

Questiões

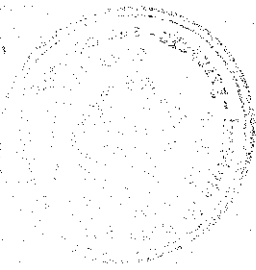
DE ABONOS

GAETANO FERNANDEZ
ENCUADERNADOR
SANTIAGO, N.º 3 (PASAJE)
ZARAGOZA

413607

NM 4277





DEL
APROVECHAMIENTO PARA ABONO AGRÍCOLA

DE LOS GRANDES DEPÓSITOS DE HUESO ENTERRADO

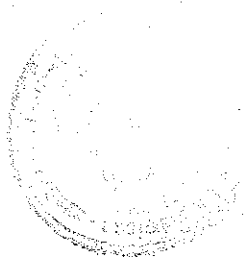
DESCUBIERTOS EN CASTILLA LA VIEJA.

**Apuntes acerca de la facultad fertilizante del fosfato de cal,
y acerca de los abonos químicos con él fabricados.**

por

D. DIEGO LOPEZ DE QUINTANA,

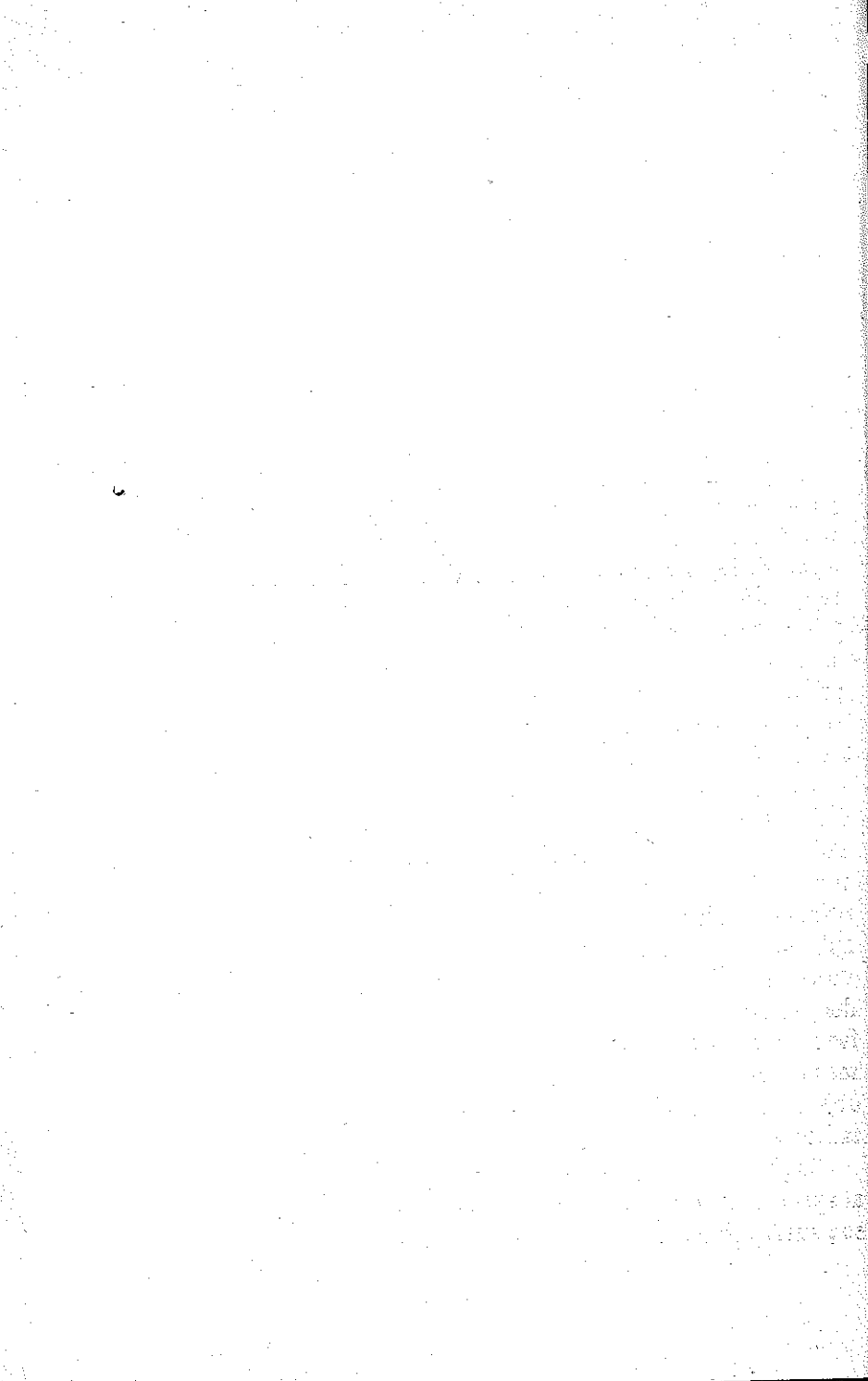
(del Cuerpo de Ingenieros de Minas)



MADRID:

Imprenta de J. M. Lapuente calle de la Amnistía, núm. 12 principal.

—
1876.



Bajo el epigrafe *Depósito/de huesos* en Castilla la Vieja y particularmente en la parte llamada Tierra de Campos, acaba de publicarse en el *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España* (tomo 2.º, cuaderno 3.º) un interesante trabajo debido al ingeniero del Cuerpo de Minas D. Amalio Gil y Maestre. «Llama profundamente la atención, dice, la enorme cantidad de hueso, tanto reciente como enterrado, y principalmente de este último, que de algunos años atrás viene exportándose al extranjero de las provincias de Palencia, Leon, Burgos, Valladolid, Zamora y Salamanca, y algunos puntos de Aragon y Navarra.—Prescindiendo de cierto orden de consideraciones que nacen al pensar que en países eminentemente agrícolas, como las Castillas y Aragon, vean con indiferencia la salida de sustancias que encierran los principales elementos de fertilidad de las tierras, en vez de aplicarse á convertirlas en abonos, como hacen los compradores extranjeros, excita vivamente la curiosidad no solo del geólogo y naturalista, sino tambien del arqueólogo, un fenómeno que hace del suelo de extensas localidades un inmenso osario, y presenta asociados en el mismo depósito objetos pertenecientes á épocas y civilizaciones muy distantes.»

Sugirióme ese trabajo algunas consideraciones relativas al aprovechamiento agrícola de que tan notables depósitos son susceptibles, que el referido *Boletín* me hizo la honra

de insertar á continuación del escrito que las motivara, y á las que aqui voy á dar un poco más de ensanche.

La detenida descripción del curioso hecho, y la razonada crítica con que el Sr. Gil y Maestre trata de explicarlo, no pueden compendiarse: los estudiosos hallarán verdadero placer en su lectura; y tambien motivo nuevo de pesadumbre los que, amantes de su país, tienen con sobrada frecuencia ocasion de deplorar el que por falta de actividad industrial se exporten en bruto materias primeras que preparadas de un modo conveniente serian diez veces más valiosas. Basta á mi propósito actual el consignar: *primero*, la cantidad del hueso reciente y de mina exportados, y el precio á que se ha vendido, porque ahí está el fundamento de las consideraciones que voy á estampar; y *segundo*, el origen que el señor Gil y Maestre supone á los depósitos de huesos, porque su opinion, que á mi juicio es la sola aceptable, se explica y robustece por hechos de actualidad y que ocurren á nuestra vista.

«La exportacion de huesos comenzó en el año 1862, y en los últimos de sequia y malas cosechas la extraccion y venta de los mismos ha proporcionado un gran alivio á los jornaleros pobres de Castilla. Los datos que siguen dan una idea, no solo de la pérdida que sufren aquellas provincias, sino tambien de la importancia de los osarios, teniendo en cuenta que la mayor parte, casi la totalidad, es hueso enterado ó de *mina* como le llaman en el país.—Durante los cuatro primeros años el hueso procedia exclusivamente de Palencia y sus alrededores; era reciente ó *granado*, y su precio de doce cuartos arroba; en los cinco siguientes ha llegado á $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ y $3\frac{3}{4}$ reales, extrayéndose no solo de los pueblos de la provincia sino de algunos de las limitrofes. La falta de lluvias y de trabajo en los campos llevó á todos los braceros á buscar huesos, descubriéndose en los años 1868, 69 y 70, cinco depósitos en los Melgares, Carrion de los Condes, Paredes de Nava, Palenzuela y Palencia; los puntos que mayores cantidades han dado y siguen dando

»son Carrion, Palenzuela, Melgares y Palencia.—La cantidad
»de hueso exportado ha sido en el

año 1862.	8671	kilógramos.
1863.	5171	
1864.	18400	
1865.	36959	
1866.	1.089671	
1867.	2.857750	
1868.	2.518500	
1869.	3.569500	
1870.	2.583440	

TOTAL. 12.508066

»de los que solo unos 320000 kilógramos son recientes; el
»resto es hueso enterrado ó de mina.—Los 2.583440 kiló-
»gramos exportados en 1870 proceden de los puntos que á
»continuacion se expresan, y en las cantidades que se in-
»dican.

	Hueso enterrado.	Hueso reciente.
	<u>Kilóg.</u>	<u>Kilóg.</u>
Palencia y sus alrededores. . .	654000.	46000
Palenzuela.	400000.	
Benavente.	350000.	
Rioseco, Villarramiel, Villalon y los Melgares.	550000.	130000
Carrion y sus cabeceras. . . .	200000.	25000
Osorno, Alar, Espinosa y Her- rera.	200400	
Cisneros.	50000	
Villada.	60000	
Paredes de Nava.	118000	

»Durante el año 1871 la exportacion, tanto de hueso re-
»ciente como enterrado, fué de 4.400000 kilógramos proce-
»dentes de

La provincia de Valladolid.	900000	kil. hueso reciente.
Palenzuela.	500000	» hueso enterrado
Palencia, Paredes de Nava, Sahagun, Villalon y Be- navente.	3.000000	» casi en totalidad » hueso enterrado

» Estos 4.400 000 kilogramos se han vendido á razon de 3,76 reales la arroba (11,5 kilóg.); representando por tanto un valor de 559652 pesetas.»

» Resumiendo, resulta que en los diez años tomados en cuenta se han exportado

151880,66 quintales métricos de hueso de mina

17200 id. de hueso granado

» y que el precio medio obtenido ha sido de 8 pesetas 4 céntimos por quintal de una y otra clase.»

» Los huesos se conducen á Francia é Inglaterra y se destinan, parte del reciente ó granado á la fabricacion del negro animal para la clarificacion de azúcares, y el residuo de esta operacion y el hueso de mina, que ha perdido toda la parte orgánica, á la preparacion de abonos químicos. Segun los precios de venta arriba indicados, la extraccion en los diez años hasta fin de 1871 representa un beneficio inmediato de 4.559652 pesetas, y ante esta consideracion cede la del daño futuro.»

