

# CONFERENCIAS AGRÍCOLAS

CELEBRADAS EN BARCELONA

á tenor de la dispuesto en la ley de 1.º de Agosto de 1876,

PUBLICADAS POR EL

## FOMENTO DE LA PRODUCCION NACIONAL

bajo los auspicios del

**Excmo. Sr. D. Castor Ibañez de Aldecoa,**

Gobernador civil de esta Provincia.

### CONFERENCIA VI.

*Mejoramiento de los suelos por la mezcla de tierras.*

TEMA DESARROLLADO

POR EL DR. D. FEDERICO TRÉMOLS,

Catedrático de la Facultad de Farmacia en la Universidad literaria de esta Capital,

el día 12 de Noviembre de 1876.

TAQUIGRAFIADA

por los Sres. D. Antonio Monés y Poch y D. Pedro Folguera y Surroca,

*Sócios de la Corporacion taquigráfica del sistema Garriga.*

BARCELONA.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE NARCISO RAMIREZ Y COMP.ª,  
pasaje de Escudillers, número 4.

1876.

Ligall 1391, exp 1

CONFERENCIAS AGRICOLAS

ORGANIZADAS POR LA

DIPUTACION DE BARCELONA

EN EL AÑO DE 1876

PROGRAMA DE LA PRODUCCION NACIONAL

SEGUNDA PARTE

SEGUNDA CONFERENCIA

DE AGRICULTURA

CONFERENCIA VI

Mejoramiento de los suelos por la marcia de tierras

SEGUNDA PARTE

POR EL DR. D. FERRERIS TRINOLAS

CONFERENCIA VI

de 18 de Noviembre de 1876

IMPRESION

por los señores D. Antonio Mares y Tola y D. Fabio Tellez y Sarras

En la imprenta de la Diputación de Barcelona

BARCELONA

REPUBLICA DE ESPAÑA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y FOMENTO

Boletín de la Diputación de Barcelona, número 1

Señores!

Siguiendo el orden establecido en el programa de la M. Í. J. de Agricultura, Industria y Comercio, la conferencia de hoy debe versar sobre el *Mejoramiento de los suelos por la mezcla de las tierras*.

Por las conferencias anteriores y sobre todo por las que ha dado el dignísimo profesor de esta Universidad, D. José Ramon de Luanco, conocen ustedes ya los medios de apreciar los elementos constituyentes de las diversas tierras y saben también que las de labor están formadas principalmente de sílice ó arena, arcilla y carbonato de cal.

Al propio tiempo suelen contener el óxido férrico, que les dá un color mas ó menos pardo ó amarillento y á veces el óxido de manganés, constituyendo todos estos cuerpos la base principal, es decir, los principios que mas comunmente componen las tierras cultivables. No son sin embargo estos principios los únicos á los cuales deben estas su fertilidad, pues suelen contener además otras materias altamente fertilizantes sin las cuales no podrian desarrollarse ciertas especies que son objeto de importantes cultivos. Estas materias son ciertas sales, sobre todo el fosfato de cal del que necesitan indispensablemente las especies de la familia de las gramíneas; los fosfatos férrico y aluminico, sustancias inertes que, la ciencia sin embargo, mediante ciertos procedimientos, convierte en sustancias fertilizantes; los sulfatos cálcico, potásico y sódico; los cloruros sódico (sal comun) magnésico y cálcico, que se dejan conocer despues del rocío de la noche en que aparecen las tierras como mojadas por efecto de su accion higrométrica; los carbonatos alcalinos, el de potasa y el de sosa al propio tiempo que el de magnesia, que contribuyen por mucho á fertilizar las tierras; y finalmente los nitratos potásico, sódico, amónico, cálcico y magnésico, los cuales se forman mediante ciertas reacciones entre las partes constituyentes del suelo, y que también influyen sobremanera en imprimir á este una grande fertilidad.

Se comprende muy bien que dependiendo el valor de una tierra de labrantio de las proporciones de entre las partes que la constituyen, se podrá esta mejorar mediante añadirle lo que le falte ó que contuviere en escasa cantidad, á cuyo fin se analiza una pequeña porcion de tierra, y si se vé que es pobre en tal ó cual principio, es natural que se le añada este principio, ó si carece completamente de él se le adiciona hasta convertirla en una buena tierra de labor. Asi, por ejemplo, se puede mejorar una tierra arenosa, añadiéndole arcilla; á una tierra arcillosa se la bonifica mediante la adicion de arena, y á una tierra calcárea se la pue-



R. 18694.

de mejorar mezclándole las dos cosas á la vez, á saber, la arcilla y la arena.

Aun cuando las partes constituyentes de las tierras de labrantío, son principalmente la arcilla, la arena y el carbonato de cal, no obstante, estas materias no constituyen aisladamente un terreno laborable; de manera, que un suelo puramente arenoso solo puede servir para un corto número de plantas que crecen en los arenales, siendo completamente estéril ó poco menos que inútil para el cultivo de la mayor parte de las especies productivas, por ser una tierra fofa, lijera, que deja filtrar con demasiada rapidez el agua y da libre paso al aire, el cual en los tiempos de sequía pasa á desecar las raíces, amortiguando ó matando las plantas. Sabrán ustedes además, por las conferencias anteriores, que una tierra puramente arcillosa es demasiado compacta para que pueda filtrar en ella libremente la humedad, puesto que forma con el agua una masa plástica é impermeable, en la que no penetran fácilmente ni las raíces de los vegetales, ni el agua, y despues de desecada constituye una tierra coherente, dura, sólida, en la que tan solo pueden desarrollarse algunas plantas cespedosas ó de pequeñas dimensiones.

Igualmente sucede en los terrenos meramente calcáreos que, tambien son estériles para la agricultura y en los que no viven mas que un corto número de especies. Estos terrenos necesitan, además del carbonato de cal, otros principios nutritivos indispensables para el crecimiento de las especies que son objeto de cultivo.

De lo que acabamos de exponer se infiere que, si despues de analizado un terreno se le encuentra escaso en algun principio, se le podrá mejorar añadiéndole lo que le falta para que contenga las proporciones convenientes de materias fertilizantes y que se logrará convertirlo en un terreno eminentemente fértil y productivo. Se hallarán en estas condiciones los formados de creta, arcilla y arena próximamente en iguales cantidades. Veamos, ahora, las prácticas que la experiencia ha demostrado que son las que dan mejores resultados ó sean los procedimientos que se pueden emplear para lograr los diversos mejoramientos.

