

# Meteorización y Transporte

# *Introducción*

- Las rocas se forman a gran profundidad y en condiciones diferentes a las de la superficie
  - Altas temperaturas y presiones en profundidad
  - Bajas temperaturas y presión en la superficie

Las rocas sufrirán cambios en la superficie debido a la ruptura mecánica y alteración química de los agentes exógenos o meteóricos:

**METEORIZACIÓN**

# Meteorización

- Definición
  - Desintegración y descomposición de las rocas
  - Destrucción de las rocas en sedimento o suelo

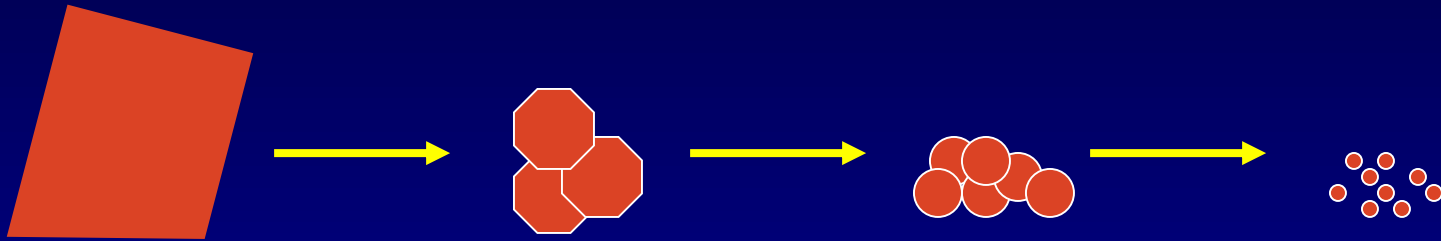
Genera 3 tipo de sustancias:

- 1) residuo sólido
- 2) nuevos minerales
- 3) soluciones

# Procesos

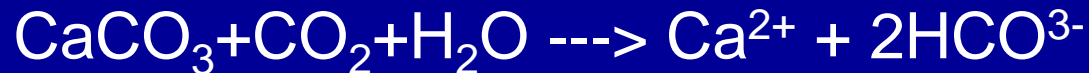
## ■ Mecánicos

- Ruptura física sin cambios composicionales
- Por fracturamiento y desintegración de cristales



## ■ Químicos

- Transformación/descomposición de un mineral a otro diferente por un proceso químico
- El AGUA como agente fundamental



# Procesos Mecánicos

- Procesos que fracturan las rocas
  - Expansión y Contracción
    - Dados por cambios de temperatura y presión
    - Expansión/contracción de minerales en forma diferencial
    - Fuego
  - Fuerzas tectónicas
    - Clivaje
    - Fallas
- Procesos que aumentan el tamaño de las fracturas
  - Congelamiento, crecimiento de raíces, insolación

