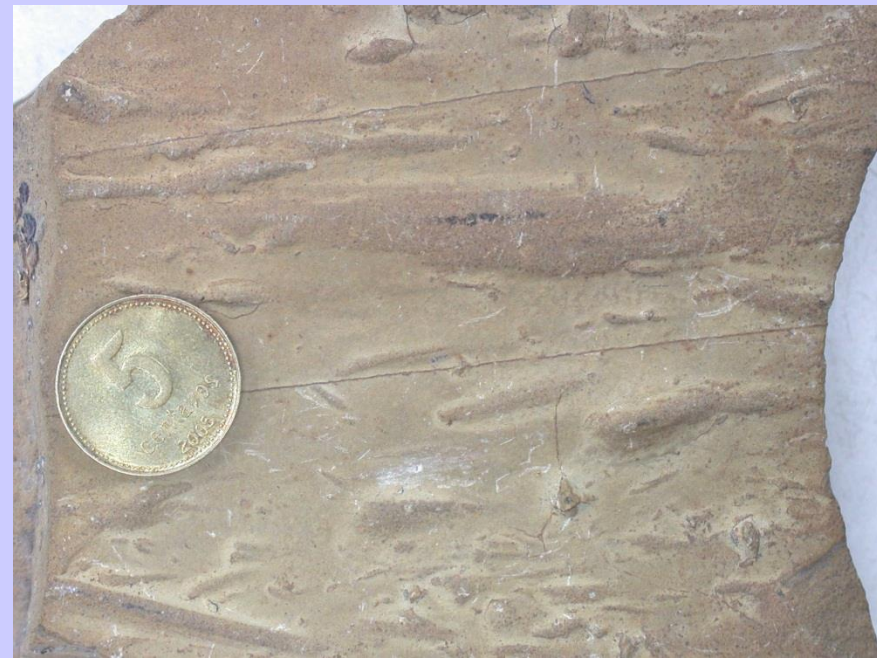


TURBOGLIFOS Y LINEACIONES SUBESTRATALES

- Hay una erosión previa del sustrato que forma el molde para la estructura.
- Generalmente indican dirección, y en ocasiones sentido, de las corrientes.



Turboglifos



Paleocorrientes + Polaridad



Marcas de arrastre (continuas) y punzamiento (discontinuas)



Estrías y marcas de erosión sobre sustrato