¿Cómo se formarán esos notables osarios? No puede admitirse que sean debidos á una accion geológica. Tampoco la idea, que al pronto ocurre, de que hayan sido traídos á su actual estacion y yacimiento por una inundacion general que harriese terrenos en que pudieran hallarse esparcidos, pues ni la comarca ni la historia conservan, y no podrian menos que conservar, memoria tradicional ó escrita de semejante cataclismo que, á haber acaecido, debió ser un hecho relativamente moderno, por la fecha de muchos de los objetos encontrados, con tanto más motivo quanto que las mayores cantidades de hueso se sacan de sitios donde existieron poblaciones romanas. Y como tampoco es verosímil que desde que los tales depósitos se formaron haya el régimen de las aguas de lluvia podido experimentar, fuera del lecho de los ríos, ó en términos más generales fuera de las vaguadas de la comarca, modificaciones de importancia, difícilmente puede suponerse que con la configuracion actual del suelo hayan las lluvias ordinarias sido capaces, no ya en

una sola vez pero aún en varias sucesivas, de reunir y acarrear tan considerable masa de despojos, antes dispersos en una estension más ó menos dilatada, á las laderas de las mesetas y de las colinas, donde, tanto como en sus pequeños valles ó hondonadas, se encuentran hoy.

El Sr. Gil y Maestre llega á la conclusion de que «los depósitos de huesos se formaron poco á poco, como hoy día se estarán formando otros semejantes alrededor de las poblaciones de gran vecindario en que no se dé aplicacion particular á los huesos de los animales muertos naturalmente ó destinados á la alimentacion.» No serian pues otra cosa que los basureros ó muladares de antiguas poblaciones; y, como observa el Sr. Gil y Maestre, darian testimonio de lo muy poblada que estaba Castilla en la época romana.

«Viene á corroborar esa muy razonable conjetura y la de que los depósitos no se remontan más allá de la época romana la circunstancia de que la situacion de los osarios coincide en muchos casos, quizás en todos, con la de ciudades ó pueblos de importancia de aquel tiempo, ya fueran colonias romanas, ya poblaciones de los vacceos, vettones, astures, arevacos y cántabros, muchas de las cuales conservaron su importancia en tiempos posteriores, y han llegado hasta nuestros dias; así es que su existencia en Avila, Palencia, Paredes de Nava, Carrion, Benavente, Rioseco, Sahagun, Palenzuela y Astorga, y el origen de los objetos de labor humana encontrados, se explica por la de *Abula, Pallantia, Intercatia, Lacobriga, Brigetia, Forum Egorrorum, Camala, Deobrigula y Asturica.*»

«Y por grande, añade el diligente Sr. Gil y Maestre, que aparezca la cantidad de hueso extraido, aún triplicándola ó quintuplicándola, cabe dentro de la que resultaria de los animales que han vivido en esos parages durante el largo periodo de años y siglos que para la formacion de los osarios suministraron despojos. Sirva de prueba el hueso granado ó reciente que figura en la estadística presentada.»

Hasta aquí la referencia al escrito en cuestion.

Que la cantidad de huesos extraída de los notables osarios enterrados de Castilla es aún, por grande que aparezca, muy inferior á la que á la vuelta de algunos años debe resultar de los diarios despojos de una población considerable, puede patentizarse con algunos ejemplos de actualidad.

Madrid, con su población de 300000 almas (1) ha degollado en su matadero público en el año 1873: 47786 vacas, 3698 terneras, 160920 carneros, 74029 corderos y 40248 cerdos.—Total 326651 cabezas, con peso de 15.326564 kilogramos.

Ahora bien, según el baron de Liebig, 225 kilogramos de esos animales vivos contienen 91,5 de hueso, y estos, 60 (2) de fosfato de cal ó sea de hueso despojado de su parte orgánica.

(1) Es la que en el año 1860 le atribuía la Junta General de Estadística; hoy se cree que no baja de 300000.

(2) En la proporción de fosfato de cal señalada por Liebig debe sin duda entenderse que están comprendidas las otras materias inorgánicas ó minerales, entre ellas algun otro fosfato alcalino ó térreo, que al fosfato de cal acompañan. La composición de los huesos de vaca, que tomo como tipo, es, según el profesor Johnston (*Elements of Agricultural Chemistry and Geology*), la siguiente:

fosfato de cal	55, 5
id. de magnesia.. . . .	2.
carbonato de sosa y sal comun.	2, 5
carbonato de cal.	3,75
fluoruro de calcio.. . . .	3.
gelatina.	33,75

100

La parte inorgánica representa 66,75 por 100, ó sea 61 en 91,5; casi lo mismo que dice Liebig. Pero el fosfato de cal, ó lo que es más justo los dos fosfatos, el de cal y el de magnesia, representan 57,5 en 100 ó sea 52,75 en 91,5; bastante menos que lo que se podría creer que dice Liebig.

Pero como, según el mismo Johnston, los huesos de ternera contienen 54 por 100 de fosfato de cal, los de carnero 70, y los de cerdo 52 (66 los del hombre y 67 los del caballo), es muy posible que la cifra dada por Liebig represente, y pretenda realmente representar, los fosfatos de cal y de magnesia contenidos en el conjunto de los despojos óseos de un matadero.

nica ó gelatinosa. Así, el matadero de Madrid produciría en un año 6232,802 toneladas métricas de hueso fresco ó granado, ó 4087,084 de hueso sin gelatina, como el llamado de *mina* ó enterrado de los antiguos osarios de Castilla.

Resulta, pues, que solo en Madrid se produce en un año una cantidad de huesos tan crecida como la que de los depósitos descritos por el Sr. Gil y Maestre se ha extraído en el de 1871, que ha sido el de mayor saca. Y eso, sin hacer cuenta de la osamenta de los animales de menor talla, también consumidos en la alimentación de nuestra Capital; ni del ganado caballar y mular de que la estadística oficial (1) no hace mención. Acumúlese semejante cantidad durante seis ú ocho centurias, y se llegará á una cifra enorme.

En el año 1868 los mataderos de París (población 1.825274 habitantes) produjeron 122.797706 kilogramos de carne, grasa, etc., de reses vacunas, lanares y de cerda; lo que representa 49935 toneladas métricas de hueso fresco ó granado, ó sean 32746 de hueso despojado de gelatina.

En Munich (población 133000 almas) se han degollado en el año 1856, según el baron de Liebig,

16301 reses vacunas con peso de 4.078280 kilógrs.

38395 terneras, cerdos y carneros 2.337110 id.

Total 51694 cabezas con peso de 6.412360 kilógrs.;

que representan 2608 toneladas métricas de hueso granado, ó sean 1709 de hueso sin gelatina.

(De cuyos datos se deduce que los kilogramos de hueso seco resultantes del consumo de carnes en cada una de las tres citadas capitales son por habitante, en París 17,94—en Madrid 15,62—y en Munich 12,85: término medio 17,06).

Difícil es establecer el número de habitantes de las ciudades iberas ó ibero-romanas de la region que hoy es Castilla la Vieja, que el Sr. Gil y Maestre menciona como próximas á los sitios en que aparecen los depósitos de huesos;

(1) Véase la Colección del *Diario de Avisos* del año 1873.

pero, nutridas de gente debían estar poblaciones que con tan porfiado brio resistían los asedios romanos y que, como *Pallantia*, en un robato pasaban al filo de la espada á seis mil legionarios; y no será exagerado el suponer que en muchas de ellas llegasen á 40 ó 50000 habitantes. Y si se considera que la industria agrícola debía á la sazón encontrarse en su segundo y tercer periodos, los de las praderas naturales y artificiales; consistir, en fin, en la cria de ganados, fácil sin duda en una region entonces fresca y abundosa en bosques; razonable parece suponer que aquellas poblaciones consumirían, por lo menos tanta, y probablemente más carne que las actuales de igual vecindario. En la Isla de Cuba, país rico en ganados, la ciudad de Santiago de Cuba (de unos 40000 habitantes) consume diariamente treinta reses mayores, que representan 1113 toneladas métricas anuales de hueso granado, ó sean 750 de hueso sin gelatina; cifras que ascenderán de seguro á 1600 y 1000 respectivamente si se toma en cuenta la osamenta de cerdo, de que allí se hace gran consumo. Resultarian por cada habitante 28 kilogramos de hueso seco; más que en París, en Madrid y en Munich como 1 excede á 0,71—0,84 y 0,81.

Dice el Sr. Gil y Maestre del hueso enterrado ó de mina que ha perdido toda su parte orgánica ó gelatinosa. No es contradecir su aserto, sin duda fundado en la experimentación inmediata; pero, por si acaso esta se limitó á algunos huesos, ó á los huesos de una sola localidad, no será inoportuno el recordar estas palabras del químico alemán Stöckhardt (*Química usual aplicada á la Agricultura y á las Artes*); «los huesos enteros pueden quedar en tierra por espacio de siglos sin que su sustancia orgánica sea destruida en totalidad; así es, que se descubren huesos fósiles que contienen todavía 10 á 15 por 100 de materia orgánica.» El paleontólogo puede recordar á este propósito las bolsas de sepia fósil encontradas en cefalópodos del periodo jurásico, cuya tinta puede emplearse aún para la pintura, al igual de la obtenida de la *sepia officinales Lamk.* viviente; curiosa apli-

cacion, ingeniosamente iniciada por el geólogo inglés Buckland, el primero, creo, que señaló esas bolsas, coloreando con su vieja tinta el diseño de uno de los fósiles de aquella clase y precedencia por él descrito.

Si acabiese que el hueso de mina de algunos depósitos conservára todavía considerable parte de la sustancia gelatinosa, su valer como abono agrícola subiria de punto. Pero poca esperanza habria de ello, y debe temerse que, cual el Sr. Gil y Maestre lo sienta, no conserve ya ni vestigios de materia orgánica, dado que su origen remonte por lo menos á los siglos VI ó VII, si la idea emitida por Mr. Coverbe (*L'année Scientifique* de Mr. Louis Figuier, año 1862, p. 147) es fundada. Partiendo del concepto de que los huesos enterrados en una tumba deben perder poco á poco su materia animal, y fundándose en hechos históricamente establecidos, aquel químico ha llegado á deducir que la pérdida es de 5 por 100 en cada siglo; de suerte que al cabo de once siglos los huesos deberán haber perdido toda su gelatina: y dice, haber visto comprobada su conclusion por el resultado de investigaciones arqueológicas en enterramientos de fecha conocida.—No hay, en todo caso, que olvidar la influencia que en el desecamiento de los huesos debe ejercer la naturaleza de la tierra que los envuelve.

