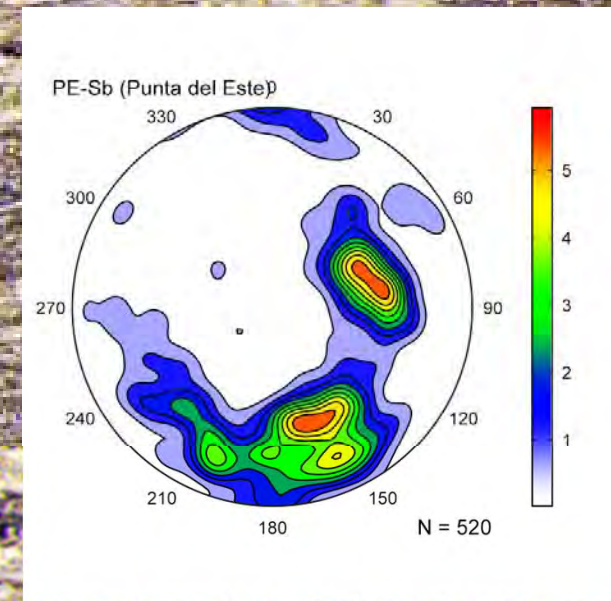
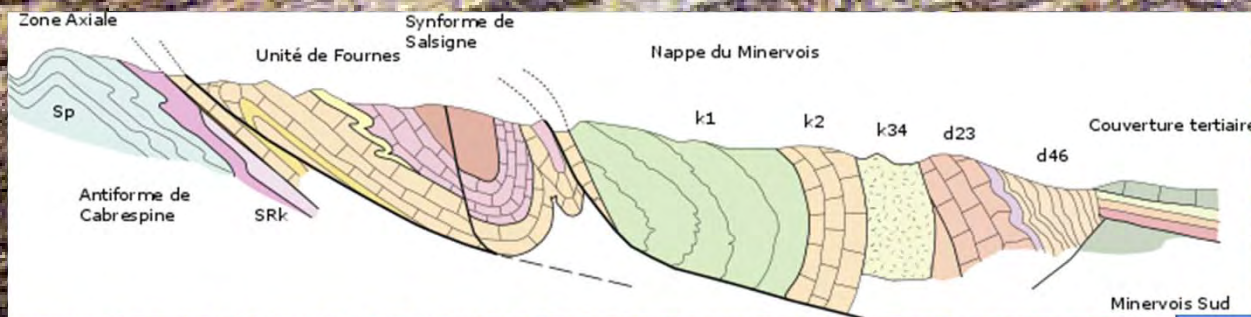


Geología Estructural

La deformación de las rocas y los desplazamientos asociados



¿Cómo se ven las estructuras de rocas deformadas?

➤ Dimensión:

- Objetos de forma más alargada: estructura L.
- Objetos de forma más achatada: estructura S.
- Ambos: estructura LS.

➤ Continuidad:

- Estructura continua (p. ej. : capas plegadas)
- Estructura discontinua (p. ej. : capas falladas)

➤ Espaciado:

- Repetición o singularidad de los planos o líneas.

Dimensión

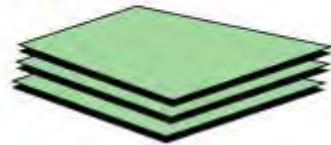
DIMENSION



granos
dim. 0



lineares
dim. 1

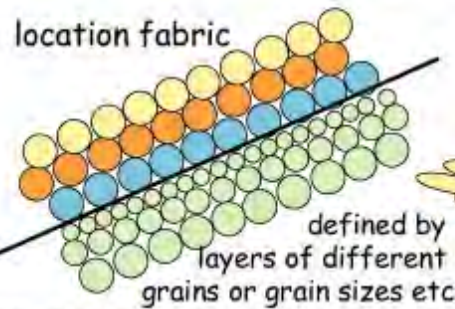


hojas
dim. 2

Location fabric and shape fabric

generally of planar structures

location fabric



defined by
layers of different
grains or grain sizes etc

examples include graded bedding, alternating
beds of e.g. sand and shale, cumulate
layering, gneissic banding

