

Formando; en efecto, el estiércol un todo indivisible, se puede con él variar la dosis del abono; pero no se puede variar ni su composición ni las proporciones respectivas de sus elementos constituyentes. Los abonos químicos, por el contrario, permiten concentrar sobre cada cultivo los agentes que le convienen de preferencia. La doctrina de los abonos químicos consiste, pues, esencialmente en el arte de aplicar á la alternativa de los cultivos la alternativa de los abonos, basada en el conocimiento de la composición de las tierras y de los dominantes, y en la calidad y cantidad de los elementos sustraídos por cada cosecha.

Pero, y éste es un punto esencial que no se debe olvidar, los dominantes no manifiestan su acción sino á condición expresa de que el suelo esté provisto, en la medida conveniente, de los otros tres términos del abono completo.

Importa no confundir el *dominante*, es decir, el elemento de restitución que juega el principal papel en la nutrición y desenvolvimiento del vegetal, con las sustancias que se hallan en cantidad predominante en las cenizas de la planta. Así, la potasa, que predomina en las cenizas de la remolacha, desempeña, sin embargo, un papel secundario en la nutrición de esta planta relativamente al ácido fosfórico y al nitrógeno. Si la remolacha exige tanta potasa es, sin duda, para neutralizar sus ácidos vegetales; la prueba es que la magnesia puede sustituirla parcialmente átomo por átomo.

De lo expuesto se deduce que para obtener del abono completo los mayores rendimientos, es necesario determinar desde luego cuál es el dominante de cada vegetal en particular, á fin de emplear el abono en consecuencia, es decir, á fin de reducir todo lo posible la dosis de los elementos subordinados y reforzar, por el contrario, la proporción del elemento predominante, según la planta que se cultive. La práctica y la teoría han establecido que la composición y el dosado de los abonos deben variar con la naturaleza de las plantas, en armonía con su *dominante*, que es la condición esencial y reguladora de su propia vegetación, y sin la cual los otros elementos no obran ú obran mal. En esto consiste, en la agricultura moderna, el secreto del éxito.

El siguiente *cuadro* indica el dominante señalado por Ville á las principales plantas cultivadas:

CUADRO DE LOS DOMINANTES

según G. Ville.

NITRÓGENO

Remolachas, colzas, cáñamo, trigos, cebadas, avenas, centenos y gramíneas de prado.

POTASA

Leguminosas, patata, lino, vid y tabaco.

ÁCIDO FOSFÓRICO

Nabos, rábanos, colinabos, maíz, sorgo, mijo, caña de azúcar, pataca, chufa y alforjón.

CAL

La cal no parece que ejerce acción preponderante bien marcada sobre ninguna planta, pero es necesaria para todas.

Mr. Joulie, en su *Guide pour l'achat et l'emploi des engrais chimiques*, 5.º edit., hace las siguientes observaciones á la teoría de los dominantes. La palabra *dominante*, dice Joulie, introducida en la ciencia, en 1864, por Mr. Georges Ville, en sus conferencias en el Campo de experiencias de Vincennes, ha seducido á los cultivadores, que han entrevisto vagamente una idea verdadera y fecunda bajo esta expresión poco gramatical. Los sabios la han acogido, por el contrario, muy friamente, porque la idea nueva que representa no les parece suficientemente precisa.

Mr. Ville había observado, en efecto, que en Vincennes, donde él hacía sus experiencias, las diversas plantas cultivadas no eran igualmente influenciadas por los diversos elementos esenciales de los abonos empleados. El trigo, por ejemplo, era más sensible á la supresión del nitrógeno que las judías que, por su parte, parecían mucho más ávidas de potasa que el trigo. Generalizando demasiado esta observación, Ville enseñaba en sus conferencias que cada uno de los elementos del abono desempeñaba alternativamente un papel predominante ó subordinado, según la planta

