

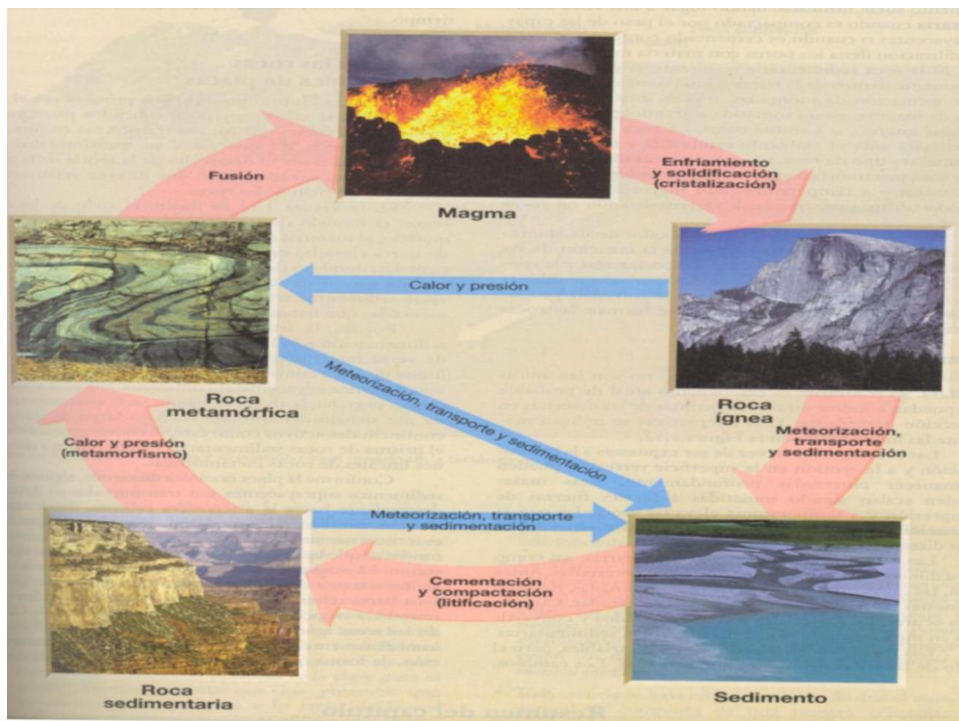


UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

# METEORIZACIÓN Y FORMACIÓN DE SUELOS

SMEB

PROFESOR Ing. JORGE HUAYHUA ROJAS Revis. PEDRO H. TUMIALAN



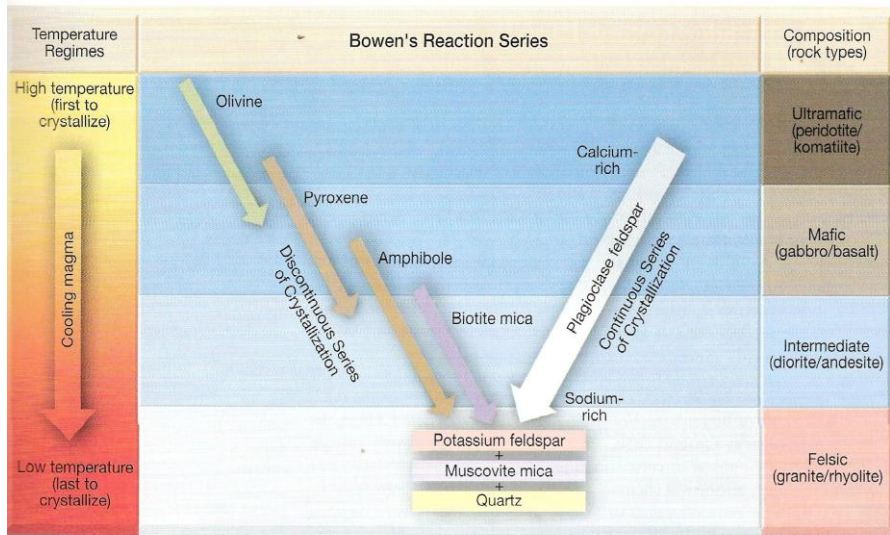
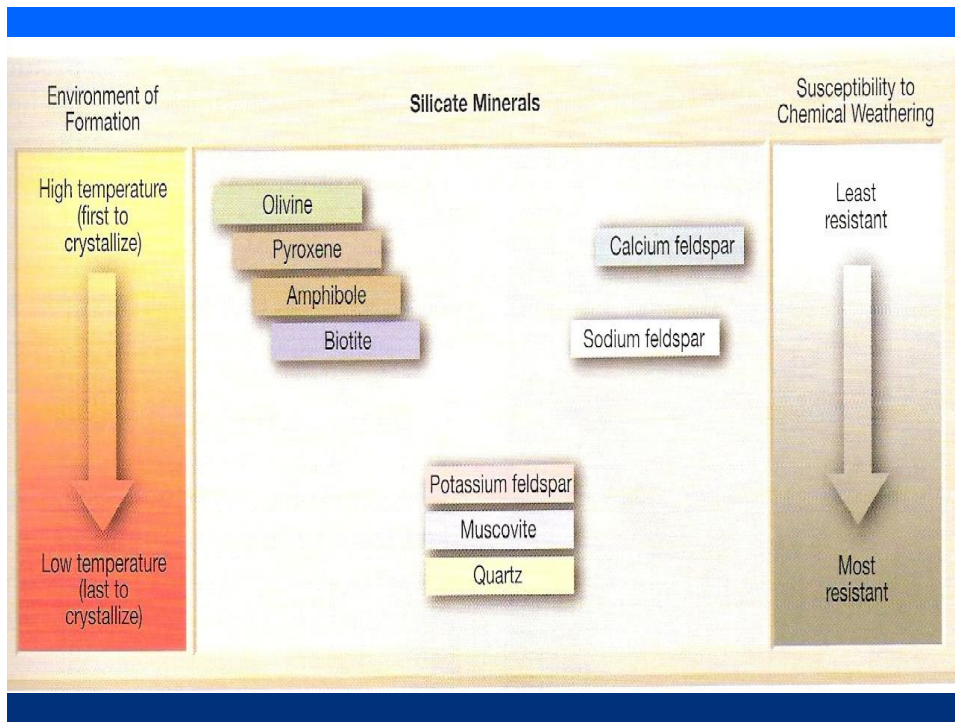