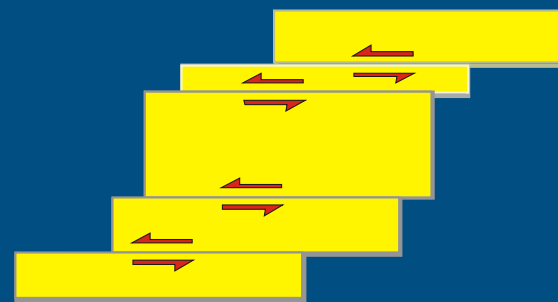
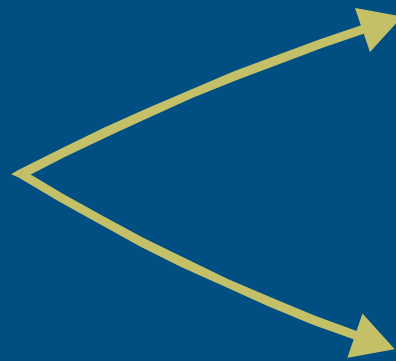
shape fabric



defined by the
shapes (long axes)
of grains

examples include slaty cleavage,
mylonitic foliation

Grado de continuidad



Espaciado



Discreta



Periódica



Fig. 7.1 B: Slaty cleavage in the field. Bedding dips gently to the left; cleavage more steeply to the left of the photograph.

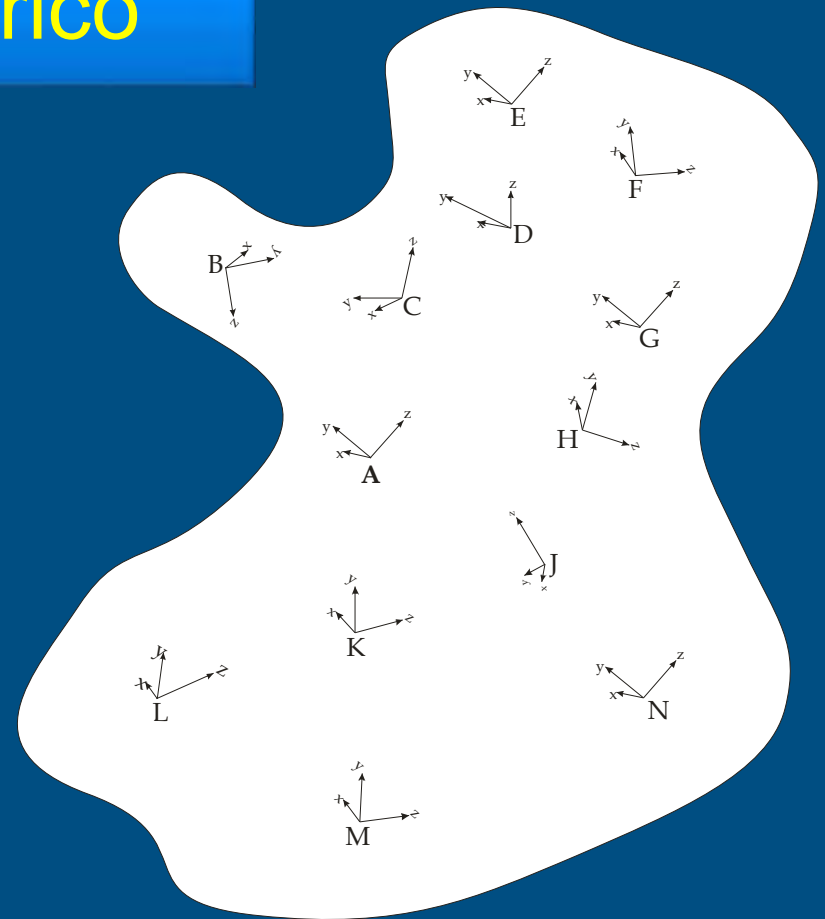
Penetrativa

Magnitudes de Estado Mecánico

	Magnitudes
Escalares	Masa, volumen, densidad, temperatura
Vectoriales	Velocidad, desplazamiento, fuerza, aceleración, polos de planos, azimuths
Tensoriales	Esfuerzo, deformación, conductividad térmica, susceptibilidad magnética