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
1960. 1625 MONTERREY, MEXICO

para que se empleaba, y llamaba *dominante* de cada planta al elemento que le había parecido que desempeñaba con respecto á ella el papel preponderante. Pero el mismo Ville no ha podido ir muy lejos sin apercibirse de que esta definición carece de rigor, porque insiste en diversos pasajes para establecer que este efecto preponderante no se manifiesta más que en los suelos provistos de los otros elementos. Cuando trata, después, de asignar á cada planta un dominante determinado, vacila y nombra á veces *dos*. Así, para la patata, indica el nitrógeno y la potasa, como puede verse en su obra *La Production végétale*, 2.^o edit. Señala también la potasa y la cal como dominantes de la alfalfa.

Ville dice bien, que la experiencia debe hacerse en un suelo de *mediana fertilidad*; pero, ¿por qué caracteres se reconoce este estado particular del suelo?

¿Será necesario, pues, por fin de cuenta, renunciar á esta idea seductora de los dominantes y relegarla entre las ilusiones de un espíritu demasiado dispuesto á generalizar los resultados de sus observaciones?

La verdad es que cada planta quiere recibir los elementos que toma del suelo en proporciones determinadas, para alcanzar, en cada una de las fases de su vegetación, la composición tipo que le es propia. Si se designa con el nombre de *dominante*, ó mejor de *elemento dominante*, aquel de los cuatro elementos esenciales que figura en mayor proporción en la composición tipo de cada planta, es evidente que éstas tienen cada una el suyo; pero no podremos conocerle exactamente más que cuando los análisis necesarios para la determinación de la composición tipo de los vegetales hayan sido ejecutados.

No es menos evidente que la multiplicidad de *los* dominantes quita mucho de su valor al principio mismo de *el* dominante, y que en lugar de preocuparse únicamente del elemento que es absorbido en mayor proporción, es necesario dar un paso más y completar esta noción insuficiente teniendo en cuenta las proporciones en que *todos* los elementos útiles son asimilados, y por consiguiente, las *relaciones tipos* de la composición de los vegetales, deducidas del análisis de las mejores cosechas que se puede obtener.

También Proost, en su *Manuel de Chimie agricole*, dice que cree perjudicial aislar sistemáticamente para todas las plantas la fun-

ción de un elemento nutritivo; por ejemplo, para la remolacha azucarera, donde el ácido fosfórico desempeña, por lo menos, un papel tan importante como el nitrógeno.

Resumen y conclusiones.—Para dar á la doctrina de los abonos químicos un carácter de rigor, de precisión y al mismo tiempo de generalidad que la haga aplicable á todos los casos posibles, Mr. Ville formula las siguientes conclusiones:

Se puede cultivar indefinidamente la misma tierra con abonos químicos, y siempre con el mismo éxito, si se satisfacen las dos condiciones siguientes:

1.^a Devolver á la tierra, por medio de los abonos, más fátato de cal, más potasa y más cal que lo que las cosechas le han hecho perder.

2.^a Devolverle próximamente el 50 por 100 del nitrógeno que estas cosechas contienen. Dice *próximamente*, porque esta proporción nada tiene de absoluta, en atención á que hay plantas que exigen menos nitrógeno, y otras hasta pueden vegetar sin que se les proporcione este elemento.

Si Ville recomienda más minerales y menos nitrógeno que lo que extraen las cosechas, es porque opina que una parte del nitrógeno de los vegetales procede del aire, y que hay plantas que lo extraen principalmente de este manantial. Ville divide las plantas en dos categorías con relación á las diferentes formas bajo las cuales asimilan el nitrógeno: unas, como las leguminosas, toman el nitrógeno del aire, al estado elemental; mientras que otras, como el trigo, lo absorben de preferencia del suelo, al estado de amoníaco y de nitratos. Las primeras prosperan en tierras desprovistas de nitrógeno, si hallan en el suelo los otros tres elementos del abono completo; las segundas no dan más que productos mezquinos. La cantidad de nitrógeno que hay que devolver al suelo debe variar, por consiguiente, según la planta; esta variación es de 0 á 50. Si se trata de las leguminosas, es 0; si se trata del trigo, es 50 por 100.