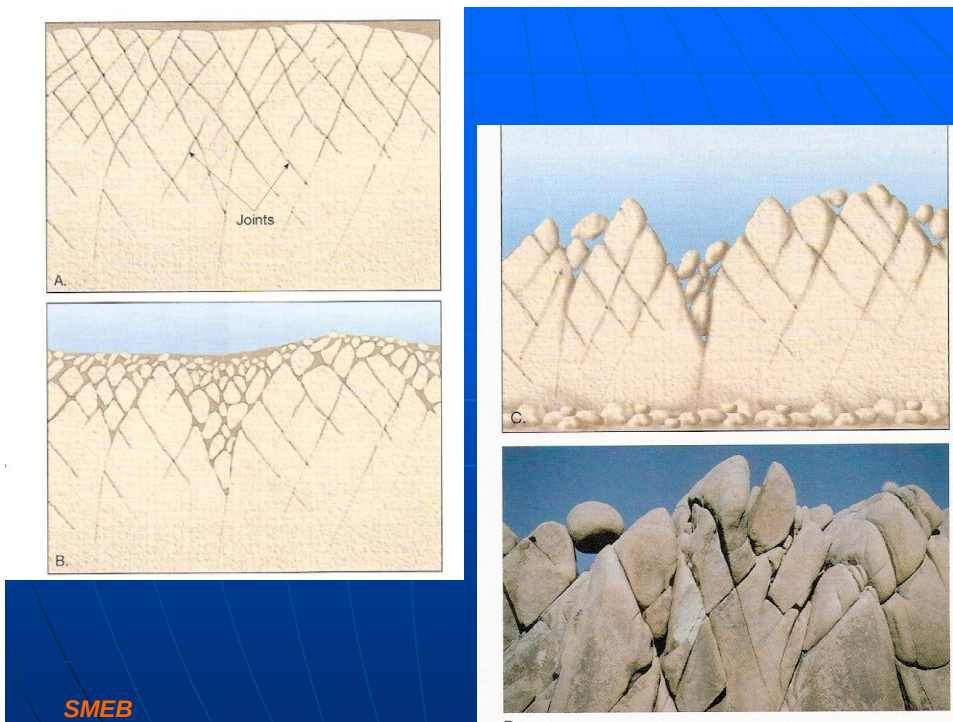
Figure 3.23 Bowen's reaction series shows the sequence in which minerals crystallize from a magma. Compare this figure to the mineral composition of the rock groups in Figure 3.8. Note that each rock group consists of minerals that crystallize in the same temperature range.



## **METEORIZACIÓN DE ROCAS Y FORMACION DE SUELOS.**

**Meteorización ó Intemperismo**, es la reacción de la superficie terrestre ante los agentes atmosféricos y otros especialmente al contacto con el agua, aire y seres vivos. Es un conjunto de procesos geológicos que comprende la exposición a procesos físicos, químicos y orgánicos de la faz de la tierra hasta la formación de suelos. Se puede considerar como una acción pasiva y constante de la corteza terrestre. En los granitos la meteorización puede llegar a 90 m de profundidad (Australia), **60 m (Hong Kong)**, 120m en Brasil y en Camerún, Malasia cientos de metros.

