

SIN VALOR COMERCIAL

## PUBLICACIONES

del

MUSEO DE HISTORIA NATURAL "JAVIER PRADO"

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

---

Serie C  
Geología

Lima, Diciembre 1976

No. 12

---

### TABLA DE IDENTIFICACION DE ROCAS

Por

DR. EUGENE MITACEK

Traducción por: L. Guillermo Morales S.

#### NOTA DEL TRADUCTOR

La presente Tabla representa el fruto de la inteligente labor del Profesor Mitacek, con la solvencia científica y técnica, que requiere una publicación dedicada mayormente a los estudiosos de las Ciencias Geológicas del Perú e Hispanoamérica.

El esfuerzo del traductor de la versión inglesa, espera verse recompensado, con la acogida que sirvan dispensar a esta Tabla práctica y manuable para el geólogo de campo y gabinete.

La Tabla de Identificación de Rocas, ha sido diseñada para ayudar en la identificación de muestras de rocas a la mano, en el campo o en el gabinete, por personas con poca o ninguna experiencia previa en Petrología. Es suficiente contar con algún conocimiento acerca de los minerales constituyentes más comunes de las rocas. La Tabla se basa sobre el origen de la roca, fundamentalmente clasificada como ígnea, sedimentaria o metamórfica. Dentro de estas tres familias, la roca es identificada considerando el conjunto de sus propiedades en cualquier secuencia y ordinariamente puede asignársele una denominación de acuerdo a estas propiedades.

No es posible predecir que propiedades de una roca, o de sus mi-

nerales constituyentes, se desarrollarán más definitivamente en determinado especimen y que propiedades pueden ser difíciles o imposibles de determinar. A este respecto, la Tabla de Identificación de Rocas de Mitacek es más útil que un sistema de identificación progresivo, basado en una secuencia particular de determinaciones, alguna de las cuales por su falta puede impedir el flujo adecuado de las pruebas; porque con esta Tabla se consideran todas las propiedades megascópicamente observables. Si se pudiera observar más propiedades, los resultados pueden ser aún más seguros. Las rocas que carecieran de propiedades megascópicamente determinables, naturalmente deben ser investigadas por medios más eficaces de laboratorio. La experiencia recogida en clase con esta Tabla, indica que se puede obtener un 90% de exactitud en la identificación de una amplia variedad de rocas.

Los principales factores limitantes, dependen de la propia habilidad personal, en determinar las propiedades de una muestra desconocida, la carencia de aspecto "estereotipado" de la roca y en algunos casos la falta de suficiente desarrollo de las propiedades características. Si se usa la Tabla en forma sistemática, es natural que los pocos errores en la identificación, tiendan a ser razonables y no comparables a los errores cometidos al azar por principiantes, que se pierden dentro de procedimientos rígidos y poco familiares.

La Tabla puede usarse fácilmente durante la serie de ejercicios de laboratorio. Es conveniente empezar a practicar con rocas "conocidas" apropiadas y con sus tarjetas correspondientes.

Se pueden obtener colecciones excelentes de diversas firmas comerciales. Para las primeras determinaciones es conveniente usar muestras grandes; a medida que se llegue a dominar progresivamente las propiedades en las que se basa esta Tabla, podrán utilizarse fragmentos más pequeños, tratando siempre de obtener superficies de fractura lo suficientemente frescas de la roca por examinar. Las muestras utilizadas para la enseñanza y en las colecciones de museos presentan superficies de fractura frescas, de tal modo que no hay necesidad de romperlas. Con mayor experiencia, sin embargo, será posible identificar cantos rodados y guijarros sin partirlos, pero no es recomendable que el estudiante empiece con esta clase de materiales.

El equipo más elemental para las determinaciones de las propiedades de las rocas, consiste de: una lupa o lente de aumento (8X a 12X), una hoja de acero o aguja con mango adecuado, un martillo cateador, un frasquito con ácido clorhídrico diluido (acidificar 5 partes de agua con 1 ó 2 partes de ácido concentrado). Con tales herramientas un principiante puede rápidamente aprender a identificar, la mayor parte de las rocas que se usan en esta Tabla.

## IDENTIFICACION DE LAS ROCAS EN EL CAMPO Y LABORATORIO

### *Introducción*

La Tabla que se acompaña está diseñada, para ayudar a la identificación de especímenes de rocas a la mano, en el campo y en el laboratorio. Se supone que el estudiante que va a usarla, posee cierta experiencia en determinar, por lo menos 20 de los minerales más comunes constituyentes de las rocas. La Tabla se basa en el aspecto, origen y contenido de minerales específicos de la roca. Estos términos se explicarán más adelante.