Si las tierras son compactas: si son puramente arcillosas, en este caso no hay mas que añadirles arena para mejorarlas, dándoles consistencia tanto para impedir el efecto pernicioso del aire sobre las raíces, como para evitar que pierdan inmediatamente la acción fecundante del agua que les proporcionan las lluvias; y como la arena es un principio inerte, un elemento que no obra mas que físicamente, es decir, volviendo la tierra fofa y ligera, por esta razón aconsejan los prácticos que se mezcle de antemano con abonos orgánicos que traen consigo principios altamente fertilizantes y así no se añade á la tierra un elemento completamente estéril. Es de advertir con respecto á las arenas que hay que emplear, que las recogidas dentro del mar ó en los arenales marítimos, son mejores que las de los ríos, pues que estas proceden generalmente de la descomposición de las rocas silíceas y son por lo mismo completamente inertes; al paso que aquellas, es decir, las que se encuentran

junto al mar, suelen contener además de la sílice una cantidad muy considerable de restos de zoófitos y de la parte dura de los animales crustáceos, siendo altamente fertilizantes, no solo por el carbonato de cal que contienen, si que tambien por la parte animal nitrogenada con que va mezclado, constituyendo á la vez un medio de mejoramiento y un excelente abono.

La arena podrá ser mas ó menos fina ó grosera segun las circunstancias, y respecto á las cantidades que de ella se añadan á las tierras, variarán segun sea la naturaleza del terreno. Si el terreno fuese puramente arcilloso, se le mezclará una buena parte hasta que resulte una tierra lijera y permeable al aire y al agua.

El terreno es por el contrario arenoso: entonces, segun hemos dicho, conviene mezclarle arcilla en cantidad suficiente para darle la debida coherencia. La mezcla se puede hacer con ó sin la intervencion del agua. Se logran mejores resultados cuando interviene esta última, pudiendo proceder de dos maneras: 1.º Se introduce la arcilla en el agua, se deslie bien por agitacion, hasta formar una papilla clara y con ella se riega la tierra y se puede repetir esta operacion un cierto número de años, hasta que resulte un suelo que reuna todas las condiciones físicas y de composicion para que sea fértil. 2.º En las márgenes de los rios, cuando los campos que se han de bonificar están bajos, ó cuando las condiciones de su posicion respecto al rio lo permiten, se hace uso de este segundo procedimiento, que consiste en construir una estacada para recoger el agua del rio en las fuertes avenidas y es bien sabido que las aguas de los rios, en estas circunstancias, llevan en suspension sustancias arcillosas al mismo tiempo que detritus de las materias orgánicas, componiendo un agua muy turbia, la cual introducida en los campos convenientemente preparados, con sus bordes algo levantados á fin de que se forme una especie de estanque artificial, depositan luego por el reposo una capa de barro eminentemente fértil que, mezclado con la arena mediante las labores, constituye un terreno convenientemente bonificado.

Ya veremos luego que los terrenos arcillosos tambien se pueden mejorar mediante el sistema de hormigones ó sujetándolos á una lijera calcinacion.

La arcilla no es el único elemento que necesitan los terrenos arenosos para mejorarlos, sino que es menester que vaya tambien acompañada del principio calcáreo, es decir, de carbonato de cal ó creta que conviene á toda clase de terrenos, á menos de que estos sean ya calcáreos, en cuyo caso es inútil la adición de este elemento. Segun el agrónomo M. Puvís, no necesitan ser mejorados con el carbonato de cal todos aquellos terrenos que contienen un 3 por 100 de este elemento. El carbonato de cal introducido segun ciertas prácticas en los terrenos arcillosos y compactos los vuelve porosos y lijeros, y al contrario, aplicado á los terrenos arenosos, les dá consistencia y solidez; de manera que, casi siempre es útil la adición de dicha sustancia.

Veamos ahora los medios de conseguir la introduccion del elemento calcáreo en las diversas clases de tierra. Se pueden emplear la creta, las margas, la cal cáustica ó cal viva, las arenas del mar, los escombros resultantes de la demolicion de edificios antiguos y diferentes otras materias.

La creta se puede aplicar en los lugares donde se encuentran depósitos de ella, siempre que sea de buena calidad. En la llanura de Vich, existen en varios puntos ciertos depósitos cretáceos que podrán ser utilizados por los agricultores de aquella comarca para esta importante aplicacion. Pero la creta que se destina á este uso ha de ser fina, lijera, friable, no debe tener concreciones, y debe desleirse fácilmente y por completo en el agua. Para emplearla se esparrama uniformemente por el suelo y se aplica en la proporcion conveniente, segun sea el grado de pobreza en carbonato de cal de la tierra que se trata de bonificar.

Pero, con mayor ventaja que la creta, para calcarizar y mejorar un terreno, se emplean las margas; denominándose tales las tierras que están formadas en proporciones variables de arcilla y de carbonato de cal.

Estas tierras abundan en todas partes y sobre todo en nuestro país y en nuestras provincias, que principalmente están formadas de rocas calcáreas, las cuales desmoronadas por la accion simultánea de los elementos atmosféricos, del calor solar y de las acciones químicas, forman la creta ó sea el carbonato de cal pulverulento; el cual mezclándose con los detritus de las rocas graníticas ó esquistasas, forman las margas, compuestas de los dos elementos calcáreo y arcilloso, y segun las proporciones de los ingredientes que los forman, y la naturaleza de los principios accesorios que envuelven, resultan tierras mas ó menos compactas ó lijeras, grises, azuladas, blanquecinas, rojas, etc.—Abundan las margas principalmente en la comarca que hemos citado anteriormente, esto es, en la llanura de Vich; se encuentran tambien las variedades blanca y grisienta en las inmediaciones de Cervera; hay depósitos de consideracion cerca de Igualada; en las cercanías de Girona, en un punto donde se explota para la fabricacion del cimient romano, etc.; de manera que es comun en todas partes, descubriéndose depósitos por do quiera que vayamos. Se conocen las margas porque despues de calcinadas, cuando se tratan por el agua, se calientan por efecto de que el carbonato de cal por la calcinacion se convierte en cal viva, y esta luego despues se hidrata y forma con la sílice de la arcilla un silicato que tiene la dureza de una piedra, de manera que tambien podemos reconocerla por este carácter. Se han procurado imitar artificialmente las margas, mezclando carbonato de cal y arcilla en las proporciones convenientes, cuyas mezclas han servido perfectamente para la fabricacion de cimient romano; pero para la agricultura no han dado buenos resultados, debiéndose emplear para este fin imprescindiblemente las margas naturales.