Sea como quiera, es grandísima la importancia que á los notables osarios de Castilla presta la posibilidad de su aprovechamiento para la agricultura. Las personas que especulan en la saca y venta, deberían calcular, ya que no miran sino al provecho inmediato, sin parar mientes en el mal que causan á su país despojándole del duradero beneficio que de la facultad fertilizante de los exhumados huesos pudieran obtener, deberían calcular, repito, si no retirarían más ganancia fabricando en la misma localidad abonos químicos ó minerales. Si el hueso encierra todavía cantidad de alguna consideracion de sustancia gelatinosa, la tarea seria mucho más fácil; con la incorporacion de hueso reciente, que venden en monton con el enterrado, se corregiria un tanto la es-

easez de materia orgánica en éste. Y en todo caso, pulverizado y agregándole sustancias animalizadas, como estiercol ó materias fecales, preparadas segun lo practican en algunas de nuestras provincias marítimas de levante sus aplicados labradores; ó por otros modos harto conocidos y en corriente uso en países solícitos en el buen aprovechamiento agrícola, resultaria un abono muy buscado y que es probable expendieran en la misma comarca.

En Inglaterra, el precio corriente del quintal métrico de huesos calcinados es de 68,75 reales; y en Palencia, el hueso de mina, que acaso contenga aun algo de gelatina, y el recipiente que contiene 33 por 100, se han vendido á 32,16 reales.

En Inglaterra, tambien, el legitimo guano de las islas Chinchas se vende por término medio á 290 rs. el quintal métrico; y segun el citado profesor Johnston, puede allí fabricarse, al costo de 86,43 la misma unidad ponderal, un abono artificial igual en eficacia á 163,5 kilogramos del mencionado guano, que costarian 474,44 reales (1), con estos ingredientes:

31,938 kilógs. de hueso calcinado que á 66,63 reales el quintal importan	Rs.	34,616
13,188 id. de sal comun.		2,726
16,487 id. de sulfato de amoniaco.		26,363
3,297 id. de potasa cáustica ó 13,188 de cenizas de leña.		7,271
3,297 id. de sulfato de sosa anhidro.		3,635
8,243 id. de sulfato de sosa crudo ó hidratado.		2,728
4,121 id. de nitrato de sosa.		9,089
<hr/>		<hr/>
100,371 kilógs.	Rs.	86,428

Es noticia que podria ofrecer un interés inmediato á los

(1) Es decir, que 60,16 kilogramos de ese abono artificial poseen igual facultad fertilizante que 100 del mejor guano, ó que con 18,21 reales de ese abono puede darse á la tierra tanto y tan buen alimento como con 100 reales de guano.

hortelanos de Valencia y Murcia, que creo consumen anualmente algunos miles de toneladas de guano; que, aun siendo del más legítimo, pagarán cinco y media veces el precio á que podrian obtener un compuesto artificial de igual fuerza fertilizante.

Asunto es de tan vital interés el del abono de las tierras por medio del fosfato de cal, que no puedo menos de recordar algunos de los hechos y circunstancias que á él se refieren, y andan esparcidos en los libros que de la materia se ocupan:

El fundamento en que se cifra la importancia de los buenos abonos se halla, como es harto sabido, en este principio, cuyo descubrimiento es debido á la química:—«el buen abono no debe representar en totalidad todo lo que las cosechas quitan al terreno, todo lo que se consume en la granja, todo lo que se entrega al comercio; granos, legumbres, tubérculos, forrages, ganados, leche, quesos, etc.; y para que el terreno no quede destruido hay que devolverle el equivalente de lo que pierde.»

«El hombre, dice el ya citado profesor Johnston en otra de sus obras (*The Chemistry of the Common Life*, capítulo *El suelo que cultivamos*), ejerce tambien sobre el suelo una influencia que es digna de detenido estudio. Pone la planta en un pais nuevo, y la fertilidad le rodea por todas partes; la yerba crece alta y espesa, y los árboles elevan al cielo su frondosa copa. Descuaja en el desierto el emplazamiento de su granja, y con una ligera labor obtiene ópimas cosechas de cereales. Ara, siembra y siega; y el seno de aquella virgen tierra parece inagotable. Pero, más ó menos pronto sobreviene un sensible cambio; el risueño paisaje vá gradualmente perdiendo sus encantos; las mieses comienzan á ser menos robustas, luego menos abundantes, y al cabo mueren bajo el irresistible ataque de un desconocido insecto ó de un hongo parásito (1). Abandona entonces

(1) En la Nueva Inglaterra y las provincias británicas de la América

»su empobrecido campo, y lleva el descuaje á otro lugar del bosque. Pero la misma rica producción de los primeros años es invariablemente seguida de otra esterilidad semejante; los otros cultivadores vecinos experimentan iguales efectos, y todos juntos avanzan como una devorante marea contra la verde selva que cae arrasada por el cultivo. El hacha no descansa en su despiadada tarea; y una generación tras de otra siguen en igual rumbo su marcha devastadora. Alzase ante sus pasos una región virgen, una sombría barrera de bosques primeros; lo que á su espalda queda es un terreno descuajado y medio desierto.»

«Tal es hoy día la historia del cultivo colonial; tales los resultados del trabajo de la raza europea en todo el continente americano. Desde las costas del Atlántico, el suelo virgen retrocedió primero hasta la Cordillera de los Alleghannis y las orillas de los Grandes Lagos, pero estas barreras fueron traspuestas, y el infatigable raturador, segur en mano, apenas detenido un momento por las ricas márgenes del Mississipi y sus tributarios, está hoy abriéndose paso hácia las Montañas Roqueñas y las vertientes orientales de los Andes. No importa cuál pueda ser el origen geológico del suelo ó su composición química; ni lo que el calor y la humedad puedan favorecerle; ni cuál sea la principal cosecha laboriosamente obtenida un año y otro año: al fin se le cumple su fatal é inevitable destino de esterilización y de muerte. La influencia de la acción humana, por largo tiempo continuada, sobrepuja á la postre y vence y arrolla la de todas las causas naturales.»

«Casi es ocioso el citar como señalados ejemplos de este hecho los abandonados distritos que aun pueden verse á lo largo del Atlántico en los Estados de Virginia y las dos Ca-

del Norte, el trigo es destruido por la *palomilla*; en los Estados de Nueva Jersey y de Maryland, lo son los melocotoneros por un *teredo* (borer) y por una misteriosa *ictericia* (yellows) peculiar á ese árbol; y en el Estado de Alabama, el moho ó *sizon* (rust) acaba con el algodónero.

»rolinas, y es de mayor interés para nosotros el estudio de
»comarcas más al Norte, que, por la forma de su cultivo y por
»la naturaleza de sus producciones, más se asemejan á la-
»glaterra. Las tierras bajas que ciñen la parte inferior del
»rio San Lorenzo, y que cerca de Montreal se dilatan y ex-
»tienden en vastas llanuras, fueron celebradas en tiempo de
»la dominacion francesa como el granero de la América. Fér-
»tiles en trigo, produjeron por espacio de muchos años un
»excedente para la exportacion; en el dia no dan para el con-
»sumo de sus habitantes. La avena y la patata han reempla-
»zado al trigo como principal cosecha del Bajo Canadá, y
»como diario alimento de los granjeros. Del propio modo,
»en la Nueva Inglaterra, el cultivo del trigo ha desmerecido
»gradualmente hasta el punto de no dejar utilidad; el labra-
»dor de los esquilgados terrenos de esa parte de los Estados
»Unidos no puede competir con el de los nuevamente con-
»quistados por el hacha y el arado en las soledades del Oes-
»te, y tiene que recurrir al cultivo de otros frutos. La zona
»triguera vá año tras año retrocediendo, como hace tiempo
»lo saben los hombres pensadores, y como yo lo puse de
»manifiesto ante el público en mi obra *Notas acerca de la*
»*América del Norte*. Y una prueba patente de lo justificado
»de mis observaciones, la ofrece el censo de los Estados Uni-
»dos correspondiente al año 1850: resulta de él, que la pro-
»duccion de trigo de los Estados de la Nueva Inglaterra, que
»en 1840 ascendió á 1.264270 fanegas, era ya de solo
»676705.»

«Pero, á Dios gracias, la influencia del hombre sobre las
»producciones del suelo se manifiesta tambien de otra ma-
»nera mucho más satisfactoria. El restaurador toma el lugar
»del destructor, y sigue sus huellas en las mismas comar-
»cas por él empobrecidas. Sobre los arenosos y desampara-
»dos terrenos de la Virginia y de las Carolinas esparce gran-
»des cantidades de marga conchifera, y pronto vienen á ta-
»piar los sustanciosos pastos y valiosas cosechas; ó bien des-
»migaja y extiende sobre ellos ligeras capas de yeso, y como

» por un efecto mágico se dobla ó cuadruplica el producto de
» los anteriores años; ó recoge diligentemente los orines de
» su ganado, y el fermentado estiércol de su establo, y los
» arroja en los campos, y ¡oh prodigio! el trigo viene en se-
» guida con espléndida lozania; y la palomilla, el tizon y la
» ictericia, desaparecen de su mies, de su algodonal y de sus
» melocotoneros.»

« Pero el regenerador anda su camino mucho más des-
» pacio que el destructor; sus elementos de acción se obtie-
» nen á fuerza de tiempo y de dinero, y la desnudez y la es-
» terilidad nacen de la fácil tarea del uno con mucho mayor
» rapidez que la verde alfombra de nutritivo pasto de *las* asiduas
» labores del otro. Empero, en los pueblos enérgicos y labo-
» riosos, á medida que adelantan en edad, en riqueza y en cul-
» tura, esa segunda ola reparadora sigue indefectiblemente á
» la primera de destrucción; y aunque después de un largo
» periodo de abandono se vé ya en el Nordeste de la Améri-
» ca Septentrional cómo una nueva franja de verdes campiñas
» se estiende, y avanza hácia las lejanas selvas del Oeste. Otra
» nueva raza de cultivadores enseñados á tratar al suelo con
» mayor prudencia; á dar el debido valor á su origen geoló-
» gico, á su composición química, á las condiciones climato-
» lógicas que le afectan, y al incesante esquilmo á que por
» tanto tiempo ha estado sometido; puede hacer y *hará* al
» cabo, que el país todo recupere su primera fertilidad. La
» heredada energía de aquella población, de consuno con los
» laboriosos esfuerzos que las Sociedades agrónomas oficia-
» les, y muchos particulares llenos de patriótico é ilustrado
» celo, están poniendo en juego, justifican mi firme esperan-
» za de que semejante raza de hombres instruidos se esten-
» derá sin cesar por los distritos rurales en todo el ámbito
» de la Union-Americana; y el éxito obtenido ya en la madre
» patria es una garantía de que sus industriosos hermanos no
» trabajarán sin fruto. Por qué es un hecho que no tenemos
» los ingleses que mirar muy atrás en la historia agraria de
» nuestro país para encontrar un estado de cosas no muy di-

«ferente del que se ofrece en los campos de la América del Norte. Aun en la actualidad, no hay en algunos distritos de Inglaterra que separarse mucho del camino real para encontrar en práctica todos los defectos y vicios del sistema de cultivo americano.»

