

de 25 á 75% de arena silíceas y el resto arcilla. Estas margas se emplean de preferencia para corregir los defectos de las tierras arcillosas ó arcillo-calceas.

4° *Margas magnésíferas*.—Se llaman así cuando contienen 5 á 30% de carbonato de magnesia. Se reconoce generalmente que una marga es rica en carbonato de magnesia, cuando las aguas de lluvia que quedan atacadas en la superficie de la cantera ó en las depresiones del suelo, permanecen al estado lechoso, mientras que estas aguas quedan claras si la marga no contiene sales de magnesia.

5° *Margas yesosas ó gipsosas*.—Con este nombre se comprenden las margas que contienen una proporción notable de sulfato de cal. Esta clase de margas, producen muy buenos efectos repartidas sobre praderas naturales.

6° *Margas húmíferas*.—Denominanse así, las que contienen una proporción notable de restos vegetales incompletamente descompuestos.

En cuanto á las propiedades físicas y químicas de las margas en general, nos ocuparemos detalladamente del asunto, al tratar de los mejoramientos de las tierras arables.

b) *Greda*.—No todas las rocas térreas y arcillosas deben recibir este nombre que el vulgo les aplica comunmente, sinó reservando la denominación para designar únicamente aquellas rocas compuestas de una mezcla de arcilla y de arena; de donde resulta el sello que mas la distingue de la marga y de la arcilla. Los principales caracteres de esta roca son: el tacto áspero, no ser impermeables como la arcilla y no dar efervescencia alguna al tratarla con los ácidos como hemos hecho notar para la marga.

Esta sustancia se encuentra comunmente como roca de tránsito entre las arenas y arcillas, presentándose á veces en depósitos más ó ménos considerables como resultado de la descomposicion del granito del cual procede la arcilla, los granos de arena y tambien con frecuencia las hojuelas de mica que presenta. Esta roca es buen mejoramiento de las tierras calizas.

c) *Légamo*.—Esta roca designada tambien con los nombres de *lehm*, *loess*, *limo*, *cieno tarquin*, etc., está compuesta de una mezcla confusa de elementos arcillosos, arenosos, calizos y con frecuencia tambien ferruginosos, resultado de la sedimentación de los materiales más tenues que arrastran las aguas. Encuéntrase generalmente en la desembocadura de los rios donde forma los deltas y en la tierra vegetal. El *lehm* ó *loës* constituye uno de los productos característicos del terreno cuaternario ó del diluvio.

d) *Ocres*—Reciben este nombre, las arcillas muy cargadas de óxidos de hierro y á los cuales deben sus diversos colores. Si el óxido de hierro es anhidro (hierro oligisto) el color es rojo y los ocres se llaman sanguíneos; cuando por el contrario es hidratado (limonita) son amarillos; estos últimos ocres toman el color rojo por la calcinación. La principal aplicación de estas sustancias, es para la preparación de lápices de colores.

Arenas.

La palabra arena, se aplica al estado de division ó trituración de las rocas hasta adquirir un cierto grado de tenuidad. Generalmente estos materiales proceden del desmenuzamiento de rocas silíceas, razón porque algunos autores han querido que se aplicara exclusivamente este nombre á los granos de cuarzo, pero no se ha adoptado esta idea y faltando á ella, se dice hoy arenas calizas, feldespáticas, férricas, cuarzosas, etc.

Las arenas deben su origen á la trituración de las rocas por el efecto combinado de las acciones mecánicas y químicas que obran constantemente sobre ellas. Segun la forma y tamaño de los materiales de que están compuestas, reciben diferentes denominaciones. Dáse el nombre de *cantos*, *canchos*, *peñas* ó *peñascos* á los grandes fragmentos de roca que se hallan próximos del punto de su procedencia. Llámense *cantos rodados*, *guijarros* ó *chinas*, cuando los fragmentos son de tamaño mas pequeño y generalmente de forma ovalada ó elipsoidal. En este caso los fragmentos toman esta forma por el desgaste que sufren las aristas y ángulos por efecto del acarreo de estos materiales por las aguas. En fin, la denominación de *grava*, cuando están compuestas de pequeños fragmentos de rocas de formas angulosas mas bien que redondeadas, y por último, las *arenas* de diferente tamaño aunque siempre inferior á la grava, llegando á veces hasta convertirse en polvo.