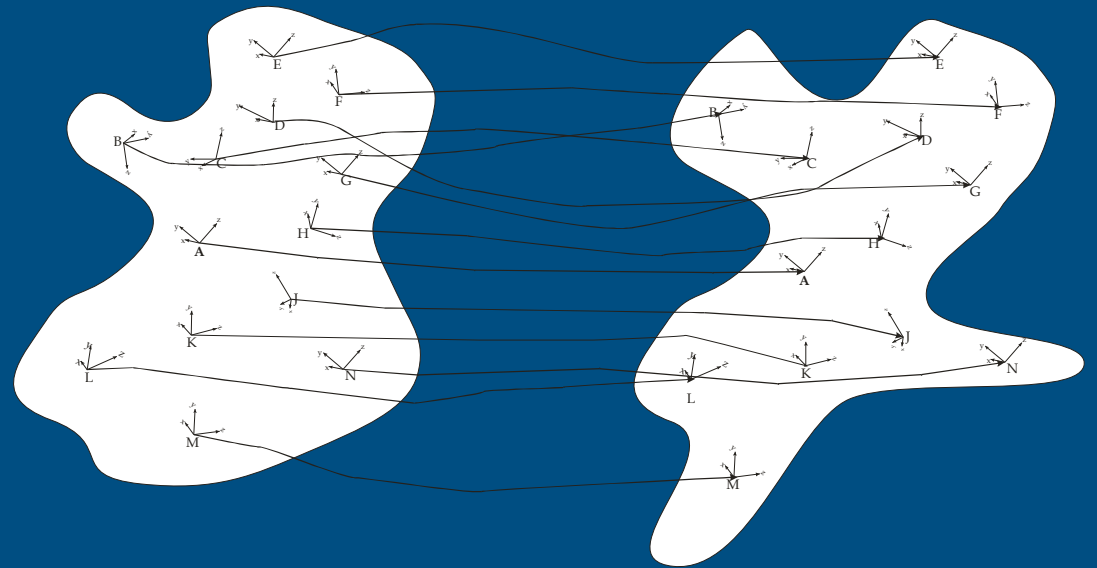
Estado geométrico

- Conjunto de puntos de un sistema sobre los que se aplican propiedades escalares y vectoriales (*p. ej. deformación*)
- Estructuras primarias:
 - Forma inicialmente conocida
 - **MARCADORES DE LA DEFORMACIÓN**



Cambio en el estado geométrico

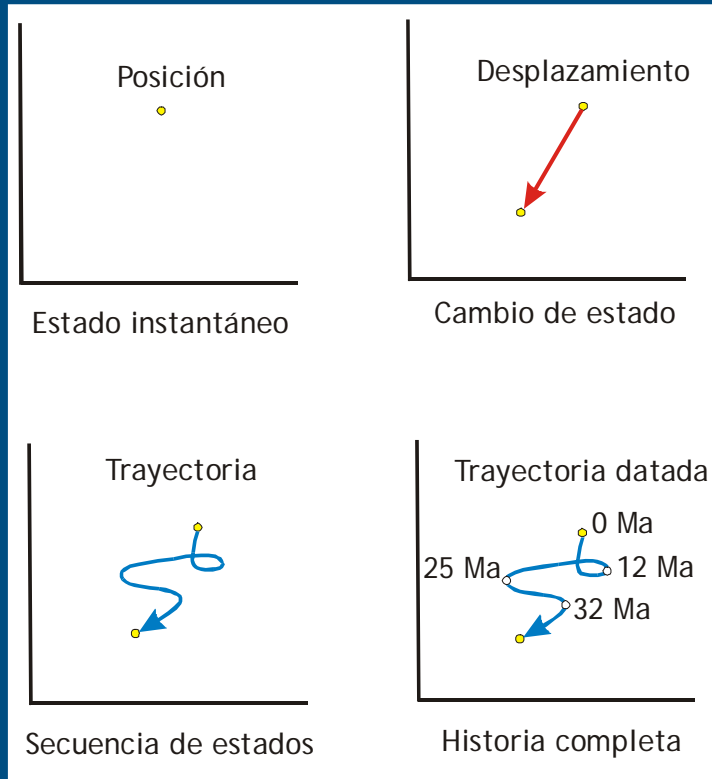
- Conjunto de **transformaciones** que definen el cambio de **posición** de los puntos o partículas del objeto con forma inicialmente conocida.
- Existe un **vector desplazamiento finito** que vincula la forma inicial con la forma final.



