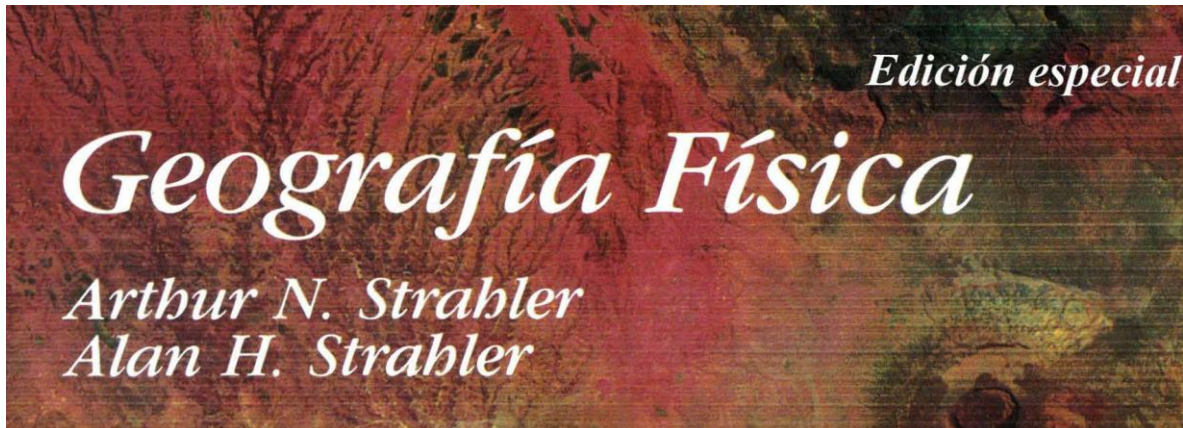




GEOGRAFIA AMBIENTAL I

Hola queridos alumnos como están espero que bien vamos a empezar a trabajar con nuestra asignatura geografía Ambiental I nuestra bibliografía sugerida es



En el siguiente capítulo comenzaremos esta primera clase virtual **CAPÍTULO 12 LOS Materiales de la corteza terrestre**

**Actividad N° 1**

**Averiguar**

**1. ¿Qué es la litosfera?**

Podemos estudiar la litosfera. la zona más importante de la parte sólida de la tierra es la capa exterior -la corteza de la tierra-.Esta envoltura mineral, de 17 km de espesor medio para el conjunto del globo, está formada por los continentes y las cuencas oceánicas, y es la fuente de los suelos y sedimentos, de las sales marinas, los gases de la atmósfera, y el agua de los océanos, de la atmósfera y de la tierra.

**2. ¿Que elementos importantes encontramos en la litosfera?** Elaborar una grafica en barra que ilustre la figura 12.1 donde se encuentran los principales 8 elementos

La figura 12.1 muestra el orden de los ocho elementos más abundantes en la corteza terrestre en relación con sus porcentajes relativos en peso. El oxígeno (O), es el elemento predominante, constituyendo casi la mitad del peso total. El segundo elemento más abundante es el silicio (Si). El oxígeno es el elemento principal en las sustancias orgánicas. El silicio es utilizado en menor cantidad por las plantas. El aluminio (Al) y el hierro (Fe) ocupan el tercer y el cuarto lugar en la lista. Ambos son nutrientes necesarios para las plantas, aunque en pequeñas cantidades. Ambos metales tienen una importancia primordial en la civilización industrial, y es una suerte que sean elementos abundantes, comparativamente hablando. Después aparecen cuatro elementos metálicos: calcio (Ca), sodio (Na), potasio (K) y magnesio (Mg), los cuatro se sitúan entre un 2 y un 4 % en el orden de abundancia. El calcio, potasio y magnesio son importantes nutrientes de las plantas; su presencia es esencial si un suelo tiene que poseer un elevado nivel de fertilidad.