Las arenas se distinguen en general por la soltura ó incoherencia de sus partículas, siendo éste el principal carácter que las diferencia de las areniscas en las cuales los granos se hallan agregados por una sustancia aglutinante ó un cemento.

Gneis (1)

Esta roca designada aún con los nombres de granito pizarroso ó granito veteadado, consta fundamentalmente de mica y de feldespato ortosa,

(1) La denominación de esta roca ha pasado del lenguaje usual de los mineros sajones, al de la ciencia. Es por lo tanto de origen germano,

presentando muchas veces otros elementos accidentales como cuarzo, anfíbol, etc. Su estructura es variable; unas veces es hojosa, laminar ó pizarrosa, otras se asemeja mucho al granito y en fin, puede hallarse salpicada de cristales de feldespato en cuyo caso adquiere el aspecto de los pórfidos. El color lo mismo que la dureza, varia también y depende sobre todo del feldespato y de la mica que entra en su composición. Esta roca sobre cuyo origen ha dado tanto que hablar á los geólogos, se halla en dos condiciones diferentes á saber: asociada la granito ó á las rocas cristalinas con las que se confunde por tránsitos insensibles, debido á la adición del cuarzo, en cuyo caso llega á constituir un verdadero granito, ó bien como roca de sedimento con restos orgánicos característicos, tales como el grafito y la antracita, verdaderas sustancias de origen vegetal.

Las tierras que proceden de la descomposición del gneis, ofrecen caracteres semejantes á las tierras graníticas, es decir, que constituyen tierras pobres, fácil sin embargo de mejorarlas por la adición de las sustancias fertilizantes de que están desprovistas. El gneis, es una roca importante del punto de vista agrológico, puesto que de sus materiales se han formado muchos aluviones y ciertas rocas sedimentarias cuya composición no difiere sensiblemente de la roca originaria.

Pizarras ó esquitos.

Bajo esta denominación, se comprende un grupo de rocas de naturaleza diferente, aunque pasando de unas á otras por tránsitos insensibles y que ofrecen por carácter comun, la tendencia á esfoliarse ó reducirse en láminas más ó menos delgadas.

Muchas son las especies conocidas, pero nosotros solo nos ocuparemos de la *pizarra arcillosa* por ser la mas comun y la que tiene mayor importancia en Agrolología.

Esta pizarra, se compone de silicatos de alumina, difíciles de referir á un tipo determinado, asociados á diversas bases y á multitud de sustancias accidentales que dan origen á otras tantas variedades. Además de su estructura foliar, esta pizarra se distingue de las arcillas por su mayor dureza y por no desleirse en el agua como aquellas. Los colores de estas rocas son también variables, dominando sin embargo, las tintas oscuras azuladas y hasta negras; las hay también rojizas, verdosas, grises y hasta blancas.

La descomposición de estas rocas, da origen á suelos permeables segun que la descomposición sea mas ó menos avanzada. Estos terrenos son generalmente pobres de cal y de ácido fosfórico.