Hemos dicho que las margas son de distinta naturaleza, segun sean

Las proporciones de los ingredientes que las forman: así es que las hay arcillosas, calcáreas y arenosas y de estas se encuentran precisamente un excelente ejemplar en algunos puntos del vecino monte de Monjuich.

Las arcillosas solo convienen para terrenos arenosos. De manera que podrán ser útiles para bonificar las tierras que se encuentren á lo largo de nuestras costas desde Castelldefels, siguiendo los bajos del llano del Llobregat y las playas de la costa de Levante hasta mas allá del rio Tordera, que son terrenos arenosos casi completamente estériles. Las margas arenosas por el contrario, sirven para los terrenos que son demasiado arcillosos; pero excepto estos casos especiales se hace uso casi siempre de las margas que abundan en carbonato de cal, ó sean las calcáreas que son las que dan mejores resultados.

Las margas calcáreas se conocen porque se disuelven en el ácido clorhídrico ó espíritu del sal fumante, casi sin dejar residuo y además porque dan mucha efervescencia en el acto de disolverse. Estas son, por otra parte, las que una vez calcinadas, desprenden bastante calor al tratarlas por el agua, de modo que al sumergir un termómetro en la masa, este sube algunos grados y hasta se percibe la calefacción al simple contacto con la mano. En cuanto á sus cualidades deben preferirse las que forman una masa homogénea sin nodulos ni concreciones, que son inatacables por el agua y por consiguiente inertes; antes por el contrario, deben preferirse las que sin dejar de ser compactas se desmoronan fácilmente y se deslien por completo en el agua. Ahora bien: la manera de aplicar las margas es sumamente sencilla. Se forman montones á cierta distancia los unos de los otros, en cantidades variables, segun sea la composición de las tierras que se han de mejorar. Estos montones se dejan al aire libre por espacio de algunos dias hasta que se han desmoronado por la acción simultánea de las lluvias y del aire. Al mismo tiempo que esto se verifica, la marga absorbe y reacciona con elementos fertilizantes de la atmósfera, como son el oxígeno, el ácido carbónico y los vapores amoniácals, quedando por fin una masa pulverulenta, fofo y uniformemente tenue en todas sus partes.

Hay margas que tardan mucho tiempo en reducirse á polvo y otras que lo verifican con mayor prontitud. Estas son las mejores. Cuando la marga se ha convertido ya en polvo, se debe esparramar uniformemente por el suelo y se concluye por dar á la tierra una ligera labor para mezclarla con ella. Bastará para ello el paso del arado ó simplemente del rastrillo.

Las proporciones que se deben emplear para esto, hemos dicho ya que son variables porque principalmente se debe atender á la composición del terreno. Si este es calcáreo, naturalmente que la cantidad de marga ha de ser proporcionalmente menor, que cuando es arenoso ó arcilloso. Generalmente se emplean, por término medio, veinte metros cúbicos por hectárea en los terrenos de condiciones medianas.

Las margas tienen elementos fertilizantes en alto grado. La experiencia ha demostrado que producen excelentes resultados y que éstos du-

ran mucho tiempo y convienen para toda clase de cultivo, así para los cereales, como para las leguminosas. Se forman en el seno de las margas muchos nitratos: como son el de cal, de magnesia y de potasa, y es sabido que cualquiera que sea el nitrato que se forme en los terrenos porosos, fertiliza mucho la tierra. Además, las margas absorben los elementos del aire, el amoniaco, el ácido carbónico y la humedad que luego suministran lentamente á la vegetacion.

Los alcalis que se encuentran en las tierras arcillosas, no se introducen fácilmente en la economía vegetal, porque se hallan retenidos en estado de silicatos alcalinos muy poco solubles. Pues bien; el carbonato de cal de las margas los transforma en carbonatos alcalinos de potasa ó de sosa eminentemente solubles y en este caso pasan disueltos á formar parte de la sávia de los vegetales, siendo fácilmente absorbidos por las raicillas de estos últimos; y es bien sabido que para las plantas leguminosas y en general para todas las forrageras, el elemento alcalino es indispensable para su nutricion y crecimiento: así lo demuestran bien claramente sus cenizas, que son siempre mas ó menos ricas en carbonato de potasa. Por otra parte, las margas son las que hacen, en concepto de M. Deherain, asimilable el fosfato de cal que no tiene de por sí la tierra. Esta suele contener solamente los fosfatos férrico y aluminico completamente inertes y que el principio calcáreo de las margas convierte en fosfato cálcico, el cual ya puede ser absorbido por la vegetacion á beneficio del agua cargada de ácido carbónico, en la cual es soluble.

Hemos dicho que los efectos de las margas están acreditados por una larga experiencia, y en efecto, los terrenos que han sido preparados con ellas muchas veces han duplicado y hasta triplicado las cosechas. Los efectos son de larga duracion; muchas veces empero tardan un año ó mas en manifestarse; sin embargo, una vez han principiado, si las margas son de buenas condiciones, son duraderos y al mismo tiempo eficaces.

Hemos dicho que se emplea tambien la cal cáustica; entendiéndose por tal, la misma que sirve para fabricar los morteros ó argamasas. Se debe escoger una cal grasa y pura y no una cal magra que contenga arcilla. Esta luego despues de hidratada se endurece, á la manera de los cimientos romanos; mientras que, las cales grasas combinadas con agua, forman una masa fofo y lijera que se vuelve plástica por una nueva adicion de agua. La cal despues de su hidratacion aumenta de peso, por esto convendrá emplear la anhídrica por cuanto en su transporte llevaríamos inutilmente un quinto mas de peso de lo que le corresponde. La hidratacion se ha de verificar en el lugar donde se aplica, á beneficio de la humedad de la atmósfera; en cuyo caso se desmorona lentamente y se convierte en un polvo fofo y farináceo. Se comprenderá que no debe emplearse en tiempos demasiado húmedos y lluviosos para que no forme una masa plástica, que no seria fácilmente penetrable por los elementos del aire y tardaria mucho tiempo en convertirse en carbonato, sien-

do luego difícil de mezclarla con los demás elementos de la tierra.

Después que los montones se han desmoronado, la masa pulverulenta que resulta, se esparrama por el suelo y se procura mezclarla uniformemente con la tierra mediante una ligera labor.