«En el espacio de siglo y medio la superficie entera de la Gran Bretaña ha cambiado de modo de ser. Pero, ¿qué trabajo ha sido preciso para ello; cuánto dinero enterrado en el suelo; qué de esfuerzos de ingenio en inventar medios para curarle de su prolongada esterilidad! El comercio le ha traído de todas las partes del mundo nuevos elementos químicos con que reemplazar los que durante la vida de cien generaciones habian las aguas arrastrado al mar (1); la mecánica nos ha dado medios de arar el suelo económicamente, de removerlo con labores hondas que traen á la superficie elementos minerales que lo regeneran, y de avenar y sanear terrenos aguanosos que para nuestros padres eran de una irremediable esterilidad; y las investigaciones científicas nos han enseñado el modo de aplicar todos esos nuevos recursos á la realizacion del fin deseado.»

(1) Hé aqui las cantidades de guano importadas en la Gran Bretaña en los años que se expresan:

Años.	Tonels. métricas.	Años.	Tonels. métricas.	Años.	Tonels. métricas.
1841.....	2927	1846.....	90635	1851.....	248948
1842.....	20725	1847.....	85516	1852.....	131973
1843.....	3050	1848.....	72560	1853.....	125145
1844.....	106026	1849.....	84777	1854.....	253884
1845.....	287846	1850.....	118801		

TOTAL..... 1.645611

Cantidad de abono que, segun el profesor Johnston, debe, si ha sido bien empleada, haber producido dos ó tres veces su valor de compra (ascendente á cosa de 1300 millones de reales) en cereales ú otro alimento vegetal. O en otros términos; ese consumo de guano ha debido contribuir á la alimentacion del país como lo hubiera hecho la compra de cereales extranjeros por valor de 3250 millones de reales.—(225 millones resultan por término medio para cada uno de los 14 años, que, á razon de 40 rs. fanega, serian el valor de algo más de la vigésima parte del trigo cosechado en España en el año 1857).

•Puede con verdad decirse que la Gran Bretaña ofrece
»en la actualidad un admirable ejemplo de lo que al hombre
»es dado alcanzar en el propósito de aumentar las facultades
»productivas del suelo. Y ese ejemplo es, como antes he
»dicho, una garantía del éxito que, observando igual sistema,
»ha de obtenerse en los Estados Unidos y en las colonias
»inglesas de la América del norte; y con tanta más razón,
»cuanto que el grado á que han llegado nuestros conocimientos
»químicos acerca de la naturaleza del suelo que ha
»de ponerse en labor y acerca de las plantas que han de
»criarse, permite acometer sobre seguro la tarea de la res-
»tauración de los campos: no se malgastará tanto dinero ni
»tanto tiempo en experimentos poco meditados, ni los gastos
»en las varias operaciones agrícolas serán tan crecidos.»

Y en el capítulo *La planta que criamos*; •pero esa íntima
»relación entre la planta y el suelo aparece mucho más de
»relieve cuando se observa un poco más de cerca la influencia
»que las modificaciones artificialmente hechas al suelo
»ejercen sobre la clase, el desarrollo, y el carácter de las
»plantas espontáneas ó cultivadas que sustenta. Cuando se
»avena un suelo encharcado, desaparecen los brezos, y
»pronto se extiende por su superficie en espesa alfombra un
»ligero y esponjado cespced (el *horcus lanatus*); si se deseca un
»suelo arcilloso, por su persistente humedad inútil para todo
»aprovechamiento, á los juncos y otras plantas acuáticas
»sucede una suave y nutritiva yerba; si se encala una tierra
»que lo demande, el áspero y desabrido pasto, pobre susten-
»to para un escaso ganado, desaparece, y los cereales pros-
»peran y nutren la espiga que antes languidecía y no daba
»sino un escaso y miserable grano. ¿Se arrojan huesos pul-
»verizados sobre un prado?; pues, síguese bien pronto una
»abundancia de leche y de queso que demuestran cómo ha
»mejorado el alimento de la vaca; y si los recibe un campo
»arado, vienen ricas cosechas de raíces á evidenciar su pro-
»vechoso influjo. Y si sobre el raquíto herbaje de un mal
»prado se esparce guano, ú orines de establo, ó las aguas

• fermentadas recogidas del estercolero, ó nitrato de sosa,
• inmediatamente desaparecen las humildes margaritas y el
• inútil musgo, simbolos de pobreza; y alegres cosechas de
• oloroso heno vienen á dar testimonio de la íntima conexi6n
• que la planta tiene con el suelo que la sustenta. »

• Entre los principios constitutivos de las plantas, dice el
• profesor de la Facultad de Ciencias de Rennes Mr. Malagu-
• ti (*Química aplicada á la Agricultura*, 1862) los hay que
• nunca faltan al suelo, sea á causa de su abundancia en el
• mismo, sea porque la naturaleza se encarga de llenar el va-
• cío que la vegetaci6n ocasiona; pero hay otros que solo la
• industria del hombre puede suministrar. El carbono, el hi-
• dr6geno, el oxígeno, y el nitr6geno, nunca faltarán á las
• plantas mientras que haya tempestades, vientos y lluvias;
• mientras que el suelo arable tenga la virtud de nitrificar el
• nitr6geno de la atm6sfera. La cal, la magnesia, la sílice, los
• cloruros y los sulfatos alcalinos, jamás faltarán á la vege-
• taci6n hasta el punto de hacerla imposible; pues, de esas
• sustancias, las unas abundan en el suelo, y las otras le son
• traídas por el movimiento mismo de las aguas. Pero con los
• fosfatos, ya es otra cosa: el suelo es escaso en estas sales, y
• las aguas de lluvia solo ofrecen indicios de ellas; de modo
• que, no se concibe causa alguna natural que pueda devol-
• ver á aquel lo que el cultivo le roba. Supongamos una ex-
• tension cualquiera de terreno abandonado á la vegetaci6n
• espontánea; todos los fenómenos fisiológicos de la vege-
• taci6n tienden á traer á la superficie los fosfatos diseminados
• en su masa; los árboles, por sus raices, los hacen pasar de
• las capas inferiores á las hojas, á las ramas y al tronco; las
• hojas caen todos los años, se pudren, y la tierra se enri-
• quece con esos despojos, de que los fosfatos son uno de los
• principales elementos constitutivos; las ramas y el tronco
• se pudren también á su vez, y aportan á la superficie del
• suelo su contingente de riqueza. Las plantas más humil-
• des, ó de raices menos hondas que las de los árboles, fun-
• cionan de la propia manera y contribuyen asimismo á fos-

•fatar la costra del suelo. Y ¿cuál es el resultado real y preciso del cultivo? El de despojar al suelo de los principios •fertilizantes lentamente acumulados en él por el trabajo secular de la vegetacion espontánea. 1000 kilogramos de •trigo contienen 11 de ácido fosfórico, que representan 24 •de fosfato de cal. Si esa cantidad de grano fuese consumida en el lugar de su produccion, el ácido fosfórico acabaria •al fin por ser devuelto al suelo de que proviene; pero eso •no sucede: una gran parte de los productos agricolas es •conducida al mercado; y aun el forrage consumido por el •ganado no queda por completo en el estiercol del establo. •pues una buena parte de él es convertido en carne y leche, •que tambien ván á ser consumidos á otro lugar. Y si se •añade que las tierras, por el solo hecho de hallarse en •cultivo, abandonan á las aguas pluviales una porcion de •materias mucho mayor que las incultas, y que por consecuencia los fosfatos que contiene ván á perderse para siempre en el mar; si se añade aún, que los fosfatos absorbidos •por el desarrollo de la armazon ósea del cuerpo humano, •son perdidos para la tierra, sino para siempre al menos durante un tiempo considerable, pues el respeto consagrado •á las tumbas no permite tocar á los restos que encierran, se •comprenderá cuan numerosas son las causas que contribuyen á despojar de sus fosfatos al suelo que el hombre cultivativa. Y como solo de un tercio de siglo acá, sabemos restituir á la tierra los fosfatos de que hace tantos la venimos •esquilmando, no debe causarnos extrañeza el que ciertas •comarcas en otro tiempo afamadas por su fertilidad sean •hoy estériles, por más que su clima no haya cambiado: tal •sucede con las llanuras de la Sicilia y con ciertos distritos •de la Grecia, del Asia Menor, del Africa Septentrional, y •tambien de la América del Norte. Preciso es que el suelo de •esas regiones haya sufrido una modificacion esencial; fuerza es que haya empobrecido en algun principio que el juego regulador de las fuerzas de la naturaleza no haya sido •bastante á devolverle, y ese principio es sin duda alguna

• el ácido fosfórico. Podría objetarse que la mar devuelve
 • bajo la forma de algas y de pescados los fosfatos que los
 • rios la llevan; y se podría añadir, que las generaciones hu-
 • manas son muy poca cosa en la economía general de nues-
 • tro globo, para que merezcan tomarse en cuenta los fosfa-
 • tos que ellas sustraen á las tierras cultivadas. Responderé-
 • mos que la restitucion hecha por el mar apenas aprovecha
 • más que á su litoral (lo que acaso explique su inagotable
 • fertilidad), y que la porcion de que se aprovechan las co-
 • marcas centrales de los continentes, compensa apenas la
 • cantidad de fosfatos que al Océano vá bajo la forma de ár-
 • boles, de animales y de excreciones de éstos. Y en cuanto
 • á los fosfatos de los huesos humanos, si su cantidad no es
 • considerable tampoco es de desdeñar: Mr. Elie de Beau-
 • mont ha calculado que desde el tiempo de los celtas hasta,
 • el dia, el fosfato de cal robado al suelo, y no devuelto, por
 • las generaciones que se han sucedido en el territorio fran-
 • cés, se eleva á 2000 millones de kilogramos (1). Esta canti-
 • dad no es ciertamente muy crecida si se la pone en paran-
 • gon con los 28 millones de hectáreas en la actualidad cul-
 • tivadas, pero es de importancia (2) cuando se la considera
 • como absolutamente perdida.»

Segun Mr. Malaguti, 1000 kilogramos de trigo contienen 24 de fosfato de cal. Nuestra cosecha de cereales en el año 1857 fué (*Reseña Geográfico-Estadística de España* por el E. S. D. Fermin Caballero, año 1868) de

	Hectólitros.	Fanegas.
Trigo.	61.142070	110.163782
Centeno.	8.991812	16.201447
Cebada.	27.791850	50.075555
TOTAL.	97.923732	176.442584

(1) El peso de la osamenta limpia y seca de un hombre en pleno desarrollo, la estima el profesor Johnston en 9 á 12 libras conteniendo 6 á 8 (ó sea por término medio 3,175 kilogramos) de cenizas ó tierra de hueso; de lo que vengo llamando *fosfatos*.