*Si extendiéramos la lista, en noveno lugar se encontraría el titanio, seguido por el hidrógeno, fósforo, bario y estroncio, en este orden. Tanto el hidrógeno (H) como el fósforo (P) son elementos nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. El hidrógeno, combinado con el oxígeno en forma de agua (H<sub>2</sub>O) es utilizado por las plantas para formar moléculas orgánicas.*

**3. ¿Con que nombre encontramos los componentes de la corteza terrestre? ¿Qué es un mineral?**

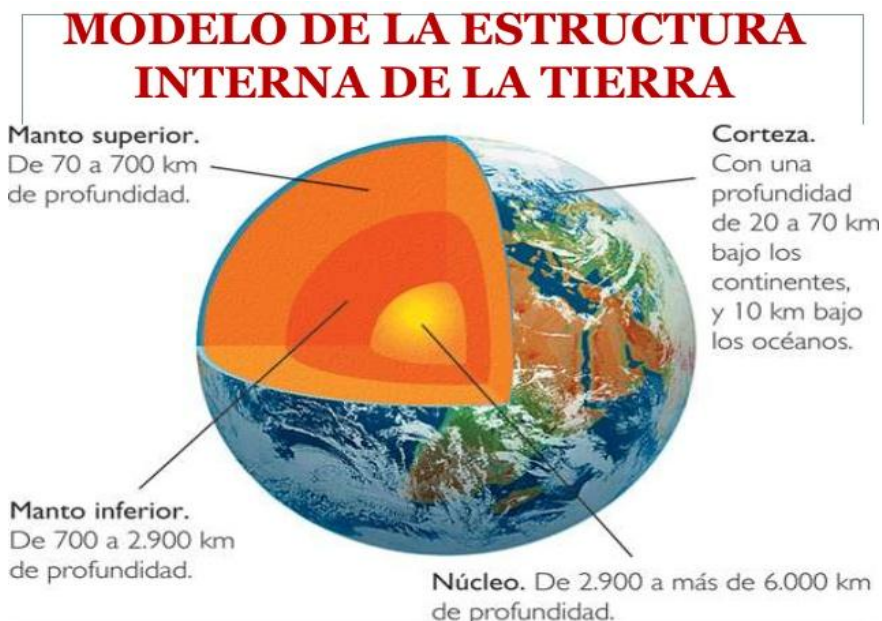
Los elementos de la corteza terrestre se organizan en componentes que conocemos con el nombre de minerales. Un mineral es una sustancia inorgánica y natural, que posee una composición química definida y una estructura atómica característica. Existe un enorme número de variedades de minerales, junto a un gran número de combinaciones entre ellos para formar rocas.

**4. ¿Que entiende por roca? ¿Como las organizaria?**

Una roca se define normalmente como un agregado de minerales en estado sólido. Las rocas presentan una amplia gama de composiciones, características físicas y edades. Una roca determinada está compuesta generalmente por dos o más minerales, y normalmente hay muchos otros minerales presentes; sin embargo, algunas variedades de rocas están formadas casi enteramente por un único mineral. La mayoría de las rocas de la corteza terrestre son extremadamente antiguas en términos de tiempo humano, ya que la época de formación se extiende muchos millones de años hacia atrás en el tiempo. Pero también se están formando rocas en este mismo momento, cuando un volcán emite lava que se solidifica al contacto con la atmósfera.

**2da Parte**

Para poder comprender al clasificacion de las rocas debemos saber primero como esta organizado nuestro planeta desde el interior de la tierra hasta el exterior