Las cantidades de cal que se empleen han de ser proporcionadas á las de carbonato que contiene la tierra que se trata de mejorar. Si esta es pobre en principio calcáreo, es necesario añadirle la cantidad que le falta. En Francia por término medio se emplean de 3 á 5 hectólitros por hectárea; los alemanes de 6 á 8, y los ingleses la aplican en grandes cantidades, desde 100 á 600 hectólitros también por hectárea.

Los efectos que produce la cal en la fertilización de las tierras, han sido plenamente comprobados por la experiencia. ¿Cómo obra la cal? Es menester distinguir que puede obrar de dos maneras, á saber: como cal cáustica y como cal carbonatada. Ya hemos dicho que los montones de cal, á medida que se desmoronan, absorben la humedad y luego los demás principios del aire y mas especialmente el ácido carbónico, convirtiéndose en un carbonato fofo y ligero; pues bien, al principio, cuando todavía la cal no ha sufrido este efecto, obra como cal cáustica y en este estado por su causticidad y como siendo una sustancia sumamente venenosa, mata los insectos que se encuentran en la tierra, privando á las plantas de este elemento de destrucción que les ocasiona varias enfermedades. Al propio tiempo la cal cáustica actuando sobre las materias orgánicas, las dispone inmediatamente á que se descompongan y que proporcionen á la tierra los principios fertilizantes en que se convierten, como el agua, el ácido carbónico y el amoniaco que son los elementos nutritivos é indispensables para el desarrollo de toda suerte de vegetación. Además, la cal cáustica se emplea con ventaja sobre los terrenos turbosos, como por ejemplo los Alfaques, en los que se ha observado abundan los principios ácidos, á los cuales neutraliza, sin cuya circunstancia perjudicarían extraordinariamente á la vegetación. Estas tierras se reconocen porque crean ciertas plantas que necesitan los ácidos para su nutrición y crecimiento, tales como las acederas, en tanto que la aparición de estas indica la imperiosa necesidad de acudir á una aplicación conveniente de cal con el objeto de conseguir un eficaz mejoramiento. La cal finalmente pone en libertad al amoniaco de las sales amónicas.

Una vez se ha convertido en carbonato, obra absorbiendo los principios fertilizantes de la atmósfera, y los suministra lentamente á los vegetales; mientras que por su estado de estrema división y por su porosidad, ejerce una poderosa influencia sobre los citados principios, los cuales reaccionan de modo, que dan lugar á la formación de una cantidad notable de nitratos, los cuales como es sabido contribuyen por mucho á fertilizar el suelo. El carbonato de cal, por otra parte, es el que se disuelve en agua cargada de ácido carbónico y suministra el elemento calcáreo á las especies que lo requieren para su nutrición y completo desarrollo. Y finalmente esta sustancia es la que moviliza los alealis in-

timamente retenidos por el ácido silícico de las arcillas, transformándolos en carbonatos eminentemente solubles y que por lo tanto se prestan á pasar facilmente á la economía vegetal.

La cal, sin embargo, debe emplearse con estremada prudencia, porque si bien su causticidad es de corta duracion, en tiempos demasiado húmedos tarda en perderla, y en este estado destruye todas las materias orgánicas, ejerciendo esta misma accion sobre las plantas vivas, que son objeto de cultivo, lo cual se evita aplicándola tan solo en tiempos secos á fin de que se carbonate pronto y que no ejerza los perniciosos efectos de su alcalinidad.

Para calcarizar un terreno, segun hemos dicho ya, se emplean tambien ciertas arenas calcáreas de procedencia marítima, que se explotan, sobre todo, en la nacion vecina y que han recibido distintos nombres. Una de ellas es la llamada *maerl* ó *merl*, que se draga en las bahías de Brest y Morlaix. Es una mezcla de concreciones calcáreas y de restos de muchos animales moluscos y zoófitos, la cual contiene, como es consiguiente, una buena parte de materias orgánicas nitrogenadas. Esta arena se emplea casi inmediatamente despues de extraída del mar; sin embargo, es mejor antes amontonarla para que sufra la accion alterante del aire, y muchas veces conviene mezclarla con abonos vegetales. Esparramada despues sobre la superficie de los campos, y mezclada con la tierra la bonifica visiblemente, proviniendo principalmente la accion que ejerce, de la parte del carbonato de cal de los restos de los animales que contiene. Al descomponerse además la materia orgánica que aquellos contienen, suministra uno de los principios mas eficaces para fertilizar la tierra, que es el amoniaco.

Otra de las arenas de naturaleza y procedencia semejantes, que se extrae especialmente de las pendientes suaves y de las playas junto al Cabo Finisterre es el *traez* ó *trez*. Este nuevo elemento de mejoramiento de las tierras, consta principalmente de una arena gruesa tambien mezclada con restos de muchos animales marítimos y se emplea en grandes cantidades, hasta 40,000 kilogramos para bonificar una hectárea de terreno. A medida que se extrae se esparrama ya por la superficie de la tierra y suele dar tambien como la anterior excelentes resultados.

Por último, hay lo que los francezes llaman *tangue* ó cenizas del mar, llamadas así por su color oscuro ó ceniciento semejante al de la ceniza. Esta tierra está compuesta de elementos de las rocas graníticas y de restos de animales y plantas marítimas, y se recoge principalmente en el fondo del mar ó en las playas á lo largo de la costa del departamento de la Mancha. El granito de aquellas costas azotado por las olas tanto por la accion mecánica y física de las aguas, como por las reacciones químicas de las sales que estas contienen, se desmorona, y de aquí que sus detritus forman la principal parte de la *tangue*. Es una arena silícea eminentemente fértil mezclada con partículas micáceas y restos de conchas que constituyen un todo grisiento y muy á propósito para fertilizar y abonar los terrenos. Sin embargo, á lo largo de la citada costa se re-

cogen tangues de diferentes cualidades. Unas son arcillosas que convienen para los terrenos arenosos, y otras son arenosas que se aplican ventajosamente para mejorar los arcillosos. Estas se llaman tangues grasas mientras que las arenosas se denominan ligeras ó vivas. Las mejores son las que abundan en principio calcáreo ó sea en restos de animales de cubierta testácea.