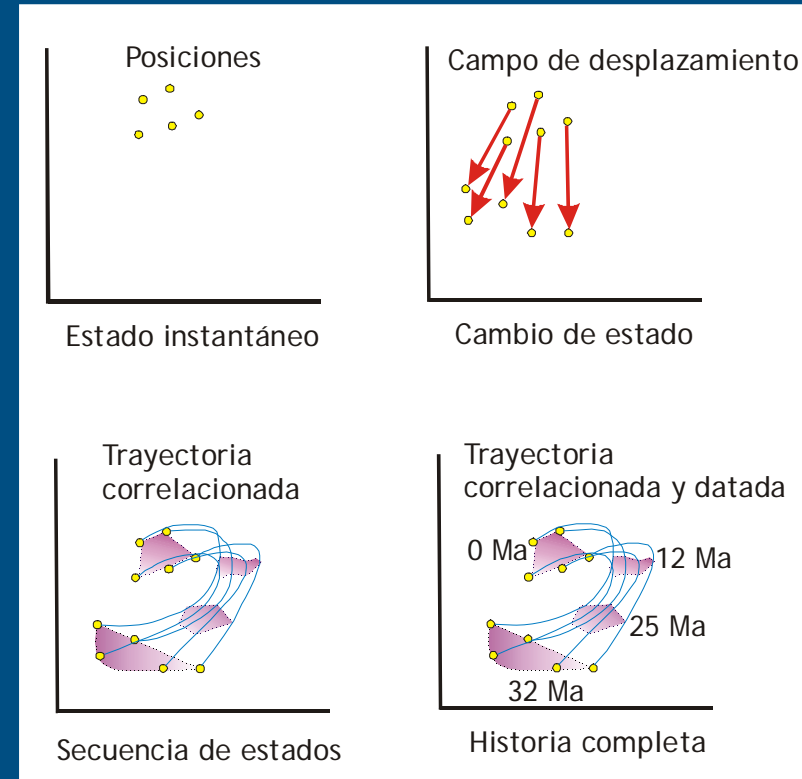
Estado mecánico

- Es la condición instantánea de un sistema:
 - Posición
 - Configuración
 - Velocidad
 - Fuerza
- **Estado instantáneo** \neq Comparación entre estados.
- **Estado en un punto** \neq Gradiente de estado.

