

por igual todas esas necesidades tan diferentes?

Seguramente será el estiercol de granja ó de establo, formado en parte de restos de plantas, el que contenga el mismo número nominativo de elementos, pero no los contendrá en la misma cantidad.

§ 226. Con efecto; el análisis del estiercol de granja da las sustancias siguientes en 100 kilogramos:

Agua.	79'300	
Oxígeno.	5'341	
Carbono.	7'411	
Hidrógeno.	0'869	
Azoe.	0'414	
Materias orgánicas vegetales.		93'335
Acido carbónico.	0'133	
— fosfórico.	0'200	
— sulfúrico.	0'127	
Cloro.	0'040	
Cal y magnesia.	0'813	
Sílice.	4'425	
Potasa y sosa.	0'520	
Oxidos metálicos.	0'407	
	6'665	
	100'000	

§ 227. ¿Qué cantidad de estiercol convendrá emplear para una cantidad dada de cereales, de trigo, por ejemplo?

Ninguna cifra responde de una manera exacta á esa pregunta; mas como el nitrógeno ó azoe es la sustancia que produce más especialmente el grano, se ha buscado en la comparacion de una cantidad de estiercol de granja con una cantidad calculada de trigo, las dos cifras que más se aproximan, y se ha encontrado muy aproximadamente que el azoe de 10.000 kilogramos de estiercol corresponde poco más ó menos al azoe ó nitrógeno necesario para la produccion de 5.000 kilogramos de trigo entre grano y paja.

§ 228. Efectivamente, 5.000 kilógs. de trigo toman de la tierra cerca de 38'500 kilogramos de nitrógeno, y 10.000 kilogramos de estiercol lo dan en la cantidad de un poco más de 41 kilogramos.

Hé aquí los detalles de ese cálculo:

	Trigo.	Estiercol.
Agua.	1119'38	7930'00 kilóg.
Oxígeno.	1552'50	534'10 —
Carbono.	1835'61	741'10 —
Hidrógeno.	212'81	86'90 —
Nitrógeno ó azoe.	38'42	41'40 —
Materias orgánicas vegetales.	4758'72	9333'50 —
Acido carbónico.	»	13'30 —
— fosfórico.	40'31	20'00 —
— sulfúrico.	1'87	12'70 —
Cloro.	0'93	4'00 —
Cal y magnesia.	26'37	81'30 —
Sílice.	96'57	442'50 —
Potasa y sosa.	32'80	52'00 —
Oxidos metálicos.	1'87	40'70 —
Pérdidas, sustancias despreciadas.	40'56	»
	5000'00	10000'00 kilóg.

Ante todo el estiercol parece contener una cantidad de agua desproporcionada con la necesaria para la nutricion del trigo, puesto que parece siete veces mayor que el agua dada por el análisis del trigo y su paja.

§ 229. Es obvio que 100.000 kilógramos de estiercol no pueden dar la cantidad de fosfato necesaria á la produccion de 1 hectárea de la mayor parte de las plantas, porque no contienen sino 20 kilogramos de ácido fosfórico equivalentes á 44'44 de fosfato de cal, mientras que una cosecha de trigo reclama casi el doble; una de tabaco, 76; una de trébol, 84; una de cáñamo, 126; una de patatas, 79, etc.

¿Cómo; pues, llamar *abono completo* el estiercol de granja? será acaso porque nominalmente encierra todos los elementos de la nutricion de los cereales y de la mayor parte de las plantas leguminosas? Ciertamente sí; pero de *cada una* contiene cantidades diferentes, no en proporcion con lo que reclama la cosecha á que se aplica, máxime en ácido fosfórico, aunque tenga cinco veces más cal que la suficiente para sustituir el fosfato.

§ 230. De donde debemos deducir la consecuencia de que una tierra que no tenga por sí misma fosfato de cal en su constitucion interior, no puede fertilizarse debidamente con el estiércol de granja, á menos de darle previamente, á más del abono y por

un medio cualquiera el suplemento de fosfato ó de ácido fosfórico y de cal que le faltan.

§ 231. La sílice es excesiva en el estiercol de establo ó granja; puesto que los 10,000 kilogramos de éste encierran 442 de aquélla, de los cuales la cosecha de trigo no exige más que 96,500. ¿Qué se hacen los 345,500 kilogramos restantes? Es probable que se acumulan á cada cosecha en la tierra y que no contribuyen al aumento del grano, puesto que la funcion principal de la sílice estriba en dar rigidez á la paja. Calculando la rotacion ó sea el amalgamiento para tres años, la acumulacion de la sílice se eleva á 1,036'50 de que se ha apoderado el suelo y que forzosamente cambian la clase del terreno y por consiguiente la condicion del estiercol (§ 38).