En nuestro puerto se dragan unas tierras, una especie de fango ó limo muy á propósito para utilizarlo como elemento fertilizante y que hasta ahora (que yo sepa) no se ha usado con este fin. Esta tierra está formada principalmente de arena mezclada con despojos de varias clases, como son: restos de animales crustáceos, moluscos y zoófitos; de materias orgánicas procedentes de los desperdicios que se tiran desde los buques y de plantas diminutas ó algas que crecen dentro del mar. Todo esto constituye una tierra de un aspecto gris negruzco, siendo á la vez un medio de mejorar las condiciones de las tierras y un abono excelente. Seria de desear que se emprendiese, como por via de prueba, algun ensayo práctico en algunas tierras sean de la clase que fueren, pero especialmente en las arcillosas para las cuales podrá indudablemente convenir. A buen seguro que su uso daria excelentes resultados, y entonces la operacion del dragado, en lugar de ser irreproductiva, se convertiria en una explotación de una nueva fuente de riqueza para la agricultura del pais. Estas tierras, á mi modo de ver, no deberian aplicarse inmediatamente de extraidas, sino despues de algun tiempo de estar amontonadas en lugares á propósito.

Se usan en sustitucion de las sustancias que acabamos de recorrer, y se aprovechan sobre todo en las grandes poblaciones, los escombros de las demoliciones de edificios antiguos. Está demostrado por la experiencia que estos escombros son altamente fertilizantes y se comprende bien que esto suceda, despues que se sabe mediante el análisis que contienen los nitratos de cal, de magnesia, de potasa, de óxido de amonio, en tales cantidades, sobre todo de los primeros, que constituyen un material á propósito y que se aprovecha en Francia y otros países para fabricar el nitro, destinando luego los residuos á la agricultura como medio de bonificar los terrenos. Estos residuos por consiguiente convenientemente triturados esparcidos por el suelo, han de ser altamente fertilizantes; y no solo serán útiles los que procedan del mortero ó argamasa, sino tambien los que provengan de las construcciones con yeso por contener asimismo nitratos en gran cantidad. Se sabe que muy especialmente los contienen las argamasas y los yesos que proceden de los bajos de los edificios, en cuanto hay en ellos mayor grado de humedad y están expuestos á las emanaciones amoniacaes de los depósitos de inmundicia y de los establos, con lo cual se reunen allí todas las condiciones favorables para la formacion de los nitratos. Además los escombros contienen muchas materias porosas entre las cuales están el carbonato de cal y el sulfato de la misma base en condiciones apropiadas para poder movilizar los álcalis que contiene la tierra.

En algunos países (pero esto depende de circunstancias de localidad), se suele usar también una tierra que se llama falun ó caliza conchifera, que no es otra cosa más que una tierra calcárea de composición semejante á las lumaquelas, esto es, un agregado de conchas de moluscos que como es sabido están formados, casi en su totalidad, de carbonato de cal mezclado con materias orgánicas.

Se ha observado que las cenizas de las plantas contienen una cantidad considerable de fosfatos y más especialmente se nota esto en las plantas de la familia de las gramíneas á la que pertenecen las especies cereales; luego el ácido fosfórico en el estado de fosfato de cal, potasa ó sosa, es indispensable para el crecimiento de esas especies y sobre todo para sus frutos que son los que contienen dichas sales en mayor cantidad; y en tanto es esto así, que su calidad de frutos alimenticios no solo la deben á las materias orgánicas altamente alimenticias que contienen, si que también á la parte de fosfato que necesitan para su desarrollo y crecimiento y que es el que suministra el elemento calcáreo á nuestra economía, especialmente para nutrir los huesos. Pues bien, de ahí se infiere que los vegetales absorben este fosfato de la tierra y que esta sustancia será uno de los elementos indispensables para fertilizarla. Hasta hace poco tiempo se ha aplicado únicamente el que, por naturaleza, está contenido en los abonos que comunmente se emplean para fertilizar la tierra, tales como los orines y excrementos de animales; pero de algún tiempo á esta parte se ha reconocido que por este medio entran por una escasa cantidad en las tierras y que había necesidad, para obtener un buen mejoramiento, de añadirlo expresamente á cada tierra en cantidades considerables. Además, la vegetación, cuando los campos no se abandonan al reposo, vá agotando poco á poco las cantidades de principios fertilizantes que contiene la tierra, siendo necesario, por consiguiente, que cuando esta se halla ya estragada se le devuelvan los elementos que ha perdido y más especialmente el fosfato de cal, que comunmente se halla en pequeñas cantidades y que por lo mismo es el primero en desaparecer.

Diferentes medios hay para bonificar y mejorar las tierras respecto á esta parte. Suelen emplearse los huesos, generalmente incinerados, porque los huesos tales como se extraen de los animales, son difíciles de moler y obtenerlos en polvo fino, é incinerados se convierten en una materia frágil, fofo y ligera que fácilmente se desmenuza y convierte en polvo farináceo. Pueden emplearse también los huesos carbonizados ó sea el negro animal que, aun después de haber servido para diversas industrias, como por ejemplo, para la decoloración de los jarabes y licores, todavía contiene mayor cantidad de principios fertilizantes. Igualmente se emplean los fosfatos de cal que constituyen especies minerales. La España es rica precisamente en el mineral denominado fosforita, que abunda extraordinariamente en Logrosan de Estremadura, en donde se explota, ya en la actualidad, para los usos de la agricultura y es de esperar que aun se explote en mayor escala y se hagan mayores aplicaciones de esta preciosa sustancia, que es un excelente material, no solo para mejo-

rar las tierras, si que tambien para la fabricacion artificial de importantes abonos. Tambien se encuentra en nuestro pais junto á Jumilla (provincia de Murcia), en el Papiol cerca de esta ciudad y en el Cabo de Gata, la especie denominada *apatito* ó *apatita* de la cual la fosforita no es mas que una variedad y que contiene además del fosfato una pequeña cantidad de cloruro y de fluoruro cálcicos. Esta especie podrá tambien utilizarse. Por último, se encuentran en la naturaleza los huesos fósiles de muchos animales antediluvianos cuyas especies, en su mayor parte, se han extinguido en el globo; los cuales sobre todo abundan en las cavernas. En Inglaterra especialmente, se han descubierto restos fósiles de esta naturaleza en terrenos que abarcan algunas leguas de estension. Algunos ejemplares, como las coprólitas, se hallan en nódulos, de tal forma, que hace suponer con fundamento que son los excrementos de varios animales antediluvianos pertenecientes al órden de los *saurios*, cuyos únicos representantes que hoy nos quedan son el cocodrilo y el caiman. Por los restos fósiles que se han descubierto, se ha venido en conocimiento que en épocas remotas existieron algunos de estos enormes saurios, entre los cuales los habia voladores, terrestres y acuáticos; todos ellos eminentemente carnivoros, devoraban á los demás animales, tragándose hasta los huesos. Así es que sus excrementos formados en su mayor parte de fosfato de cal, verdaderamente petrificados, son un excelente medio para abonar las tierras.