Cuatro aspectos de un sistema en evolución



F bhp <wfd#ghs#xqwr

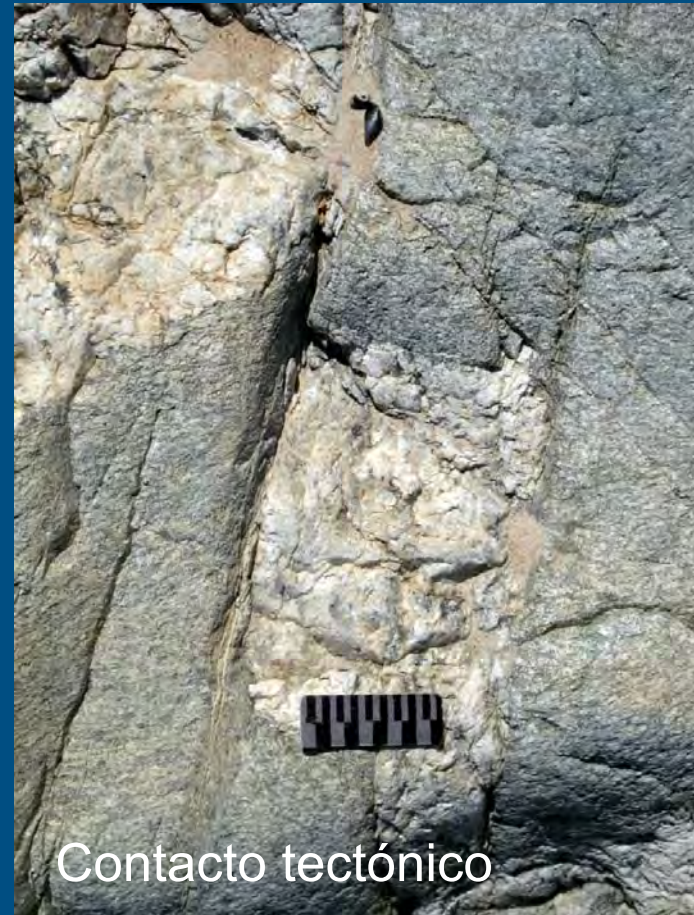


F bhp <wfd#ghs#renwr

Tipos de estructuras en el afloramiento

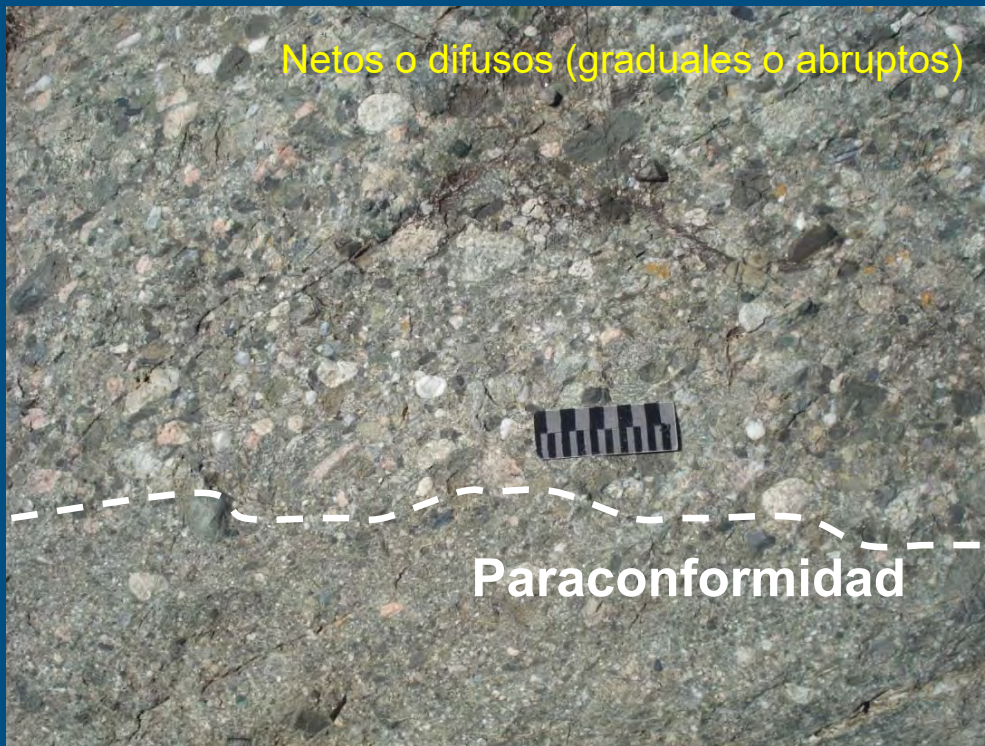
- **De contacto** (entre rocas diferentes)
- **Originales (Primarias)**
 - Formada por el proceso que produce la roca (flujo magmático, sedimentación, etc.).
- **Deformacionales (Secundarias)**
 - Posterior a la litificación de la roca.

Estructuras de contacto



Contacto entre estratos

(Límites entre unidades de roca)



Ser capaz de reconocer la
deformación en una roca
depende de nuestro
conocimiento previo de las
estructuras primarias

Estructuras primarias

- Formadas al mismo tiempo que la roca (estructuras originales).