(2) 2000 millones de kilogramos de fosfato de cal representan

Y cómo, si se representa por 100 la facultad *esquilman-
te* (páseseme la palabra) de ácido fosfórico del trigo, la del
centeno y la de la cebada lo son por los números 84,96 y
119,26; y si se hace aligación de esos coeficientes con las
cifras de cosecha apuntadas, resulta como término medio de
facultad esquilmanante para los tres expresados granos el coe-
ficiente 101,3; bien puede asignarse á ellos la dosis 11 kiló-
gramos de ácido fosfórico ó 24 de fosfato de cal por 1000 de
grano fijada para el trigo. De donde resulta, que solos el trigo,
el centeno y la cebada cosechados en España en el refe-
rido año (en peso 7099.862076 kilogramos) robaron al sue-
lo 78.098483 kilogramos de ácido fosfórico, ó sean
170.397000 de fosfato de cal. Y, como esa cantidad de fos-
fato la produciría en forma de huesos el matadero de Ma-
drid en menos de 42 años, con un consumo de carne como
el del 1873; y, como la población de Madrid viene á ser $\frac{1}{3}$,
de la total de las provincias peninsulares, se llega á la con-
clusion de que la osamenta de los animales para la alimenta-
cion consumidos en un año en todo el territorio, encierra
fosfatos con exceso (tanto como 32 es mayor que 42) para
restituir al suelo los que una produccion en sus tres princi-
pales granos como la del año 1857 puede robarle. Y si se
objeta que el provinciano probablemente no come por tér-
mino medio tanta carne como el madrileño, hay que contar
con la osamenta del ganado caballar y mular y de otros ani-
males domésticos de menor talla, y con la del pescado. Bús-
quese en otra parte el modo de devolver al suelo el fosfato
de cal que las legumbres, los forrages y otras producciones
vegetales, y las carnes y la leche, contienen y de él proce-
de; ya sabemos que todo el que nuestros tres principales
cereales le roban, pueden devolvérselo los huesos de nues-
tros animales domésticos.

Pero no es solo en los mal utilizados huesos donde se
deja perder una gran cantidad de fosfato. Lo propio acaee

con las excreciones humanas; y los orines, que es la parte más desperdiciada, son notablemente ricos en aquella sal. Se compone la orina del hombre, segun Johnston (*Agricultural Chemistry aud Geology*), en 1000 partes, de

agua.	932
urea y otros compuestos orgánicos nitro- genados.	49
fosfatos de amoniaco, sosa, cal y magnesia.	6
sulfatos de sosa y de amoniaco.	7
sal amoniaco y sal comun.	6
	1000

Mil kilogramos de orines contienen, pues, 68 de sustancia sólida (1) fertilizante de superior calidad; *valorable*, al precio que en Inglaterra obtienen los abonos artificiales, por lo menos en 110 reales el quintal métrico. Y, como una persona adulta orina en un año 453 $\frac{3}{4}$ kilogramos, no baja de 49,8 reales el valor del inmejorable abono que el desperdicio de su excrecion liquida representa; y si la aplicacion annual de 50,8 quintales métricos de estiércol puede mantener en buena produccion 40 $\frac{1}{2}$ áreas de tierra, 303 kilogramos de los componentes sólidos de la orina producirian probablemente el mismo resultado: ó en otros términos, los orines de una poblacion de 10000 habitantes rendirian abono bastante para 607 hectáreas, y representarian 13085 hectólitros de grano.

Mr. Smith (de *Deanston*) considera que la orina de dos hombres dá suficiente abono para un acre, ó sean 40 $\frac{1}{2}$ áreas de campo.

Pero concretándose á la consideracion de los fosfatos

(1) Boussingault fija el amoniaco y el ácido fosfórico de los orines humanos añadiendo á éstos, cuando ya han adquirido un olor amoniacal, una disolucion de sulfato ó de cloruro magnésico; se precipita entonces un doble fosfato de magnesia y de amoniaco, en cantidad de 7 libras por cada 100 de orines sometidas al tratamiento. Y, la facultad fertilizante de esa sal binaria es poderosísima.

contenidos en la orina del hombre, se deduce que la excrecion liquida anual de una poblacion de 16 millones como la nuestra encerraria 36288 toneladas métricas de fosfatos, que representan 1.512000 de trigo ó sean 19.894676 hectólitros ó 38.792310 fanegas. Concíbese, pues, cómo las funciones de la vida animal contribuyen á esquilmar al suelo de sus más preciados elementos de produccion, y cuánto debe el hombre esforzarse en restituírselos.

Que se me perdone esta fácil erudicion. Conclusiones semejantes corren hace tiempo consignadas en muchos libros, y el ilustre Liebig las ha expresado en guarismos pasmosos. Si me permito repetir las aqui, es porque no son generalmente conocidas ni meditadas entre nuestros labradores, para quienes tan vital interés encierran, pues tienen diaria ocasion de lamentarse de lo cansado de los campos que cultivan y de la escasez de estiércoles ú otros abonos con que regenerarlos, á la vez que de la falta de oportunidad para aplicarlos, debida á la absoluta carencia ó á la irregularidad de los riegos, y á la desconsoladora repeticion y persistencia de nuestras sequías. Oro es, lo que el agricultor pierde desperdiciando las materias del establo y del basurero, y las de la cloaca que con loca imprevision pierde y arroja como cosa vil; y no puede menos de recordarse aqui la discreta réplica del emperador Vespasiano á su hijo Tito.

Los resultados obtenidos en Inglaterra con el empleo de abonos liquidos (las aguas del estercolero y las excreciones del establo y humanas) son extraordinarios, y explican la generalizacion que alcanzan en ese país. Mr. Malaguti cita como señalado ejemplo la granja de *Myer Mill* (Condado de Ayr), perteneciente á Mr. Kennedy. Como en todas las otras de la comarca, el ramo principal de produccion de esa granja era la leche y la manteca, manteniéndose en ella, antes de la adopcion de los abonos liquidos, poco más de cien vacas; y sin embargo de que la tierra habia sido mejorada por el avenamiento, y abonada con guano y huesos, nunca habia podido sustentar más de una res vacuna ó cinco lanares por

hectárea. Los dos tercios de ella se tenían destinados á pastos permanente y temporal; el otro tercio á trigo, avena y nabos *turneps*. En 1882, cuatro ó cinco años despues de haber adoptado los abonos líquidos, se contaban en la granja 200 reses vacunas, 140 de cerda y 1200 ó 1400 lanares, todas á cebo y durante todo el año, y además 12 á 15 vacas lecheras para la provision de la casa. El vallico ó joyo (1) (*ray-grass*) de Italia daba, en seis ó siete córtes, 3000 kilógramos de forrage seco por hectárea; el trigo, 35 á 43 hectólitros (65 á 77½ fanegas); y proporcionadamente la avena. En el año 1886, segun datos fidedignos suministrados por el mismo Mr. Kennedy, la rotacion ó turno de cultivo era este; 1.º nabos *turneps*, 2.º trigo, 3.º vallico de Italia, y 4.º avena. Los nabos producian 76127 kilógramos por hectárea; el trigo, 3485 litros (62,8 fanegas); la avena, 5860 litros (108,6 fanegas); y el vallico, 142100 kilógramos de forrage verde, equivalentes á 28420 de heno seco. La porcion ú hoja del campo destinada á los nabos que se sembró de berzas, dió 60900 kilógramos de verdura por hectárea, y los cogollos pesaban 5 á 6 kilógramos: el número de animales correspondia á 1,6 de res mayor por hectárea, proporcion á que ninguna explotacion agricola dirigida por los procedimientos comunes ha podido todavia llegar.

Los pastos de una granja de 40½ hectáreas, perteneciente á Mr. Pusey, no producian más que 15,65 francos por hectárea antes de la adopcion de los abonos líquidos; merced á éstos, se llegó á mántener en ella durante cinco meses del año 90 carneros por hectárea, sin contar un abundante corte de forrage hecho en la primavera.—En *Clipestone*; los pastos de una propiedad del Duque de Portland, que siempre se habian arrendado á razon de 9 á 15 francos la hectárea, se toman actualmente á 250.—En la granja de Mairdroekwood, de Mr. Barter, 11 hectáreas de pastos, que

(1) El vallico recibe en la provincia de Logroño el nombre de *va-lueca*.

antes apenas bastaban al sustento de 2 vacas lecheras, mantienen hoy 40, y además 4 caballos.—En las cercanías de Edimburgo existen 150 hectáreas de prado, que, desde hace treinta años, son regadas con el agua de las cloacas de la población: esos prados dan cinco à siete cortes por año, y se arriendan en 1100-1500 francos la hectárea.

No tienen estas páginas la pretension de ser un discurso agronómico; y no examinaré el lado práctico de los casos de intensiva atención al mayor producto del suelo que cito. Quiero solamente señalar los trascendentales cambios que en la fertilidad de un campo puede producir el empleo de abonos que no sean los de uso secular y cuya manera de acción ha descubierto la química en los últimos años. No es posible cultivar bien si no se conoce la composición del suelo, la de la planta que se le pide, y la del abono con que ha de sustentársele: y es ya un axioma agrícola, que el buen labrador debe llevar cuenta y razón numérica y severa de los elementos que á su campo arranca y de los que le devuelve con el abono.

Al agricultor español interesa sobremanera el persuadirse de la vital importancia que la correlación de esas cifras encierra, y poner empeño en aprovechar su enseñanza. Limitado desde hace siglos y siglos la mayor parte del suelo que cultiva á la producción de cereales, y no viviendo por lo general sobre su predio sino agrupado en poblaciones, lo que forzosamente trae consigo un enorme desperdicio tanto del estiercol de establo, ya muy escaso por razones de todos conocidas, cuanto de sus despojos fecales, si sus campos deben por fuerza hallarse muy esquilados de sus más valiosos elementos fertilizantes, deben sobre todo hallarse pobres en ácido fosfórico, que es entre todos el que menos se cuida de devolverles y es también uno de los que más roban y consumen los cereales y las legumbres. Escusable es, pues, el insistir en ponderar cuanto interesa á nuestra agricultura

el mejor aprovechamiento de los fosfatos contenidos en los huesos.

Los antiguos osarios de Castilla, con una saca constante como la del año 1871, bastarian casi para devolver anualmente al suelo de toda una provincia la masa de fosfatos de que le despoja su cosecha de trigo, centeno y cebada (1). Son pues una rica mina para el agricultor español y deben ser explotados con mayor cordura que hasta hoy lo han sido. Que, si es consolador el que nuestra próspera tierra venga por tan raro modo en ayuda de los pobres campesinos de Castilla en sus años de penuria, merece aquello ser mirado de otra manera que como un eventual y efímero aprovechamiento.

Expondré ahora algunas de las circunstancias que han acompañado al comienzo y al desarrollo del empleo intencional del fosfato de cal como abono agrícola.