La aplicacion de esta sustancia, tanto de los huesos incinerados y carbonizados, como del apatito y de los fosfatos fósiles, se puede hacer sin intermedio alguno, simplemente reduciéndolos á polvo fino y espolvoreando con él las tierras que se han de bonificar. Sin embargo, para que el fosfato sea fácilmente asimilable por las plantas, es mejor aplicarlo despues de haberlo hecho soluble por el ácido sulfúrico. La mezcla del fosfato de cal con un 25 ó 30 por ciento de ácido sulfúrico, constituye un excelente medio para la fertilizacion de las tierras, puesto que se habrá formado sulfato de cal y fosfato ácido de la misma base ya soluble, siendo entrambas sales altamente fertilizantes; de modo que debe emplearse la mezcla tal como resulta, sin necesidad de eliminar el sulfato, que como veremos mas adelante, tambien es un material útil para mejorar los suelos. Esta misma mezcla es la que se emplea hoy dia con buen éxito para la obtencion de muchos abonos artificiales.

Las tierras arcillosas se pueden bonificar tambien volviéndolas ligeras y permeables con solo privarlas de la plasticidad mediante la calcinacion. La arcilla calcinada ya no forma pasta malaxable con el agua, antes bien se ha vuelto porosa y deleznable y por consiguiente mas á propósito para servir como tierra de labor. Pero la calcinacion no debe efectuarse á una temperatura demasiado elevada, porque en este caso perderia la porosidad que es indispensable para que pueda absorber los principios fertilizantes de la atmósfera.

En nuestro pais y en otros varios, desde muy antiguo, se aplica el conocido sistema de los hormigones, con el cual se obtienen varias ven-

tajas á la vez. Para preparar los hormigones se hace uso de las yerbas y arbustos nocivos que crecen en los mismos terrenos que se trata de mejorar. Se arrancan aquéllos, y cuando están ya secos se reúnen en pequeños montones, los cuales se cubren de césped y en seguida de la tierra que se ha de calcinar; de manera que, se procedé de un modo semejante á lo que hacen los carboneros en el bosque para la fabricacion del carbon. Se dejan en los montones dos aberturas, una superior y otra lateral, y por esta se enciende la yerba del interior de cada monton; la combustion se vérifica en este caso lenta é imperfectamente; los productos que se forman son mas útiles que los que se formarían mediante una combustion mas completa en pleno aire; se desprenden productos amoniacales y otros principios fertilizantes, de los cuales se impregna la tierra; el calor hace perder la plasticidad á la arcilla, volviéndola porosa y permeable; y finalmente, apagados los hormigones queda un residuo de cenizas, las cuales están formadas de sales alcalinas y otros principios eminentemente fertilizantes. Luego despues se procede á esparriar los montones por el suelo, haciendo de manera que los materiales que los forman puedan repartirse y mezclarse uniformemente con los elementos de la capa cultivable así que se la sujete á las primeras labores. La calcinacion por el sistema de hormigones no solo es útil para fertilizar la tierra, sino que conviene además, porque destruye un gran número de insectos que son perjudiciales para la vegetacion, evitando muchas enfermedades que hacen experimentar á las plantas.

Se usan, además de todos los materiales enumerados hasta aquí, algunos otros cuyo modo de obrar es algo distinto y que se aplican de muy diferente manera. Las sustancias, á que nos referimos, se usan en pequeñas cantidades y además se aplican tan solo espolvoreando las plantas ó la tierra; y son principalmente el sulfato de cal (yeso), las cenizas y la sal comun. Veamos de reasumir lo mas interesante acerca del empleo de estas materias.

El sulfato de cal ó sea el yeso, que se encuentra en la naturaleza en muchos distritos como en Sarreal, Villafranca, Tortellá, Las Medas y en muchos otros puntos del Principado, es el hidratado y se puede emplear tal como es, espolvoreando con él, las plantas y las tierras. Pero en este estado, se pulveriza dificilmente, mientras que el yeso calcinado ó cocido, como se llama vulgarmente, es preferible, por cuanto ha perdido su dureza y elasticidad y es susceptible de reducirlo, con facilidad, á polvo fino. Esta sustancia se destina principalmente para los terrenos en que se han de cultivar las leguminosas y mas especialmente la esparceta ó pipirigallo, el trébol, el heno y la alfalfa. No se emplea con éxito, en los prados naturales, ni tampoco para el cultivo de las gramíneas; mientras que respecto de las leguminosas, fertiliza extraordinariamente el terreno hasta el punto de duplicar y triplicar las cosechas. Se suele seguir la práctica de aplicar el yeso sobre todo por las mañanas, cuando todavía las plantas se hallan cubiertas de rocío; la humedad retiene, en este caso, pegadas á la superficie de las plantas, las partículas con que se han

espolvoreado, y á medida que el sol se vá elevando y que el calor disipa la humedad, las citadas partículas se despegan y van cayendo poco á poco, mucho mas cuando son sacudidas por el movimiento que las corrientes atmosféricas imprimen á las hojas. De este modo, se aplica con suma lentitud y por intervalos á la tierra y es cuando dá mejores resultados. Es menester no emplear el yeso en dias húmedos ni tampoco es conveniente aplicarlo en tiempos frios, mientras duran las fuertes heladas, por cuanto la experiencia ha demostrado que en estos casos no produce ningun efecto.

Que el yeso es fertilizante para las tierras, sobre todo cuando se han de cultivar en ellas las leguminosas, lo demuestran muchos experimentos practicados á este fin. Si en campo sembrado, por ejemplo, de heno, se espolvorea de yeso trazando una inscripcion, al cabo de poco tiempo, en todos los puntos donde hemos dirigido la materia fertilizante, se nota que las plantas que lo han recibido, crecen con mucho mayor vigor y lozania que las restantes que no han sido espolvoreadas; en tanto que observado el campo desde una altura en que se domine, se pueden leer perfectamente los caracteres trazados de antemano con el yeso sobre las plantas que sobresalen á las demás.

¿Cómo obra el yeso en estos casos? Son distintas las opiniones que se han emitido. Veamos de recorrer sucintamente las mas principales. La de Dawy no es verosímil, pues cree este químico que el yeso como sustancia que es algo soluble en el agua, es absorbido por las raicillas de las plantas, las cuales necesitan esta sustancia para su nutricion y crecimiento. Pero como existen muchas plantas en cuya composicion no se encuentra nada de sulfato de cal, y sin embargo crecen perfectamente y con mucha lozania, en los terrenos que han sido bonificados con la misma sustancia, no será esta la causa próxima de su mayor desarrollo.