§ 232. La hipótesis admitida sobre el origen de los coprolitos naturales nos autoriza á poner el guano á continuacion de los fiemos de aves. Colocaremos aquí la descripcion del fosfato de cal, aunque esa materia esté tan mineralizada, que su constitucion obligue á clasificarla entre las sustancias minerales, y que al fin y al cabo casi no contenga más que cal y ácido fosfórico, sustancias que encierran, amen del nitrógeno, todos los fiemos.

8. COMPARACION DE LOS DIVERSOS ESTIERCOLES CON BASE DE FIEMO USADOS ACTUALMENTE. § 233. Para completar el artículo de los fiemos tal vez convendría añadir aquí el abono conocido con el nombre de polvillo, que no es otra cosa más que la materia fecal humana privada de la orina y secada. Hemos preferido clasificar este abono entre los fabricados que tienen por base las mismas materias (§ 512). Sin embargo, no podemos prescindir aquí de decir algunas palabras acerca de él, á causa de la importancia que algunos agricultores le dan, y á fin de establecer de una vez para todas la comparacion entre varias clases de estiercol que hoy se emplean.

§ 234. El polvillo se compone por término medio de

Sales amoniacales (equivalentes á 1'88 de azoe).	22'00
Sales alcalinas.	0'43
Fosfato de cal y de magnesia.	5'63
Materias minerales terrosas.	40'58
Agua.	31'36
	100'00

§ 235. La dosis más comunmente empleada para estercolar una hectárea de tierra destinada á producir 20 hectólitros de trigo, es 1,750 kilogramos de polvillo cuya composicion total da

Sales amoniacas.	385	kil. equival. á 32 de azoe.
— alcalinas.	7'53	
Fosfato de cal y de magnesia.	98'52	
Materias terrosas.	710'15	
Agua.	548'80	
	1750'00	kilos.

§ 236. Lo que debe deducirse de esa composicion comparándola con la de 20 hectólitros de trigo, es que en vez de ser tan excitante y cálido como el guano, el polvillo es igualmente incompleto por lo tocante á las sustancias minerales; la dosis de nitrógeno es harto pequeña en él; pero en cambio tiene los fosfatos en la proporcion ordinaria.

Un químico inglés consignó en el *Farmer's magazine* los cálculos siguientes, que si fuesen exactos, darian al abono humano un poder fecundante que los análisis nos impiden concederle, y cuyos elementos del cálculo no están enteramente de acuerdo con lo que sabemos y consignamos en el cuerpo de esa obra. Para admitir el cálculo del sábio breton, es forzoso admitir que los excrementos ingleses se diferencian de los de estas tierras, y así debe ser, si consideramos que el modo de alimentacion se diferencia esencialmente, y por lo tanto la materia de las deyecciones.

Tomó como base de sus cálculos la exten-

sion de 40 hectáreas, 20 de las cuales se cultivaban con trigo y cebada y 20 con forraje verde, siendo de 40 años la amalgadura de dichas tierras, y buscó cuáles serian los elementos quitados por una cosecha de un año en esas 40 hectáreas, comparando la cantidad de deyecciones producidas anualmente por 100 adultos. El cálculo le dió:

Elementos quitados al año en 40 hectáreas.	Deyecciones producidas al año por 100 adultos.
Potasa.	354 kilos.
Cal y magnesia.	420
Acido fosfórico.	703
Sílice.	204
Oxidos metálicos.	4
Azufre y cloro.	10
Nitrógeno ó ázoe.	1217
	375 kilos.
	1433
	778
	75
	3
	40
	1050

Johnson añade que no falta á las deyecciones más que sílice y una fuerte cantidad de ázoe, para que puedan restituir á las 40 hectáreas todos los elementos quitados por las cosechas ordinarias.