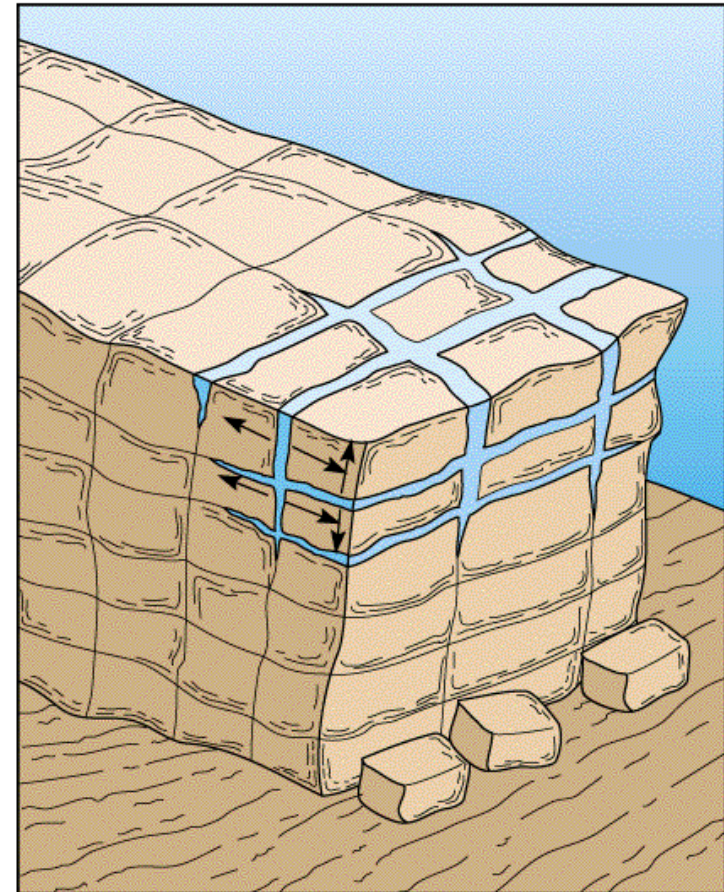
# Descarga

- Delaminación
  - Descompresión causa expansión
  - *Exfoliación* – las rocas se rompen a lo largo de fracturas paralelas
    - Común en rocas igneas masivas (exfoliación catafilar en granitos)



# Expansión

- Por congelamiento
  - Formación de fractura con el aumento de volumen al congelarse el agua
  - requiere:
    - Agua, pequeñas fracturas previas, fluctuaciones de temperatura
- Por raíces





# Acción de raíces



# Acción del hielo





# Meteorización física y química

- Socias en el “crimen”:
  - Fracturación por procesos físicos expone mayor superficie.
  - Mayor superficie implica más lugar para el ataque químico.
  - Meteorización física dominante: climas áridos y fríos
  - Meteorización química dominante: climas húmedos y cálidos

# Procesos Químicos

- Definición: transformación/descomposición de un mineral en otro a través de reacciones químicas
- El mayor operador es el AGUA
  - Disolución (congruente e incongruente o hidrólisis)
    - Muchos iones y algunos compuestos orgánicos se disuelven en agua
      - ◆ Silice, K, Na, Mg, Ca, Cl, CO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>
  - Reacciones ácidas
    - Agua + dióxido de carbono <---> ácido carbónico
    - Agua + dióxido de azufre <---> ácido sulfúrico
    - H<sup>+</sup> efectivo para la destrucción de minerales

# Procesos Químicos

- Oxidación/reducción: El oxígeno disuelto en el agua promueve oxidación de sulfuros, óxidos ferrosos y metales nativos.
- Actividad orgánica: Las plantas producen iones  $H^+$  en los ácidos húmicos
- Intercambio iónico: Especialmente entre arcillas (ej. Smectita a illita) y ceolitas.
- Hidratación: Absorción de agua con cambio de volumen, ej. Anhidrita a yeso, hematita a gohetita.