Con respecto al fátato de cal, á la potasa y á la cal, es necesario que la restitución exceda á lo que la tierra ha perdido, porque es exclusivamente del suelo de donde los vegetales toman estas sustancias, y se debe no solamente compensar las pérdidas que cada cosecha determina, sino también prevenir las que resultan de la acción disolvente de las aguas pluviales.

Objeciones á la doctrina de los abonos químicos.

—Para los que no están del todo conformes con las ideas de Ville, la escuela de los abonos químicos tiene el inconveniente de ser excesivamente exclusiva. Los abonos químicos no son económicos en todas las tierras, dice Lechartier en su *Agriculture théorique et pratique basée sur la chimie agricole*. Así, el abonado de una hectárea de cereales asciende á más de 200 francos; pero, ¿hay seguridad de obtener siempre cosechas en relación con un gasto tan considerable?

En los años secos, dice Larbalétrier en su obra *L'agriculture et la science agronomique*, las sales químicas no pueden ser disueltas en totalidad, la planta no puede asimilarlas y, una vez verificada la recolección, todo un almacén de abonos, bien pagados al fabricante, permanece en el suelo. Vienen después las lluvias de otoño y las nieves del invierno, y los abonos son disueltos y arrastrados á las capas profundas del terreno, generalmente fuera del alcance de las plantas. En los mismos años secos, el estiércol, rico en agua, entretiene una humedad bienhechora en el suelo y entonces, sobre todo por el exceso de agua que contiene y de que Ville le acusa tan amargamente, el estiércol es de una incontestable utilidad.

El rendimiento de una cosecha, añade Larbalétrier, no depende solamente de la dosis y de la naturaleza de los abonos que se le aplican. Depende también de la fertilidad natural del suelo y de los abonos anteriores, de las cualidades físicas de las tierras, de la cantidad de humus que contiene, de la profundidad de las labores y del grado de perfección obtenido en las preparaciones mecánicas del suelo. Como se puede ver en la práctica, un abono químico dará buenos resultados sobre un cultivo en un suelo y dará resultados desfavorables en otro suelo.

Se ha reprochado con razón, dice A. Proost en su *Mamel de Chimie agricole*, á la doctrina de los abonos químicos el no tener en cuenta, en su fórmula demasiado absoluta, las condiciones físicas del suelo, que modifican con frecuencia considerablemente el poder absorbente de las tierras arables para los abonos naturales y artificiales.

Mr. Ville, fundándose en experiencias de vegetación verificadas en el humus artificial ó en el humus privado de sales minerales, ha concluído que esta sustancia, que pasaba antes por el princi-

pio fertilizante por excelencia, no sirve directamente para la nutrición del vegetal y no contribuye indirectamente más que favoreciendo la disolución de las sales minerales. El humus, dice Ville, absorbe el oxígeno del aire, y sufre á consecuencia de esta absorción una combustión lenta, invisible, pero real, origen de una formación lenta, pero no interrumpida, de ácido carbónico, menos útil por el carbono que suministra á la vegetación que por la acción disolvente que ejerce respecto de ciertos minerales, y notablemente de los fosfatos y de las calizas. El humus basta, pues, para elevar la ley de las plantas en fosfato, y puede, en ciertos casos, cuando se asocia al carbonato de cal, elevar los rendimientos. Pero Ville pretende que ofreciendo directamente al vegetal estas sales minerales bajo una forma soluble, se podría pasar sin el humus, y por consiguiente sin estiércol, que contiene productos análogos al humus, lo que parece que confirman numerosas experiencias agrícolas, verificadas en tierras escogidas entre las más pobres.

