

que deben entrar en la composición de los abonos, es preciso que se vuelva soluble en el seno de la tierra, y que en este concepto los huesos llevan la ventaja.

§ 301. Los ingleses imaginaron para obviar ese inconveniente el singular sistema de atacar los nódulos con el ácido sulfúrico. Con 100 kilogramos de ácido á 66 grados obtienen 157 de sulfato. Mas, como observa muy bien *Rohart*, 157 kilogramos de sulfato se venden á menos de 1 peseta, y el gasto en ácido sulfúrico llega á unas 20, singular manera de entender la economía industrial.

§ 302. La cal fosfatada es una roca de color, textura y forma muy variados. Mas generalmente es verde, lo que le hace dar el nombre de *asparragolito* ó *pedra de asparrago*; pero tambien se encuentra de color verde oscuro, azulado tirando á morado, y á veces es rojizo, pardusco, amarillento ó gris. Luego, el color no es un carácter distintivo marcado. Lo propio puede decirse de su dureza, que se considera entre el vidrio y el feldespato, y de su densidad, que está entre 3'10 á 3'20, y que pertenece á varios minerales.

§ 303. La cal fosfatada se distingue ante todo por su infusibilidad sin adición: resiste el fuego más violento.

Pero su polvo proyectado en áscuas encendidas se vuelve fosforescente y le da un carácter especial. Existe á más cierta variedad cristalizada que se vuelve brillante con el simple frote en la oscuridad. Esa propiedad le hizo dar el nombre de *fosforita*.

§ 304. Hállanse raras muestras transparentes ó diáfanos que á primera vista es fácil confundir con las piedras preciosas, mayormente con la esmeralda; pero que se diferencian en no echar fuego con el eslabon, á más de su propiedad fosforescente. La confusión que es el resultado de ese estado de textura, les ha valido su nombre de *apatito*, del griego *απαταιο*, yo engaño.

§ 305. Algunos mineralogistas las llaman tambien *crisolitos*, cuando á la forma cristalina reúnen un color amarillo dorado. En tal caso pueden confundirse más ó menos con el topacio, pero éste las raya, y además la fosforescencia da á conocer al instante el fosfato que rara vez echa fuego con el eslabon.

§ 306. En fin, podría confundirse la caliza ó cal carbonatada con la cal tosca fosfatada, si la primera no hiciese una efervescencia muy marcada con el ácido nítrico, en tanto que la otra apenas es atacada.

§ 307. En los terrenos más antiguos es donde se encuentra el fosfato de cal; hállase en pequeños filones en el granito, y acompaña á ciertas menas de estaño; forma riñones en el esquisto talcoso de Zillertahl y acompaña la albita del San Gotardo. Los cristales transparentes de Ala están en el esquisto cloroso. Está tambien mezclado con el hierro oxidulado de Arendal, donde va acompañado del anfíbolo, granate, piroxeno y epidotis. Cerca de Roma se recoge en las rocas volcánicas.

§ 308. La cal fosfatada suele formar vastos depósitos y cubir dilatadas estensiones de terreno. En España cerca de la aldea de Logrosan, distrito de Trujillo (Estremadura), hay estensas capas de variedad terrosa, de la cual se usa para sacar sillares y piedras de construcción. La potencia de los bancos es de unos 4 metros y se estiende á varios kilómetros; su riqueza es de 81 por ciento de fosfato.

En los departamentos del norte de Francia hay tambien considerables depósitos de esta roca; pero sus capas no dan más que 38'70 de fosfato; se encuentran á unos 15 metros bajo el suelo, y el que más se estiende en una longitud de 7 kilómetros. Su espesor medio es la cuarta ó quinta parte de los de Logrosan.

Los fosfatos de cal se encuentran á veces en nódulos en la cal cloritada.

La ciudad de Guardamar (Alicante) que en 1829 destruyó un terremoto, fué reedificada por completo en un enorme banco calizo formado de conchas de ostras y coprolitos; banco que en realidad está compuesto casi de fosfato de cal.

§ 309. Los *coprolitos*, á los cuales se atribuye como origen de formación los escrementos de antiguos animales, son muy ricos en cal fosfatada; y su forma, que justifica en cierto modo el nombre de piedras de caracol que el vulgo da á tales concreciones, las distingue al instante. En las cavernas abiertas por los habitantes de Guardamar á orillas del rio Segura, están amontonadas en confusión y diseminadas en montones de ostras sin estratificación aparente. Todas las colinas cercanas los contienen en mayor ó menor cantidad prolongándose en la dirección de Orihuela.

Las más de las veces el fosfato de cal se encuentra en pequeñas masas mameliformes de poca homogeneidad, que forman una especie de pasta de nódulos de diferentes tamaños, cuya porción cortical ostenta trozos menos voluminosos que el centro; ó bien en pequeñas masas redondeadas, cuyos elementos son concéntricos y de matices levemente variados.