Debido a que generalmente no es posible de predecir las propiedades que se pondrán de manifiesto, en la identificación de una muestra dada y cuáles de ellas se mostrarán difíciles y aún imposibles de ser determinadas, el formato conocido de llave, que se usa de manera efectiva en las tablas determinativas en otros campos de las Ciencias Naturales, no es precisamente el apropiado en la identificación de Rocas. Ante todo, es necesario determinar la categoría principal por ejemplo: ígnea, sedimentaria o metamórfica, a la que pertenece la roca. La Tabla adjunta se usa luego para escoger las diversas propiedades que verdaderamente se observan, en la muestra a la mano y considerarlas a todas ellas en conjunto para identificar la roca.

Si se pudieran determinar más propiedades, entonces la identificación de la roca es más segura.

La Tabla a menudo indicará otras propiedades que pueden ser verificadas después que un estudio preliminar, ha delimitado la muestra problema a unas cuantas posibilidades. Un número reducido de rocas que carecen de propiedades megascópicas características, sólo pueden ser identificadas, mediante pruebas microscópicas o de laboratorio; excepto para reconocer que éstas pertenecen a tan difícil grupo, no debemos esperar una identificación aceptable.

### *Procedimiento*

Empiece la práctica identificando muestras grandes y conocidas. Cuando las propiedades de estas rocas conocidas han sido halladas en la Tabla y verificadas en las muestras, el estudiante estará expedito para tratar de identificar algunos trozos de roca desconocidos. Diversas colecciones de muestras a la mano con sus respectivas determinaciones, pueden adquirirse de las firmas comerciales que las suministran.

En lo posible trate de examinar superficies frescas de roca recién partida. Las muestras típicas dedicadas como material didáctico y co-

lecciones de museos han sido convenientemente cortadas y no se requiere de mayor preparación. Con mayor experiencia, se podrán reconocer muestras intemperizadas y los cantos y guijarros redondeados, pero no es conveniente que el estudiante comience a practicar con estos materiales.

El ácido clorhídrico diluido se utiliza para la prueba de efervescencia del carbonato de calcio (calcita, aragonito y dolomita) no debe emplearse indiscriminadamente a especímenes desconocidos, porque eventualmente puede alterar a muchos tipos de rocas sin suministrar ningún resultado inmediato, el residuo ácido sobre las partes insolubles de las muestras es del todo inconveniente y puede acumularse en cantidades algo peligrosas. Cuando se le usa apropiadamente sobre rocas carbonatadas, el ácido es prontamente neutralizado.

La experiencia ha demostrado que puede obtenerse gran exactitud con el uso de esta Tabla en clase. Los factores limitantes son: (a) la habilidad personal en descubrir y diagnosticar las propiedades importantes de una roca desconocida; (b) la natural carencia de aspecto estereotipado de muchas rocas y (c) ausencia de características macroscópicas utilizables en algunas rocas. El uso sistemático de la Tabla guiará incluso al principiante a un grado notable de éxito en la identificación de las rocas.

El equipo elemental que se requiere para la determinación de las rocas, usando la presente Tabla consiste de: una lupa de aumento de 8X a 12X (rango ideal de aumento); una hoja o cuchillo de acero o un alfiler con su manguito adecuado; un martillo cateador para romper y desbastar los fragmentos de roca y por último ácido clorhídrico diluido (1 parte de ácido concentrado en 5 partes de agua) en un frasco gotero de plástico o vidrio.

Antes de usar la Tabla de Identificación de Rocas, el estudiante debe revisar y practicar la identificación de las propiedades fundamentales sobre las que se basa y también debe revisar y practicar identificando los principales minerales que constituyen las rocas más comunes.

## PROPIEDADES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS ROCAS

### *Categorías de las Rocas fundamentales*

Se puede diferenciar más o menos claramente tres grupos mayores de Rocas. Estas son: Rocas Igneas formadas por la solidificación de material rocoso en fusión o magma, que se enfría en la superficie o debajo de la corteza terrestre; Rocas Sedimentarias formadas a partir de las partículas de rocas acarreadas desde las pendientes por la acción

de las precipitaciones pluviales, transportadas en unos casos en largas distancias por los ríos y los lagos hacia el mar y allí depositados hasta su cementación, junto con los materiales precipitados a partir de soluciones; Rocas Metamórficas se han originado mediante la transformación de rocas pre-existentes (sea ígneas, sedimentarias o previamente metamorfozadas) por acción del calor, presión y en muchos casos por soluciones acuosas calientes.