Pamela Gore 1985



Pamela Gore 1985



Pamela Gore 1984

Sedimentarias



Magmáticas

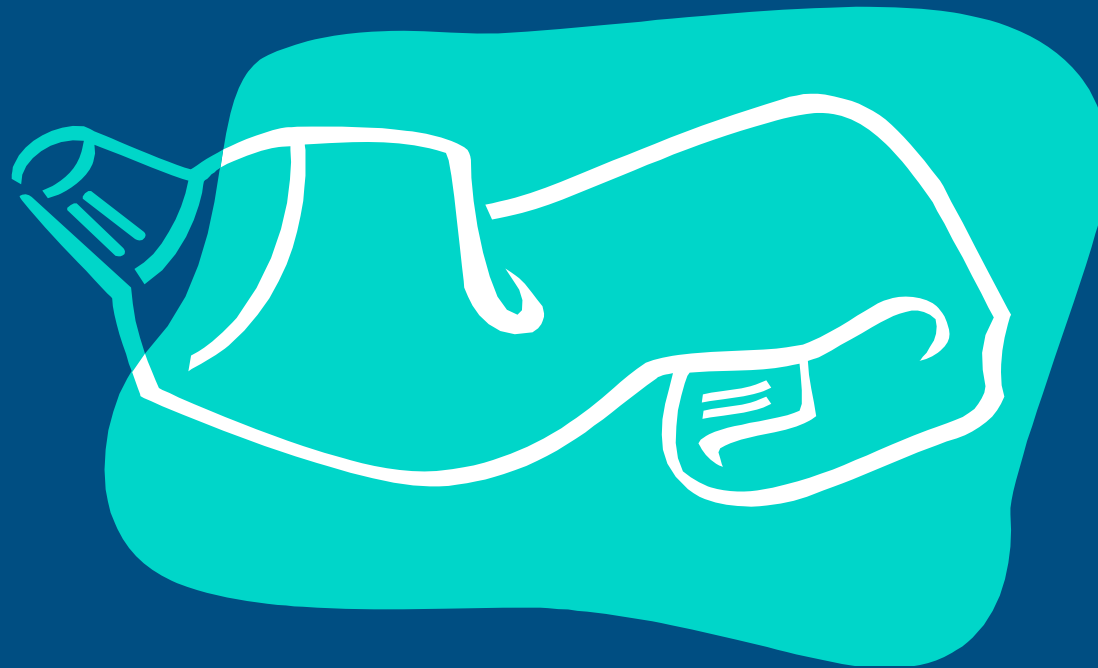
- Diques (der.),
- Filones - capa (izq.)



Foliaciones y lineaciones secundarias



Reconocimiento de la forma inicial conocida



Estratificación

ANTES



DESPUÉS





DESPUES

Estratificación general



Estratificación = Marcador de la deformación

Estratificación cruzada

ANTES



Devónico uruguayo: Estratificación cruzada tabular de origen deltaica

DESPUÉS



Neoproterozoico:
Metareniscas y
metapelitas de La
Paloma (Rocha)

Estratificación ondulítica

ANTES



Formación Sierra de Aguirre
(Ediacareense)

DESPUÉS



Metareniscas de Los Romerillos, Lavalleja
(Proterozoico)

Estratificación convoluta

(Posible confusión con pliegues tectónicos)



Conglomerado: antes



Barrio Las Palmas (Minas)



Playa Hermosa (Maldonado)

Conglomerado: después



Mahoma (San José)



Conglomerado Tarumán
(Pirarajá)