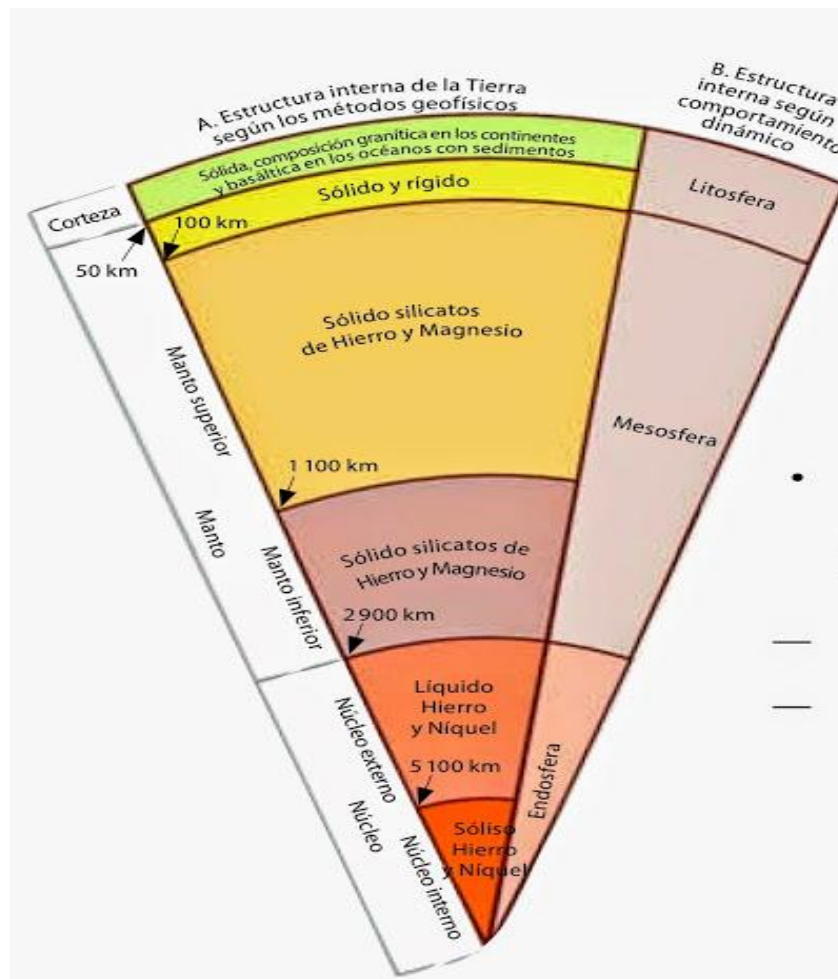


Lo que vamos a tener en cuenta que para poder comprender un poco más ustedes van a tener que completar la información del gráfico anterior.

5. ¿Buscar las características de la estructura interna de la tierra?

Algunos datos para tener en cuenta.

- ¿El núcleo que temperatura tiene y en estado se encuentra?
- El MANTO INFERIOR también lo podemos encontrar con el nombre de manto del núcleo ¿Cuál es su temperatura, estado que se encuentra, y de que minerales está formado?
- El MANTO SUPERIOR también llamado BARISFERA O ASTENOSFERA; ¿Cuál es su temperatura, estado que se encuentra, y de que minerales está formado?
- CORTEZA llamada litosfera, esta se divide en dos partes, la primera SIAL que es la superficie continental; la segunda SIMA que son los suelos oceánicos. ¿Cuál es su temperatura, estado que se encuentra, y de que minerales la constituyen?