Las Rocas Ígneas como se ha dicho, se formaron por un proceso de enfriamiento y cristalización de materiales al estado de fusión. Las Rocas Ígneas pueden haber enfriado a cierta profundidad de la corteza terrestre, generalmente después de haber sido forzadas o intruidas a través de las fracturas o cualquier tipo de aberturas: tales rocas reciben el nombre de Intrusivas y se caracterizan por ser de grano grueso, con minerales fácilmente identificables, en una textura equigranular (ver más adelante). La porción de magma que fluye hacia el exterior o se extruye sobre la superficie de la Tierra, en el caso de los volcanes se denomina lava. Este material se enfría y solidifica mucho más rápido que la roca intrusiva y forma extensos mantos de roca ígnea extrusiva. El enfriamiento rápido de las rocas extrusivas, dan lugar a una textura fina (ver más adelante) que hace difícil la identificación de los granos minerales individuales.

Las Rocas Sedimentarias generalmente se forman por la acción de los agentes intempéricos que actúan sobre las rocas pre-existentes. Tales agentes incluyen el agua de las lluvias, ciertos constituyentes químicos como el anhídrido carbónico y el oxígeno del aire o que se halla disuelto en las aguas superficiales y otros componentes químicos en los ríos, lagos y mares. Los principales agentes transportadores son la gravedad (deslizamientos pendiente abajo), el agua y en algunos casos el viento. Las Rocas Sedimentarias no sólo se originan de sedimentos mecánicos tal como el carbonato de calcio y menos comúnmente sedimentos compuestos de partículas de arena y arcilla, sino también de sales químicas depositadas a partir de la evaporación de aguas marinas o salobres tal como el caso de la Halita o Roca de Sal, Yeso, etc. Cuando estos materiales son cubiertos y enterrados por otros materiales, ellos tienden a cementarse y entonces se les denomina rocas. Un componente significativo de las Rocas Sedimentarias, constituyen las plantas y animales fosilizados (especialmente caparzones y restos esqueléticos).

Las rocas sedimentarias, ígneas y en algunos casos rocas metamorfozadas previamente, al ser enterradas profundamente dentro de la corteza terrestre se convierten en las rocas metamórficas, mediante transformaciones que resultan de la acción del calor y fuertes presiones con-

finantes, las alteraciones en la textura y composición causadas por la recristalización de los constituyentes bajo la influencia de estos agentes, el agua y en otros casos componentes químicos muy activos contribuyen también al metamorfismo. Las características más importantes de las rocas metamórficas son la foliación (ver más adelante) y la presencia de ciertos minerales que no se encuentran en las rocas originales.

El metamorfismo regional altera las rocas en grandes extensiones. El metamorfismo de contacto afecta las rocas localmente, alrededor del magma intrusivo, bajo la forma de aureola o zona de alteración, que se puede extender a pocas millas (a veces sólo unos cuantos pies) del contacto con el cuerpo intrusivo y la roca circundante, denominada "roca del país" o roca encajonante.

### *Textura*

La textura de una roca se determina por el tamaño o tamaños de las partículas o granos de mineral, sus formas y su disposición o arreglo dentro de la roca.

Los tipos de textura más comunes en la mayoría de las rocas, son como sigue:

a) Equigranular gruesa o gruesamente granulada (también llamada fanerítica, granitoide o granítica). La mayor parte de los granos de mineral que componen la roca, son del mismo tamaño mayor de 2 mms. de diámetro y aunque algunos de ellos tengan forma laminada o acicular, la gran mayoría observados en una superficie recién partida, se ven del mismo largo como ancho (Ejemplos son el Gabro y el Granito).

b) Equigranular fina o finamente granulada: la mayor parte de los granos son aproximadamente del mismo tamaño y los granos son más pequeños de 2 mms. (Por ejemplo el Basalto, Mármol, etc.).

c) Inequigranular o Porfirítica: los granos pueden tener cualquier tamaño, sin embargo, algunos son definitivamente más grandes que los otros (Por ejemplo los pórfidos, Esquistos, Gneis porfiroblástico).

d) Afanítica o densa: la roca se halla tan finamente cristalizada o finamente fragmentada, que no se puede distinguir los granos a simple vista, aún usando lente de aumento (Por ejemplo: caliza litográfica, arcillita, algunas felsitas, riolitas, obsidianas).

La textura porosa puede ser útil en la determinación de ciertas rocas extrusivas y algunas rocas sedimentarias.

## *Fábrica*

Se define fábrica como el patrón (o carencia de él) de orientación que asume los granos o conjunto de granos dentro de la roca. Este concepto incluye los patrones de orientación cristalográficos que pueden ser determinados en el laboratorio y que sin embargo, están asociados con patrones caracterizados por cierto paralelismo de minerales de carácter fibroso o aplanados y también está comúnmente relacionado con granos que se agrupan selectivamente, en capas alternadas de granos más pequeños con otros grandes; o capas de minerales claros alternada con otra de minerales oscuros. Tal arreglo de granos produce una fábrica direccional.

