

despacio, que la descomposicion parece insensible.

§ 255. La fermentacion es una necesidad de la descomposicion de los abonos, y por tanto de la nutricion de las plantas, como es la condicion del desarrollo del amoníaco; y llevada hasta la putrefaccion quita amoníaco á los abonos y los empobrece. Cierta que la fermentacion es indispensable; mas no ha de elevarse á grado muy alto.

§ 256. Cuando las sustancias orgánicas vegetales están acumuladas al aire y á la humedad bajo la influencia de una temperatura de 9 á 10 grados, las nuevas reacciones químicas que se operan por descomposicion de las materias sólidas y combinacion de los líquidos y gases, no tardan á aumentar el calor y desarrollar efectos de temperatura ardiente provocando un incendio. En el pudridero de las fábricas de papel á veces se inflaman los trapos húmedos exhalándose ácido carbónico como en el fenómeno ordinario de la combustion. No es raro que el heno metido húmedo en el henil se encienda y comunique el fuego al edificio que lo contiene.

§ 257. Los estiércoles que han sufrido un principio de fermentacion, no actúan de una manera favorable cuando se colocan en el terreno; vuélvense esponjosos y elásticos y levantan la tierra en que se encuentran, despues que la reja los ha cubierto. El baron *Peer* que hizo esta observacion despues de repetidos ensayos, asegura que en tal caso la mullidura del suelo es tal, que en vez de volverlo fértil estercolándolo debidamente, se le hace incapaz de dar el cuarto de su producto probable; pues las más de las veces los granos que en él se siembran, no brotan, ó si logran salir de la tierra, no encuentran punto de apoyo para sus radículas ni adhesion en el terreno.

2. ABONOS ANIMALES. § 258. Los barros é inmundicias de las ciudades y aldeas

mezclados con despojos de toda especie, trapos de lana, etc., son muy buscados por el agricultor inteligente. Es un abono cálido que fermenta con mucha energia, que sobre todo los jardineros emplean con preferencia para precipitar la vegetacion de las legumbres precoces y para toda cosecha que deba estar pocos meses en la tierra.

Se calcula, dice *Girardin*, que una carretada de estiercol callejero equivale á cuatro carretadas de estiercol de establo. Esto nos parece algo exagerado y susceptible de varias observaciones: la basura encierra hidrógeno sulfurado que conviene hacer exhalar con una fermentacion prolongada por espacio de tres largos meses, durante los cuales el estiercol de ciudad debe dejarse en grandes montones en los cuales se introduce 1/20 próximamente de cal viva. Se bracea ó remueve todo el conjunto de manera que se mezclen bien las sustancias. En Inglaterra se le agregan cenizas de hulla.

§ 259. En varias comarcas se estratifica la basura de ciudad por capas con estiercol de establo; suele añadirse arena silicea ó marina en 1/3 poco más ó menos, y se rocía el todo con materias fecales recientes.

§ 260. Se necesita un largo mes para que la fermentacion haya producido todo su efecto, y no puede guardarse sin pérdida y deterioro: al cabo de un año de conservacion no tiene más que la mitad de su valor. Importa, pues, enterrar el abono así que esté bastante fermentado.

§ 261. Las tierras á las que más convienen los estiércoles de ciudad ó basuras, son las arcillosas, compactas y fuertes; dicho abono es muy bueno para el cultivo de los cereales, de las crucíferas, nabos, nabas, colza, etc., en atencion á que contiene azufre.

3. ESTIERCOL DE CABALLERIZA Ó DE ESTABLO. § 262. El fiemo de caballo colocado en la tierra cuando aún es reciente, tiene mucha más energía que cuando ha fermentado en monton al contacto del aire. Es seco

por naturaleza y se calienta con facilidad y prontitud.

Girardin da de él esta composicion:

Humedad.	78'36
Materias orgánicas solubles é insolubles obrando como abonos.	19'10
Materias salinas, solubles é insolubles, obrando como estimulante.	2'54
	100'00

Tal abono exige mucho cuidado y es más propenso á deteriorarse que los estiércoles de ganado vacuno y lanar, con los cuales suelen confundirlos los agricultores; de suerte que guardándolo varios meses al aire libre, lo hacen muy inferior al estiercol de otras clases, y hacen de él menos caso.

De ahí proviene que para obtener un buen estiercol caballar conviene darle más humedad, ya que los orines del animal no bastan. Si no se riega, se seca, pierde una parte de su calidad y de su peso; mientras que con un riego bien entendido es superior á todos los abonos de su clase.

