

o Hidromicas, llamadas así porque son similares estructuralmente a las micas. También existen las arcillas amorfas en las que no hay estructura definida.

Las bentonitas se forman a partir de cenizas volcánicas constituyendo una forma de arcilla montmorilonítica y son notables por sus propiedades expansivas. Las caolinitas son de color blanco, tienen una menor plasticidad que las demás y provienen principalmente de la descomposición de los feldespatos.

## ROCAS

El término roca, como se usa en ingeniería geológica, significa una masa de material natural compacta, de semidura a dura, compuesta por uno o más minerales. Los geólogos han clasificado las rocas de la corteza terrestre en tres grupos principales que son:

### ROCAS IGNEAS, SEDIMENTARIAS Y METAMÓRFICAS

Todas las rocas de la corteza con un estudio petrográfico pueden ser clasificadas correctamente en alguno de esos tres grupos; este agrupamiento sin embargo no da una idea de las propiedades de las rocas.

#### *Textura*

La textura de una roca es el arreglo de sus granos o partículas tal como se ven en una superficie fresca. Una roca ígnea que contenga grandes cristales fácilmente visibles, se dice que es una roca de grano grueso, o de textura fanerítica. Si los cristales de la roca no pueden verse sin un vidrio de aumento, se

dice que la roca es de grano fino o de textura afanítica. Si algunos cristales grandes se encuentran dentro de la masa de textura afanítica, se dice que la roca ígnea es un porfido o de textura porfírica o porfirítica. Cuando se habla de rocas sedimentarias, el equivalente a los pórfidos son los conglomerados, que están formados por fragmentos grandes y redondeados dentro de una matriz más fina de arena o arcilla, las rocas de grano medio, areniscas con granos visibles a simple vista, son equivalentes a las ígneas faneríticas, y las rocas sedimentarias de grano muy fino, limolitas y argilitas, son equivalentes en textura a las rocas ígneas afaníticas. La textura vítrea se caracteriza por su uniformidad. En rocas con esta textura el brillo es vítero, fractura conchoidal y color negro o rojo oscuro, con ausencia de cristales. Se presenta en rocas extrusivas.

#### *Estructura*

Estructura es el arreglo de las características espaciales de las rocas o su conformación debido a flujo, estratificación, deformación, metamorfismo o sus límites con otras rocas.

### ROCAS IGNEAS

Rocas ígneas son aquellas que han sido formadas por la solidificación de un magma sobre o a una cierta profundidad debajo de la superficie terrestre.

Los magmas son masas de roca fundida dentro de la corteza de la Tierra; su temperatura ha sido estimada por Larsen como de 700°C para magmas riolíticos y de 900°C para magmas basálticos. La composición de los magmas es tan variable como la de los materiales que componen la corteza terrestre.



Los magmas tienen movimientos hacia el exterior de la corteza, los cuales están acompañados por:

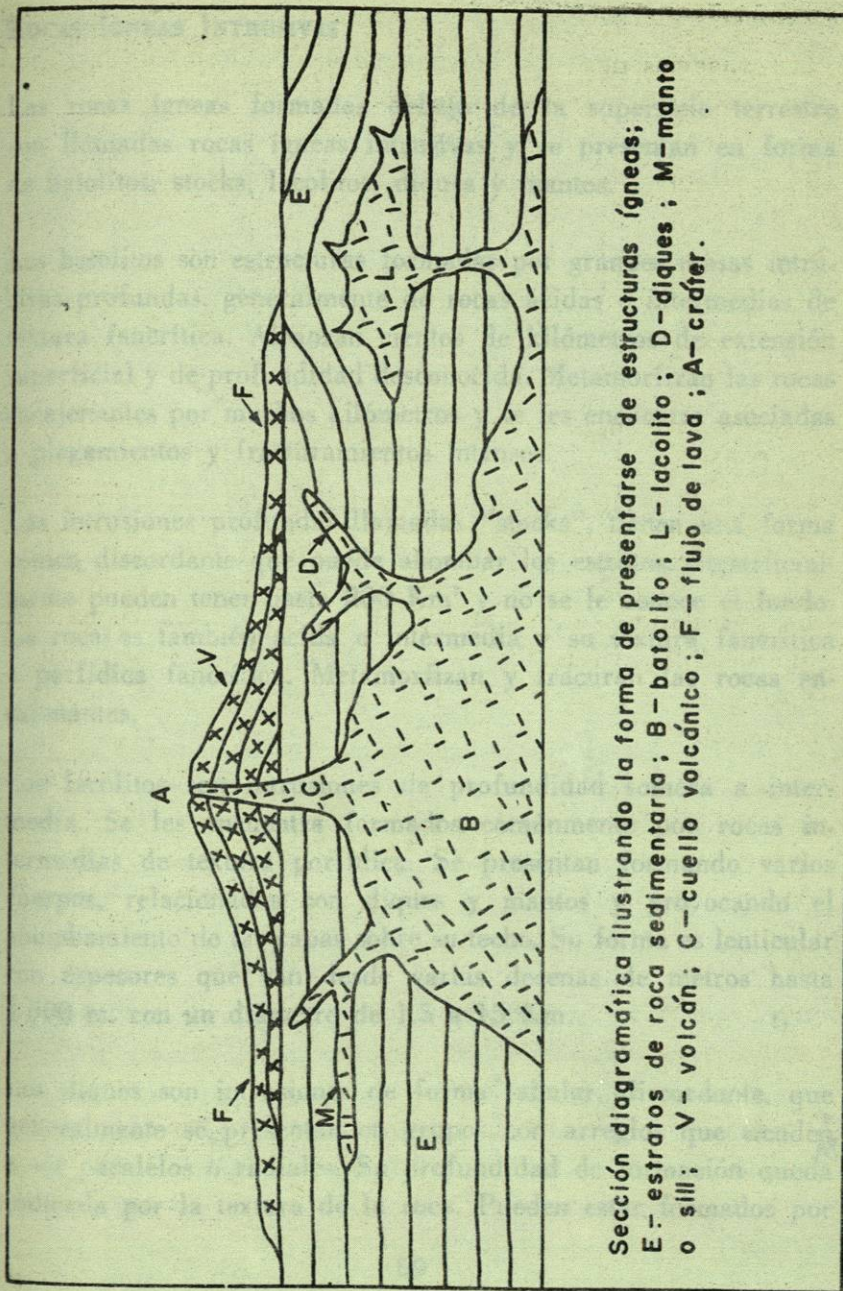
- Asimilación y fundición de la roca encajonante.
- Movimientos terrestres que se suman a la presión de los gases del magma, obligándolo a moverse a través de la roca que intrusionan.

Cuando la temperatura de un magma baja más que el punto de fusión de alguno de sus constituyentes, ese mineral cristalizará; si la temperatura continúa bajando, llegará un momento en que todo el magma se solidifica formando una roca.

La profundidad a la cual solidifica un magma, es un hecho que determina su textura y en algunos casos su estructura. La textura es primordialmente, una consecuencia de la rapidez de cristalización.

La composición mineral promedio de las rocas ígneas en por ciento es aproximadamente: Feldespatos 59%, Cuarzo 12%, Anfíbolos y Piroxenas 17%, Micas 4% y minerales accesorios 8%.

Las rocas ígneas se clasifican de acuerdo con la profundidad a que se forman, de acuerdo con su color y con la presencia o ausencia de cuarzo. La diferencia en colores es controlada por la composición misma de las rocas; las rocas de colores claros (ácidas) generalmente son ligeras mientras que las rocas oscuras (básicas) contienen minerales un poco más pesados, particularmente piroxenas y otros ferromagnesianos.



Sección diagramática ilustrando la forma de presentarse de estructuras ígneas; E- estratos de roca sedimentaria; B- batolito; L- lacolito; D- diques; M- manto o sill; V- volcán; C- cuello volcánico; F- flujo de lava; A- cráter.

CAPILLA ALFONSO DE...  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA



## ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

Las rocas ígneas formadas debajo de la superficie terrestre son llamadas rocas ígneas intrusivas y se presentan en forma de batolitos, stocks, lacolitos, diques y mantos.

Los batolitos son estructuras formadas por grandes masas intrusivas profundas, generalmente de rocas ácidas o intermedias de textura fanerítica. Alcanzan cientos de kilómetros de extensión superficial y de profundidad desconocida. Metamorfizan las rocas encajonantes por muchos kilómetros y se les encuentra asociadas a plegamientos y fracturamientos intensos.

Las intrusiones profundas llamadas "stocks", tienen una forma cónica discordante que puede abombar los estratos. Superficialmente pueden tener hasta 200 Km<sup>2</sup> y no se le conoce el fondo. La roca es también ácida o intermedia y su textura fanerítica o porfídica fanerítica. Metamorfizan y fracuran las rocas encajonantes.