Según Proost, Ville en sus experiencias no tenía muy en cuenta la acción del humus, que favorece: 1.º la absorción de los abonos por endosmosis y capilaridad; 2.º su difusión y disolución en el suelo por la humedad y oxidación que engendra; 3.º la conservación y transformación lenta del nitrógeno insoluble y la fijación del nitrógeno del aire; en fin, 4.º que disminuye la compacidad de las tierras fuertes y aumenta la de las ligeras, regularizando así la circulación de los líquidos y gases, la radiación y la evaporación que juegan gran papel en la fisiología de la planta.

Si el empleo intensivo de los abonos químicos ha permitido, en ciertas condiciones, pasar sin humus, dudamos mucho que, en general, este procedimiento pueda aplicarse en condiciones económicas. Resulta, sin embargo, de las experiencias de Mr. Belpaire, de Anvers, comprobadas por las nuestras cuyos resultados fueron consignados en el *Journal de la société central d'Agriculture de Belgique* (Abril 1875), que aplicando á las arenas áridas el abono químico á dosis fraccionada, desde otoño á primavera, se obtienen resultados completamente inesperados.

Pero sorprendidos, por la confesión que hace el mismo Ville en su tercera conferencia de Vincennes, de la importancia y de la analogía del papel que juegan en la tierra arable, la arcilla y el

humus, verificamos algunas experiencias de laboratorio que nos convencieron del papel funcional del humus en la tierra arable (*Du pouvoir absorbant des sols arables et des racines*, por A. Proost).

Ville reconoce que la *arcilla* como el *humus* fija en el suelo, absorbiéndolos, los compuestos minerales y nitrogenados que determinan la fertilidad para irlos cediendo poco á poco á la vegetación, impidiendo por tanto que sean arrastrados por las aguas pluvia es. Y como la facultad absorbente de la arcilla es tanto más grande cuanto de disoluciones más concentradas se trata, resulta que juega en el suelo el papel de órgano regulador absorbiendo, en las épocas de sequía, las sales cuya concentración sería nociva para las plantas, para restituirlas después paulatinamente en contacto del agua.

La arena sola, dice Ville, sería impropia para la vegetación, porque da lugar á un suelo muy movable é incapaz de retener el agua. La arcilla, por otra parte, que tiene la propiedad de absorber y retener mucha agua y conservar por tanto la humedad del suelo, se deseca y se endurece por la acción del sol hasta el punto de ser impenetrable al aire y á las raíces. Por la mezcla con la arcilla, la arena atenúa su compacidad y le comunica las cualidades permeables para el aire y el agua imperiosamente necesarias al ejercicio de la vida vegetal.

Pero nosotros habíamos creído observar que el humus satisface, respecto de la arena, las condiciones físicas de la arcilla. La prueba es que el suelo de Flandes, formado primitivamente de arena árida, ha adquirido gran fertilidad por la adición continua de abonos orgánicos. Se ha hecho capaz de retener el agua y las sales, que son los agentes fertilizantes por excelencia. El humus puede, por consiguiente, reemplazar á la arcilla en las tierras ligeras.

Si el mantillo aumenta la cohesión de las tierras ligeras, disminuye la de las fuertes, porque la arcilla y el humus se neutralizan, pierden la propiedad de servir de cemento y dan soltura al suelo; así lo dice Schloësing en sus *Etudes sur la terre végétale*.

Grandeau, á pesar de su opinión de que los alimentos penetran por *difusión* en la planta sin que sea necesario invocar la disolución previa de los abonos en el suelo, según hemos visto al tratar de la asimilación de los fosfatos, reconoce, sin embargo, que no se puede obtener en nuestras tierras de cultivo una pro-

ducción ventajosa si las tierras no contienen agentes de disolución que ofrezcan á las raíces, en estado disuelto, una cantidad suficiente de materiales nutritivos; lo que explica el papel favorable del estiércol y del humus. El ácido carbónico y la mayor parte de las sales orgánicas disuelven el silicato de potasa y el fosfato de cal y de magnesia.