Dolomia (1)

Esta roca esta compuesta esencialmente de un doble carbonato de cal y magnesia cuya formula química es: (CaO, Co^2+MgO, Co^2) . A estos elementos suelen asociarse accidentalmente diferentes especies minerales. La estructura por lo comun es granosa entre celular y compacta, no muy consistente y algunas veces cristalina. Sus colores varian entre el gris amarillento y blanco sucio; su peso específico es mayor que el de la caliza, de ahí proviene que le llamen algunos *espato pesado*. Por fin, tratada por los ácidos, dá una efervescencia lenta. Esta roca es muy comun en las sierras del sud de la Provincia de Buenos Aires en donde ocupa el tercer piso inferior de las formaciones sedimentarias. Su composición química segun Aguirre, es la siguiente:

Insoluble en ácido clorídrico diluido	9.40 %
Fe ² Co ³	4.30 »
CaCo ³	46.29 »
MgCo ³	34.63 »
H ² O.	4.52 »

El nombre de Sierra Baya lo debe al color de esta roca que en este punto ocupa una gran estension. Se suele emplear esta roca para la confección de cementos hidráulicos y para mejoramiento de ciertas tierras.

Yeso.

El yeso es un sulfato de cal hidratado cuya fórmula química es: CaO, So^3+2HO . Cristaliza en forma de prismas rectangulares oblicuos. Su densidad es de 2.31 á 2.33 y su dureza es de 1.5 á 3; ocupa el segundo tipo de la escala relativa de Mohs, siendo tan blando, que se deja fácilmente rayar por la uña. Su color es generalmente blanco, habiendo también ejemplares rojizos, amarillentos ó mas ó menos agrisados, coloraciones que se deben casi siempre al óxido de hierro ó á las arcillas ferruginosas que suelen contener. Bajo la acción del calor, pierde los tintes que tiene y se convierte en la sus tancia denominada yeso vivo y cuando se hace el experimento con un ejemplar de la variedad cristalizada, decrepita y se reduce por último á polvo en contacto del aire. Se disuelve en una gran cantidad de agua, 300 á 400 veces su volúmen, cos-

(1) El nombre de está roca recuerda al celebre mineralogista francés Dolomieu, á quien fué dedicada.

tituyendo las aguas llamadas yesosas ó selenitosas. Esta roca se encuentra en lechos más ó menos regulares desde los terrenos primitivos hasta los sedimentarios. Numerosas son también sus aplicaciones en las construcciones. Esta sustancia no forma parte como se ha creído de los elementos esenciales de una tierra vegetal, pero se emplea como mejoramiento ó abono para ciertos suelos y para algunos cultivos. Al tratar de las sustancias empleadas para mejoramientos de las tierra, nos ocuparemos detalladamente del papel que desempeña este elemento.

Fosfatos de cal

Los fosfatos de cal, pueden presentarse bajo tres estados: cristalizados, compactos, amorfos ó bien en forma de riñones. En el primer caso, el fosfato de cal recibe el nombre de *apatita*; en el segundo de *fosforita* y el de *coprolitas* en el último.

La *apatita* (1) es un fosfato de cal, con cloruro y fluoruro de cal mezclados y cuya formula es: $3\text{CaO}, \text{PhO}^5 + \text{Ca}(\text{Cl}, \text{F})$. Contiene 91 á 92 % de fosfato de cal; de 0 á 4 % de cloruro de calcio y de 4.5 á 7.5 de fluoruro de cal. Este fosfato cristaliza en prismas exagonales terminados por pirámides exagonales también. El color de los cristales es verde claro, verde amarillo, violado, rojizo ó blanco azulado. Su peso específico es de 3.4 y su dureza de 5; raya al espato fluor y se raya por el ortosa. Por el calor da ráfagas luminosas de un color amarillo verdoso, se disuelve sin efervescencia en ácido nítrico y la disolución que resulta, da un precipitado blanco tratada por el oxalato de amonio.

La *fosforita* (2) es una apatita impura de estructura compacta ó terrosa, de color generalmente blanco ó amarillento con manchas rojas. Otras veces afecta una estructura reniforme afectando la forma de concreciones de color pardo y de fractura, fibrosa. Estos materiales, se emplean como abono despues de transformarlos en superfosfatos.

Las *coprolitas* (3), son nódulos de fosfato de cal mezclados con

(1) Del griego *apataio*, yo engaño, por su lustre vitreo análogo al de las piedras finas.

(2) Denominada así porque echada sobre las ascuas fosforece en la obscuridad.