Los lacolitos son intrusiones de profundidad somera a intermedia. Se les encuentra formados comúnmente por rocas intermedias de textura porfídica. Se presentan formando varios cuerpos, relacionados con diques y mantos y provocando el abombamiento de las capas sobre su techo. Su forma es lenticular con espesores que van desde varias decenas de metros hasta 1 500 m. con un diámetro de 1.5 a 15 Km.

Los diques son intrusiones de forma tabular, discordante, que generalmente se presentan en grupos con arreglos que tienden a ser paralelos o radiales. Su profundidad de formación queda indicada por la textura de la roca. Pueden estar formados por



cualquier tipo de roca, frecuentemente de clases raras. Su espesor va desde unos cuantos milímetros hasta 300 m. y su longitud desde unos metros hasta varios kilómetros.

Los mantos o "sills", o también llamados diques concordantes, se presentan en formas tabulares paralelas a estratos sedimentarios. Normalmente de poca profundidad o intermedia, por lo que predominan las texturas afanítica y porfídica. Se pueden presentar en grupos de dos o más, pero no en gran número. Su espesor va desde unas cuantas decenas de metros hasta varios kilómetros.

Cuando el magma o roca fundida aparece en la superficie terrestre ya sea a través de volcanes o de grietas, toma el nombre de lava y forma estructuras llamadas coladas. Las coladas adoptan la forma de la morfología existente, rellenando valles antiguos, con formas tabulares, lenticulares, lobulares o irregulares.

Las coladas más extensas son formadas por rocas básicas o máficas. Comúnmente las rocas ácidas están asociadas a actividad orogénica. La textura de las rocas en las coladas, es afanítica, o vítrea, con estructura vesicular o amigdalóide.

## GRANITO

Roca intrusiva compuesta de cristales de cuarzo, de feldespato ortoclasa y comúnmente mica; también puede hallarse presente la plagioclasa sódica, la hornblenda y más raramente aún, la piroxena. La ortoclasa es generalmente de color rosado, el cuarzo es incoloro y la mica puede ser de colores claros (muscovita), u oscura (biotita). Tanto ésta como la hornblenda y la

piroxena, son minerales ferromagnesianos que destacan por su color oscuro en la masa de los granitos.

Suelen aparecer en la masa de los granitos unos diques blancos de aplita, que también es un granito de grano fino con mica muscovita.

Macizo y sano, en grandes masas, es impermeable y muy resistente (1 000 a 1 400 Kg/cm<sup>2</sup>). Su densidad media es de 2.6 a 2.7. Es un buen material para construcción. Sus juntas o grietas se cierran a la profundidad. Intemperizado en clima seco, se disgrega en escamas (capas concéntricas). En clima húmedo, la zona alterada llega a ser profunda, la roca se disgrega con facilidad y las arenas provenientes de esa desintegración son gruesas y a través de ellas puede circular el agua fácilmente. Un corte en esta clase de material debe ser tratado adecuadamente tanto para evitar derrumbes como para eliminar fugas o filtraciones de agua. Expuesta a la acción del hielo y a la consiguiente descongelación, la roca se divide en grandes bloques paralelepípedicos, acomodados irregularmente, de tal modo que, al mover uno de ellos, se causa el derrumbe de los demás y cada uno de ellos llega a pesar varias toneladas.

El granito sano es muy duro y su explotación requiere un gran gasto de explosivos; es fuerte el desgaste de herramientas utilizadas para trabajar la roca; barrenos, trituradoras, etc. Abunda en las costas del Océano Pacífico: Sierra de Chiapas, batolito de Acapulco en Guerrero y los de Michoacán y Jalisco. En los dos extremos de la península de Baja California: región de El Cabo en el Sur, y Sierra de Juárez, Kukapás y Rumorosa, en el Norte. En algunas regiones de los Estados de Sonora y Sinaloa, en donde está muy alterado y presenta la apariencia



de una arena gruesa pobremente cementada, recibe el nombre de Tucuruquay.

También se encuentra el granito en el corazón de la Sierra Madre Oriental, al N.W. y S.W. de Ciudad Victoria y en algunos lugares aislados en las Sierras del Interior del País.

#### PEGMATITA

Es un granito cuyos elementos constitutivos han alcanzado un gran desarrollo; grandes cristales de cuarzo y feldespatos, y grandes láminas de mica.