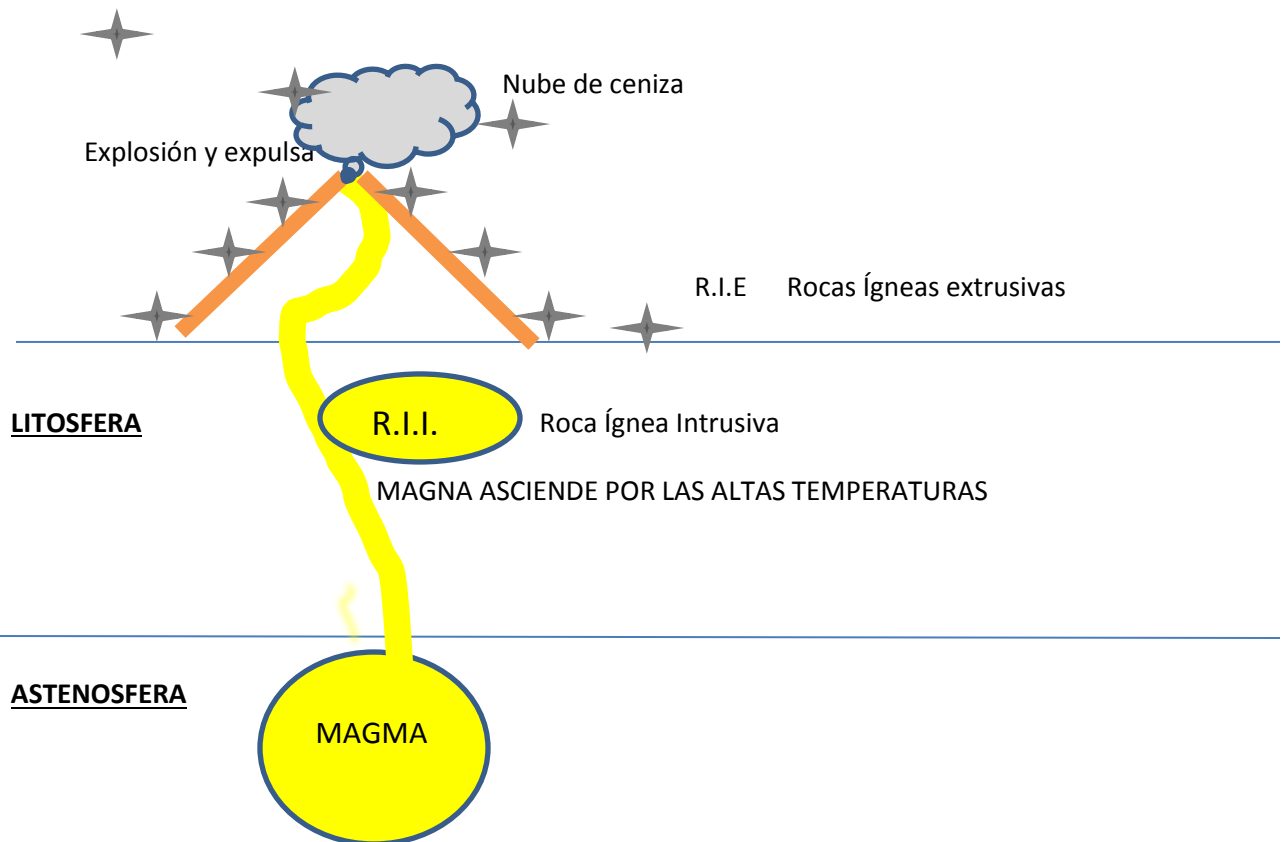
De acuerdo a la temperatura y al origen se puede clasificar tres tipos de rocas sobre la superficie terrestre.

Las rocas de la corteza terrestre se dividen en tres tipos: (1) Rocas ígneas que se solidifican a partir de materia mineral en estado de fusión a causa de altas temperaturas, esto es, a partir de magma. (2) Rocas sedimentarias, que están formadas por acumulaciones estratificadas de partículas minerales derivadas en varias formas de las rocas preexistentes. (3) Rocas metamórficas, son rocas

Ígneas o sedimentarias que han cambiado físicamente y químicamente al estar sometidas a calor y a altas presiones durante los movimientos orogénicos. Aunque hemos descrito estas tres clases de rocas en un orden convencional, en este capítulo veremos que, obviamente, ninguna clase ocupa el primer lugar en términos de su origen. Por el contrario, forman un circuito continuo, a través del cual los minerales se han ido reciclando durante muchos millones de años de tiempo geológico.

6. ¿Cual es la clasificación de las rocas de la corteza terrestre?