§ 263. Todos conocemos la vasta llanura de Mourmelon en la Champaña: allí hay el campo de Chalons, donde cada año celebran simulacros las tropas francesas. De Junio á Setiembre dicho campo suele estar ocupado por unos 30,000 hombres de á pie y 6,000 de á caballo. El suelo de esa llanura era completamente inculto cuando se instaló el campo permanente de Chalons; tomaronse 14,000 hectáreas de 7 ú 8 municipios para formar el recinto del campo, y no hubo de expropiarse una sola vivienda: tal era de inculta y desierta la llanura de Mourmelon.

El Gobierno pensó en utilizar la presencia de las tropas mandando aprovechar el abono producido por los hombres y caballos, para venderlo á precio módico á los agricultores de las cercanías. Se evalúa el estiercol producido por los caballos anualmente por término medio en 28 á 30 mil metros cúbicos; el estiercol de los caballos es menos perfecto que el de caballeriza ordinario: pues estando atados á estacas clavadas en tierra los ca-

ballos, se comen casi toda la paja, produciendo poca pajaza, y los fiemos se secan al sol ó se empapan de lluvia, amen de que la orina que podria saturarlos es absorbida por el suelo.

Sin embargo, mezclado con los excrementos humanos dicho estiercol es aun muy activo; y 15 metros cúbicos bastarian para fertilizar una hectárea de buena tierra de Champaña.

Cinco granjas nacionales instaladas en el recinto del campo están en plena via de prosperidad, debiendo su fertilidad al estiercol de dicho campo, si bien desde algunos años se sostienen por efecto de los abonos que fabrican. Es un ejemplo para los agricultores de las cercanías.

§ 264. ¿Pero han comprendido tales agricultores la leccion? no por cierto: cuando han visto que el suelo árido de las granjas nacionales daba magníficas cosechas, merced al estiercol del campamento militar, y cuando han visto dicho estiercol vendido á bajo precio, han hecho lo que sus intereses privados les aconsejaban hacer; compraron estiercol, y las tierras más pobres dieron espléndidas cosechas. Pero hasta aquí alcanzó sólo su imaginacion: no comprendieron ó no quisieron comprender que el abono del campo de Chalons era un estimulante más bien que un reparador; y que las pingües cosechas que producía, se realizaban á espensas de la heredad inerte hasta entonces; que era necesario restituir con un cultivo prudente y lógico á la heredad, dándole estiercol de granja, una parte de los elementos que se quitaban á la tierra.

Un agricultor prudente y perspicaz hubiera obrado así; más no lo hicieron los agricultores de Champaña. Con auxilio del estiercol del campo militar arrancaron del suelo inculto hermosas cosechas de cereales y forrajes, y vendieron en buena moneda contante los forrajes y la paja, esperando recoger cada año una nueva cosecha en virtud

de los estiércoles que compraban. Pero de esta manera sólo se pusieron en el riesgo de agotar el suelo, comprometer el porvenir de sus familias é hijos, descontando el presente con gran detrimento del porvenir.

§ 265. En pocos años, si esto prosigue, la llanura de Mourmelon, despues de haber dado efímera abundancia, será estéril; y entonces los estimulantes nada podrán ya sobre esa esterilidad fundamental. ¿Puede la administración, como quisieran algunos, intervenir aquí y hacer agricultura administrativa? Creemos que no; pero importa avisar á los agricultores, hacerles conocer sus verdaderos intereses y darles á entender que si no hacen consumir el forraje y las pajas, que deben á la accion estimulante del campo militar, en sus mismas granjas para mantener el ganado y conseguir buen estiércol, están perdidos: por un beneficio anticipado, habrán malversado su patrimonio y el de sus hijos.

§ 266. El estiércol de ganado vacuno es menos activo y rápido; retiene más humedad que los estiércoles del ganado caballar y lanar; da más frescor á la tierra. Por ello se clasifica entre los abonos frios; obra lentamente, pero de una manera continua é igual; da cosechas menos pingües, pero por mucho más tiempo, porque *es una cosa fuera de duda*, dice Girardin, que el poder fertilizante que se manifiesta con la mayor prontitud y energía, es tambien el que se agota más fácilmente.