En el Havre se recoge una variedad terrosa en riñones de color ceniciento ó gris oscuro.

§ 310. Los diversos análisis hechos sobre el fosfato de cal han dado, segun la composición de las muestras, las variedades siguientes:

	<i>Apatito.</i>	<i>Crisolito de España.</i>
Cal.	55'00	54'28
Acido fosfórico.	45'00	45'72
	100'00	100'00

Pero la composición no siempre se presenta tan sencilla, pues una muestra procedente de Suarum (Escania) dió:

Cal.	49'65
Acido fosfórico.	41'48
Cloro.	2'71
Fluor.	2'21
Calcio.	3'95
	100'00

Tambien á veces la roca está asociada con el grafito, tomando entonces el color gris negruzco, y presenta una fractura compacta y granujenta. El análisis de una variedad de esta especie que se encuentra en nódulos en las arcillas esquistosas de la formación cretácea de Normandía, dió, segun *Berthier*:

Fosfato de cal.	65
Grafito.	17
Cuarzo y arcilla.	17
Agua.	1
	100

Las masas mamiladas de la isla de los Frailes en las pequeñas Antillas, contienen 70 á 75 por ciento de fosfato de cal y magnesia, 7 á 15 de materia orgánica y 2 á 4 de sales alcalinas y amoniacales.

Klaproth demostró la presencia del ácido fluórico en los fosfatos de cal pulverulentos conocidos con el nombre de Marmarosch. *Bertrand*, *Pelletier* y *Donadei* comprobaron el mismo ácido unido á un poco de ácido clorhídrico en la variedad terrosa de Logrosan, en donde forma capas muy estensas.

El análisis de esta última roca dió:

Cal.	59'00
Acido fosfórico.	34'00
— fluórico.	2'50
— carbónico.	1'00
— clorhídrico.	0'50
Silice.	2'00
Hierro.	1'00
	100'00

ó segun otro análisis hecho en 1843:

Fosfato de cal.	81'15
Fluoruro.	14'00
Peróxido de hierro.	3'15
Silice.	1'70
	100'00

§ 311. La existencia de la cal fosfatada en las rocas de la corteza terrestre presenta

una serie de fenómenos cuya esplicacion es difícil en atención á que los diversos depósitos descubiertos y estudiados hasta hoy, difieren de edad, de forma y hasta de composición. Aproximándose los coprolitos á la constitucion de las materias animales, parecen ser el tipo más moderno de esas curiosas formaciones, de las que los pequeños filones del granito presentarían, al contrario, las más antiguas muestras. El estado de aislamiento de los bancos fosfatados que propiamente hablando, no pertenecen á ninguna formacion marcada en la escala de las rocas, su parecido más ó menos declarado con los coprolitos, algunos de los cuales tienen los caracteres de las materias orgánicas debilitados al mineralizarse y á veces completamente nulos, dejan en presencia de los depósitos de guano más de un vago pensamiento sobre el enorme poder de creacion y trasformacion de la naturaleza.

6. DESPOJOS DE MATADERO. § 312. Las carnes, tejidos, grasas y huesos de los animales se emplean como abonos con gran beneficio. El animal es degollado y sangrado sobre un suelo enladrillado que permite recoger la sangre; luego se despoja y despedaza; todas las piezas se echan en una caja de madera puesta en comunicacion por abajo con una caldera de vapor, donde se cuecen por espacio de 24 horas, á baja temperatura, despues de lo cual los restos sometidos á esa operacion, se sacan casi enteramente cocidos, habiendo perdido la grasa y una parte de la gelatina que contenían, y se desprenden fácilmente los huesos que al propio tiempo se han vuelto más quebradizos. Se deja el total en reposo para que se enfríe, y luego se quita la grasa que flota y que se saca con cucharones. Debajo de esa grasa hay agua procedente de la condensacion del vapor, la cual contiene materias gelatinosas: la sangre y los restos de masas carnosas se depositan en el fondo en virtud de su mayor peso.

§ 313. En tal operacion 750 kilogramos de carne de caballo dan con el agua empleada 5 barricas de producto y 40 kilogramos de huesos, á los cuales queda muy poca gelatina. Hé aquí en el estado actual de las cosas el producto de 4 caballos que descuartizados pesaban 750 kilogramos, calculados en dinero contante:

Piel de los 4 caballos..	40	pesetas.
Crines.	3	»
Cascos.	0'60	»
Huesos, unos 40 kilos.	3	»
Grasa.	3'40	»
Caldos (5 barricas).	50	»
	100'00	pesetas.

§ 314. A más de dichos productos los caballos dan hasta 10 litros de sangre, la cual generalmente es muy pesada y marca 7 grados en el areómetro de Baumé.