# Lluvia ácida

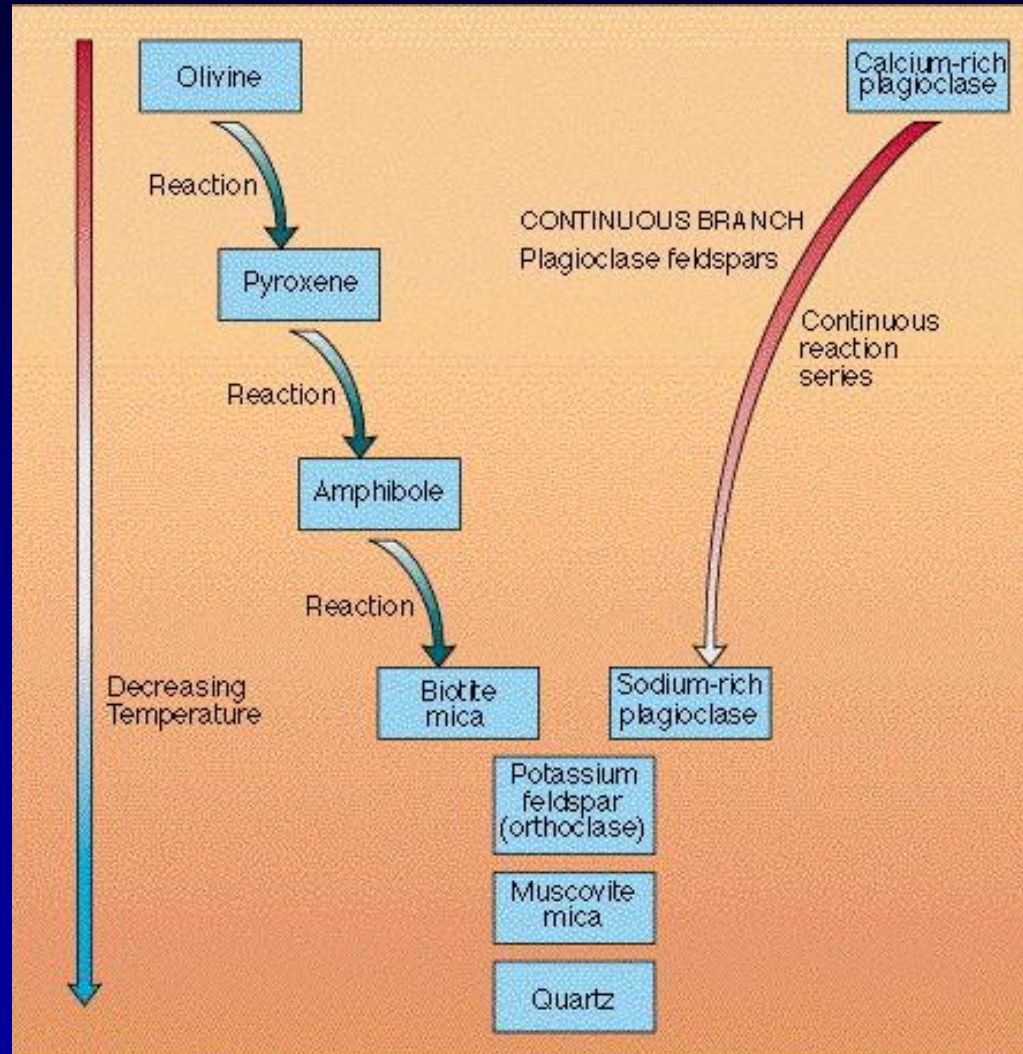


# Resistencia a la meteorización

Primeros en  
cristalizar

## Serie de reacción de Bowen

Últimos en  
cristalizar



Meteorización  
Más rápida

## Serie de estabilidad de Goldrich

Meteorización  
Más lenta

# Efectos en los minerales 1

<u>Minerales originales</u>	<u>Proceso de meteorización</u>	<u>Nuevo Mineral</u>	<u>Material llevado en solución</u>
Minerales de Fe y Mg: olivina, piroxenos, amfíboles	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> alteración, oxidación	Minerales de arcilla, Óxidos de Fe	Mg, Ca, Si
Feldespatos	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> alteración	Minerales de arcilla	K, Na, Ca
Cuarzo	Pocos cambios, algo de disolución	ninguno	Si
Calcita	Disolución fácil	ninguno	Ca



# Olivina/piroxeno a arcilla



+  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (acido)



# Feldespatos a arcillas



+  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (acido)



