

la arena en proporciones convenientes, mandó acarrear á dicha tierra cien carretadas de aquella materia, que tres labores practicadas á veinte días de distancia bastaron para mezclarla uniformemente con el suelo y los abonos ordinarios. El trigo que despues allí sembró, produjo con pàsimo de los agricultores ciento por uno. En los años siguientes la mejora se acabó hasta el punto á que debia llegar, y los cultivos bien dirigidos y alternados continuaron dando abundantes cosechas en aquel terreno tan pobre y que antes exigía un año de barbecho por dos.

»Un arrendatario á quien ese resultado habia desvanecido su incredulidad, condujo al señor *Drappier* á una tierra muy calcárea de la que nunca habia podido sacar buen partido; y despues de practicarse el análisis químico, el señor *Drappier* aconsejó mejorar la tierra con arcilla y arena. El resultado justificó las esperanzas del químico, pues aquel terreno así beneficiado, vino á ser, con cantidad menor de abono que el que antes necesitaba, uno de los más productivos de la comarca.

»Otro agricultor habia fundado grandes esperanzas en un terreno pantanoso que antes de roturarlo, parecia prometer una tierra de riquísimo cultivo. El primer año fué pasadero; pero poco á poco fué empobreciéndose el terreno, hasta el punto de que á los cuatro años no produjo casi nada: los abonos que se le daban eran en pura pérdida. El aspecto de la tierra era negruzco; sus partes, poco adherentes y toscas al tacto, la ponian en el número de las tierras ligeras y arenosas. Demostrando el análisis químico la falta de arcilla y caliza, se benefició con marga, que se encontró cavando á 4 metros, y con arcilla que se tomó de un campo cercano. Despues de esa regeneración del terreno sembráronse en él alternativamente cereales y forrajes, y siempre fueron abundantes las cosechas.»

§ 27. Debemos trasladar aquí las con-

secuencias del célebre agrónomo cuyas propias palabras acabamos de citar:

«1.º Para que un terreno tenga todas las condiciones apetecibles, se necesitan ciertas proporciones de arena, arcilla y caliza;

»2.º Las proporciones mejores parece que son cantidades casi iguales de esas tres sustancias, aunque, no obstante, hay tierras preciosas en que no se encuentran esas proporciones relativas de los elementos terrosos;

»3.º La fertilidad disminuye ó viene á ser casi nula cuando la mezcla no ofrece más que las propiedades de una ú otra de esas tres sustancias;

»4.º Finalmente, la mejora de las tierras, mezclando unas con otras hasta que por esas tres sustancias estén en equilibrio ó poco menos, lo cual da una economía considerable en el empleo de abonos, es uno de los medios más ventajosos para llegar con seguridad á la abolicion de los barbechos y á la formacion de terrenos eminentemente fecundos.»

Girardin añade, con mucha razon, á esas conclusiones, que debe entenderse que la mezcla pura y simple de las tres sustancias minerales no basta para asegurar un buen cultivo, sino que además se necesita humus ó mantillo, es decir, abonos. Esa es la idea que vamos á desarrollar por constituir la base de nuestro trabajo.

§ 28. Por lo demás, no todos los terrenos de labor están únicamente compuestos de las tres tierras mencionadas. Véanse algunos análisis que tomamos de uno de los químicos agrícolas más distinguidos:

§ 29.

Comarcas.	Silice.	Alúmina.	Magnesia.	Hierro.	Agua.
Forges.	65	24	—	indicios	11
Devonshire.	49'6	37'4	—	—	11'2
Lemontet.	61'6	24'7	—	2'2	10
Pautin.	50'6	10'5	7'2	5'7	26

§ 30. Segun lo que precede, una tierra labrantia tipo-modelo deberia componerse como sigue:

Arcilla.	30
Silice y arena.	30
Caliza.	30
Mantillo ó humus.	7 á 8
Sales diversas.	2 á 3
	100

§ 31. Sin embargo, se ha observado que la naturaleza mecánica de un terreno tenia cierta influencia sobre el cupo de sustancias minerales halladas en las cenizas de ciertas plantas. Desgraciadamente son poco numerosos los ensayos, y casi no podemos citar aquí más que la paja de una cosecha de avena: 1,000 partes de paja dieron en la incineracion:

En un terreno yesoso.	64 de cenizas.
— arcilloso.	78 —
— greda verde.	79 —
— ligero ó de miga, pero rico.	88 —
— granítico.	96 —
— calcáreo.	102 —

§ 32. Además, seria ilógico creer que los elementos orgánicos faltan en la tierra de labor. *Puwis* cita los esperimentos hechos por el célebre químico de Giesen. Habiendo éste mandado determinar en su presencia las cantidades de amoníaco que contenian veinte y dos terrenos de composicion diferente, dedujo que una hectárea de terreno arcilloso de calidad media contiene 8 á 9,000 kilogramos de dicho álcali y que la peor arena encierra á lo menos 2.000.