§ 267. La boñiga de vaca contiene:

Humedad.	79'72
Materias orgánicas vegetales solubles é insolubles.	16'05
— minerales solubles é insolubles.	4'23
	100'00

§ 268. La orina de vaca da, segun

<i>Blanche:</i>	
Agua.	95'30
Cloruro de potasio y amoníaco.	2'20
Sulfato de potasa.	0'88
Carbonato de potasa.	0'59
— de cal.	0'44
Urea.	0'59
	100'00

§ 269. El estiércol vacuno es más mullido que los otros, y por tanto puede admitir una adición más considerable de sílice que el estiércol caballar ó lanar. Por otra parte se produce en mayor cantidad que estos últimos. Tales circunstancias hacen de él un recurso tanto más precioso para las granjas, cuanto que puede aplicarse á todos los terrenos y cultivos.

§ 270. El fieno de los carneros es el más sustancial de todos: su análisis da, segun Girardin:

Humedad.	68'71
Materias orgánicas solubles é insolubles.	23'16
— minerales — — — — —	8'13
	100'00

§ 271. Debe á su manera de ser en los pesebres cualidades particulares que cambian un poco sus condiciones. El pisoteo que las reses le dan, le proporciona una gran compacidad que se opone más ó menos á la fermentacion, le libra de la humedad y le impide mezclarse bien con la pajaza. Para obviar tales inconvenientes, hay la costumbre de reunirlos en montones que se riegan con frecuencia; y sin tales precauciones perjudicaria la descomposicion de la paja y la retardaria.

§ 272. El estiércol del ganado lanar conviene á los terrenos arcillosos, pesados y frios; siendo los productos que más favorece la naba y la colza.

§ 273. Siendo menos caliente que el fieno de caballo, su accion casi no se manifiesta sino durante el primer año y rara vez dura dos. 100 carneros bien nutridos dan de 50 á 60 carretadas de estiércol al año, lo cual equivale á 80 ó 90 carretadas de cualquier otro abono.

§ 274. El estiércol de los carneros suele emplearse por el indicado medio de ses-teo. Schwertz considera que un carnero puede así estercolar en una sola noche un metro cuadrado de terreno. Boussingault dice uno y tercio.

4. ABONOS DE HUESOS. § 275. De tiempo inmemorial data el uso de los huesos pulverizados como abono agrícola. En un rincón del departamento del Puy-de-Dome teniendo por centro Thiers y en el cual casi todas las corrientes de agua son empleadas por cuchilleros, se fabrican desde muchos siglos há pequeñas navajas, cuchillos y cortaplumas con mangos de hueso, sirviendo los restos y las raeduras de esa materia más ó menos pulverizada para el abono de los campos vecinos.

§ 276. «El empleo de los huesos pulverizados, dice Baudet-Lafarge en una interesante memoria sobre la agricultura del departamento del Puy-de-Dome, es uno de los rasgos característicos de la agricultura de una reducida comarca del departamento y de la cual Thiers es el centro. Esa práctica tiene allí muy remota antigüedad; pues no hay tradicion que determine la época en que comenzó, pero está permitido suponer que tuvo por causa primordial la fabricacion de cuchilleria antiquísima en aquella comarca. Se puede creer que los despojos de la aserradura de los huesos que entonces, como hoy, servían para hacer mangos de cuchillos, se comprendió que eran á propósito para servir de abonos, y hubieron de sugerir la idea de pulverizar para igual uso los huesos ó pedazos que no podían los cuchilleros utilizar.

§ 277. «Sea como fuere, los distritos de Thiers, Chateldon, Saint-Remi, Courpier y Leroux, son casi las únicas localidades en que se estercola las tierras y los prados con tal abono.

§ 278. «Las observaciones de los agricultores les han inducido á conocer entre los huesos diferencias bastante marcadas para motivarlas tambien en los precios y cantidades necesarias para obtener un mismo grado de estercoladura. Así, conceden marcada preferencia: 1.º, á las cabezas de los huesos largos desechadas por los cortadores de mangos de cuchillo, á las que denominan

mermas; 2.º, á los huesos no desgrasados ni secos. El temor de ser engañados acerca de la calidad del polvo les mueve á veces á comprar los huesos y hacerlos moler en su presencia. Esa precaucion es además aconsejada por el temor de las mezclas más censurables aunque las diversas clases de huesos que podrían permitirse los mercaderes poco escrupulosos. Y lo es además por el uso que se ha introducido en Thiers, de tratar los huesos con el fin de una especulacion especial sobre la grasa que de ellos se saca.