**Erosión**, es la acción Geológica que consiste en el desgaste (denudación), descenso o remoción de la superficie terrestre ante diversos agentes dinámicos. Acción del agua de lluvia, deshielos, glaciares, viento, gravedad.



## Tipos de meteorización (Intemperismo):

a) **Procesos Físicos** - Mecánicos, los materiales son desintegrados a causa de los cambios de temperatura, acción de organismos, los cuales se depositan inmediatamente.

Estos procesos pueden ser:

- Exfoliación por expansión vertical (descarga mecánica)
- Desintegración granular por enfriamiento diferencial de los minerales.
- Congelación: Aumento 10 - 30% presión por confinamiento puede ser de  $13.8 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ .
- Meteorización esferoidal ó exfoliación catáfila de los bloques a partir de los bordes .

**AGENTES:** - Temperatura  
- Gravedad

## b ) Procesos Químicos:

- Oxidación: Es la combinación del O para formar óxidos e hidróxidos u otras reacciones que aumentan el número de elementos oxidados que se aceleran por la humedad del aire. Ejm.

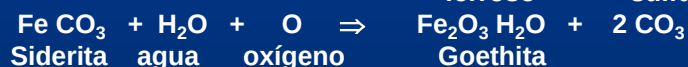
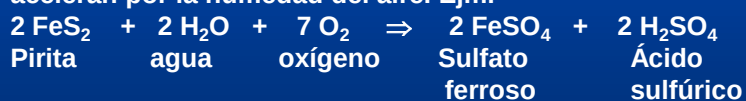
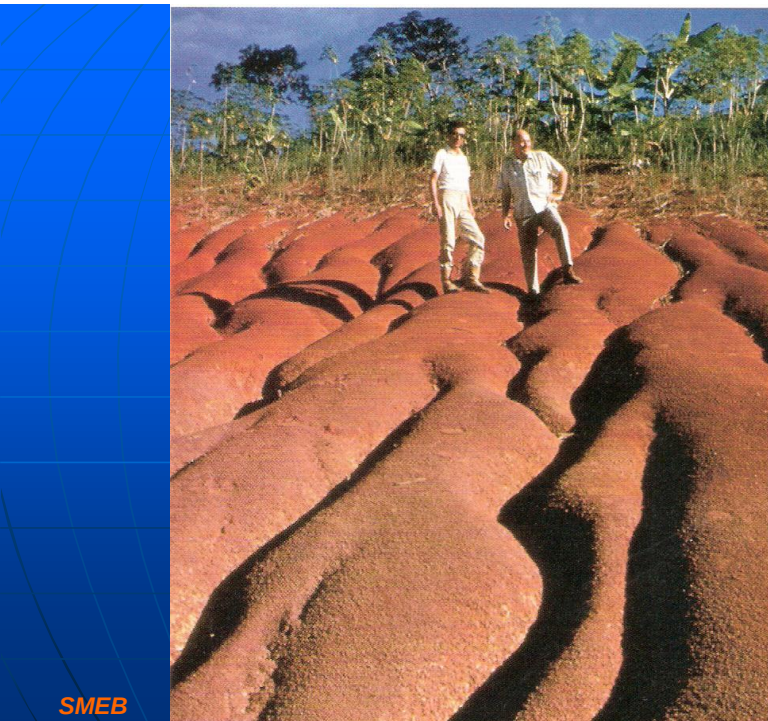




FIG. 59.—Canchales de rocas eruptivas terciarias (granófiro y gabro) de Austerthorn, Islandia. (Fot. L. Hawkes.)