La teoría de Liebig es mucho mas racional, como fundada en hechos positivos. Supone este sábio, que el yeso viene á convertir el carbonato amónico, que se desprende de los abonos ó que naturalmente contienen las tierras, en sulfato que es mas fijo y por lo tanto mas fácilmente absorbible por las plantas, siendo al mismo tiempo un principio altamente fertilizante. Hay que advertir que las plantas leguminosas, además de los principios nitrogenados, necesitan tambien de los sulfurados, y como el sulfato amónico contiene ácido sulfúrico, podrá este suministrar el elemento azufre que necesitan las indicadas especies para elaborar la notable cantidad de principio sulfonitrogenado, que se denomina *legumina* y que se encuentra sobre todo en las legumbres. Ocurrirá pues lo que los químicos denominan una doble descomposicion, entre el sulfato de cal y el carbonato amónico, formándose carbonato de cal fofo y sulfato amoniac, ambos altamente fertilizantes. Sin embargo, se han regado algunos terrenos con aguas que contenian sulfato amónico disuelto y á pesar de esto, no se han obtenido los resultados que cuando se emplea el yeso. La accion fertilizante no se debe pues tan solo al sulfato amónico que puede producirse mediante la doble descomposicion antes indicada.

Kuhlmann considera que el yeso obra como un principio comburente u oxidante; esto es, que suministra su oxígeno á las materias orgánicas que forman el humus ó los abonos orgánicos, y que las quema dando por resultado ácido carbónico y agua, que son los principales elementos de que se nutren las plantas. El yeso queda reducido entonces á sulfuro cálcico, puesto que ha perdido el oxígeno del cual tiene 4 proporciones; mas, tan pronto como por la roturación se pone en contacto del aire, vuelve á adquirir de nuevo el oxígeno, para convertirse otra vez en sulfato capaz de descomponer una nueva cantidad de materias orgánicas: de manera que, el sulfato de cal es segun Kuhlmann, el intermediario que absorbe el oxígeno del aire para trasladarlo á las sustancias orgánicas con las cuales se pone en contacto, y que su acción fertilizante es debida á que proporciona á las plantas el agua y el ácido carbónico, procedentes de las sustancias á las cuales oxida. Esta teoría no es muy verosímil, porque muchas plantas crecen con igual lozania, se hayan ó no abonado con yeso; siendo así que á ser cierta la teoría, deberian adquirir mucho mayor desarrollo en el caso de habérseles aplicado la citada sustancia, por cuanto recibirian entonces los principios agua y ácido carbónico, que convienen para la nutrición de toda suerte de vegetales.

La teoría de Boussingault es ya mas verosímil. Este distinguido observador supone que el yeso se convierte en carbonato de cal y que á este principio es al que se debe la acción fertilizante que ejerce indirectamente aquella sustancia. Que el yeso se puede convertir en carbonato de cal, es bien cierto, y se puede probar perfectamente, por cuanto se puede obtener este resultado experimentalmente por medios químicos. No hay mas que mezclarlo con materias extractivas al abrigo del aire, en cuyo caso se convierte poco á poco en sulfuro y en seguida puede convertirse en carbonato, por la acción simultánea del agua y del ácido carbónico. El carbonato que se obtiene en estos casos, es fofo, ligero, eminentemente fertilizante para la tierra y un elemento que se puede asimilar muy bien, disuelto á beneficio del ácido carbónico que llevan las aguas pluviales, ó bien del resultante de la putrefacción de las materias orgánicas que empleamos como abono.

Ahora bien; M. Deberain que ha estudiado detenidamente el modo de obrar del yeso, ha venido á refundir dos de las teorías anteriores, modificándolas convenientemente; la de M. Liebig y la de M. Boussingault. Admite este distinguido agrónomo, que el sulfato de cal convierte, mediante una doble descomposición, al carbonato amónico en sulfato de la misma base; y no solo esto, sino que ha demostrado de una manera evidente, por medio de repetidos experimentos practicados sobre las tierras, que además sulfatiza la potasa y la sosa contenidas en los suelos arcillosos, en los que dichos alcalis están retenidos fuertemente por el ácido silícico; y efectivamente se comprueba este aserto porque lijiando las tierras que de antemano se habian espolvoreado con sulfato de cal, se ha visto que las legías salen mucho mas cargadas de alcalis;

que las que resultan de otras tierras sin la intervencion del yeso. Se comprenderá segun esto que esta sustancia sirva como un escelente abono para las plantas de la familia de las leguminosas, puesto que como es sabido por el exámen de sus cenizas, necesitan una cantidad considerable de alcalis para su crecimiento y desarrollo. Mas todavia; como que al mismo tiempo que se forman los sulfatos alcalinos, la base cálcica se carbonata, por ocurrir una doble descomposicion entre el sulfato de cal y los carbonatos de los alcalis del mismo modo que se determinaria en los vasos químicos, el carbonato calcáreo que resulta en polvo sumamente ténue constituirá, en esta disposicion, otro de los escelentes elementos fertilizantes que el yeso introduce en la tierra. Finalmente los sulfatos alcalinos, siendo sales eminentemente solubles en terrenos algo húmedos, serán muy pronto desalojados por el agua hácia las capas mas profundas del suelo, y como las plantas léguminosas están provistas de raices cundidoras, que penetran la tierra á grandes profundidades, podrán todavia absorberlos con facilidad; mientras que las gramíneas y las yerbas de los prados naturales, cuyas raices no pasan de las capas superficiales de la tierra, no alcanzarán la accion benéfica de dichas sales, y por esto se explica que el yeso resulta inútil para fertilizar las tierras en que han de crecer dichas especies.

De las consideraciones anteriores se deduce, que la teoría de M. Deherain, es la que esplica mas satisfactoriamente todos los hechos concernientes al modo de obrar del yeso, empleado como medio de mejorar las tierras.