Lavas subacuáticas

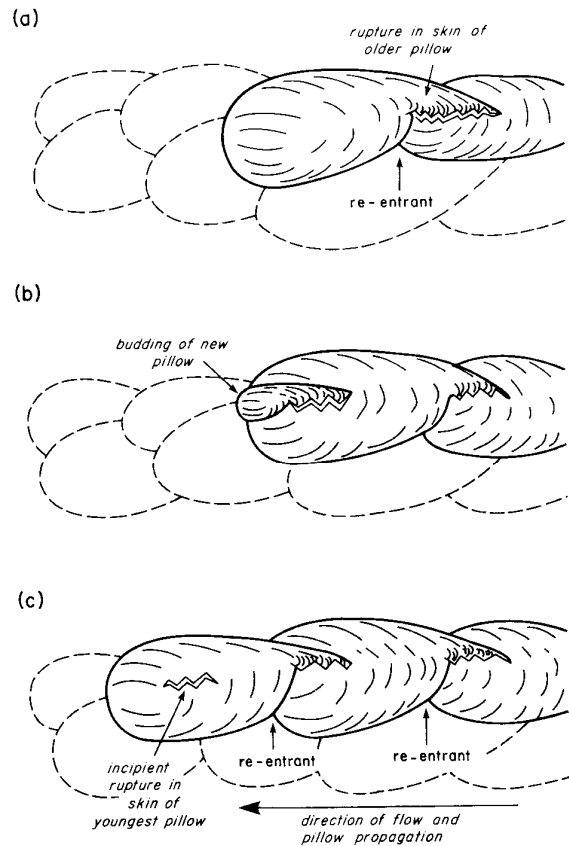


Figure 4.14 Cross section showing the development of re-entrant selvedges by budding of a new pillow. (After Hargreaves & Ayres 1979.)

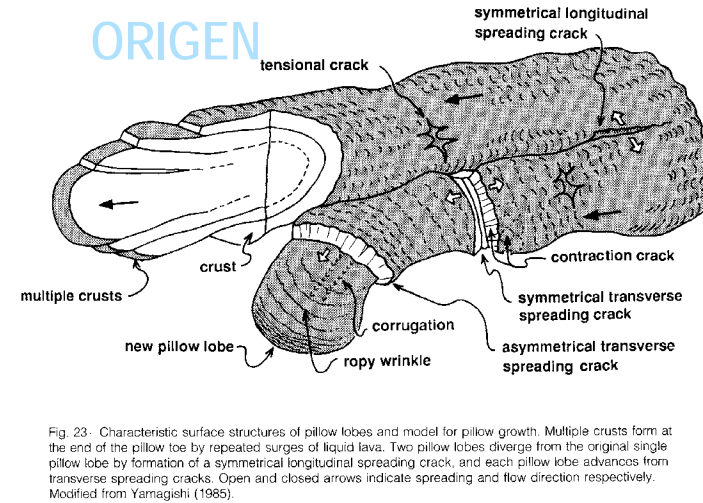


Fig. 23- Characteristic surface structures of pillow lobes and model for pillow growth. Multiple crusts form at the end of the pillow toe by repeated surges of liquid lava. Two pillow lobes diverge from the original single pillow lobe by formation of a symmetrical longitudinal spreading crack, and each pillow lobe advances from transverse spreading cracks. Open and closed arrows indicate spreading and flow direction respectively. Modified from Yamagishi (1985).

C. IDENTIFYING PRIMARY STRUCTURES

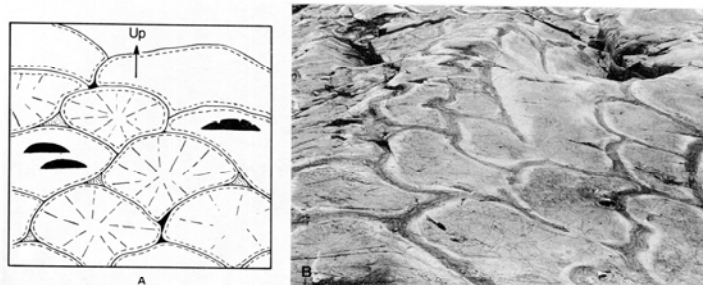


Figure C.8 (A) Sketch of pillow lava showing the characteristic right-side-up form of pillows. [From Macdonald (1967). Published with permission of Wiley-Interscience, Inc., New York, copyright © 1967.] (B) Outcrop photograph of pillows in steeply dipping basalt. Top of flow is to the left; bottom is to the right. (Photograph by S. J. Reynolds.)

Lavas almohadilladas: antes



Isla Lanzarote - Actual



Erquy – Francia - Neoproterozoico

Zermatt,
Suiza –
Cretácico
(eclogita!!)