§ 315. La agrupacion de los elementos agrícolas que resultan del descuartizamiento se presenta en forma de una masa pastosa é infecta que contiene 80 por ciento de agua. Desecada en el baño de maria el residuo contiene:

Azoe.	10'50
Hidrógeno, carbono, etc.	67'50
Cenizas.	22'00
	100'00

Las cenizas consisten en sílice, fosfato de cal y cloruro, solubles, acompañados de una corta cantidad de sulfatos calcáreos y sódicos.

§ 316. Las cinco barricas del indicado líquido que se obtienen, son suficientes para animalizar una cantidad igual de turba carbonizada; con lo cual se consiguen 20 hectólitros de mezcla, á los que añadiendo un hectólitro de negro de refinería, dan un compuesto que *Bobierre* considera como uno de los más eficaces.

§ 317. La sangre puede emplearse con el mayor resultado en los compuestos; líquida y tal como sale del matadero, contiene 2'71 por ciento de nitrógeno; coagulada por el calor y prensada encierra de 4'51 á 14'80

por ciento de nitrógeno, debiendo en este último caso ser ríguosamente seca.

7. ABONOS VERDES. § 318. El empleo de los abonos verdes, es decir, de los tallos, hojas, bayas, etc., de las plantas leguminosas y herbáceas, está lógicamente fundado, sobre todo cuando pertenecen á la especie que se quiera sembrar. Sea como fuere, ofrecen varias ventajas que no dejan de tener su importancia.

§ 319. Generalmente dan una economía de transporte y de desparramamiento y sobre todo convienen á las tierras distantes de la produccion de otros estiércoles. Su descomposicion es más rápida que la de los abonos de granja ó establo; pues su propia humedad les hace fermentar más pronto; se convierten en mantillo más soluble y de principios más inmediatamente asimilables; mejoran la constitucion mecánica del terreno, toda vez que lo ponen más poroso si es compacto, y más firme si le falta consistencia; retienen los gases producidos por su descomposicion manteniéndolos aprisionados en el suelo.

Tratándose de hojas de las plantas, y como quiera que toman todo su azoe y sus sustancias orgánicas á la atmósfera (§ 20), esas riquezas fertilizantes se adquieren sin dispendio y colocan tales abonos en la categoria de los principales.

El trébol, la alfalfa, el maiz, el altramuz blanco, la espérgula, el alforfon, la borraja, la arveja, la madia sativa, el pastel, la naba, etcétera, producen excelentes abonos, ya sea soterrando sus despojos, ya sea que se cultiven exprofeso para emplear despues su cosecha como estiércol.

§ 320. La acumulacion de las hojas y restos de leña que se dejan descomponer en el suelo de los bosques, dejándolos espuestos á la lluvia y á las intemperies, es la sola causa de la vegetacion en tales parajes. El humus producido por las hojas comunica á la tierra sus cualidades vegetales, á la par que

aquéllas le ceden sales alcalinas de que están abundantemente dotadas. Analizando las cenizas de las hojas de pino se halla que contienen:

Carbonato de sosa.	10'72
Sulfato de potasa.	1'95
Silicato de potasa.	3'90
Carbonato de cal.	63'32
Magnesia.	18'60
Fosfato de cal.	6'35
— de hierro.	0'88
— de alúmina.	0'71
Sílice.	10'31

§ 321. La práctica de enterrar la última siega del alfalfa se remonta á la época de los romanos; y á veces nuestros agricultores la siguen. Puede formarse idea de la riqueza que la permanencia de la alfalfa enterrada reporta al suelo, considerando que las plantas leguminosas durante el curso de su vegetacion y del crecimiento de sus tallos, pierden anualmente la cuarta parte de su peso con la caída de sus hojas. Así que, sobre un producto anual de 8,000 kilogramos secos la alfalfa daría con sus despojos á la tierra un provecho igual á 2.000 kilogramos de hojas.

Además, habiendo hecho *Gasparin* recoger y secar todas las raices de una hectárea de alfalfa, despues de una duracion de cinco años encontró que 37.021 kilogramos representaban 74,400 de estiércol de granja.

§ 322. El trébol está, como la alfalfa, dotado de la propiedad de enriquecer el suelo que lo produce.

Payen atribuye á 2,480 kilogramos de raices de trébol en estado seco el mismo valor que 10,000 kilogramos de estiércol de granja. En Francia suele destinarse su última brotadura á ser soterrada; en los Estados-Unidos nunca se corta el trébol, ¡por basar en su cultivo la esperanza de una produccion abundante y económica de un abono vegetal poderoso. Dicese que para cultivar el arroz los chinos del Noreste emplean la cosecha del trébol y de una especie de coronilla que entierran despues de la inundacion del terreno y antes de la sementera.