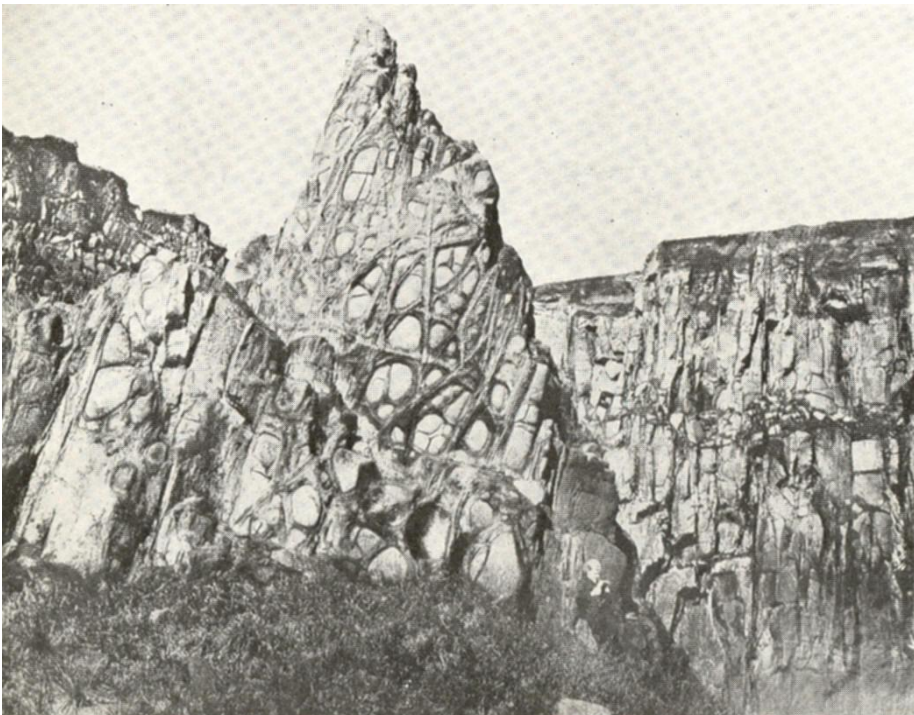
SMEB

- **Reducción:** Es la disminución de O por liberación el cual pasa al medio ambiente por avance de la oxidación .

- **Carbonatación:** Es la reacción de las rocas y minerales que contienen Ca, Na, (CO<sub>2</sub>), Mg, K con aguas que tienen ácido carbónico (CO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>) para originar carbonatos ( CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> , NaCO<sub>3</sub>) y bicarbonatos.

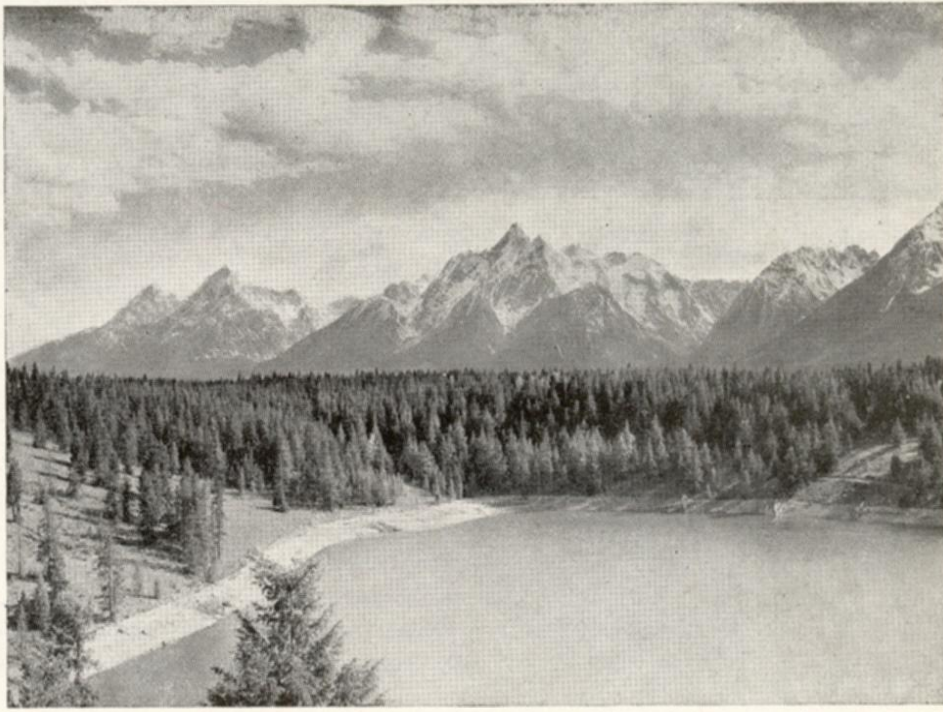


- **Lixiviación:** Es la capacidad del H<sub>2</sub>O de disolver sustancias tales como las evaporitas (sulfatos, cloruros, sulfuros, etc, rocas calcáreas y remover el Ca, Mg, Na y K. La lixiviación ocurre con la carbonatación. La acción del CO<sub>2</sub> disuelto en el agua conduce a la formación de formas kársticas en las calizas. El Fe es resistente de remover, el Si es difícil de lixiviar y el Al es inamovible.





11.— Caliza en vías de formación: depósito de grava conchífera (principalmente lamelibranquios). (Fot. S. H. Reynolds.)



## LIXIVIACIÓN

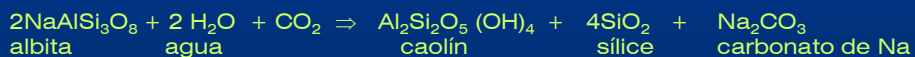
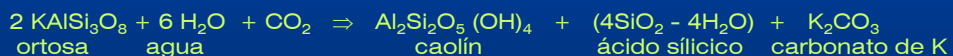
- Olivino
- Hiperstena
- Augita
- Hornblenda
- Biotita
- Fedespato potásico
- Muscovita
- Cuarzo



E  
S  
T  
R  
A  
C  
T  
U  
R  
A  
L  
I  
Z  
A  
C  
I  
O  
N

Plagioclasa cálcica  
Plagiocl. calco-alcalina  
Plagiocl. alcalino-cálcica  
Plagioclasa alcalina

- Hidratación: Es la absorción de moléculas de  $H_2O$  dentro de la estructura interna de un mineral, en las arcillas las expande hasta un 60 % en volumen. Frecuentemente la hidratación acelera los procesos de oxidación, reducción e hidrólisis. Ocurre con la carbonatación .