La primera sustancia de que se echó mano han sido los huesos. La utilidad de su aplicación debió en los principios atribuirse meramente á su gelatina ó parte jugosa, á sus elementos animales ú orgánicos; pasó algun tiempo antes de que el análisis químico viniera á revelar la íntima relación que existe entre la composición elemental de los vegetales y la del suelo que los sustenta; antes de que se aprendiese que el fósforo era uno de los más esenciales elementos constitutivos de los cereales, el prototipo de la producción demandada al suelo, y por consiguiente que las sales fosfáticas, de que los huesos están en los $\frac{2}{3}$ de su peso formados, debían ser un fertilizante ó abono agrícola de importancia. «La idea de la aplicación de los fosfatos, dice

(1) He dicho antes que nuestra cosecha de esos tres granos en el año 1857, que fué de 97.925732 hectólitros ó 176.442504 fanegas, su peso 70.998624 quintales métricos, robó al suelo 780985 quintales de ácido fosfórico ó sean 1.703970 de fosfato de cal. Para cada una de nuestras 49 provincias resulta, por término medio, una cosecha de 1.990484 hectólitros, y un esquilmo de fosfato de cal de 34775 quintales; y la saca de hueso de mina fué en Castilla en 1871 de 35000 quintales.

» Mr. Malaguti, que solo data de hace una cuarentena de años (escribia en 1862), ha sido una de aquellas que la providencia sujere al hombre cuando quiere recordarle que no cesa de velar por sus destinos.» Acopiáronse, pues, con ávida solicitud en los países más avanzados en las prácticas agrícolas los despojos óseos de los animales domésticos; y Stöckhardt se lamenta, hace ya bastantes años (*Lecturas sobre Química agrícola*), de las inmensas cantidades que, poco ceñosos por su agricultura, vendian los alemanes al comercio inglés. Rebuscáronse tambien los campos de batalla.—Pero todo eso no bastaba á satisfacer la siempre creciente demanda; y fuerza fué buscar fosfato de cal en otra parte.

Hácia el año 1845 el doctor Daubeny y el Capitan Widrington (*Lectures on Practical Geology* por el profesor Ansted) se ocuparon de estudiar si la fosforita, de antiguo conocida en Logrosan en nuestra provincia de Cáceres, podria ser económicamente aprovechada para las necesidades de la agricultura inglesa; y el primero la encontró compuesta en 100 partes, de

81,15	fosfato de cal.
14	fluoruro de calcio.
3,15	peróxido de hierro.
1,50	silice.
0,20	cloro.

Algunos años despues, se descubrió en un islote próximo á la isla danesa de Santo Tomás, una de las Antillas menores, llamado el *Sombrero*, un yacimiento de un material no menos rico en fosfato de cal que la fosforita de Estremadura, y que en el comercio se distinguió con el nombre de *guano fosfático*, por más que, á diferencia del guano propiamente dicho, apenas contenga nitrógeno. Más de 30000 toneladas se arrancaron en el primer año, y por algun tiempo ha seguido importándose en Europa en grandes cantidades. La piedra más compacta contenia 80 por 100 de fosfatos térreos, la mitad del aluminico; y la más porosa no menos de

70. Explotados algunos de los islotes al Sur del Sombrero, se encontró en abundancia material que contenía más de 80 por 100.

Pero en la misma época se descubría en Europa, en el centro de las comarcas las más activamente cultivadas, otra fuente de fosfato de cal, que ha obtenido durante muchos años y acaso mantendrá aún por largo plazo la primacía con el abastecimiento del apetecido fertilizante. Me refiero á los riñones ó nódulos llamados *seudo-coprolitos*, y aún *coprolitos*, aunque con impropiedad pues no pueden confundirse con los excrementos fosilizados de reptiles, ricos también en fosfatos, encontrados en la formación ó terreno del *lias*, y á que el Dr. Buckland dió aquel nombre, por primera vez observados en Suffolk en las capas pliocenas del *crag*, y después en las areniscas verdes de la base del período cretáceo en la parte Sudeste de Inglaterra.

En la arenisca verde también, se han encontrado nódulos fosfáticos en abundancia en los departamentos franceses de las Ardenas, del Mosa, del alto Marne y del Aube; hasta en 39 departamentos, según Mr. Malaguti, quien, dá como término medio de su composición los siguientes números, obtenidos por Mr. Bobierre del análisis de ejemplares de dos distintas procedencias:

	(1)	(2)
agua y materia orgánica algo nitrógenada.	7,200	9,210
cloruro de sódio y sulfato de sosa.	indicios	indicios
carbonato de cal.	18,814	8,176
id. de magnesia.	0,888	2,016
sulfato de cal.	indicios	1,161
sulfato de magnesia.	id.	indicios
id. de hierro.	8,902	12,476
id. de alúmina.	2,700	6,387
id. de cal.	51,018	48,818
óxido de manganeso.	0,087	0,267
fluoruro de calcio.	3,161	2,688
alúmina, óxido de hierro sílice y pérdidas.	7,593	14,804
(nitrógeno 0,0033 á 0,0037).	100	100

Fosforita como la nuestra de Estremadura parece que existe tambien abundantemente en la Noruega, en el Canadá, y en los Estados norte-americanos de Nueva Jersey y Nueva York.

Pero, con la posesion de los fosfatos de origen mineral el agricultur no veia resuelto el punto práctico de la eficacia de su inmediato empleo. La fosforita, tal como la naturaleza la ofrece, es de todo punto inasimilable por las plantas. Los nódulos coprolíticos, conservándoles esta denominacion ya de uso corriente, no ejercen sobre el suelo sino una accion en extremo lenta, á menos de aplicarlos pulverizados; y aún, para que la accion sea sensible, es preciso animalizar ese pólv, es decir mezclarlo con sustancias orgánicas nitrogenadas, con estiercol v. g., que contribuyan á poner el fosfato en estado soluble, cual las funciones fisiológicas de la planta que ha de asimilárselo lo exigen. Los mismos huesos, enterrados en fragmentos voluminosos, no obran sino al cabo de algunos años; es preciso tambien pulverizarlos para que produzcan efecto; entonces, entran en putrefaccion á favor de la materia orgánica que contienen, la cual se tras-

forma en amoniaco, y una parte del fosfato de cal se hace soluble y pasa á las plantas; pero si ya no conservan nada de su gelatina, se hallan en las propias condiciones que los nódulos coprolíticos pulverizados.

En Inglaterra es donde se inició el modo de vencer esas dificultades. En el año 1843, el Duque de Richmond, atribuyendo la facultad fertilizante de los huesos, menos á sus principios nitrogenados que á su ácido fosfórico, tuvo la idea de tratarlos por ácido sulfúrico con la mira de hacerlos solubles y por lo tanto más activos. Así, preparó, el primero, el abono hoy conocido con el nombre de *superfosfato* ó *perfosfato* ó *fosfato ácido de cal*.

La consecuencia de los notables resultados obtenidos en la Gran Bretaña por el empleo del nuevo abono del Duque de Richmond, fué el que disminuyese considerablemente el uso directo de los huesos y del negro animal; cuyas sustancias así como los fosfatos fósiles ó minerales, no se aplicaron ya sino bajo la forma de superfosfato.

Para la preparacion de este preciado abono con los huesos, el profesor Johnston dá la siguiente regla:—«á la ceniza de huesos se incorpora la mitad de su peso, y á veces peso igual, de ácido sulfúrico del comercio diluido en dos ó tres veces su volúmen de agua; prodúcese una viva efervescencia, que se favorece revolviendo de cuando en cuando la mezcla; la mayor parte de la cal pasa al estado de sulfato, que se precipita, y el resto forma fosfato ácido soluble que, decantado el líquido y evaporado á sequedad, se obtiene bajo la forma de un pólv. blanco.»—Pero no es la sal así pura lo que el fabricante entrega al agricultor y éste aplica á su campo, sino la mezcla pastosa debidamente secada del fosfato ácido y del sulfato de cal, en la mencionada reaccion química producidos. Y el profesor Malaguti dá como composicion media de un buen superfosfato agrícola

43,38 de fosfato ácido de cal

56,62 de sulfato de cal.

Mr. Stöckardt, en su *Química aplicada á la agricultura y á las artes*, prescribe que, «se mezclen 3 partes de huesos en pequeños fragmentos ó en polvo con 1 de agua y 1 de ácido sulfúrico. Este, combinándose con una parte de la cal (con los $\frac{2}{3}$, si el fosfato es puro, segun Malaguti) trasforma al fosfato básico de los huesos en fosfato ácido; éste y el sulfato quedan mezclados con la sustancia cartilaginosa, que entra fácilmente en putrefaccion, y la materia, que primero era pastosa, se pone pulverulenta. Asi se obtiene el estimado abono conocido con el nombre de superfosfato.»

El procedimiento de superfosfatacion, primeramente aplicado á los huesos, se ha hecho extensivo á los nódulos fosfáticos térreos y á la fosforita cristalina ó semicristalina. En Inglaterra, esta manipulacion se ejerce ya en grande escala; y á su demanda de materias primeras se debe el desarrollo que la explotacion de la última sustancia ha tomado en nuestra Extremadura: 25661 toneladas métricas ha producido segun nuestra estadística oficial minera en el año 1871, que han sido vendidas al pié de mina por 1.419660 reales; es decir á 3 reales el quintal métrico.

El precio corriente del superfosfato en Inglaterra es de unos 70 reales. No puedo conjeturar lo que su fabricacion costaria en España; pero sí apuntaré que, segun Mr. Malaguti, en Paris, el costo para convertir en superfosfato 1 quintal métrico de nódulos coprolíticos (conteniendo 45 por 100 de fosfatos) es este:

100	kilóg. de nódulos.	5	francos
28,369	de ácido sulfúrico á 66°..	8,63	

128,369 kilogramos de abono por. 10,63 francos

lo que arroja 8 fr. 28 cts.; ú. 8½ fr. contando con la mano de obra, para 100 kilogramos de abono; es decir 32,6 reales.

No pretendo que esas cifras de costo de las materias primeras sean rigurosamente aplicables á nuestro pais; el ácido

sulfúrico nos saldría sin duda más caro, pero la mayor riqueza (que suponga de 80 por 100) de nuestra fosforita representa una considerable economía, sobre la que ya lleva consigo su precio al pié de mina, poco más del sétimo del que en París tienen los nódulos.—Para poner en reaccion los 35 kilógramos de fosfato de cal necesarios para obtener 100 del superfosfato comercial harían 43,75 de la fosforita de Extremadura, cuyo costo de compra 1,31 reales; y, á los costos de manipulacion de París, el quintal métrico de superfosfato nos saldría por 19,28 reales.—Mucho puede dar de sí la diferencia que vá de esta cifra á la de 70 reales á que el abono se vende en Inglaterra; y bien mereçe el asunto ser estudiado con detenimiento.

En Francia no parece haberse generalizado como en Inglaterra la fabricacion, ni tampoco el empleo, del superfosfato. Segun Mr. Malaguti la aplicacion *in natura* de los nódulos coprolíticos produce en su país tan buenos resultados como los que del superfosfato pudieran obtenerse, y es más barata: solo que, segun la naturaleza del suelo, y segun que éste sea de nueva roturacion ó de antiguo cultivo, así basta aplicarlos simplemente pulverizados ó hay necesidad de asociarles estiércol ú otras sustancias orgánicas nitrogenadas.