(3) Esta palabra deriva de *copros* excremento, y *litos* piedra, significa pues excremento petrificado.

carbonato de calcio. Todas estas sustancias tienen una importancia escepcional en Agrológica como tendremos ocasión de demostrar mas tarde al tratar de los mejoramientos de las tierras.

Turba (1)

De todas las rocas de origen orgánico la que mayor interés tiene para la Agrológica es la que encabeza estas líneas.

Esta sustancia resulta de la descomposición de los vegetales debajo del agua y al abrigo del aire. Ofrece por lo comun, un color pardo ó negruzco y está constituida por un tejido mas ó menos compacto, parecido al filtro, de restos de plantas en un estado de descomposición mas ó menos avanzada mezclado con materias térreas.

Arde fácilmente con llama ó sin élla, produciendo un humo análogo al que dá la yerba seca, exhalando un olor picante y desagradable. Por destilación dá entre otras sustancias, el ácido piroleñoso y deja por residuo una materia carbonosa parecida al cok que se emplea en la industria y en la economía doméstica como combustible.

Las especies vegetales que contribuyen á la formación de la turba, pertenecen generalmente á los géneros *sphagnum*, *hypnum*, *politricum*, *conferva* ect., y las *betulas*, *ericas*, los *curex juncus* y otras. En cuanto al mecanismo de la transformación de las indicadas plantas en turba, consiste en la descomposición de la materia leñosa bajo la influencia del calor y del agua.

Las condiciones climatológicas para que se produzca el fenómeno se reducen á que la temperatura media oscile entre 6 á 16 c.

Existen turberas en casi todos los terrenos y á todas las altura, sin embargo son mas comunes en los valles y partes bajas que en las alturas.

Aunque por lo general es negra y rica en carbón, ofrece sin embargo estructura diferente según las circunstancias que han acompañado su formación. Unas veces es homogénea en toda su masa; otras, está formada de materias carbonosas que alternan con otras capas terrosas. Esta sustancia á igual que el humus, se embebe fácilmente de agua, se seca muy lentamente, se contrae por la sequía y al desecarse, se grieta.

(1) El nombre de esta sustancia deriva de la palabra *torf* con que la distinguen los alemanes.

Su composición depende de la de las plantas de cuya metamorfosis procede, de modo que se observan notables diferencias no solo de una turbera á otra, sinó hasta en los diferentes puntos de un mismo yacimiento. La cantidad de materias minerales varía por lo general entre 4 á 20 0/0 y de 80 á 96 0/0 el de las orgánicas. Entre las materias minerales se cuenta una gran cantidad de sales que explican la eficacia de las cenizas de la turba cuando se las emplea como abono,

El modo de formación de la turba, así como la acción del agua la cual arrastra los compuestos á medida que se van formando y quedan en libertad y las materias terrosas que se mezclan á los vegetales al mismo tiempo que se descomponen, explican las diferencias que median entre esta sustancia y el humus con la que guarda mucha analogía.

Pura, la turba es impropia para el cultivo. Acida desde el momento que se moja, solo pueden vegetar en ella las plantas que por su muerte contribuyen á formarla. Cuando las turberas revisten caracteres pantanosos, entonces solo crecen en ellas forrages detestables predisponiendo á los animales que los consumen, á enfermedades pútridas y carbunculosas.

Una vez desecada y en parte descompuesta, la turba puede formar suelos análogos á los humíferos, pero para llegar á este resultado, es necesario el empleo de la cal para neutralizar la acción de los ácidos á cuyo predominio se debe la esterilidad.

Se pueden tambien mejorar los suelos turbosos por la práctica de los *hormigueros*. Se calcina una parte de la tierra y las cenizas sirven para mejorar la otra mitad.

De este modo el mismo suelo suministra los materiales para su mejoramiento. Para facilitar la combustión, despues de desecada la turba se corta en panes que se amontonan unos sobre otros, se calcinan luego y se desparraman las cenizas en toda la superficie de la turbera.