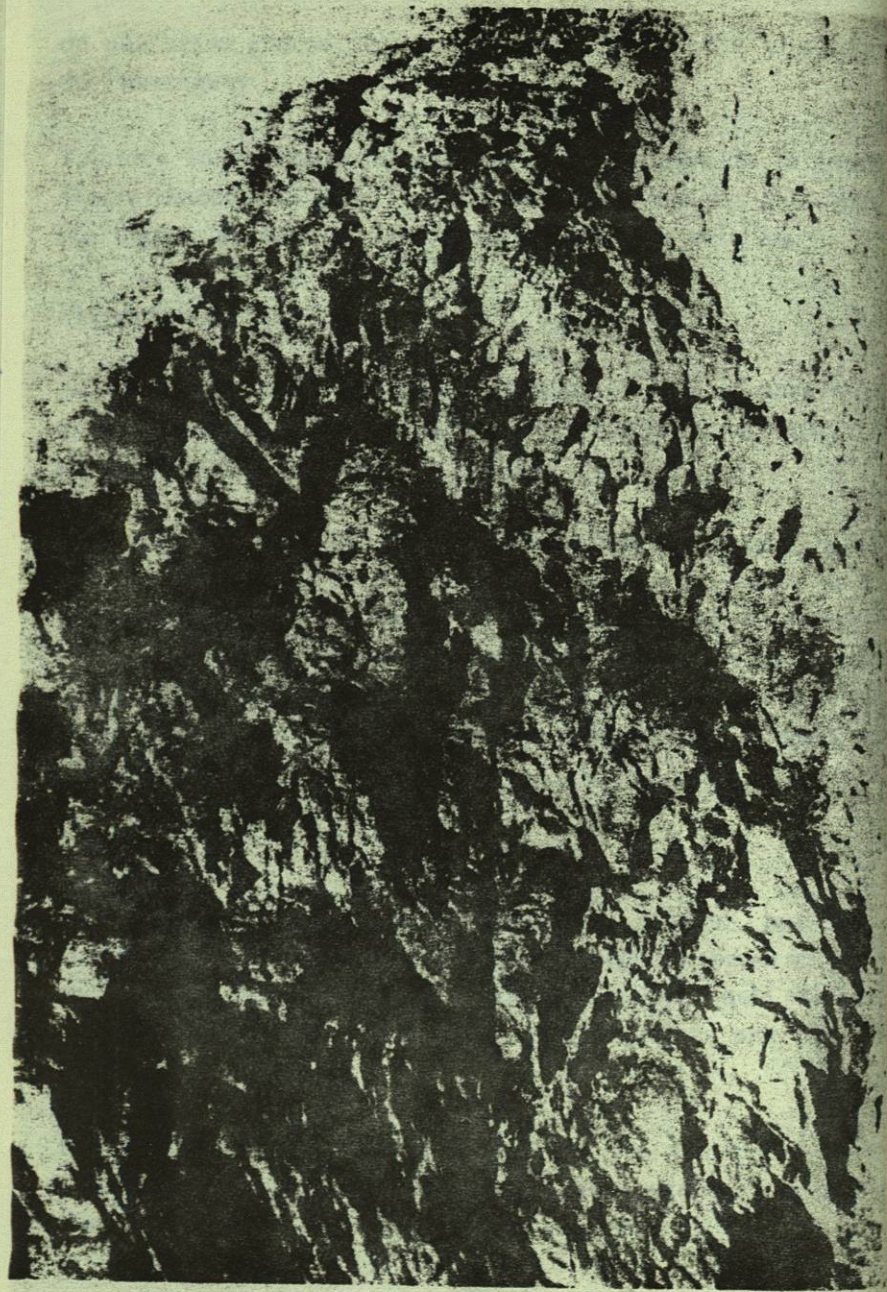
Dado que la pegmatita es una modificación del magma granítico, se presenta en la naturaleza en los lugares donde se encuentra el granito, en forma de segregaciones en la masa de aquél. Sus propiedades son parecidas, aunque por el tamaño de sus constituyentes, que permite la explotación comercial de ellos, no se usa como material de construcción. Además, no es abundante.

#### SIENITA

A esta roca se le ha llamado "granito sin cuarzo", pues realmente contiene el mismo feldespato (potásico) pero no tiene cuarzo o es insignificante su cantidad. También suele contener hornblenda, mica o piroxena, pero en general es una roca de color claro.