Se emplean tambien como medios de mejorar los suelos, segun hemos dicho, las cenizas de varias procedencias. No se crea, sin embargo, que se apliquen tales como resultan de la incineracion de los vegetales, por cuanto en este estado obrarian con demasiada energia, llegando á quemar, por la cantidad extraordinaria de alcalis que contienen, las raices de las plantas, sobre todo siendo tiernas ó delicadas. Es menester antes lavarlas, con lo cual se extraen de ellas y se aprovechan algunos productos industriales de alto precio, como son los carbonatos, alcalinos de potasa y sosa, y el cloruro potásico. Lo que queda es una materia pulverulenta sumamente fofa, compuesta principalmente de carbonato, fosfato y silicato cálcicos, todo ello impregnado de una ligera cantidad de carbonatos alcalinos, constituyendo un medio de mejoramiento altamente útil, sobre todo, para el cultivo de las leguminosas y hasta para el de las gramíneas; medio que no se debe desperdiciar.

Los buenos efectos de las cenizas lavadas, constan por experiencias que yo mismo he tenido ocasion de practicar, sobre todo en los terrenos destinados al cultivo de la vid. No se tiene que hacer otra cosa mas que espolvorear las vides con las cenizas é inmediatamente se observa que estas plantas crecen con mucho mayor vigor y lozania, y los productos que se obtienen son mucho mas considerables. Y esto se explica perfectamente, por cuanto se sabe que la vid y especialmente la uva, para que puedan desarrollarse, necesitan elaborar una cantidad muy

notable de bitartrato de potasa, y, á no encontrarse en el suelo la base potasa, la planta no puede nutrirse perfectamente, ni dar frutos bien sazonados, y se comprende bien que proporcionándole la ceniza este indispensable principio, se desarrolle con mayor fuerza y lozanía en todas sus partes. Por esto se explica tambien que la vid se desarrolle con grande vigor, en terrenos que al descomponerse dan notables cantidades de potasa, como son los arcillosos, los esquistosos, los graníticos y los volcánicos; se vé entonces palpablemente que esta preciosa planta está en su verdadero elemento, que crece con mayor holgura, y que se desenvuelven todos sus órganos, dando escelentes frutos.

Se emplea por último, la sal comun, ya en disolucion en el agua, ya en polvo. O bien simplemente se espolvorean con ella las plantas, ó se riegan con una agua ligeramente salada. Ha habido diferentes apreciaciones acerca de los resultados obtenidos del empleo de esta sustancia. Para algunos autores, es mas bien perjudicial que ventajosa; sin embargo, no es posible desconocer que para los terrenos arcillosos, una pequeña cantidad de sal, convenientemente empleada, puede ejercer escelentes resultados, ya porque favorezca el desarrollo de las plantas por una simple escitacion, ya porque introduzca en la economía de las mismas un principio altamente fertilizante, como es el álcali sosa, que puede suplir en sus funciones á la potasa. Es necesario advertir que, así como el sulfato de cal se tiene que aplicar en tiempos secos, respecto la sal en cuestion, conviene emplearla mas bien en tiempos húmedos ó lluviosos. Naturalmente se infiere esto por lo que se observa en la península que forma la comarca que media entre el golfo de Rosas y el puerto de la Selva. El agua del mar azotada por los fuertes vientos del Norte, desde el golfo de Lion, se levanta en densos torbellinos y como pulverizada viene en este estado á estenderse sobre las rocas y las plantas de la citada península, y si desgraciadamente, despues de esto, no sobreviene una lluvia bienhechora, la cosecha se pierde ó á lo menos se perjudica extraordinariamente; pero si en vez de esto, sigue á los fuertes vendabales, una lluvia algo copiosa, la sal que se disuelve en el agua, lejos de ser perjudicial para la vegetacion, ejerce sobre ella una accion altamente benéfica. Esto lo saben muy bien por esperiencia los habitantes de aquella pintoresca comarca.

Nunca debe emplearse la sal comun en el acto de la germinacion, ni cuando las plantas empiezan á brotar en la primavera, ni tampoco en el periodo de la floracion; en todos estos casos las perjudica notablemente. Será mejor aplicarla cuando las plantas están ya bien desarrolladas, espolvoreándolas ó estendiendo la sal sobre el terreno, pero siempre en pequeña cantidad y con suma prudencia. Usada de este modo, en algunos países se consiguen escelentes resultados; pudiéndose asegurar que la sal comun convenientemente empleada, puede servir como otro de los principios fertilizantes de las tierras.

Yo bien comprendo, señores, que esta conferencia en lugar de ser puramente científica, debía ser mas bien eminentemente práctica para que

resultara provechosa, pero para esto nos han faltado los datos y preparativos indispensables. En primer lugar careecemos de un mapa geológico detallado, que comprendiera por lo menos las cuatro provincias catalanas; trabajo que está aún para hacer á pesar de que hace ya algunos años que se nombró exprofeso una comision con el designio de formar un mapa que abarcara la España. Esta importante obra nos hubiera suministrado algunos preciosos é indispensables datos, para dar el carácter mas conveniente á nuestra esplicacion. Faltábanos además la luz de algunos estudios prácticos, de unos cuantos análisis de tierras verificados en distintas comarcas, á los cuales pudiéramos hacer referencia, al recorrer los distintos medios con que cuenta la ciencia hoy dia, para mejorar los suelos. Y finalmente nos convenia conocer mas á fondo todo lo referente á la distribucion geográfica de la vegetacion espontánea de nuestro país y sobre todo en lo que atañe á las *estaciones de las plantas*; entendiéndose por estacion, en sentir de los botánicos, el conjunto de condiciones que requiere cada especie, para que pueda subsistir en un punto y vivir en él holgadamente. De esta enseñanza hubiéramos sacado útiles indicaciones para designar el género de cultivo mas apropiado para cada localidad y el conjunto de estos importantes estudios nos hubiera permitido traer aquí algunas soluciones prácticas, acerca los medios mas conducentes de mejorar tal ó cual terreno, en armonía con las circunstancias especiales de cada localidad.

Esta clase de estudios son los que deben determinar los progresos de la agronomía en nuestro país y es hácia esa parte donde deben dirigir especialmente sus miras, el Gobierno ó las Autoridades, así como las Corporaciones que se interesan por los adelantos de la Agricultura. Es preciso, que remuevan todos los obstáculos que se oponen á la pronta terminacion del mapa geológico; que estimulen por medio de premios y recompensas el celo de las personas competentes, para que se dediquen á ensayos y observaciones útiles; que se nombren, si es preciso, comisiones á propósito á fin de que practiquen los análisis de las distintas tierras y las sometan á diversas pruebas, para que surjan de estos importantes trabajos las reglas y preceptos que deben guiar al agrónomo en la eleccion de las prácticas que la esperiencia ha designado como mas convenientes para obtener los mejores resultados.—HE DICHO.