§ 238. *Schubler* y *Hermstaëd* obtuvieron los siguientes resultados comparando los efectos del abono humano con los de otros abonos. En la superficie igual de un suelo despojado de agentes de fertilizacion desparramaron cada una de las sustancias que se expresan, y obtuvieron:

1.º Con un estiércol de hierba y pajas secas.	5 veces la semilla.
2.º Con la palomina.	9
3.º Con estiércol caballar.	10
4.º Con orina humana.	12
5.º Con excrementos humanos.	14

§ 239. Los experimentos de *Agustin Walker*, citados por *Rohart*, sobre el resultado del empleo de diversos abonos, no prueban sino una cosa, y es que el fosfato de cal disuelto en ácido sulfúrico tiene mucha más eficacia que el polvillo del comercio, pero que no tiene más que el guano. Dicho sábio dividió un campo en diez partes iguales, en las cuales sembró nabos, despues de asegurarse de la homogeneidad del suelo y

de su poca fertilidad; mandó tratar cada parte compuesta de cinco áreas de la misma manera, pero con abonos diferentes. Compúsose de manera que el costo del abono de cada parte fuese igual, á saber, de unas 6'25 pesetas.

El guano del comercio dió un producto de 1.453 kilogramos por 5 áreas, es decir, de 29.060 kilogramos por hectárea.

Las fosforitas disueltas produjeron en la misma superficie 1.450 kilogramos, ó 29.000 por hectárea.

El guano y la fosforita disuelta dieron 1.101 kilogramos ó 22.020 por idem.

El polvillo del comercio, 1.130 ó 22.600.

No vemos muy clara la razon de haber escogido los nabos para practicar tales experimentos.

Sean cuales fueren las razones que resultaren de las cifras obtenidas por el distinguido químico que se consagró á tales experimentos, creemos que no puede deducirse más que esta conclusion: en el cultivo de los nabos en condiciones iguales el fosfato de cal empleado sólo tiene la misma eficacia que el guano, consecuencia que sería falsa, toda vez que el guano contiene ya 5'65 por ciento de fosfato de cal.

§ 240. En suma, las tres clases de abonos de que acabamos de hablar, en lo que importa devolver á la tierra las sustancias nutritivas que las cosechas le quitan, distan mucho de ser completas. Interesa no perder de vista que el peso de tales sustancias sustraídas sube á 5.000 kilogramos para el trigo, y que los partidarios de guano pretenden reemplazarlo por la cifra de 400, como los del polvillo por la suma de 1.750. La relacion de estos dos números basta para demostrar el error de los agricultores que se sirven de estos abonos. Los que emplean el estiércol de granja son más lógicos, como quiera que dan á la tierra hasta 10.000 kilogramos de materias nutritivas, si bien peacan por la proporcion de las dosis.

CAPÍTULO V

ABONOS NATURALES

1. Generalidades.—2. Abonos animales.—3. Estiércol de caballeriza ó de establos.—4. Abonos de huesos.—5. Del fosfato de cal fósil.—6. Despojos de matadero.—7. Abonos verdes.—8. Turba.—9. Abonos marinos.—10. Residuos industriales. El tanino.—11. Tortas de orujos, etc.—12. Abonos minerales.—13. Cal y en caladura.—14. La marga.

1. GENERALIDADES. § 241. Los abonos que se encuentran en la naturaleza participan de los tres reinos y pertenecen al reino animal, al vegetal ó al mineral segun la materia que en ellos domina. Sea cual fuere la índole de esa materia, el abono no tiene accion sino cuando las sustancias orgánicas ó minerales se han puesto en estado que les permita asimilarse á la planta, incorporarse con ella y servir á la nutricion y desarrollo del vegetal.

§ 242. Muchas sustancias que sirven como abonos y aun aquellas que son las más idóneas para la vegetacion y la desarrollo con mayor fuerza, se encuentran en la naturaleza en estado sólido ó gaseoso. Esas dos maneras de ser de los cuerpos son en todo caso las menos adecuadas á las com-

binaciones. Hemos demostrado como el ázoe ó nitrógeno que existe en el aire como gas, y como el fosfato de cal, fósil que se presenta en forma de tierra en la piedra, se negaban á la nutricion de las plantas cuando eran puros y no estaban descompuestos. En el caso contrario todo cambia y su accion es eficaz.

§ 243. El mecanismo químico de la produccion vegetal no se conoce lo bastante, y la ciencia no ha avanzado lo suficiente para que sea posible dar aquí una teoria completa de lo que sucede en la alimentacion de la planta. Lo que parece resultar de las observaciones y sus lógicas consecuencias, es que hay en ciertos abonos que se emplean, sustancias especiales que determinan en el vegetal cierto grado de vigor y ponen en