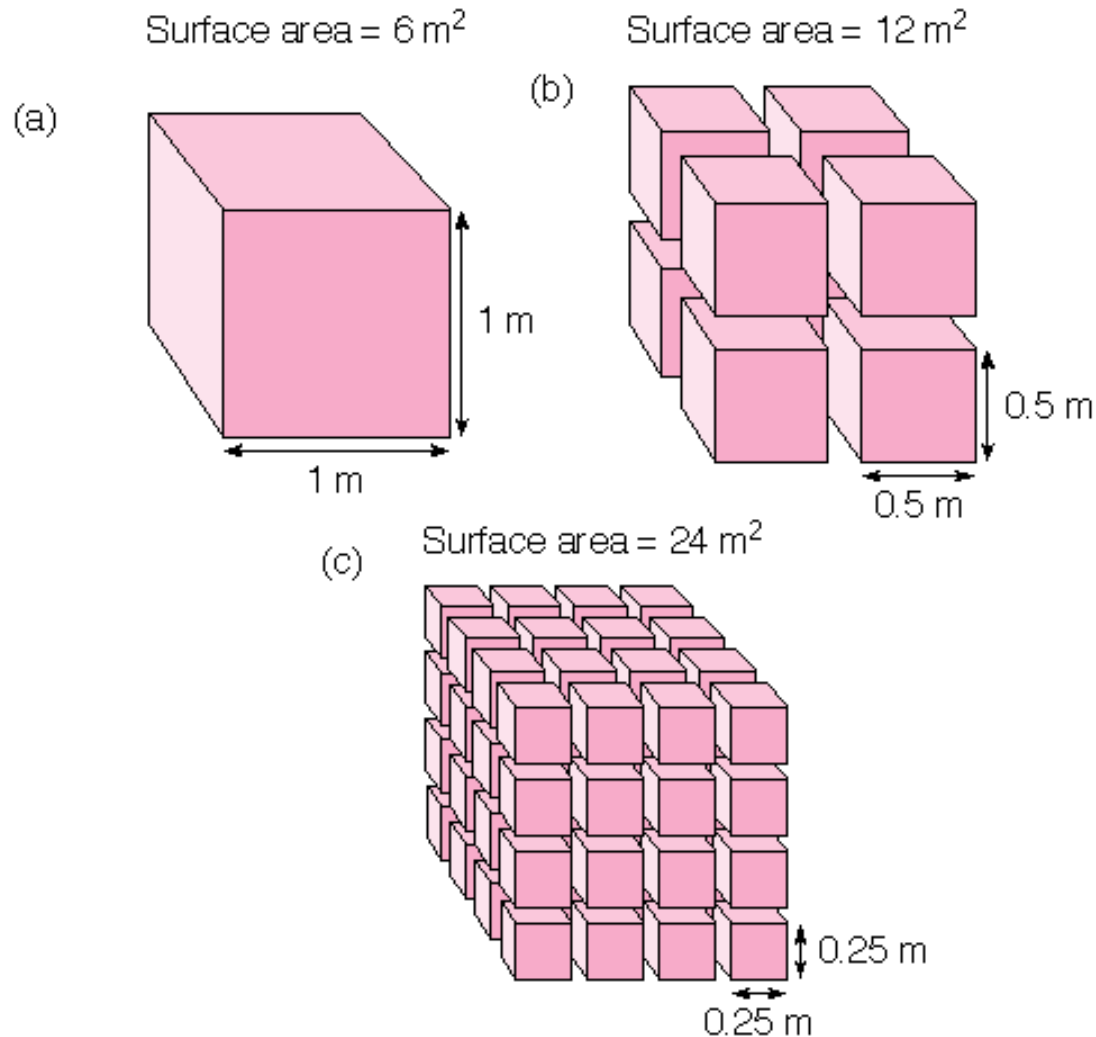
# Productos de la meteorización

Weathering process	Type of weathering product	Example	Ultimate depositional product
Physical weathering	Particulate residues	Silicate minerals such as quartz and feldspar; all types of rock fragments	Sandstones, conglomerates, mudrocks
Chemical weathering			
Hydrolysis	Soluble constituents	Silicic acid ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ); $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ , etc.	Cherts, limestones, etc.
	Secondary minerals	Clay minerals	Mudrocks (shales)
Simple solution	Soluble constituents	Silicic acid; $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , etc.	Limestones, evaporites, chert, etc.
Oxidation	Secondary minerals	Ferric oxides ( $\text{Fe}_2\text{OOH}$ ); manganese oxides ( $\text{MnO}_2$ )	Minor constituent in siliciclastic rocks
	Soluble constituents	Silicic acid; $\text{SO}_4^{2-}$	Chert, evaporites, etc.