Algunas estructuras tableadas son casi planares, del mismo modo que las rocas estratificadas, cuando ellas se depositaron originalmente; otras estructuras tableadas están dobladas o plegadas en diversos grados, incluyendo fábricas de algunos Esquistos y Gneis.

En algunas rocas el paralelismo de los granos aplanados, como es el caso de las micas, puede estar tan excelentemente dispuesto, que la roca se separará fácilmente a lo largo de estas superficies. Las superficies de tales rocas se denominan planos de foliación.

La foliación se desarrolla en alto grado en los Esquistos y en menor grado en los Gneis, pero hay pocas señales de foliación en ciertos Granitos. Es posible encontrar rocas de los tres tipos que presentan la misma composición química y el grado de foliación constituye realmente una propiedad continuamente variable.

Una de las rocas de grano muy fino, llamada Pizarra, que se separa en suaves y lustrosas lajas, se dice que tiene "clivaje pizarroso".

Las rocas que no presentan una orientación preferida discernible y tampoco exhibe agrupamiento de granos, se dice que tiene una fábrica desarreglada o al azar. Tales rocas, presentan el mismo aspecto vistas de cualquier ángulo: se dice que no presentan estructura.

## *Junturas*

Son fracturas rocosas resultantes de esfuerzos, que se presentan abiertas, paralelas o en forma intersectada. No se les considera como indicación de una fábrica orientada, porque pueden presentarse en cualquier tipo de roca y en verdad, las junturas individuales pueden cortar los límites de dos clases diferentes de rocas. Las junturas no tienen nada que ver con la denominación de una roca.

ALGUNOS MINERALES CONSTITUYENTES DE LAS ROCAS

Mineral y Composición	Sistema cristalino	Color	Raya	Lustre	Clivaje	Dureza	Gravedad específica	Hábito cristalino
Cuarzo $\text{Si O}_2$	Hexagonal	Blanco incoloro	Blanca	Vitreo	Ninguno fractura concoidal	7	2.7	Cristales columnares; granular a masivo agregados
Feldespato (Ortoclasa) $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$	Monoclínico	Blanco amarillo, marrón incoloro	Blanca	Vitreo	Diferente 2 planos $88^\circ - 90^\circ$	6	2.6	Cristales columnares, intercrecimientos de dos individuos común masivo
Horneblenda (silicatos ferro-magnesianos complejos Ca, Na)	Monoclínico	Verde oscuro a negro	Blanca	Vitreo	Diferente ángulo de clivaje $56^\circ$	5 - 6	2 - 3.4	Cristales largos prismáticos; fibroso, masas gruesas a finas
Biotita $\text{K (Mg, Fe)}_3$ $\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Monoclínico	Marrón oscuro a negro	Blanco grisácea	Vitreoperlino	Perfecto	2.5 - 3	2.7 - 3.2	Cristales tabulares; agregados en hojas
Muscovita $\text{KAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}$ $(\text{OH})_2$	Monoclínico	Blanco, amarillento incoloro	Blanca	Vitreoperlino	Perfecto	2 - 2.5	2.8 - 3.1	Cristales tabulares; agregados hojosos
Calcita $\text{Ca CO}_3$	Hexagonal	Incolora blanca, roja, marrón	Blanca	Vitreo	Perfecto romboedral	3	2.7	Cristales romboédricos y columnares; granular a masiva
Kaolín $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ $(\text{OH})_4$	Monoclínico	Blanco o manchado de marrón y negro	Blanca	Mate	Ninguno fractura terrosa	1 - 2.5	2.6	Masas opacas terrosas
Olivino $(\text{Mg, Fe})_2$ $\text{SiO}_4$	Ortorómbico	Verde olivo gris claro a marrón	Blanca	Vitreo	Diferente fractura concoidal	6.5 - 7	3.3 - 3.4	Agregados granulares, granos redondeados