En la República Mexicana no es roca que abunde. Se tienen noticias de su existencia en Sonora, en las cercanías de la población de Frontera, entre Agua Prieta y Nacozari.





COMPOSICION Y CLASIFICACION DE ROCAS IGNEAS

PRINCIPALES ELEMENTOS QUE FORMAN LAS ROCAS	PRINCIPALES MINERALES QUE FORMAN LAS ROCAS	R O C A S			S
		R	O	C	
Oxígeno	Silíce (cuarzo) SiO <sub>2</sub>	VITREAS O FELSITICAS (Extrusivas)	DIOQUES, LAMINAS INTRUSIVAS LACOLITOS	GRANO GRUESO (Intrusivas)	BASICAS (oscuros) ... ACIDAS (claras)
Silicio		GRANO FINO	PORFIRITICAS	GRANITO	
Aluminio	Ortoclasa K Al Si <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	RIOLITA	Pórfido riolítico	Pórfido granítico	SIENITA
Potasio		TRAQUITA	Pórfido traquítico	Pórfido sienítico	GRANODIORITA
Sodio	Plagioclasas Ca Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> Na Al Si <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	DACITA	Pórfido dacítico	Pórfido de granodiorita	DIORITA
Calcio		ANDESITA	Pórfido andesítico	Pórfido diorítico	GABRO
Hierro	Silicatos Ferro-magnesianos: Micas M.B Hornblenda Piroxena Olivino	BASALTO	Pórfido basáltico	Pórfido de gabro	PIROXENITA Y PERIDOTITA
Magnesio		AUGITITA	Pórfido de augitita	Pórfido de piroxenita	PERIDOTITA
		LIMBURGITA			



### GRANODIORITA

Es una roca parecida al granito, pero en la que se presenta el cuarzo en menor cantidad y aparece el feldespato plagioclasa junto con la ortoclasa. Se le encuentra generalmente asociada con rocas graníticas. Es un poco menos dura.

### DIORITA

Roca compuesta del feldespato plagioclasa y hornblenda, pero el mineral ferromagnesiano puede ser también mica o piroxena. Su textura es granitoíde lo que hace a veces que se parezca al granito.

La diorita se presenta en grandes masas, como al Sur de Zitácuaro (Cerro de la Coyota), y en muchos lugares de la Sierra Madre Occidental y de la costa del Océano Pacífico. En el gran batolito de Acapulco es frecuente ver a los lados de la carretera al puerto, diques de diorita atravesando la masa de granito. En el cruce del río Aguacatillo se ve un contacto de granito con diorita. La pequeña península de la Quebrada es una intrusión de diorita en granito.

Tiene una densidad comprendida entre 2.8 y 3.0, es decir es un poco más pesada que el granito. Es muy resistente y menos dura que el granito. Adquiere un buen pulimento y constituye en general un buen material para construcción.

### MONZONITA

Es una roca intermedia de cristalización media a gruesa de color gris, compuesta por feldespatos, biotita y hornblenda.



Hay dos variedades, la que contiene cuarzo es la monzonita cuarcífera y la que no lo contiene es la monzonita aplita o monzonita pegmatita.

### GABRO

Roca básica de color oscuro debido a que en su composición predominan los minerales ferromagnesianos y entre éstos, principalmente la piroxena y el olivino. Hay gabro con hornblenda, lo que acerca a esta roca con la diorita, pero este tipo de gabro no se ha identificado en México, que se sepa.

La roca sana es dura, resistente y es un excelente material para construcción, aunque sus afloramientos son muy restringidos. Tiene una densidad de 2.9 a 3.2.

Se conocen en México algunos lugares donde aparece el gabro sano: en el Estado de San Luis Potosí, en la Presa de la Ventilla; en el Estado de Hidalgo, cerca de Tlanichinal en el camino Pachuca-Huejutla; en el Estado de Sinaloa, en algunos cortes del F. C. Chihuahua Pacífico. En el Estado de Baja California, con motivo de algunos cortes en el nuevo camino Tijuana-Ensenada, se ha encontrado un gabro, a veces cavernoso, pero resistente a pesar de una descomposición profunda, por una permanencia bajo las aguas del mar.

### ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS

Las rocas ígneas extrusivas o efusivas, son aquéllas que han solidificado a partir de una lava, sobre la superficie terrestre, así como las que se han formado por la litificación de fragmentos eyectados por volcanes en erupciones explosivas.

Riolita seudoestratificada. Plaza de Toros del Diablo, Sombrerete, Zacatecas.