## ROCAS IGNEAS

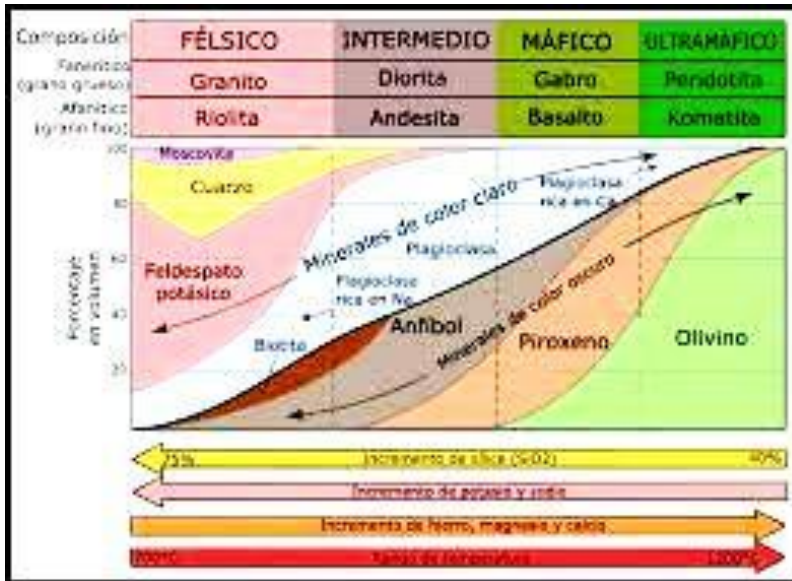
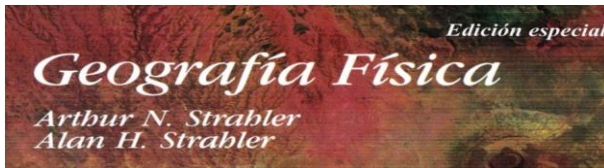






### Minerales silíceos

Las rocas ígneas forman la mayor parte de la corteza terrestre. Prácticamente todas las rocas ígneas están formadas por minerales silíceos, que son todos aquellos compuestos que contienen átomos de silicio en combinación con átomos de oxígeno en una fuerte unión. En la estructura cristalina de los minerales silíceos, un átomo de silicio está unido a cuatro átomos de oxígeno formando una unidad del compuesto. La mayoría de minerales silíceos contienen también uno, dos o más de los elementos metálicos que aparecen en la figura 12.1. (Ver cuadro FIGURA 12.2. Cuadro simplificado de los minerales silíceos comunes y de las rocas ígneas) página 209



La figura 12.2 da los nombres y la composición química de los siete minerales silíceos más importantes, o grupos de minerales silíceos. La mayoría de rocas ígneas están formadas por dos o más de estos minerales en proporciones variables. Uno de los minerales más comunes en varios tipos de rocas es el cuarzo, compuesto de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), seguido por cinco grupos de minerales formando los aluminosilicatos debido a que todos contienen aluminio. Aparte aparecen dos grupos de feldespatos: el feldespato potásico, que contiene potasio (K) como ion metálico dominante, pero el sodio (Na) aparece frecuentemente en diferentes proporciones. El feldespato plagioclasa forma series continuas, comenzando con variedades ricas en sodio, y pasando gradualmente por proporciones mayores de calcio o de variedades ricas en calcio.

Un mineral perteneciente al grupo de la mica que es conocida por su propiedad de dividirse en láminas muy delgadas y flexibles es la biotita, una mica oscura con una fórmula



química compleja. El potasio, magnesio y hierro se hallan presentes en la biotita, junto con el agua. El grupo anfíbol, del cual la hornblenda, un mineral oscuro, es representativa, es un complejo aluminosilicatos que