Supone Grandeau que los humatos, solubles en los álcalis, determinan el paso de los elementos nutritivos inorgánicos del suelo á la planta, dando lugar á lo que Proost llama la *función endosmósica del humus*. Esta manera de ver descansa en las experiencias verificadas para determinar la causa de la fertilidad excepcional de las tierras negras de Rusia, que producen, desde hace muchos años, sin abonos, una buena parte de los cereales exportados por dicha nación. El análisis prueba, sin embargo, que dichas tierras son menos ricas en materias fertilizantes que otras tierras margosas, como las margas liásicas de Luneville, á las que es necesario abonar todos los años.

Dos géneros de cuerpos constituyen el humus del estiércol y el del suelo: los unos se distinguen por su solubilidad en los álcalis y su insolubilidad en el agua y los ácidos; los otros presentan propiedades opuestas. Los cuerpos húmicos solubles en los álcalis constituyen la materia negra, y existen en el suelo al estado de combinación con la cal y la magnesia; la riqueza de las tierras en materia orgánica no implica de ninguna manera una riqueza proporcional en materia negra, mientras que existe una relación entre la riqueza del suelo en materia negra y la fertilidad. Esta materia negra, que no hay que confundir con la materia orgánica, pero que constituye parte de ella y por lo tanto del estiércol y del humus, contiene los elementos fertilizantes que la planta toma del suelo. La fertilidad crece proporcionalmente á la riqueza de la materia negra en sustancias minerales, que es variable según los suelos. La materia negra cede por difusión á las plantas, á través de las células, las materias minerales. La materia negra de las tierras negras de Rusia es muy rica en materias fertilizantes; contiene de 8 á 17 de ácido fosfórico y 6,91 de ácido silícico por 100 de cenizas. Esto explica por qué las tierras más ricas en ácido fosfórico, por ejemplo, las margas liásicas de Luneville, dan rendimientos inferiores á aquellas que contienen este principio nutritivo en menor cantidad, pero incor-

porado á la materia negra soluble en los álcalis; lo que prueba la verdad de este principio formulado por Ville: El análisis químico, que determina la riqueza de un suelo en principios minerales, es insuficiente para hacer conocer su fertilidad.

Según recientes experiencias de Petermann, el suelo arable contiene en abundancia una materia orgánica susceptible de atravesar por difusión la membrana vegetal. Las bellas investigaciones de Grandeau, dice Petermann, establecen *que ni el ácido húmico, ni el humato de amoniaco atraviesan la membrana vegetal*. Pero si Grandeau hubiera sometido á la diálisis el *suelo mismo* en lugar de operar sobre el *extracto amoniacal*, el cual ha sido obtenido después de una alteración profunda del suelo y no puede contener más que una parte de la mezcla compleja que constituye la materia orgánica del suelo, habría observado ciertamente, como nosotros, que el suelo arable contiene en abundancia una materia orgánica susceptible de atravesar por difusión la membrana vegetal.

El humus—dicen Müntz y Girard—es uno de los elementos que, desde el punto de vista físico como desde el punto de vista químico, tiene más influencia en la fertilidad de las tierras. El humus, en efecto, da soltura á las tierras fuertes y cohesión á los suelos ligeros, les permite absorber los principios fertilizantes, les comunica la propiedad de retener el agua y de conservar así cierta frescura, modifica la coloración de las tierras y las hace más aptas para absorber los rayos solares y mantenerse de este modo más calientes. Los suelos ricos en humus son, pues, al mismo tiempo más húmedos y más cálidos, más favorables, por consiguiente, para la vegetación. Este humus, cuyos efectos son tan beneficiosos, tiende á desaparecer incesantemente á consecuencia de la nitrificación; pero la adición del estiércol mantiene su presencia compensando las pérdidas. Los abonos químicos y en general los abonos comerciales no aportan al suelo materias orgánicas en cantidad apreciable. En el empleo exclusivo de estos últimos los residuos de las cosechas que quedan sobre el suelo son los únicos encargados de entretener la presencia del humus y son con frecuencia insuficientes para compensar las cantidades extraídas constantemente.