La ya excesiva extension de esta nota me retrae de transcribir algunos de los notables casos de incremento de produccion de trigo y otros esquilmos debido al empleo de los nódulos coprolíticos, citados por Mr. Malaguti.

Para terminar, apuntaré algunos hechos relativos al yacimiento de los nódulos en Inglaterra, y á la escala en que su arranque tiene lugar.

Los del *crag* contienen de 50 á 60 por 100 de fosfato. El costo de su arranque, cernido y limpia, es de unos cinco chelines por tonelada; y á bordo del buque exportador se ponen al precio de 50 á 45 chelines (152 á 228 rs. la tonelada métrica, y el precio de la fosforita de Extremadura es de 30 reales al pié de la mina). De cuan grande es la masa de esos

fósiles esparcida en la comarca de Suffolk y de Norfolk, y de la riqueza que para el propietario del suelo representan, dará idea el hecho de que ha sido cosa frecuente el pagar 60, 70 y 80 libras esterlinas por el permiso de extraer los contenidos en un campo de 2 acres (80,93 áreas); y el predio quedaba notablemente mejorado por efecto de esa cava (Johnston). Creyerónse al principio inagotables; pero su producción ha tenido señalada baja en los últimos años, y en el de 1865 ya no pasó de 2 á 3 mil toneladas.

En la arenisca verde el manto ó lecho fosfático fué descubierto en Farnham (condado de Surrey); era su espesor de 4 á 5 piés, llegando en puntos á 13. Los nódulos se presentaban en trozos informes, muy blandos recién extraídos pero endureciéndose al aire hasta adquirir la consistencia de la creta blanca tierna, y contenían más de 50 por 100 de fosfato. Con ellos venían mezclados otros nódulos más pequeños, de color pardo oscuro, desde el tamaño de un grano de arena hasta pesar tres ó cuatro libras, encerrando éstos últimos numerosos restos animales fosilizados, y su riqueza era de 60 por 100.—Millones de toneladas de esos nódulos deben existir en el tramo inferior del periodo cretáceo; y han sido reconocidos no solo en Farnham, sino además en toda la línea de afloramiento de la arenisca verde en la isla de Wight y en la costa Sur de Inglaterra. Ultimamente la misma capa fosfática ha sido descubierta, y en inmensa escala explotada, en las cercanías de Cambridge; y también se la ha reconocido cerca del Havre en Francia.—Las capas de Cambridge, sobre todo, han dado y dan ocupacion á crecido número de personas, y han adquirido extraordinaria importancia: donde el depósito ofrece un regular espesor y el material es bueno, se ha visto el caso de ceder el arranque á razón de 400 libras esterlinas por acre (31335 reales por hectárea). Se explotan los nódulos no solo en las cercanías de Cambridge, sino también todo á lo largo del ferro-carril hasta Hitchin, y aún algunas millas más allá. Llévase la excavacion hasta 14 ó 15 piés de profundidad. En algunas de las mejores capas de

Cambridge se obtienen hasta 350 toneladas de nódulos limpios de un acre de terreno. El hallazgo del depósito es muy incierto, pues no hay en la superficie indicación alguna que pueda servir de guía. La composición de los nódulos es, en 100 partes, de

fosfato de cal.	33 á 58
carbonato de cal.	15 á 20
agua, arena, hierro, óxidos, etc.	30 á 22

Aunque las capas de Cambridge están muy lejos de hallarse exhaustas, la demanda de nódulos ha disminuido. Según Mr. Lawes, la producción del año 1864 fué de 30 á 40 mil toneladas.

Por los seres vivientes que lo pueblan, el mar contiene en su seno una inmensa cantidad de fosfato de cal, en forma bastante concentrada para que el agricultor pueda también recurrir á ella con fruto.

El *abono de pescado*, hecho con la carne seca y picada de los peces que han servido para la extracción de la grasa, es muy enérgica por su riqueza en nitrógeno y en fosfatos fácilmente asimilables.

Los *moluscos* también son ricos en uno y otro principio, pero nó la secreción calcárea que los cubre y protege; las conchas y las ramas de coral, etc., no contienen ácido fosfórico ó solo en mínima dosis, y muy escasa materia animal. Así, el *tangué*, como llaman en la Normandía y en la Bretaña á una finísima arena por el movimiento del mar acumulada en la desembocadura de los ríos y en el fondo de las bahías, que en su mayor parte se compone de diminutos restos de conchas marinas y en lo demás de *detritus de las rocas granitoides* y pizarrosas del litoral, y que se emplea en cantidades enormes como abono calcáreo, no contiene más de 15½ kilogramos de ácido fosfórico por metro cúbico (Malaguti). Por el contrario la acción fertilizante del *sablon* calcáreo,

material de ciertas capas de caliza desagregada del período terciario que tanto se usa en la Bretaña como abono, y que consiste en detritus de conchas fósiles, se atribuye en parte al fosfato que aun conservan éstas (A. cit.). También de la caliza de Carluke, toda cuajada de fósiles, dice el profesor Johnston que la cal viva de ella obtenida, y que con reconocido éxito se aplica al encalamiento de los campos, contiene $2\frac{1}{2}$ por 100 de fosfato de cal; de forma que, una tonelada de esa cal viva incorporada al suelo, restituye á éste tanto fosfato como 2 bushels ($13\frac{1}{2}$ celemines) de huesos; y es sin duda que en uno y otro caso, los fósiles proceden del enterramiento del molusco completo.

El hombre, en su anhelante solicitud por contrarrestar el empobrecimiento que al suelo que le sustenta ocasiona el cultivo, ha buscado, en los países donde las sanas prácticas agrícolas son estudiadas con predilecta atención, el medio de completar la acción fertilizante de la arena conchifera del mar, hasta el presente solo empleada como abono calcáreo y para el mejoramiento de la textura del suelo de cultivo. Para animalizar esa arena, se tuvo en Bélgica la idea de agregarla *asterias* vivientes, una especie de zoofito que la mar arroja sobre sus costas; pero siendo escasa la provision así obtenida, han pensado en acudir á los bancos mismos de ese polípero, y para la exploración de esos bancos se han practicado sondeos desde la Panne hasta la desembocadura del Escalda. Se ha comprobado, en efecto, la existencia de una inmensa extensión de bajos poblados de *asterias*; y su arranque, comenzado en la Panne, se ha extendido ya hasta Ostende, y es probable que Nieuport, Baukenberghe y Heyst no tardarán en abometer la misma empresa. Esos zoofitos, que hace apenas algunos meses eran un grande estorbo para los pescadores, cuyas redes se enredaban en ellos, han venido á adquirir un valor casi igual al del pescado (Figuier, *L'année scientifique*: año 1867, p 427).

Al fosfato de cal contenido en los moluscos y coralinas adheridos á las diferentes especies de algas, tan solícitamen-

se recogen por los cultivadores costaneros de la Gran Bretaña, de la Francia, de nuestro litoral cantábrico, y en fin más ó menos por los de todas las regiones marítimas de Europa, se debe en gran parte su acción fertilizante, que, verdaderamente, parece ser poderosa.—La producción agrícola de la isla de Thanet en el Condado de Kent (Inglaterra) parece (Johnston) haber doblado ó triplicado mediante el abono con algas frescas.—Las heredades de la costa del Lothian (Escocia) pagan 20 y 30 chelines más de renta por acre (40,463 áreas) cuando gozan del uso de un camino á los puntos de la orilla donde se sacan algas; y 640 bushels (411 fanegas) de ellas equivalen á $20\frac{1}{2}$ toneladas métricas de estiércol.—En la isla de Lewis $20\frac{1}{2}$ toneladas métricas de algas, que podrían rendir cosa de media tonelada de ceniza sódica, se miran como un amplio abono para un acre escocés.—En el archipiélago de las Hébridas, las algas, la marga conchifera, y la ceniza de turba, son los tres grandes fertilizantes naturales á que la agricultura de aquella apartada región debe el notable progreso que de algunos años acá se registra.—En Oban sobre la costa occidental de Escocia, los pescadores traen de mar adentro otra especie de alga, distinta de la del litoral, llamada *tangle* rojo, que en la misma costa venden á 1 chelin ó sea 5 reales el carro (*cart*, cuya capacidad ignoro); y esta cantidad está reconocida como equivalente á doble masa de estiércol de cuadra para abono de las patatas.—En el Condado de Suffolk 24 carros de algas esparcidas sobre el rastrojo en un campo de un acre (40,463 áreas) y enterradas con el arado, producen tres veces tanto trigo como $38\frac{1}{4}$ fanegas de sal común y $381\frac{1}{4}$ de estiércol.

El Teniente de navio francés Mr. Vergac indica (*L'année scientifique* cit.) como un inagotable almacén de abonos nitrogenados y fosfáticos, que acaso en el porvenir llegue á utilizarse, el llamado *mar de Sargazos*; vasta extensión del atlántico entre los $27^{\circ} 46'$ y $64^{\circ} 46'$ long. O. de Madrid y 18° y 28° de lat. N. cubierta en grandes espacios de masas flotantes de una alga por los españoles llamada *Sargazo* (Ma-

crocystis pyrifera), y que sirve de morada á innumerable muchedumbre de moluscos y de crustáceos.

Del valor de las algas como abono, aun sin su adherente ordinario de animales marinos, puede formarse idea por el hecho (*Payen*) de que el *fucus sacharinus* produce 28,6 por 100 de cenizas alcalinas y contiene 19,26 por 100 de los llamados *compuestos de proteina* (1) tan ricamente nitrogenados.

He concluido. Prescindiendo del interés que para el arqueólogo encierren los notables depósitos de huesos de Castilla la Vieja, así como del que ofrezcan á los estudios prehistóricos, á los que acaso cierre el camino el hecho establecido de que las hachas de piedra pulimentadas, y los utensilios de hueso, obra quizá también de la ruda labor de los primeros hombres, se encuentran fuera de su estación primordial, envueltos con objetos acumulados por la mano del hombre en época ya muy dentro de nuestra era, no puede menos de fijarse la consideración: 1.º en que los 156880 quintales métricos de huesos exhumados en el espacio de seis años hasta fin de 1871 se han vendido á unos 30 reales el quintal, sin que al país haya quedado otro provecho que el sustento de algunos centenares de jornaleros en años de escasez; 2.º en cuán grande es la facultad fertilizante que esa masa de huesos encierra; 3.º en lo sensible que es que no se hayan devuelto como abono agrícola al suelo que los encer-

(1) Está averiguado que existe una *caseina* vegetal muy análoga á la de la leche, y á la albúmina del huevo, y á la fibrina de las carnes, en todos nuestros más conocidos é importantes vegetales alimenticios; á la de la avena, se la denomina *avenina*; á la de las habas, guisantes y alberjones *legumina*. Todas estas sustancias parece que son combinaciones de un cuerpo llamado *proteina*; y todas ellas contienen 16 por 100 de nitrógeno, y 1 á 2 de azufre; y muchas una pequeña parte de fósforo (*Johnston*).

raba, y que tan esquilgado ha de tener forzosamente un cultivo de veinte siglos; y 4.º, por fin, en cuánto podría haberse acrecido su valor en venta, ya que por poquedad de ánimo ó de recursos, falta de meditacion y de cálculo, ó codicia de inmediato provecho, no hayan aspirado, ni los que hicieron la saca ni los cultivadores de la comarca, á enriquecer su suelo, si en vez de expenderlos en bruto, por la mitad del precio que en el mercado inglés obtienen las cenizas de huesos, hubieran compuesto con ellos abonos químicos, mediante manipulaciones de fácil práctica en la localidad.