### **c ) Procesos Orgánicos (Intemperismo Biológico):**

Las plantas, animales y el hombre también colaboran en la desintegración de los materiales de la tierra. Las plantas al enraizar van a fraccionar y descomponer las rocas, algunos animales subterráneos como lombrices se alimentan de material particulado y excretando material mas fino, el hombre y demás animales mayores al efectuar sus actividades también descomponen y fragmentan los materiales. Las plantas producen ácidos que se añaden al agua percolante aumentando su poder solvente. Algunas bacterias son mas activas en condiciones reductoras producen sulfuros, otras convierten el Nitrógeno en compuestos de  $\text{NH}_4$  afectando el pH del suelo. Regulan la cantidad de oxígeno y  $\text{CO}_2$ .

**SUELOS.- Es la capa o película superior de la corteza terrestre, después de sometida a la meteorización y acción de los seres vivos.**

Es el material natural producto de la desintegración y descomposición de rocas preexistentes. La mayoría de los suelos contienen cierto % de humus (materia orgánica oscura originada por la descomposición de sustancias vegetales y animales).

**Principales ciencias del suelo :**

**En Geología .** Se define al suelo por su origen y formación.

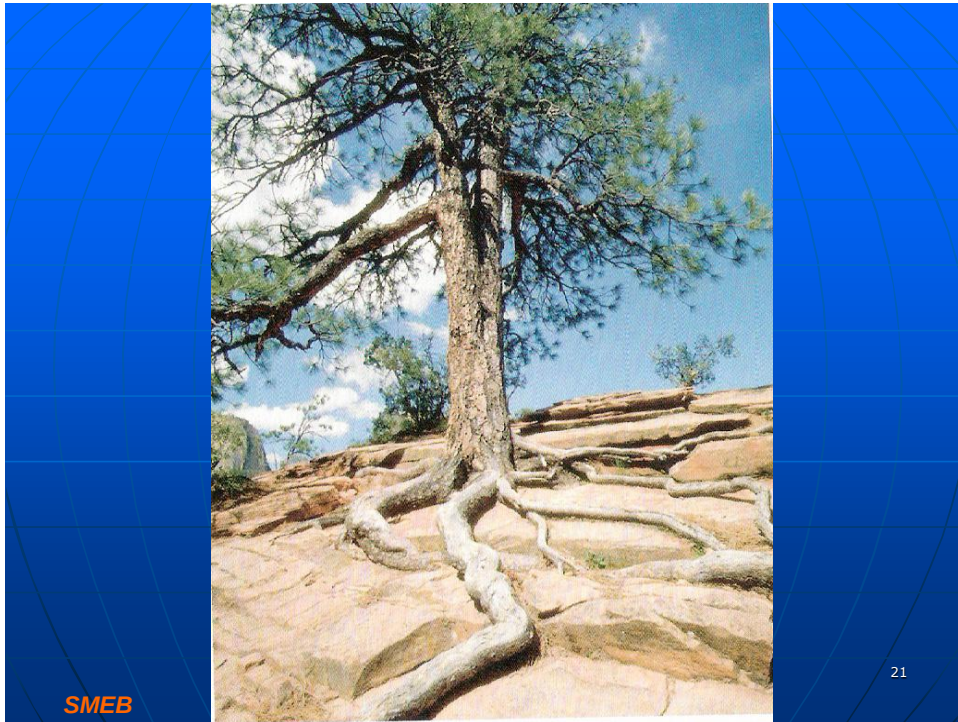
**En Ingeniería:** El suelo es un elemento que soporta estructuras

**Mecánica de suelos.** Estudia las características físico - mecánicas

**Clasificación de los Suelos.-** (Unified Soil Classification System U.S.C.)

GG - Pt (bien graduada) - GP (deficiente graduación).