El empleo exclusivo de los abonos químicos conduce, pues, fatalmente al empobrecimiento del suelo en materias orgánicas

y le priva así de algunas de sus cualidades más útiles. En el caso en que las tierras no estén abundantemente provistas de materias orgánicas, es necesario, para que el suelo conserve sus propiedades primitivas, adicionarle de tiempo en tiempo estas materias en forma de estiércol ó, en su defecto, en la de abonos verdes. Es, pues, necesario emplear con ciertas precauciones los abonos químicos si no se quiere que el suelo llegue á perder las propiedades más preciosas de la tierra arable.

Estas objeciones de los que encuentran excesivamente exclusiva la doctrina de los abonos químicos, y especialmente las que se refieren á las funciones que el humus desempeña en las tierras de cultivo, quitan bastante valor á las ideas de Ville al condenar en absoluto el empleo del estiércol y defender el uso exclusivo de los abonos minerales.

Empleo mixto del estiércol y de los abonos minerales.—Demostrada la insuficiencia del estiércol para conservar la fertilidad del suelo y expuestos los inconvenientes que ofrece el empleo exclusivo de los abonos minerales, no es difícil deducir que la asociación de las dos doctrinas, es decir, el empleo del estiércol con la adición de materias minerales, es el medio más racional y seguro de mantener y aumentar la fertilidad de las tierras de cultivo.

Y tanto se impone este procedimiento en el estado actual de la agricultura, que el mismo Ville, á pesar de recomendar el empleo exclusivo de los abonos químicos y de condenar por antieconómico el cultivo que se funda únicamente en el uso del estiércol, dice en la sexta conferencia de Vincennes: En toda explotación de cierta amplitud es indispensable el recurrir al trabajo de los animales; el cultivo á mano, que es el procedimiento característico de la pequeña propiedad, no es posible desde el momento en que se opera sobre una escala algo importante, como no sea respecto de ciertos productos de gran valor, tales como la vid, el lúpulo, el tabaco, etc.; lo repito, pues, cuando se entra en el dominio del cultivo agrícola propiamente dicho, en que la intervención de los animales es una necesidad que nace de la fuerza de las cosas, se produce estiércol del que es preciso absolutamente sacar partido y saber arreglar su empleo.

Pero el estiércol, añade Ville, debe sus buenos efectos al nitrógeno, al fosfato de cal, á la potasa y á la cal que contiene, y

en vista de la imposibilidad en que se está de producir suficiente estiércol para reparar las pérdidas experimentadas por el suelo y obtener rendimientos intensivos, es preciso recurrir forzosamente á un suplemento de abonos químicos. Los abonos químicos pueden ser, pues, asociados con ventaja al estiércol, cuando la producción del estiércol es una necesidad á la que no puede uno sus- traerse, desde el momento que se trata de una explotación de cierta importancia.

En este sistema del empleo mixto del estiércol y de los abonos químicos es preciso, según Ville, para obtener grandes rendimientos y poner la tierra en el régimen del cultivo intensivo, concentrar sobre cada planta, por medio de los abonos químicos, aquel de los cuatro términos del abono completo que desempeña respecto de dicha planta la función *dominante*. Se cultiva el trigo, pues hay que añadir al estiércol el nitrógeno, que es el dominante del trigo; se cultivan patatas, pues hay que añadir potasa, que es el dominante de la patata; se cultiva el alforjón, pues hay que hacer del estiércol un abono completo añadiéndole el fosfato, que es, en este caso, el dominante. Agregando anualmente al estiércol el dominante que reclama cada cultivo, el rendimiento y los beneficios alcanzan su límite más elevado.