Tampoco creemos, sin embargo, que la constitucion física ó química de los diversos terrenos sea de tanta importancia como la composicion de los abonos. Las principales condiciones de la tierra, que no viene á ser más que la armazon de soporte de los vegetales que nutre, estriban en no conservar el agua estancada, en prestarse fácilmente á la libre circulacion del aire, sin ofrecer una porosidad que se preste á una absorcion demasiado rápida del agua y á una sequedad pronta; ó en una palabra, que los alimentos

minerales puedan, para descomponerse y hacerse asimilables por las raíces, estar sometidos á la accion múltiple del calor, de la humedad, de las corrientes eléctricas, etc.

6. DE LA SÍLICE. § 33. La sílice es una tierra dura, seca, insoluble cuando se ha desarrollado, que forma la base más sólida del terreno; es la que da la materia de la paja, á la cual procura la rigidez y la especie de barniz que la caracteriza.

§ 34. La sílice pura en estado naciente y al dejar de formar parte de una combinacion, es soluble en el agua, que la trasporta en ciertas plantas, como por ejemplo, las gramíneas. Éstas se cargan tanto más de ella, cuanto más avanzan de edad.

La sílice forma esas especies de concreciones que se notan en los nudos de las gramíneas; compone la epidermis exterior y brillante del bambú, constituye una gran parte de la paja de los cereales y da en general á los vegetales su solidez. Desempeña sin disputa un papel muy importante en la nutricion de las plantas; mas como abunda en extremo, debe mirarse principalmente aquí bajo el punto de vista mecánico.

§ 35. La sílice no puede introducirse en la vegetacion más que en estado de solucion, es decir, en forma líquida, la cual no es su forma ordinaria. Se ha intentado darla á las tierras en forma de feldespato ó de silicato de potasa. Entonces es soluble en el agua y fácilmente acarreada á las raíces de las plantas. (1) La particularidad de hacer soluble la sílice da, pues, á la potasa una verdadera utilidad.

§ 36. Segun los análisis de *Boussingault*, la sílice quitada al suelo con la cosecha de una hectárea es:

Trigo (paja).	132 kilos.
Cotufas.	42'9 —
Avena (paja).	26'0 —

(1) El feldespato se compone de

Silice.	62'2
Alúmina.	18'4
Potasa.	17'6

Avena (grano)	22'6 kilos.
Taébol.	16'4 —
Remolachas.	16'0 —
Patatas.	6'9 —
Nabos (media cosecha)	3'5 —
Judias.	0'6 —
Guisantes.	0'5 —
Trigo (grano)	0'4 —
Habas.	0'3 —

Haidlen encontró 60'1 de sílice en 100 partes de cenizas de heno de buena calidad.

El estiercol de granja ordinario contiene 66'40 por ciento de sílice.

§ 37. Se da el calificativo de silíceos no sólo á los terrenos que contienen sílice, sino también á aquellos en que dominan los silicatos terrosos. Estos se encuentran en forma de guijarros, chinás, grava y arena, en tanto que la sílice pura se ostenta en polvo blanco, fino, esparcido por el suelo.

§ 38. El efecto de la sílice consiste en ablandar la tierra y hacer su labor de fácil trabajo. Sin embargo, cuando el terreno es demasiado pulverulento, le quitan los vientos fuertes la arena fina, esponiendo la planta á la sequia y descalzando ó descubriendo sus raíces, mientras que á la vez el agua filtra demasiado rápidamente por la sílice y arrastra consigo las sustancias nutritivas solubles á tal profundidad, que la capa superior se encuentra seca, y es menester renovar los abonos si quiere evitarse una especie de esterilidad.

§ 39. La sílice forma á veces por sí sola el terreno labrancio; en cuyo caso la tierra es muy blanda y arenosa, y las más de las veces está aliada con la alúmina y forma la arcilla. En este último caso retiene bastante bien el agua y no le permite penetrar más que á cierta profundidad.

No obstante, hay ciertas tierras muy silíceas que por varias circunstancias particulares se vuelven muy fértiles.

Cítase una tierra cercana á Nemours silicosa, de centeno, compuesta de arena cuarzosa casi pura, que se cultiva á causa de su finu-

ra, y porque teniendo un fondo de arcilla plástica, recibe continuamente de ésta la humedad necesaria. Esa tierra analizada por Berthier dió la siguiente composición:

Arena cuarzosa.	90'00
Arena muy fina.	6'60
Sílice.	1'50
Alúmina.	0'75
Oxido de hierro.	0'30
Carbonato de cal.	0'10
Agua y materias orgánicas.	0'75
	100'00

§ 40. Con mucha frecuencia comparten el suelo de los terrenos fuertes la sílice y la alúmina, la primera comunmente en mayor proporcion, como en la tierra del Jura, cuya composición es la siguiente:

Arena silíceaa.	63'00
Arcilla.	33'30
Arena calcárea.	1'20
Tierra calcárea y mantillo.	1'20
Pérdida en el análisis.	1'30
	100'00

El suelo se denomina entonces arcillo silíceo.