**Edafología y Pedología.** Ciencias que se emplean en agricultura



## FACTORES PRINCIPALES EN LA FORMACION DE SUELOS

- a) Clima
- b) Bed rock (tipo de roca)
- c) Topografía
- d) Actividad de las plantas y animales
- e) Tiempo

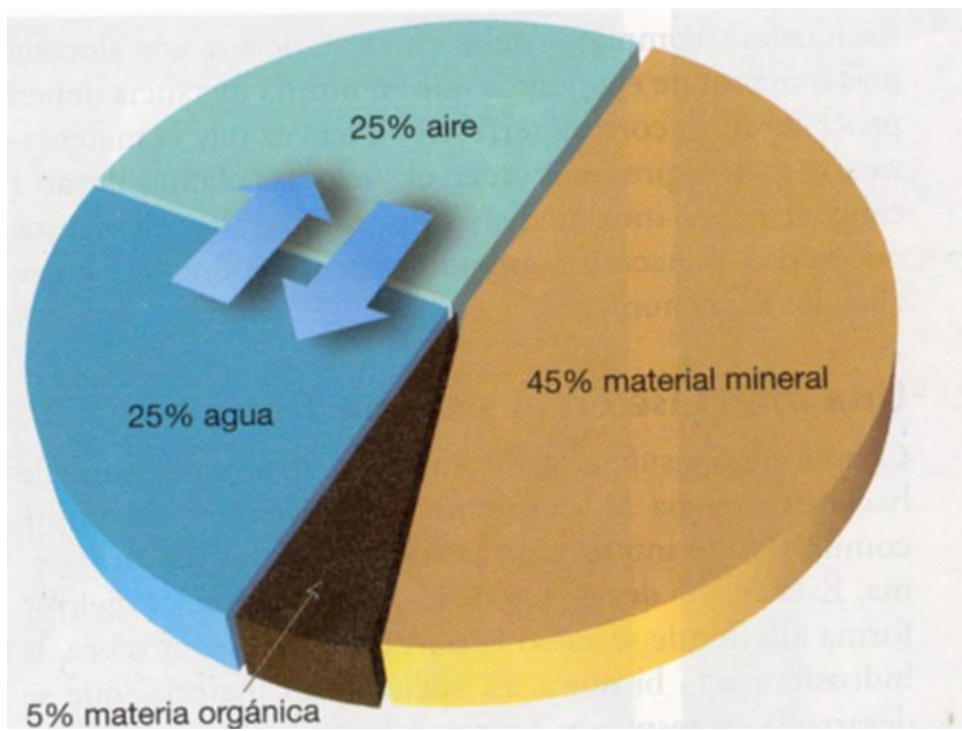
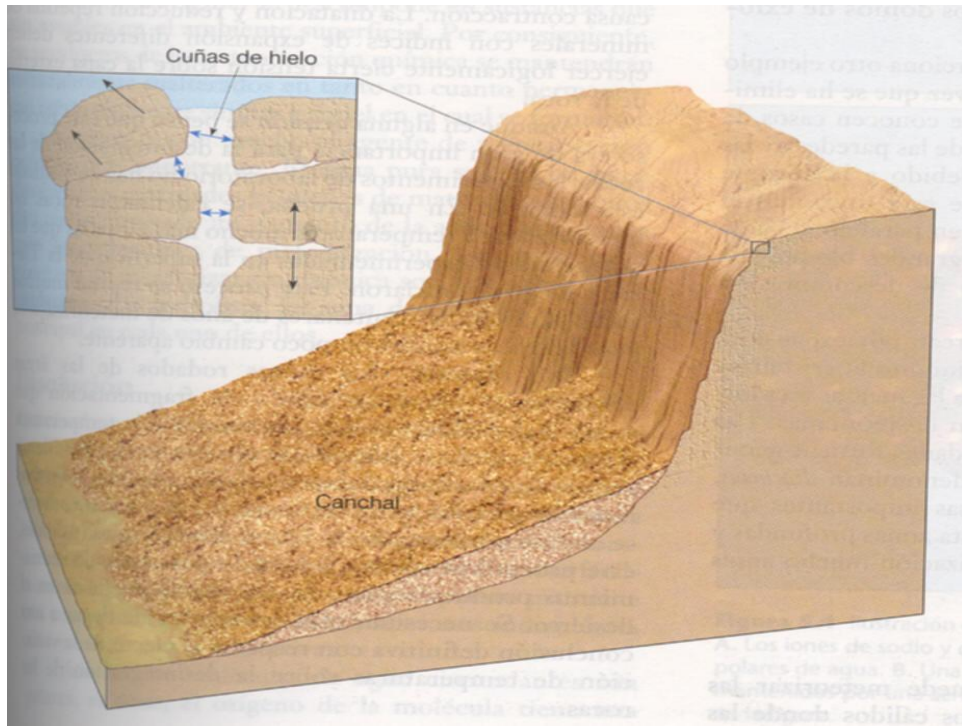
### CLASIFICACION GENERAL DE LOS SUELOS.

**a) Residual** .- Son suelos que se derivan del bed rock (lechos de roca) sobre la cual descansan , se puede advertir la gradual transición a la roca origen . Se forman in situ por acción química u orgánica.

Ej. Suelo del C° San Cristóbal - Suelo Casuarinas.