Contiene calcio, magnesio, hierro y agua. Similar en su apariencia exterior y en los elementos que lo componen es el grupo de los piroxenos. El último en la lista es el olivino, un mineral verdoso y denso, que es un silicato de magnesio y hierro pero sin aluminio. La densidad es una importante propiedad de un determinado mineral. La densidad se define como la masa de sustancia por unidad de volumen y viene dada en gramos por centímetro cúbico (g/cc). (La densidad del agua pura es 1,0 g/cc.) Observando la lista de densidades de los minerales silíceos de la figura 1 2.2, nos daremos cuenta de que hay un progresivo aumento desde el menos denso (cuarzo, 2,6 g/cc) al más denso (olivino, 3,3 g/cc). Este cambio refleja el descenso en la proporción de aluminio y sodio,

Elementos de bajo peso atómico, y el aumento de la proporción de calcio y hierro, elementos de pesos atómicos considerablemente mayores. La lista se divide en dos grandes grupos de minerales Silíceos: los minerales félsicos, formados por el cuarzo y los feldespatos y los minerales máficos, formados por los silicatos ricos en magnesio y hierro. La palabra félsico es una combinación de "fel", por feldespato, y "si" por sílice. La sílaba "ma" de máfico corresponde al magnesio, y la letra "f" al hierro (Fe). Los minerales félsicos tienen un color claro y una baja densidad, comparativamente hablando; los minerales máficos son oscuros y de mayor densidad. Dos importantes minerales máficos que no son silicatos aparecen en muchas rocas ígneas. Son la magnetita, un óxido de hierro ( $Fe_3O_4$ ) y la ilmenita, óxido de hierro y titanio ( $FeTiO_3$ ). Estos dos minerales son negros y tienen elevadas densidades -de 4,5 a 5,5 g/cc.

### Magmas silíceos

Desde el punto de vista geológico, los minerales silíceos pueden ser vistos como los materiales fundamentales, a partir de los cuales los otros grupos de rocas –sedimentarias y metamórficas- se han creado. Aproximadamente el 99 % de las rocas ígneas de la corteza terrestre están formadas por los siete minerales silíceos o grupos minerales que aparecen en la figura 1 2.2. El resto está formado por minerales secundarios, aunque su número es muy grande. Afortunadamente, los ocho minerales o grupos silíceos se combinan para formar aproximadamente una docena de variedades de rocas ígneas. Simplificaremos la lista a cinco tipos representativos de rocas.

Las rocas ígneas derivan de los magmas silíceos, formados en el interior de la tierra a muchos kilómetros de profundidad, en condiciones de elevadas temperaturas y presiones. Aquí los magmas tienen probablemente temperaturas del orden de los 500 a 1.200° e y presiones de 6.000 a 12.000 veces mayores que la presión atmosférica al nivel del mar.

Cuando el magma se enfría en o cerca de la superficie, la cristalización se produce bajo unas ciertas temperaturas y presiones críticas. A través de una compleja serie de interacciones, los



ocho elementos de la figura 1 2. 1 se reúnen en compuestos como cristales individuales de varios minerales silíceos. Las características de las rocas ígneas que están formadas por la cristalización, varían enormemente dependiendo de la composición inicial del magma y del proceso de enfriamiento.

### **Elementos volátiles en los magmas**

En el origen de la atmósfera e hidrosfera tiene enorme importancia la presencia en los magmas de otras sustancias, además de los elementos de las rocas silíceas solidificadas. Estas sustancias se conocen como elementos volátiles porque se encuentran en estado líquido o gaseoso a temperaturas mucho más bajas que los compuestos silíceos. En consecuencia, los elementos volátiles están separados del magma cuando se enfría y solidifica. Estas sustancias pasan a la atmósfera desde los volcanes y desde las corrientes gaseosas en las localizaciones geotermales.