Al presente podemos, pues, decir que la buena agricultura descansa en el empleo simultáneo de los abonos orgánicos (generalmente el estiércol) y de los abonos químicos. Todo exclusivismo, en uno ó en otro sentido, debe ser desechado de la ciencia agronómica y de la práctica agrícola. El objeto que se debe proponer el agricultor es dar á la tierra, bajo una forma cualquiera, la suma de agentes de fertilidad que las plantas reclaman, á fin de obtener, de cada una de ellas, con el menor coste, el máximo de rendimiento.

La sideración ó método sideral.—Al ocuparse Mr. Ville en sus conferencias de la mayor ó menor probabilidad de que los orígenes ó fuentes de nitrógeno actualmente conocidos (compuestos amoniacales y nitrogenados) serían insuficientes para satisfacer las necesidades del cultivo, dice: Pero si todos estos recursos llegasen á faltar, tendríamos aún el nitrógeno del aire. He dicho que había vegetales que sacan su nitrógeno del aire, en tanto que otros tienen necesidad de hallarle en la tierra. De aquí, por consiguiente, la posibilidad de ir al socorro de los segundos

con el auxilio de los primeros. Este procedimiento se aplica ya en el cultivo. El empleo de los abonos verdes, ó plantas enterradas en verde, no descansa sobre otros datos; se trataría, pues, de generalizarlos, y, para hacerlos más eficaces, llevar á su más alto límite la producción de plantas que sacan su nitrógeno del aire, tales como la alfalfa, el trébol y otras leguminosas. Así, en la suposición extrema de que fuesen agotados todos los otros orígenes de la materia nitrogenada, nos quedaría siempre el nitrógeno del aire, explotado por la vegetación misma.

Fundándose en estas consideraciones, ha imaginado Ville un nuevo sistema de cultivo que ha bautizado con el nombre de *sideración ó método sideral*. El cultivo sideral consiste en la sustitución de los abonos químicos nitrogenados por los abonos verdes, y, por consiguiente, en el empleo de abonos minerales y vegetales; los primeros encargados de proporcionar el ácido fosfórico, la potasa y la cal, y los segundos destinados á suministrar el nitrógeno. Se ha dado el nombre de *sideral* á este sistema de cultivo, porque es el sol el encargado de hacer pasar el nitrógeno del aire á las plantas.

Mr. A. Larbalétrier, en su escrito *Une nouvelle méthode de culture: La Sideration*, publicado en la *Maison de campagne*, en 1886, encuentra un poco fuerte esta denominación excéntrica, ó por lo menos original, que evoca la acción de los astros, porque está averiguado que todos los fenómenos mecánicos, físicos y vitales tienen por causa, más ó menos directa, el sol, fuente única de calor y de luz en nuestro planeta. El sol es el origen del trabajo químico de la planta, el intermediario de todas las manifestaciones de la fuerza en la superficie del globo terráqueo. Todos los métodos culturales, todas las máquinas son, pues, más ó menos *siderales* en el mismo grado que la práctica de los *enterramientos vegetales asociados al empleo de los abonos fosfatados y potásicos*, de que Ville es el vulgarizador, mas no el inventor.

Sin embargo, conviene observar con Ladureau, en su escrito *Quelques mots sur la sideration de Mr. Ville*, publicado en el *Moniteur des syndicats agricoles*, en 1886, que una de las consecuencias de la aplicación de los abonos verdes y de la sideración, sería ciertamente la disminución considerable que con el tiempo experimentaría la compra de las materias fertilizantes exclusiva-

mente nitrogenadas, lo que produciría una baja importante en el precio de los abonos nitrogenados.

De todos modos, este sistema de cultivo sin bestias ni estiércoles sería conveniente si los abonos que hay que aplicar resultasen más baratos que el estiércol, y podría aplicarse en aquellas circunstancias en que la cría de ganados, y, por consiguiente, la producción del estiércol fuese costosa.