Mineral y Composición	Sistema cristalino	Color	Raya	Lustre	Clivaje	Dureza	Gravedad específica	Hábito cristalino
Augita (Silicato complejo de Al, Mg, Fe, Ca)	Monoclínico	Negro verdoso	Gris verdosa	Vitreo	Diferente ángulo de clivaje 87°	5 - 6	3.2 - 3.6	Cristales columnares cortos; masivo a granular
Granate, variedad - Piropo $Mg_3 Al_2(SiO_4)_3$	Cúbico	Rojo vivo a casi negro marrón, amarillo, etc.	Blanca	Vitreo	Ninguno fractura concoidal	6.5 - 7.5	3.5	Cristales aislados, o en agregados, masivo a granular
Talco $Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$	Monoclínico	Verde manzana a blanco, gris	Blanca	Perlino a graso	Perfecto	1 - 1.5	2.7 - 2.8	Agregados hojosos masivo
Yeso $Ca SO_4 \cdot 2H_2O$	Monoclínico	Blanco, marrón, gris, rojo	Blanca	Vitreo Sedoso Perlino	Perfecto fractura concoidal fibrosa	2	2.3	Cristales tabulares, columnares, masivo, granular fibroso
Halita Na Cl	Cúbico	Incoloro, blanco, rojizo, etc.	Blanca	Vitreo	Cúbico perfecto	2.5	2.1 - 2.3	Cristales cúbicos, masas cristalinas, agregados granulares
Clorita (Mg, Fe, Al) <sub>6</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>8</sub>	Monoclínico	Verde oscuro, negro, marrón, etc.	Blanco grisácea	Perlino a mate	Perfecto	1 - 2.5	2.6 - 3	Agregados aplanados y hojosos

## *Rocas Fragmentales (Clásticas) y Rocas Cristalinas (No-Clásticas)*

Las rocas fragmentadas se componen de granos minerales que generalmente están cementados juntamente. Aun en el caso, que algunos granos en la roca estuvieran compuestos, de trozos de roca tempranamente arrancados, dicha roca se le debe considerar como fragmental, si la forma de los fragmentos fuera redondeada, entonces la roca se denomina conglomerado, si fueran mayormente angulosos se le llama brecha. Casi todas las rocas fragmentales que figuran en la Tabla son sedimentarias.

Las rocas cristalinas o no-clásticas se han formado por la precipitación del contenido mineral en soluciones, por cristalización del magma o por recristalización de materiales bajo la influencia del calor, presión y/o soluciones calientes. Este grupo incluye las rocas ígneas, metamórficas y algunas sedimentarias. Estas rocas son coherentes, en muchos casos muy difícil de romperlas, sin ningún cemento entre los granos, pues éstos se desarrollan unos en contacto con otros, tienden adherirse de tal modo, por los enlaces químicos y físicos, en formas entrelazadas. La abrasión de los granos (tan común en rocas clásticas) casi nunca se advierte en tales rocas, puesto que los granos se han desarrollado en su sitio, sin que halla habido fricción de uno con el otro.

Las rocas de grano muy fino que no puedan ser observadas por los medios sencillos, tales como la lupa, cuchillo, etc. se denominan densas.

### *Contenido Mineral.*

La mayoría de las rocas se denominan de acuerdo a su contenido mineral. En esta Tabla se usa una lista de minerales, simplificada como base para la identificación de las rocas de grano grueso, ígneas o metamórficas. Esto requiere un conocimiento de las propiedades físicas de los minerales, tal como se describen en los textos conocidos de mineralogía; sin embargo, el número de los minerales esenciales no es muy grande, en este caso no se requieren sino de 20 a 30. (Ver Tabla I), pág. 8.

### *Prueba con el ácido*

Las rocas que contienen carbonato de calcio (calcita, aragonito) y carbonato de calcio y magnesio (dolomita), se pueden identificar al aplicárseles una pequeña gota de ácido clorhídrico diluido advirtiéndose la formación de burbujas (la efervescencia muchas veces puede oírse y cuando es demasiado débil se advierte con la lupa).

Las burbujas consisten de anhídrido carbónico; se forman muy lentamente o casi nada en el caso de la dolomita, a menos que los fragmentos de dolomita estén molidos y convertidos en fino polvo. Los restos de caparazones hechos de carbonato de calcio o granos de mineral de la misma naturaleza, en una arenisca o conglomerado, no debe confundirse con la masa principal que conforma la roca, la mayor parte de la cuál no reacciona del todo.

De un modo similar, el carbonato de calcio que se encuentra como material cementante, entre los granos de la arenisca, no debe confundirse con el material que constituye la gran masa de la roca carbonatada.

## DISEÑO Y USO DE LA TABLA

La Tabla presenta una versión simplificada de Clasificación de las Rocas, para ser usada en la identificación de muestras a la mano.

### *Rocas Igneas*

Se clasifican sobre la base de texturas y minerales presentes.

La textura está indicada en el lado izquierdo de la Tabla. Los nombres de las rocas están colocados en las columnas verticales.

La posición de una roca a lo largo de una fila horizontal (hilera) indica su composición química o mineral su posición en la secuencia se refiere generalmente como ácido (izquierda) o básica (derecha).