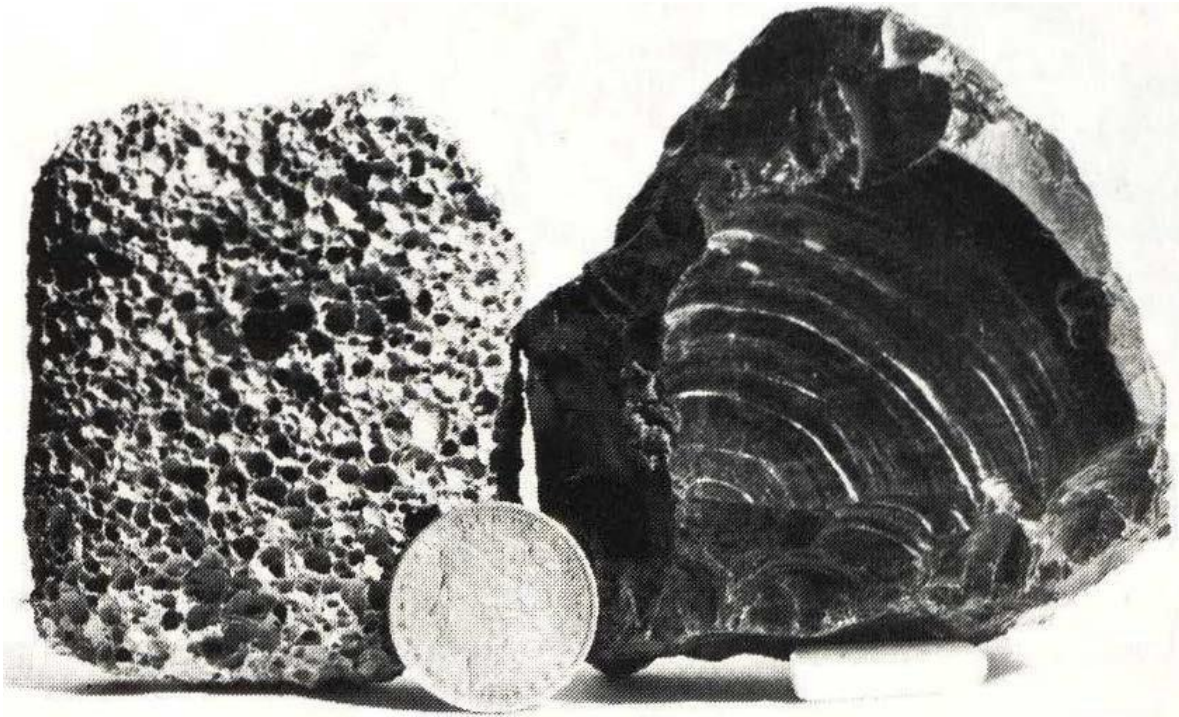
A partir del análisis de muestras de gas recogidas en las erupciones volcánicas, sabemos que el agua es el mayor constituyente del grupo volátil. La tabla 12.1 muestra los elementos volátiles que se han encontrado en los gases emanados del magma de los volcanes activos de las islas Hawái. Para poder realizar una comparación, la tabla muestra la proporción de los mismos elementos en la atmósfera e hidrosfera. Hay que recalcar que la presencia de varios constituyentes es del mismo orden de magnitud en ambas columnas. La emanación de elementos volátiles de la corteza terrestre es la fuente del agua de la hidrosfera, así como de gases atmosféricos como el dióxido de carbono, nitrógeno, argón e hidrógeno. Los compuestos de cloro y azufre presentes en el agua de los océanos han tomado el cloro y el azufre de esas emanaciones. Podemos concluir afirmando que los magmas silíceos, junto con los elementos volátiles presentes en ellos, han proporcionado a través de los tiempos geológicos casi todos los componentes esenciales de la atmósfera, hidrosfera y litosfera.