§ 279. «Hay varios molinos para la reduccion de los huesos á polvo, si bien casi todos están anejos á molinos harineros, cuya marcha no estorba aquel trabajo. Los útiles son los más sencillos y comprensibles; consisten en un sistema de rallos que forman cuerpo con el árbol de la rueda motriz y un bastidor de madera colocado encima de los rallos. Una maciza vigueta colocada horizontalmente y muy cerca de los mismos está agujereada por orificios cuadrados que miden 20 centímetros de lado. Para apoyarla en los rallos á fin de que haga presa en ellos, se comprime por medio de un pequeño cubo de madera sujeto á una larga palanca, de madera tambien, en uno de cuyos extremos uno ó dos hombres ejercen fuerte presion. El polvo cae en un recipiente inferior.

§ 280. «Las dosis usuales varían de 450 á 850 kilogramos por hectárea, tanto para los campos como para los prados. Su accion no dura mucho más de dos años sobre las tierras en cultivo, pero pasa á tres, cuatro y hasta á cinco años en los prados. Se produce en terreno arcilloso lo mismo que en suelo silicoso.»

§ 281. El negro animal empleado en la agricultura es el resultado de los huesos humanos ó animales calcinados en vasos cerrados y luégo molidos. Esa materia sirvió antiguamente para la clarificacion de los azúcares; mas luego la abandonaron las refi-

nerias, y entonces fué cuando los agricultores se apoderaron de ella para emplearla como abono.

§ 282. Las fábricas de negro animal suelen instalarse en las cercanías de las ciudades por la facilidad de proveerse de las materias primeras. Despues de quebrantados á fragmentos los huesos se someten previamente á un desengrase en grandes calderas, de donde se extraen grasas comunes utilizadas para las bujías esteáricas. Una parte de los huesos escogidos sirve para producir gelatina. El resto se escurre y seca al aire, luego se carboniza en cilindros ó botes de hierro colado apilados en grandes hornos calentados con hulla, donde se mantienen á un color rojo por espacio de 6 á 8 horas. Se sacan los huesos cuando están frios y se trituran entre dos cilindros; despues de lo cual el negro reducido á polvo ó menudos fragmentos se pasa por la criba ó por el tamiz y se clasifica segun su grueso.

§ 283. Despues de su fabricacion el negro animal contiene, conforme hemos dicho (párrafo 105):

Fosfato de cal.	93'82
Azoe ó nitrógeno.	6'18
	100'00

§ 284. Despues de servir para el refinio del azúcar dejaba el negro animal bastante azoe para que empleado como abono tuviese aun notoria superioridad sobre los fosfatos fósiles. Este azoe es el que permite que ciertos negros animales ejerzan favorable accion sobre terrenos cultivados desde mucho tiempo y provistos de caliza, en tanto que las condiciones del efecto de ciertos otros, máxime del fosfato de cal mineral, son que las tierras hayan sido recién roturadas y no contengan cal.

§ 285. El negro animal se desparrama al mismo tiempo que las semillas mezcladas con ellas, en proporciones que varían de 8 á 10 hectólitros por hectárea, *Chambardel*, que ha hecho el experimento, cree que el mé-

todo de garapiñar la semilla con el negro animal podría aplicarse perfectamente.

§ 286. El negro de huesos parece obrar más eficazmente, dice *Bertin*, sobre los alforfones, los lincos, los cáñamos, las colzas, los rábanos, las remolachas; analogía notable con la harina de huesos. Mejora tambien mucho los prados y los pastos, es muy ventajoso para los cereales de invierno y de la primavera.

§ 287. La dosis que debe emplearse es de 3 á 10 hectólitros. Sin duda en el primer caso su efecto apenas debe prolongarse hasta el segundo año; pero en el segundo caso ha de ser más duradera.

§ 288. Los agricultores han encontrado su duracion un poco corta, y se le acusa de no fomentar el fondo del terreno vegetal. Por otra parte, algunos mercaderes sin conciencia lo han falsificado. Tales circunstancias han hecho que varias personas lo desechasen.

5. DEL FOSFATO DE CAL FÓSIL. § 289. Los abonos dan á la planta el ácido fosfórico en forma de fosfato de cal. Es una de las partes indispensables de las enmiendas ó mejoras; es uno de los agentes más preciosos del organismo vegetal, y hemos dicho ya que es el que produce los cereales más hermosos y pesados; *hace crecer el grano*, segun la expresion de varios labradores; y debe notarse, con *Rohart*, que las materias vegetales más nutritivas son cabalmente aquellas en que el fosfato de cal existe en mayor proporcion.