### *Rocas Ácidas*

Denominadas también rocas silíceas o persilíceas, contienen un alto porcentaje de sílice ( $\text{SiO}_2$ ); predomina en ellas el cuarzo y el feldespato y son típicamente de colores claros y de bajo peso específico (por ejemplo: Granito, Riolita, etc.).

### *Rocas Básicas*

Denominadas subsilíceas, tienen un bajo contenido de sílice y más fierro y magnesio. Estos últimos se hallan contenidos en minerales tales como: piroxenos, anfíboles, biotita y olivino. Estos minerales hacen que las rocas básicas sean más oscuras y pesadas, aunque se hallen presentes algunos feldespatos, (por ejemplo: Gabro, Basalto).

Las rocas básicas que no contienen casi feldespato se les conoce como rocas ultra básicas. Un ejemplo de ellas es la Peridotita.

La proporción de los minerales importantes que constituyen las rocas ígneas, presentes en la Tabla, queda establecida por la intensidad del sombreado de gris o blanco. Cuanto más oscuro es el casillero, que se refiere a la composición de una roca en particular, más importante será aquel constituyente mineral. Cuando el espacio que corresponde a un mineral de una roca dada, se encuentre de blanco éste puede estar presente, pero no es esencial para la denominación de la roca.

### *Rocas Sedimentarias*

Algunas rocas sedimentarias están compuestas de partículas de minerales, derivadas de materiales rocosos pre-existentes. Estas constituyen el grupo conocido como clásticas o detríticas. Se caracterizan por el contenido de tales partículas, derivadas mecánicamente de otras rocas. A menudo se les clasifica en referencia al tamaño de sus granos. También se les puede clasificar en base a la historia geológica o por el agente que las transportó (viento o agua), pero estos detalles pueden desconocerse y en muchos casos sólo se deducen con la interpretación geológica.

La denominación de roca sedimentaria clástica, se basa en el tamaño de los fragmentos, textura y la composición de los granos y del material cementante entre ellos.

El contenido mineral que se halla disuelto en el agua puede precipitar o cristalizar y asentarse, si el agua se evapora. Las rocas que se forman de este modo se llaman evaporitas, se les considera por lo general dentro de las rocas sedimentarias. Entre los constituyentes de las evaporitas se presentan: sílice (cuarzo), carbonatos de calcio y magnesio (calcita, dolomita) y un número de sales tales como cloruro de sodio (halita), sulfato de calcio (yeso y anhidrita) y sales menos abundantes que contienen fósforo, manganeso, fierro y bario.

Aunque algunas veces depósitos minerales metálicos se pueden acumular como sedimentos, son tan raros que tienen sólo interés local. El más común de este tipo es la mena de fierro que se halla en la formación Clinton en el sur-este de los Estados Unidos y quizás algunas capas portadoras de menas de fierro del área del lago Superior.

### *Rocas Metamórficas*

Las rocas para-metamórficas se originaron a partir de las rocas sedimentarias, mientras que las orto-metamórficas se derivaron de las rocas ígneas.

En la Tabla el grado de intensidad del metamorfismo se indica a-

proximadamente por los números 1, 2, 3, 4, en que el 1 representa el grado menor, tal como resulta de una combinación arbitraria de temperatura y presión a las cuales han estado sujetas las rocas, para generar determinado mineral o minerales observables. La representación precisa, generalmente se hace en base a los minerales críticos que se hallan presentes o "co-existentes" en la roca en condiciones metamórficas. Las subdivisiones "esencial" y "accesorio", es sólo aproximada y en parte arbitraria, puesto que la cantidad de un mineral se determina a partir de la composición total de la roca y por las condiciones metamórficas.

Esta información es importante en clasificaciones detalladas, pero no para el propósito preliminar de la presente Tabla. Un asterisco en el costado del nombre del mineral, indica que este puede ser el principal componente de la roca correspondiente a la hilera en la que el mineral se muestra.

La base de la clasificación completa de las rocas metamórficas se puede entender fácilmente. Cada mineral puede caracterizarse en términos del rango de temperatura y presión, dentro de los cuales pueden formarse en forma estable, en cualquier medio específico (el magma, la roca en proceso de metamorfismo, etc.) en la cual la cristalización tiene lugar. Así en principio, si se conoce el conjunto de minerales presentes y la composición de toda la roca, se puede determinar los límites de la temperatura, presión, etc. en la que el metamorfismo tuvo lugar. Esto tiene gran importancia en la prospección por minerales metálicos y en el conocimiento de la historia geológica de la región.