**b) Transportado**.- Son aquellos que se forman debido a un agente de transporte (agua, viento, glaciación, gravedad, etc.) Contienen típicamente ciertos tipos de rocas o sedimentos diferentes de las rocas subyacentes.

Ej. Suelo de Lima. La Molina, Valle del Rimac.



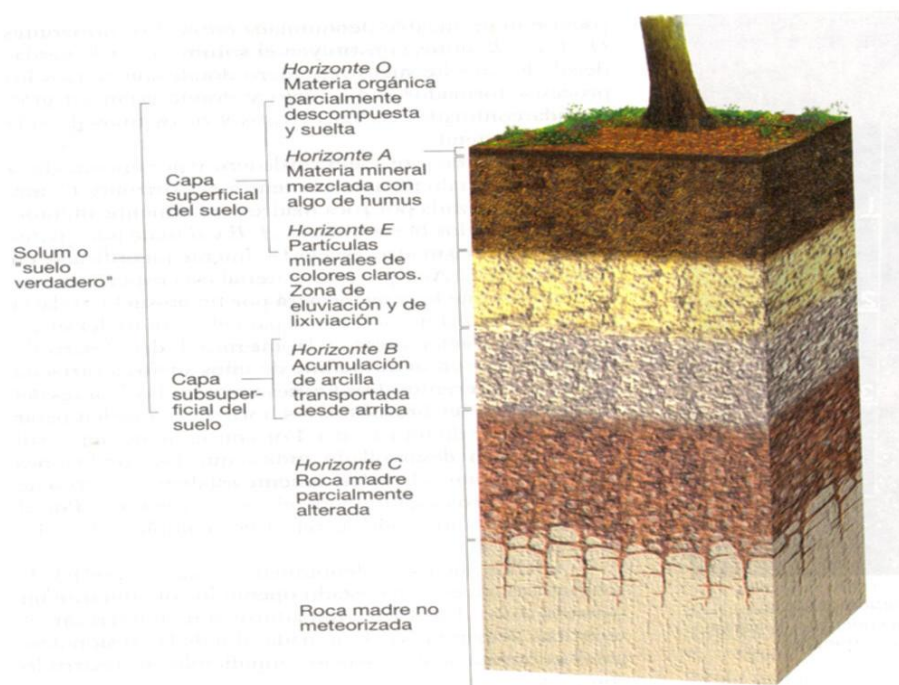
## PERFIL DE UN SUELO

Un suelo bien desarrollado maduro formado en un tiempo prolongado y bajo ciertas condiciones climáticas presenta en profundidad tres horizontes

**Horizonte "A"**, superficial conformada por arena y arcilla de color oscuro generalmente, 0.60 m de profundidad y es donde arraigan las plantas. Es la zona de lixiviación excepto en lateritas y zonas desérticas.

**Horizonte "B"**, tiene espesor variable hasta 1 m. de colores pardo, rojizo amarillento por presencia de óxidos de Fe. En climas cálidos precipita el Ca infiltrado formando costrones de caliche o Kankar (India). En el Terciario en Australia y Sudáfrica se formaron suelos con horizontes de sílice de hasta 5 m de espesor "silcrete". Zona de depositación.

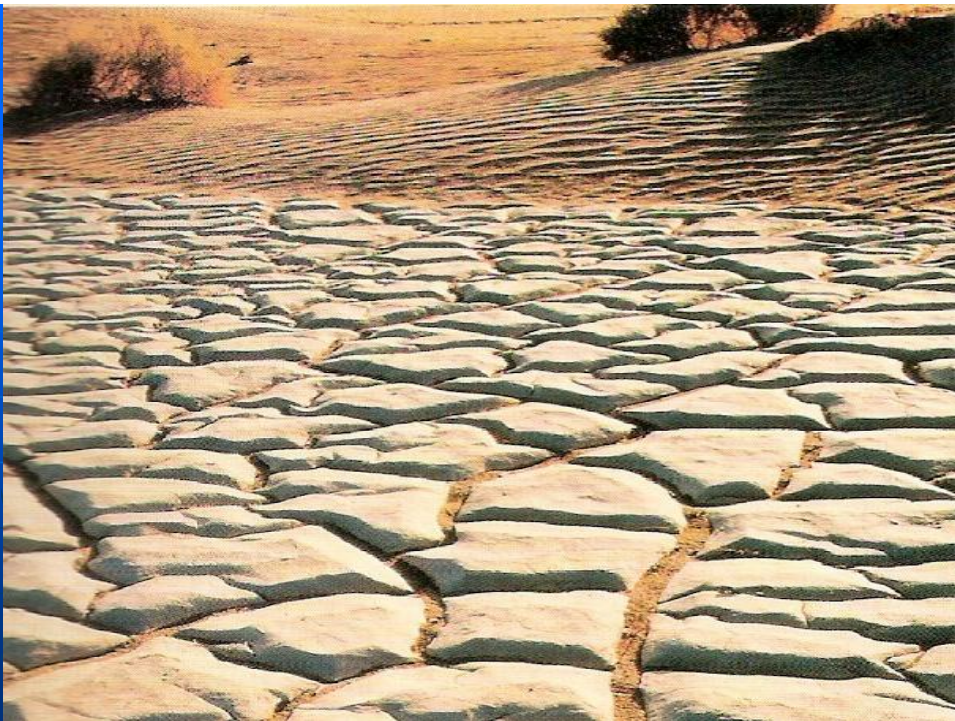
**Horizonte "C"**, es el mas profundo formado por cantos sueltos en matriz areno arcillosa insensiblemente pasa a roca firme. El espesor varía de metros a 0.30 m. Es mas desarrollado en climas cálidos y húmedos.