# Velocidad de meteorización

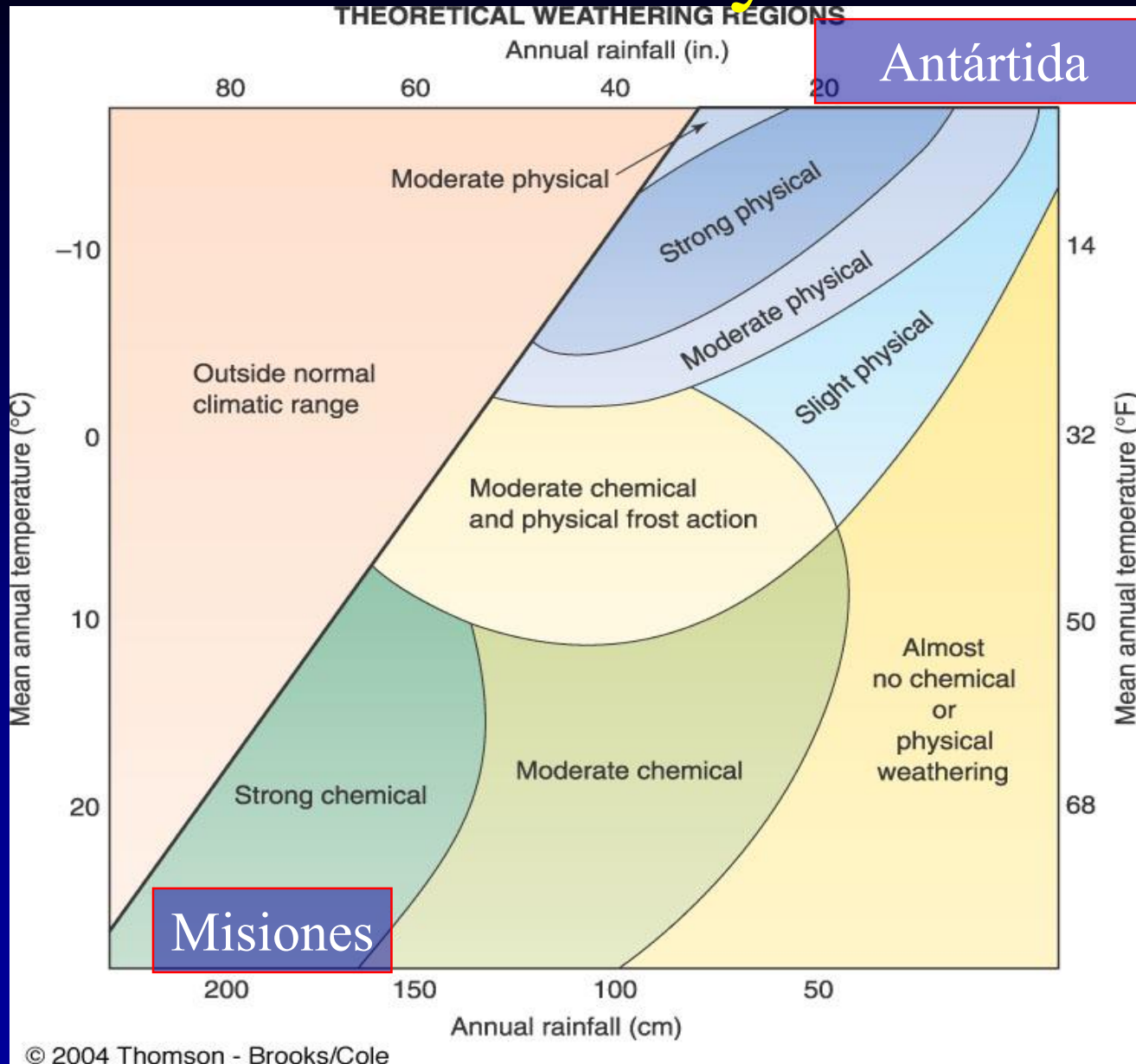
- Densidad/profundidad de fracturas
  - Cuanto más pequeñas más rápida la meteorización
- Composición mineral
  - Minerales de Fe/Mg se meteorizan más rápido que los silíceos
    - Opuesto a la serie de reacción de Bowen
- Clima!!
  - La velocidad se incrementa con el aumento de lluvias y temperatura
    - Meteorización mecánica importante a altas latitudes, alta montaña y desiertos
    - Meteorización química más importante en los trópicos

# Tamaño y meteorización





# Meteorización y clima





# TRANSPORTE Y ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS

- **FLUJOS FLUIDOS**

- **Acuosos**

- **Aéreos**

- **FLUJOS GRAVITATORIOS**

- **HIELO**

# Los agentes de transporte

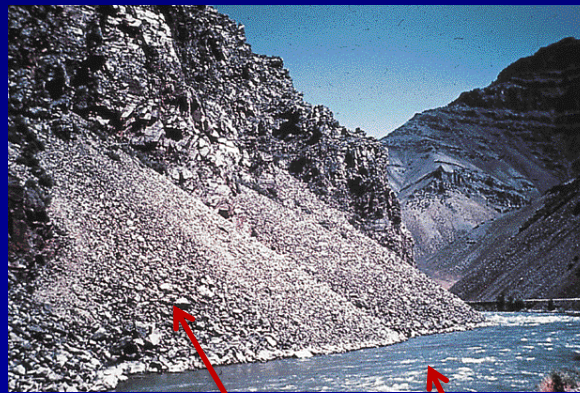
Olas, mareas y corrientes oceánicas



Hielo (glaciar)



Viento



Gravedad



Rios y arroyos

# Modos de transporte de las partículas: rolido, saltación, suspensión