# TABLA DE ROCAS METAMORFICAS

ROCA ORIGINAL		Grado de metamorfismo	ROCA METAMORFICA	GRANOS DE MINERAL			Textura	Fábrica			
				ESENCIALES		ACCESORIOS					
METAMORFISMO REGIONAL PARA ROCAS	METAMORFISMO DE CONTACTO MAGMA INTRUSIVO		LUTITA	parte exterior del contacto de la aureola	PIZARRA MANCHADA	matriz micro cristalina cuarzo muscovita clorita	granos de andalusite y clorita grafita	denso	esquistoso		
	GRADANDO A	parte media del contacto de la aureola	PIZARRA NODULAR	matriz micro cristalina de cuarzo muscovita clorita algunas veces biotita albita		granos de andalusite y cordierita	compacto a porfiroblástico				
	GRAUVACA	parte interior y exterior del contacto de la aureola	CONTACTO CORNEANA	cuarzo	plagioclasa ortosa	biotita cordierita hiperstena	andalusita muscovita grafita	compacto a grano fino	algunos se presentan conservando la estratificación original		
	SEDIMENTOS MARGOSOS	parte interior y exterior del contacto de la aureola	SKARN	cuarzo	oligoclasa anortita feldespatos K	diopsido piroxeno	epidota calcita granate wollastonita	grano fino			
	CÁLCITA	dentro del contacto y vecinas a este	MARMOL			calcita	cuarzo - mica grafita - brucita silicato - calcio	grano grueso			
	DOLOMITA		TACTITA			wollastonita diopsido granate vesuvianita	calcita cuarzo pirrotita				
	SEDIMENTOS MARGOSOS		PORCELANITA	un poco modificados de Si O <sub>2</sub>		silicatos microscopicos mullita cordierita vidrios etc.		compacto			
	METAMORFISMO REGIONAL PARA ROCAS	MAGMA EXTRUSIVO		SEDIMENTOS CUARZOSOS	1 2 3	CUARCITA	cuarzo		muscovita biotita clorita grafita anfibolpiroxeno	grano fino y medio	macizo a esquistoso
		LUTITA GRAUVACA ARDOSA	1	FILITA	cuarzo	albita	muscovita * biotita * clorita	grafita - calcita	compacto fino escamoso	pizarroso	
		2	ESQUISTO	cuarzo	albita		grafita calcita granate estaurolita cianita	compacto fino medio escamoso			
2		PARAGNESIS	cuarzo	oligoclasa * andesino *	biotita	silimanita cordierita		grano fino	macizo		
2		PARANFIBOL		oligoclasa anortita	generalmente anfibol		cuarzo biotita diopsido epidota granate				
2		SKARN	cuarzo	oligoclasa anortita feldespatos K	piroxeno diopsido	epidota calcita granate anfibol		grueso	esquistoso		
1		MARMOL DOLOMITA			calcita dolomita	cuarzo feldespatos mica grafita serpentina diopsido tremolita					
1		MILONITA	cuarzo	residuos de feldespatos	muscovita	clorita	residual	macizo			
2		ORTOGNEIS	cuarzo	oligoclasa * andesino * feldespatos K	biotita * muscovita *	albita - granate	grano fino grano grueso				
1		MILONITA	cuarzo	residuos de feldespatos	muscovita	clorita	residual	esquistoso			
3	GRANULITA CLARA	cuarzo	feldespatos potasicos oligoclasa	granate biotita	clorita	grano fino					
1	PIZARRA VERDE	cuarzo	albita	actinolita epidota calcita clorita muscovita		grano mediano					
2	ORTOANFIBOL		oligoclasa anortita	generalmente anfibol	biotita piroxeno epidota granate						
3	SERPENTINITA		serpentina	serpentina	granate piroxeno residuos fibras de anfiboles clorita opalo	residual compacto	macizo				
METAMORFISMO REGIONAL PARA ROCAS	MAGMA INTRUSIVO		GNEIS TAMBIEN GRANULITA ANFIBOL Y SKARN	3 4	MIGMATITA	BANDA INFERIOR oscura esquistos cristalinos siempre paragneis los componentes oscuros siempre están abundantes	METATEC   clara   apfite - pegmatita granítica	a) Con substrato brechado b) Inyección discordante c) Inyección concordante (típica) d) Con lentes de metatec e) Con metatec diseminado			