Cerro de Montevideo - Paleoproterozoico

Lavas almohadilladas: después



Montevideo - Cerro



Deformed pillow lavas - Superior Province (Ontario)



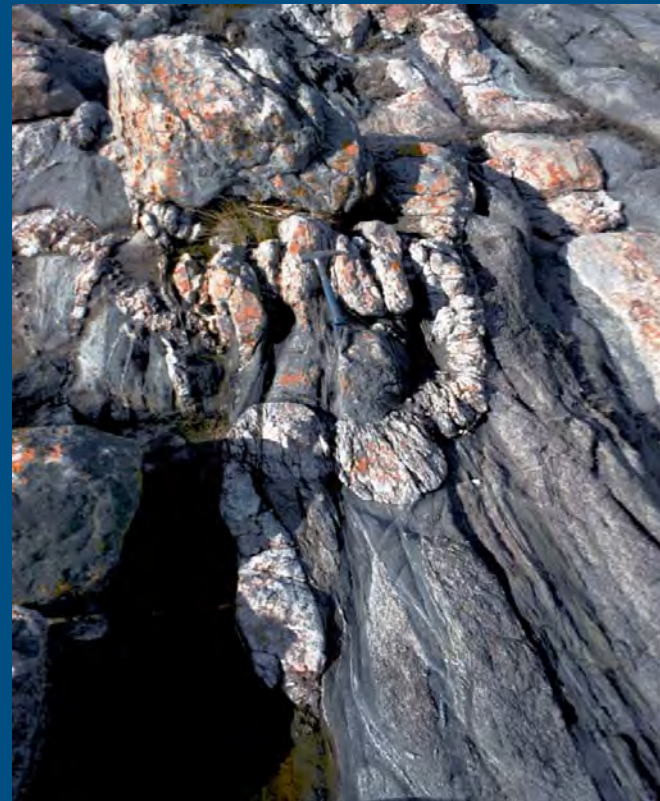
Michigan (USA)

Filones de rocas ígneas (pegmatita)

ANTES



DESPUÉS



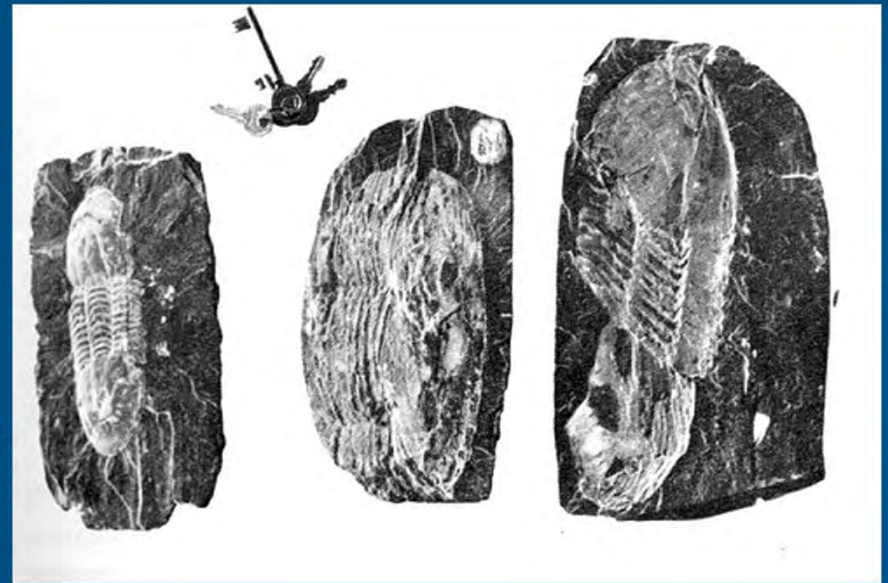
Fósiles: Antes



Fósiles: después



Belemnites



Trilobites

Consideraciones finales

- **Análisis Estructural:**
 - Va de lo descriptivo al modelamiento del proceso.
 - Experimentación analógica y cálculo numérico cada vez más importantes.
- geología de campo y modelamiento **siempre conectados.**
- Registro geológico:
 - Permite revelar **su propia historia** (relaciones de corte).
 - Permite revelar las **condiciones físicas del momento de su formación** (relación entre registro y proceso).