## TIPOS DE SUELOS .

a) En función de su mineralogía : Pueden ser

- Calcáreos
- Silíceos
- Arcillosos
- Salinos



**b) En función al clima pueden ser :**

- Desérticos**, en regiones áridas con escasa vegetación . Costa peruana.
- Lateríticos**, en regiones de clima cálido y húmedo, carecen de horizonte "A" predomina el horizonte "B" con abundancia de óxidos de Fe y Al , son de colores rojizo y amarillo .Ej. Suelo de Iquitos. Pucallpa, Puerto Maldonado. En África Central, Indias Orientales, Australia. Los ricos en Aluminio se denominan Bauxitas son yacimientos de Al en Cuba, Venezuela.
- Podzoles**, son de climas subárticos y fríos con predominio de humus oscuro el horizonte "B" es gris claro, fuertemente ácidos .(Proviene del ruso "salinidad").
- Chernozem**, de climas templados , subhúmedo vegetación alta. Son oscuros ,fértiles y moderadamente lixiviados. Su horizonte "B" es gris viene del ruso tierra negra. Puede tener hasta 1.5 m de profundidad.
- Tundras**, de climas fríos , húmedos , son típicas los líquenes y musgos . Son de color pardo oscuro y se presentan moteados.

-**Pedocales (suelo+Ca)**, se desarrollan en áreas de poca lluvia y temperatura relativa alta. Soportan pastos y matorrales. Poseen gran % de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ .

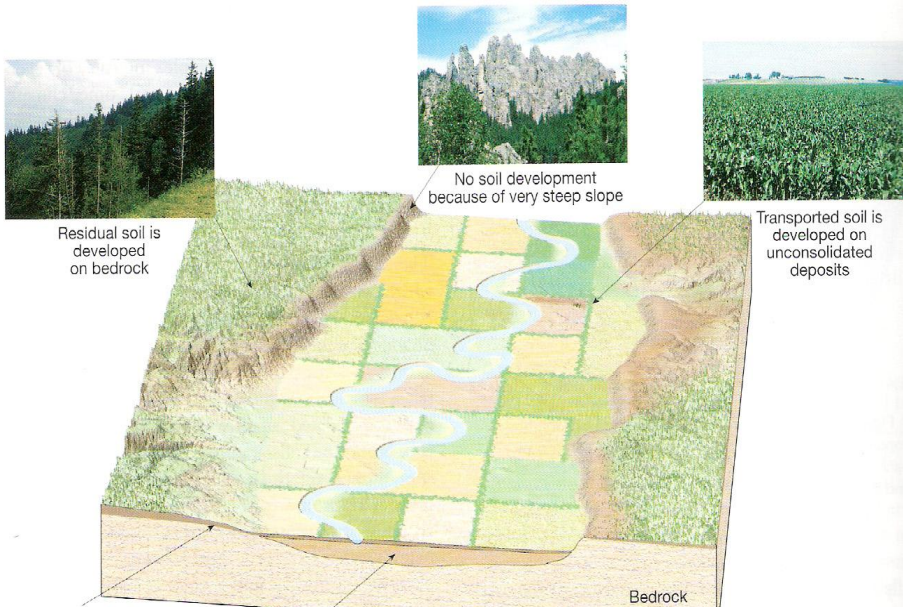
-**Pedalfers, (suelo+Al+Fe)**, desarrolladas en climas templados, húmedos, bajo una vegetación espesa. El horizonte es de color café claro y posee gran % de materia orgánica.

El avance de los estudios Edafológicos y Pedológicos dividen a los suelos en :

\* **Suelos Zonales** en función al clima y vegetación Ej. Pedalfers, pedocales.

\* **Suelos Azonales** no reflejan acción de factores locales y pueden ser: Aluviales, Litosoles, Regosoles .

\* **Intrazonales** reflejan acción de factores locales Ej. Orgánicos, Grumisoles.



SMEB