§ 290. La primera vez que se empleó esa preciosa enmienda ó mejora ocurrió naturalmente la idea de servirse del negro de las refineries compuesto con huesos animales que, como sabemos, contienen 60 por ciento de fosfato de cal y un poco más de 6 de nitrógeno. Esta favorable composicion, sin formar un abono completo, hacia de gran importancia esa enmienda, y la agricultura se apresuró á adoptarla. El hectólitro de negro subió

rápídamente de 1'25 á 25 pesetas; el precio de los huesos en especie se elevó de 8 á 24, precio medio actual del hectólitro de trigo. La especulacion echó mano de todos los medios de procurarse esa utilísima materia orgánica; llegando hasta el extremo de violar el asilo de los muertos, que habia sido sagrado en todo tiempo hasta nuestra época.

§ 291. Los huesos de todas clases eran cada vez más raros, y la imaginacion de los especuladores, siempre en actividad ante un lucro cualquiera, se puso á recorrer y escudriñar hasta que descubrió una materia mineral, cuya composicion inorgánica era idéntica á la de los huesos, y no se diferenciaba más que por la falta de nitrógeno. Era la cal fosfatada, fosfato de cal de los químicos, roca accidental que se halla desparramada en abundancia por los terrenos antiguos del globo.

§ 292. A pesar de esa gran analogía de los dos fosfatos animal y mineral, las primeras tentativas de aplicacion no dieron felices resultados: la roca reducida á polvo y esparcida por un suelo ya encalado tuvo mal éxito.

§ 293. Entonces *Moride* no titubeó en protestar contra el empleo que en la agricultura queria hacerse de esa materia, á la cual no concedia ninguna virtud. Los fosfatos minerales, decia, no tienen ninguna de las propiedades físicas y químicas de los fosfatos de los huesos que hacen á estas últimas tan fácilmente asimilables en el acto de la vegetacion. Además negó la identidad de composicion de ambas materias dando una explicacion que por fortuna se fundaba en un error y en una insuficiencia de exámen, por la cual no fueron completamente respetadas sus prescripciones sobre el asunto.

§ 294. La cal fosfatada, lo mismo que el fosfato calcáreo de los huesos, se compone de cal y ácido fosfórico, y puede juzgarse de su analogía por los dos análisis siguientes:

	Fosfato	
	Fósil.	De huesos.
Acido fosfórico.	45'00	42'22
Cal.	55'00	51'60
Azoe.	»	6'18
	100'00	100'00

§ 295. Ahora bien, las dos cifras de las materias minerales son aquí perfectamente idénticas y conducen á las fórmulas atómicas de la cal fosfatada $(\text{PhO}^4)^2\text{Ca}^2$ y $(\text{PhO}^4)^2\text{CaH}^4$ del fosfato de los huesos.

§ 296. Sin embargo, se desprende de lo dicho que ambas materias no pueden actuar de la misma manera en la reaccion de las enmiendas ó mejoras, y que el fosfato de cal sólo puede quedar completamente inerte, si no va acompañado en ciertas proporciones con sustancias orgánicas.

§ 297. Además, la accion del fosfato calcáreo no siempre es igual; no se efectúa más que en ciertas condiciones que difieren segun la naturaleza de los terrenos: en los suelos calcáreos ó encalados no medra, mientras que en aquellas tierras en que domina el granito, produce los mejores resultados.

§ 298. El arreglo molecular mecánico es tambien una circunstancia que modifica su accion: los partidarios del fosfato de huesos, que rechazan asaz ligeramente el empleo de la cal fosfatada, no dejan de argüir la prosperidad de la materia orgánica y su facilidad de absorber la humedad y los ácidos.

§ 299. Hay para ello un remedio que es la pulverizacion, porque en efecto toda la desventaja de la cal fosfatada, inconveniente tanto mayor cuanto más notable es su duracion, es la que ha hecho dar por los obreros machacadores el nombre de *bribones* á los módulos de fosfato de cal. No se ha podido encontrar todavia una máquina que pueda triturar en poco tiempo y con economia una cantidad suficiente para las necesidades de la agricultura.

§ 300. Añaden, además, que para asociar el fosfato de cal á las materias animales