III.—*Campos de experiencias.*

Los campos de experiencias son extensiones de terreno donde se plantean y resuelven económicamente ciertos problemas agrícolas.

Para establecer un campo de experiencias en una explotación agrícola se elige una pequeña extensión de terreno que por su exposición, naturaleza y grado de fertilidad represente la calidad media de la explotación, es decir, que sea una especie de reducción de la explotación entera. Si existen tierras de naturaleza diferente, convendrá establecer tantos campos de experiencias como clases de tierras haya en la explotación.

El terreno delicado á campo de experiencias ha de ser de naturaleza homogénea, para que las parcelas en que se divida sean semejantes entre sí y susceptibles de dar los mismos resultados culturales bajo la influencia de los mismos agentes. La observación de las cosechas anteriores permite formarse idea del grado de homogeneidad del terreno escogido para las experiencias.

Los campos de experiencias sirven para analizar el suelo por medio de las plantas, para comparar los efectos de los diferentes abonos sobre las cosechas, para ensayar semillas y variedades nuevas y plantear nuevos procedimientos de cultivo, todo con el objeto de obtener, dentro de las condiciones de clima y de suelo, los mayores rendimientos y el mayor beneficio en el cultivo. Sólo debemos tratar aquí de la aplicación de los campos de experiencias al *análisis del suelo* y al *ensayo de los abonos*.

Análisis del suelo por la planta.—En la determinación de la cantidad y de la calidad de las sustancias fertilizantes que se deben añadir al suelo, es necesario tener en cuenta la consti-

tución del terreno y las exigencias de la planta cultivada. Al exponer la teoría de los dominantes vimos cómo se deben variar los cuatro términos del abono completo según las afinidades de la especie vegetal cultivada; vamos ahora á indicar por qué y cómo deben variar la composición y la dosis del abono con la naturaleza y el estado del suelo.

Todas las tierras no reclaman, en efecto, los cuatro elementos fertilizantes en la misma dosis ni con los mismos caracteres de urgencia y de necesidad. La esterilidad del suelo puede ser debida á la ausencia simultánea de los cuatro factores de la fertilidad, pero puede también proceder de la falta ó de la insuficiencia de uno solo de estos factores cuya acción bienhechora, resultado de su estrecha solidaridad, no se manifiesta más que á condición de que los cuatro estén asociados en proporciones convenientes. Una vez es la potasa la que falta, otra es el nitrógeno, otra el fosfato de cal.

Claro es que, añadiendo al suelo el abono completo, se le devolvería la fertilidad. Pero ¿qué necesidad hay de saturar de nitrógeno una tierra que sólo reclama potasa? ¿Para qué dar ácido fosfórico á un terreno que no carece de esta sustancia y que necesita nitrógeno? En estos casos el abono completo sería superfluo; su empleo inconsiderado constituiría un gasto inútil. Lo económico y lo racional en estas circunstancias es emplear, no el abono *completo*, sino el *complementario*, que tiene por objeto proporcionar al suelo el elemento ó los elementos que faltan ó que escasean, *conpletar*, en una palabra, el aprovisionamiento nutritivo del terreno, añadiendo solamente potasa donde la potasa se haya agotado, ácido fosfórico donde la desfosforación se manifieste, y nitrógeno donde sólo falte el nitrógeno.

Pero para añadir al suelo lo que necesita para alcanzar el mayor grado de fertilidad, es necesario saber lo que el suelo tiene y lo que le falta. Importa, por consiguiente, averiguar la presencia ó ausencia en el terreno de los cuatro términos del abono completo, y vamos á ver cómo es posible conseguirlo.

El análisis químico de las tierras, á pesar de la delicadeza y seguridad de los procedimientos hoy empleados, no proporciona todavía, dice Ville, más que indicaciones muy incompletas acerca de la riqueza del suelo en principios fertilizantes, y no puede, por lo mismo, servir de guía al agricultor en la elección de los