La tierra mencionada de las cercanías de Nemours, que contiene 10 por ciento de alúmina, forma pasta con el agua, pero se agrieta con la sequedad, si bien entonces se aplasta con una escasa presión. Berthier la encontró compuesta de

Arena cuarzosa de grano mediano.	15'00
— — — — — muy fino.	41'50
Sílice combinada.	21'00
Alúmina.	10'60
Peróxido de hierro.	4'40
Carbonato de cal.	0'50
Agua y humus ó mantillo.	7'30
	100'00

Esa tierra está plantada de viña en gran parte, pero da igualmente bellas cosechas de trigo.

7. DE LA CAL. § 41. La cal es el resultado de la combustion de un metal, lla-

mado *calcio* con el oxígeno (1) Combinada con diversos ácidos, tales como el ácido carbónico, el sulfúrico, el fosfórico, forma carbonatos de cal ó calcáreos, sulfatos de cal ó yesos y fosfatos de cal. Se conoce que una de estas sales existe en un líquido cualquiera, cuando no solamente el amoníaco no produce en él ningun precipitado, sino tambien cuando, al contrario, el ácido oxálico y los oxalatos forman en él un precipitado granujiento de oxalato de cal, que es insoluble en el agua.

§ 42. El carbonato de cal es una roca muy difundida por la naturaleza con el nombre de mármol creta ó calcáreo; sirve para hacer argamasas; y cuando es puro da con auxilio de la cuchara, la *cal grasa*, así llamada porque *augmenta* haciéndole absorber agua; y cuando está mezclada de sílice ó de arcilla, produce cal magra, que no aumenta y es muy á propósito para los trabajos hidráulicos.

Se conoce el carbonato de cal ó piedra calcárea por medio de un ácido, ó bien de un vinagre fuerte: la efervescencia que entonces se manifiesta, indica la presencia del ácido carbónico que se exhala.

El carbonato de cal empleado en la agricultura despues de calcinarlo no siempre es puro; pero obra como cal hidratada de dos maneras en la encaladura: ante todo modifica la tierra laborable como mejora, la ablanda y le comunica sus propiedades cáusticas interponiéndose entre las moléculas terrosas; luego, bajo la influencia del ácido carbónico, pasa al estado de sal soluble, tomando entonces una acción química pronunciada y fomentando las diversas reacciones de las sustancias alimenticias.

§ 43. El ácido sulfúrico que satura la

(1) A saber:

Calcio.	71'43
Oxígeno	28'57
	100'00

cal, constituye el sulfato de cal ó yeso. El de las cercanías de Paris (1) encierra:

Sulfato de cal.	70'39
Agua.	18'77
Carbonato de cal.	7'63
Arcilla.	3'21
	100'00

La cal favorece el cultivo de las plantas forrajéneas, y por tanto sirve para el fomento de la ganaderia; y parece además indispensable al trébol, á las arvejas y á la alfalfa. La encaladura ó el empleo de la cal en los terrenos silíceos destruye el helecho, la cañota, la acedera, los musgos etc., verdaderas plagas de la agricultura. Se ha observado que desde medio siglo á esta parte la mengua de la cal contenida en la tierra de cierta parte de la Normandía ha disminuido en 50 kilogramos el peso de cada cabeza de ganado vacuno. Una cosecha de trébol quita al terreno 90 á 100 kilogramos de cal, en tanto que se necesitan 200 para la alfalfa.

§ 44. La acción del yeso en los prados artificiales es digna de notarse por más de un concepto. Todos sabemos aquel experimento de *Franklin* cuando sembró de alfalfa un campo y mandó á la vez escribir en medio estas palabras con polvos de yeso: *Esto ha sido enyesado*. Cuando la planta forrajénea creció, una vegetación extraordinaria distinguió aquellas palabras, no sólo con una vegetación mas alta, sino que tambien con un color más verde y lozano.

Sin embargo, el yeso no ejerce acción alguna en un suelo húmedo; no suple los abonos orgánicos, como ni tampoco la piedra caliza ni aumenta la cosecha de los cereales.

La dosis que suele emplearse de la cal varia entre 200 y 600 kilogramos por hectárea; y debe emplearse en primavera cuando las hojas cubren la tierra, y en lo que sea

(1) Y esa es tambien la composición general de todos los sulfatos de cal que se encuentran en las tierras de labor.