### **Textura de las rocas ígneas**

Las rocas ígneas no sólo se clasifican por su composición mineral, sino también por el tamaño de los cristales que las componen. El término textura se refiere tanto al tamaño del cristal como a la ordenación de los cristales de diferentes medidas. El enfriamiento gradual de un magma encerrado entre rocas sólidas provoca la formación de grandes cristales, y origina las rocas ígneas intrusivas, con textura de grano grueso (figura 12.3). El magma que alcanza la superficie de la tierra a través de grietas, formando corrientes de lava, se denomina lava (figura 12.4). La lava se clasifica como roca ígnea extrusiva. El rápido enfriamiento de la lava produce pequeños cristales que generalmente no se distinguen a primera vista y dan a la roca una textura de grano fino. Cuando la solidificación es muy rápida se produce un vidrio volcánico natural; la variedad negra se denomina obsidiana (figura 12.5, derecha). Cuando se expanden los gases que contiene el magma puede llenar las rocas de cavidades, originándose una roca porosa y esponjosa conocida con el nombre de escoria o pumita (figura 12.5, izquierda). Los volcanes activos emiten grandes



cantidades de partículas sólidas formadas por el rápido enfriamiento del magma impulsado por la liberación explosiva de gases bajo gran presión. Estas partículas vuelan por el aire y se posan en el suelo a distancias variables, dependiendo de su peso y de la intensidad de los vientos predominantes. Las partículas más pequeñas que tienen la forma de diminutos fragmentos de cristal, recorren grandes distancias y se acumulan en capas de cenizas volcánicas. Más tarde incluiremos las cenizas volcánicas en una de las clases de sedimentos (sedimentos piroclásticos). Partículas del tamaño de la grava o de guijarros caen rápidamente. El término colectivo que designa a todas las partículas sólidas de cualquier tamaño, expulsadas por los volcanes es tefra.



**FIGURA 12.5.** Una lava esponjosa, conteniendo gases, solidifica formando una escoria porosa y clara (izquierda). La lava enfriada rápidamente puede formar un vidrio volcánico oscuro (derecha).

### Clasificación de las rocas ígneas

Utilizando la clasificación de las rocas ígneas más simple posible, podemos señalar cinco tipos de rocas de grano grueso. Sus nombres aparecen en la parte superior de las columnas de la figura 12.2. En el caso de las tres primeras rocas aparecen los tipos extrusivos equivalentes (lavas). Las barras de anchura variable con porcentajes muestran la composición mineral típica de estas rocas ígneas. El granito y su equivalente extrusivos, la riolita, son ricos en cuarzo y feldespato potásico, y tienen cantidades más pequeñas de plagioclasa sódica, biotita y anfíbol. La diorita y su equivalente extrusivos, la andesita, carecen casi por completo de cuarzo y feldespato potásico, y Domina el feldespato plagioclasa, con pequeñas cantidades de minerales máficos.





**INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO DE SALTA N° 6005**

**Avda. ENTRE RÍOS N° 1851 -SALTA- TEL. 431748**

---

**GEOGRAFIA AMBIENTAL I : Profesores Pistan Jorge – Vasquez Rosana**

Continuando en la dirección del dominio de los minerales máficos, llegamos al gabro y a su equivalente, el basalto. En este caso, el feldespato plagioclasa es del tipo cálcico, constituyendo casi la mitad de la roca, mientras el piroxeno forma el resto. En una variedad común del basalto, se encuentra olivino en lugar de una parte del feldespato.

La roca que sigue, la peridotita, no es abundante en la corteza pero probablemente forma la mayor parte de la siguiente capa, el manto. Está compuesta fundamentalmente de piroxeno y olivino. Finalmente la dunita, una roca rara compuesta casi por completo de olivino, es un ejemplo del extremo máfico de las series minerales.

El granito y la diorita, rocas ricas en minerales félsicos, se definen colectivamente como rocas félsicas, mientras el gabro y el basalto son rocas máficas; los tipos máficos extremos forman las rocas ultramáficas. Las densidades de las rocas ígneas son proporcionales a las densidades de los minerales que las componen. De esta forma el granito tiene una densidad aproximada de 2,7 g/cc; el gabro y el basalto, alrededor de 3,0; y la peridotita y dunita 3,3.