## Textura Cristalina Cristaloblastica

SEDIMENTOS ORIGINALES  
FORMA ALGUNAS VECES  
FRECUENTEMENTE  
FORMA DIRECTA  
FORMA MACIZOS  
SEDIMENTOS

# TABLA DE IDENTIFICACION DE ROCAS

I G N E A S	Acidas - Basicas		Acidas	Medias			Basicas	Ultra Basicas	Basicas	Medias		Acidas	
	Color Claro - Color Oscuro		Color Claro	Color Oscuro						Color Claro			
	Minerales Principales	Claros	Cuarzo										
			Feldespatos K										
			Feldespatos Ca Na	± $\nabla$ más	oligoclasa a andesina			labradorita			labradorita e anortita	± $\nabla$ más	±
			Feldespatos										
			Olivino										
	Oscuros	Hornblenda											
		Anfibolo											
		Biotita											
Magnetita													
Ilmenita													
Intrusivas	Estructura	Granulosa	GRANITO	DIORITA CUARCIFERA	DIORITA	DIABASA	GABRO OLIVINICO	GABRO ALCALINO	SIENITA NEFELINICA	SIENITA	GRANITO		
			PORFIDO - CUARCIFERO	PORFIRITA CUARCIFERA	PORFIDO	PORFIDO BASALTICO			PORFIDO SIENITICO	PORFIDO CUARCIFERO			
Estructura	Fragmental	Granulosa	OBSIDIANA RIOLITICA	OBSIDIANA DACITICA	OBSIDIANA ANDESITICA	ROCAS BASALTICAS ERUP TIVAS (basalto, escoria, obsidiana)			FONOLITA	TRAQUITA	RIOLITA		
			OBSIDIANA										PORFIDO - GRANITICO PEGMATITA APLITA
Estructura	Dispersada	Granulosa	Bombas Volcanicas - Lapilli - Arena Volcanica - Ceniza Volcanica								Materiales Proclusticos		
			Conglomerados Volcanicos - Tufos										

# SEDIMENTARIAS

# ROCAS

Origen  
Fragmental

Origen  
Químico

Origen  
Orgánico

TEXTURA  
FRAGMENTAL

TEXTURA  
CRISTALINA

TEXTURA  
FRAGMENTAL

## Estratificada

Grano Grueso > 2 mm		Grano Mediano de 2 a 0.02 mm.		Grano Fino < 0.02 mm.		
No Consolidado	Consolidado	No Consolidado	Consolidado	No Consolidado	Consolidado	
TALUD	BRECHA fragmentos angulosos cantos guijeros	ARENA granos de cuarzo o granos de alguna otra roca, o mezcla de dos o más clases.	GRAUVACA Granos unicamente cementados con arcilla ARCOSA Granos de mica, cuarzo, feldspato cementado con caliza ARENISCA Granos de cuarzo (con mica) de acuerdo con el cemento. arcillosa, calcarea, ferruginosa cuartilera	ARCILLA	LUTITA, FANGOLITA minerales de arcilla (u otras partículas) con limonita, material de carbón, grafito.	
GRAVA	CONGLOMERADO fragmentos redondeados de rocas cantos guijeros			LOESS	LOESSITA partículas traídas por el viento especialmente de arcilla.	
SAL DE ROCA	Halita Mezcla de sulfatos, sales arcilla, etc. Textura granular densa fibrosa	TRAVERTINO	Calcita pigmentación limonítica Textura porosa	MENAS DE FE	chamosita siderita hematita limonita magnetita Textura densa como semilla como concrecionada nodulares pisolítica	
SALES DE	silvita carnalita kainita mezcla como arriba - id -	GEYSERITA	opalo-SiO <sub>2</sub> metacoidal pigmentación limonítica Textura porosa	MENAS DE Mn	hidroxidos de Mn carbonatos y óxidos - id -	
ANHIDRITAS Y YESO	anhidridos yeso mezcla como arriba - id -	NOVACULITA	opalo calcedonia cuarzo pigmentación de hierro Textura densa	BAUXITA	hidroxidos de Al - Limonita o hematita Textura densa o concrecionada	
Material Silicio	TIERRAS DE DIATOMEAS	Conchas de diatomeas de opalos Textura densa		La Serie Del Carbon	Carbonización	La Serie Del Petroleo
	CUARZO PEDERNAL	opalo calcedonia cuarzo pigmentación grafitica - id -				
Calcareos	CALIZA	conchas de calcareos mezcla SiO <sub>2</sub> , arcilla Textura densa fragmental granuda				
	DOLOMITA	Carbonato de Ca y Mg. diagenético ó epigenético - id -				
		TURBA	matriz vegetal carbonizada			
		LIGNITO	matriz vegetal carbonizada		PETROLEO CRUDO	mezcla de hidrocarburos (estado liquido)
		CARBON MARRON	matriz vegetal carbonizada		OZOCERITA	mezcla de hidrocarburos (estado solido)
		CARBON BITUMINOSO	matriz vegetal carbonizada		ASFALTO	resulta de la oxidación del petróleo
		ANTRACITA	matriz vegetal carbonizada			