Una vez traído á cuento este orden de consideraciones, no podia menos de señalar cuál es la importancia que en los países más que el nuestro atentos al progreso agrícola se concede al abono con fosfatos; cuál la solicitud con que se buscan y aprovechan los que ofrecen los tres reinos de la naturaleza; y cómo, la experiencia patentiza el fructuoso resultado obtenido de su empleo. Ni podia dejar de llamar, aunque ligeramente, la atencion sobre el ínfimo provecho mercantil que los explotadores de la fosforita de Estremadura sacan de esa sustancia; de comprobar con números como el industrial extranjero septuplica su valor, al trasformarla, con ligero trabajo, en superfosfato.

El aumento que la produccion agrícola de algunos países extranjeros ha experimentado con la mayor extension dada al uso de los abonos es notabilísimo. Nuestra propia nacion ofrece sin duda numerosos ejemplos de ese progreso; pero aun nos queda mucho que hacer. «En todo ha de buscar, y hallará, un celoso agricultor, dice Mr. R. Scott Burn (*The Lessons of my Farm*, 1862), un contingente para el abono de su campo; y en esto de dar alimento, de reparar las cansadas fuerzas de la tierra que le sustenta, debe llevar por mote ó divisa *no desperdiciar, no escatimar*.»—Las cenizas en general pueden serle de gran provecho. «Las procedentes de plantas cultivadas le sirven de dos diferentes maneras, una y otra por extremo importantes; 1.º, como

• abono, que precisamente ha de ser enérgico, pues ellas encierran los elementos minerales de que la planta ha despojado al suelo; y 2.º, enseñándole por su composición química, cuáles son los elementos minerales de que el suelo ha sido más esquilado por la planta y por consiguiente cuál es el abono que más cuadra á su restauración. Aunque todas las cenizas vegetales contengan una multitud de principios, el agricultor no tiene que preocuparse sino de los que pueden faltar al suelo, ó cuyo precio es siempre elevado: tales son los álcalis, el ácido fosfórico y la cal. La primera misma, es en muchos casos un activo fertilizante; si el agua la ha privado de la mayor parte de sus principios alcalinos solubles, en cambio queda más rica en sales térreas, que, según Thaër, influyen, principalmente el carbonato de cal, en nitrificar el suelo; aun las lejías de la colada deberian ser cuidadosamente recogidas y echadas en la fosa del estiercol. Las cenizas de turba son de provechosísimo empleo en muchas labranzas por su riqueza en cal sulfatada y carbonatada; no lo son menos las de alga, por lo que en ellas abundan los álcalis, que nunca bajan de 20 por 100 (*Malaguti*).

Estudiemos con incansable solicitud los medios de reunir en algun punto el ácido sulfúrico con que nos brindan las grandes masas de pirita ferro cobriza de la provincia de Huelva y el fosfato de cal de la de Cáceres, con el fin de fabricar superfosfato, y no exportemos huesos; y si aun tardamos en emplear el superfosfato en nuestros hambrientos campos, al menos vendámoslo por lo que vale; saquemos algun partido de la materia primera que tan locamente mal baratamos.

Investiguemos si las *estepas*, palabra á que bien podemos dar carta de naturaleza, que desgraciadamente ocupan parte considerable de nuestro territorio, encierran masas concretas y explotables de nitratos alcalinos: ahí encontraría el agricultor la provision de otro alimento para la tierra, el nitrógeno; no menos importante que el fósforo. Las plantas

barrilleras que en ellas podrian cultivarse, constituirian, ya frescas, ya incineradas, ricas como son en sales de sosa, la base de un poderoso abono.

Lo que al suelo puede pedir el hombre, tratándolo con inteligencia; lo que, mediante un cultivo intensivo, puede subir de precio la propiedad rural, todo el mundo lo sabe. Por extraordinario, casi increíble, voy á citar un ejemplo tomado del libro de W. Johnston *The Chemistry of Common Life*, á que más de una vez he acudido. «En las cercanías de Farnham, Condado de Surrey, tienen desde hace siglos gran renombre para el cultivo del lúpulo los campos que se extienden á lo largo del afloramiento de las capas de la arenisca verde, y consisten en margas muy abundantes en fosfato de cal. Por un acre de ese terreno se pagan hasta 500 libras esterlinas (123563 reales por hectárea) Y todavía, á pesar de la extraordinaria riqueza de aquel suelo en los más valiosos principios minerales, lo que por término medio gastan al año aquellos hortelanos en abonar su campo es 10 libras esterlinas por acre (2470 reales por hectárea). ¡Y se cuentan en la comarca no pocos cultivadores que llevan y tratan de esa generosa manera no menos que 100 acres, ó sean 40½ hectáreas, de tierra!»

Sin duda que en las provincias de Valencia y Murcia y otras del litoral mediterráneo, y mucho más limitadamente en alguna que otra vega de las del interior, con especialidad en la cuenca del Ebro, podrán encontrarse ejemplos de semejante, sino tan extremada largueza en el cultivo; pero es cosa rara entre nosotros.

No hagamos inmotivado alarde de la fertilidad de nuestra España, ni de que nuestros frutos y nuestros pastos, criados por la bondad natural del suelo, son más delicados; de que nuestro candeal es más nutritivo que el trigo extranjero, y más sustanciosa la leche de nuestras vacas, y más robusto nuestro ganado nutrido en pastoreo que el de otras tierras criado en el establo; olvidando que producimos mucho me-

nos trigo que otros pueblos cuyo suelo solemos calificar de menos favorecido que el nuestro, (1) menos del que podríamos, menos también del que deberíamos consumir; olvidando que con poseer diez ó doce provincias no menos herbosas y forrageras que la Suiza, que la Normandía ó que el Devonshire, no hemos acertado á crear la provechosa industria quesera.

No digamos con pueril ligereza y erradísimo concepto que no es sino á fuerza del más dispendioso trabajo como en algunos países extranjeros se hace producir á la tierra, pero que á nosotros nos basta con el brillante sol de nuestro cielo. Si en Francia y en Inglaterra se contentaran con lo poco que nosotros pedimos á la tierra, no tendrían probablemente necesidad del enérgico trabajo que la dedican.

Que una vez que el campo ha sido viciado por el guano, es ya fatalmente indispensable el continuar con ese abono, so pena de la muerte del predio, se oye decir en son de protesta contra su empleo: á mi me parece que eso no significa otra cosa sino que el cultivador que ha cogido algunas pingües cosechas con el ayuda de aquel activo fertilizante, no puede ya conformarse con la antigua exigüidad de productos.

Certísimo es que si al suelo inglés y al francés, que producen doble y triple cantidad de trigo que el nuestro, les faltase de golpe la masa de abonos con que se les alimenta y mantiene, la angustia de aquellos pueblos sería indecible: verse de nuevo sometidas al humilde y viejo régimen del barbecho gentes que no dejan descansar la tierra, les parecería el fin y acabamiento de su existencia. Pero afortunadamente, los recursos que la naturaleza reserva y ofrece al que solicito los busca son inagotables.

(1) Según Malaguti la Francia produjo en el año 1825 nada menos que 367.864846 fanegas de trigo; un tercio de siglo después, en el año 1857, cuando ya se habían ensayado y aquilatado las más importantes innovaciones que la moderna ciencia agronómica registra, cosechábamos nosotros 110,165782.

El barbecho no cansa al suelo; sin duda que es más fácil, y erradamente parece más barato, fiar la regeneracion de aquel á su descanso durante uno, dos y tres años: sometámonos á él donde no haya otro remedio, pero como sistema general es, y todo el mundo lo siente así, una desdicha. Poder sacar de la misma tierra que ya sembraron nuestros progenitores Celtiberos la misma cantidad de pan que ellos obtenian, puede contentarnos un tanto cuando se piensa en que sobre regiones un tiempo fructíferas, y emporio de riqueza rural, pesa hoy una mortal esterilidad y son un desierto; pero en definitiva es un triste consuelo, y es un pobre modo de pasar: debemos hoy pedirla mucho más.

Que nuestro sol es un poderoso auxiliar del cultivo ¿quién lo pondrá en duda?; pero que sea su servidor, no su dueño y tirano. Ya que llueve en España escasa y desordenadamente; ya que lo desigual de su suelo haga difícil la eficaz sangría de muchos de sus rios; ya que el agua llovediza acude desatadamente á las torrenteras sin que el pelado terruño guarde sino escasisima parte del precioso liquido, veamos de recogerlo y embalsarlo barreando las cañadas; veamos si las mismas poderosas máquinas con que desagüamos nuestras minas, hondas de 300 y 400 metros, pueden ser económicamente empleadas en elevar á 10, á 20 metros de altura, las aguas del Guadalquivir, del Guadiana y del Tajo, y convertir en fértiles campiñas, donde el labrador siembre seguro de coger, comarcas que hoy azotan las sequías y devasta la langosta. Obra seria esta última, y artificio, en principios mucho menos provechosa y conveniente, y en la práctica mucho más cara y de más limitado servicio que los canales de riego, pero es muy probable que á pesar de sus grandes costos de instalacion, y de las dificultades de más de un género de su entretenimiento, fuese todavía ámpliamente remunerativa. Y sin sed el suelo español, ostentaría en general la superior fertilidad que hoy se halla limitada á determinados distritos.

Suélese dar broma y chacota á los Valencianos con los

robustos puentes que pesan sobre su *seco* Turia, cuando eso es precisamente su gloria. Todo el abundoso caudal con que aquel río sale de la provincia de Teruel se ha invertido, mediante un sin número de sangrias y la más minuciosa y sabia distribución, en refrescar y fertilizar unos campos que sin el industrioso ardor de sus pobladores yacerían agostados y estériles. El Turia, al acabar en rambla, tiene un fin el más glorioso posible; es la generosa madre que se estenua y muere por alimentar á sus hijos.

¡Hiciéramos, ó procuráramos hacer con todos nuestros ríos lo que con el Segura y el Turia, y como sus ribereños nutriéramos la madre tierra con abonos adecuados y bastantes, y otro sería el estado de la labranza española!

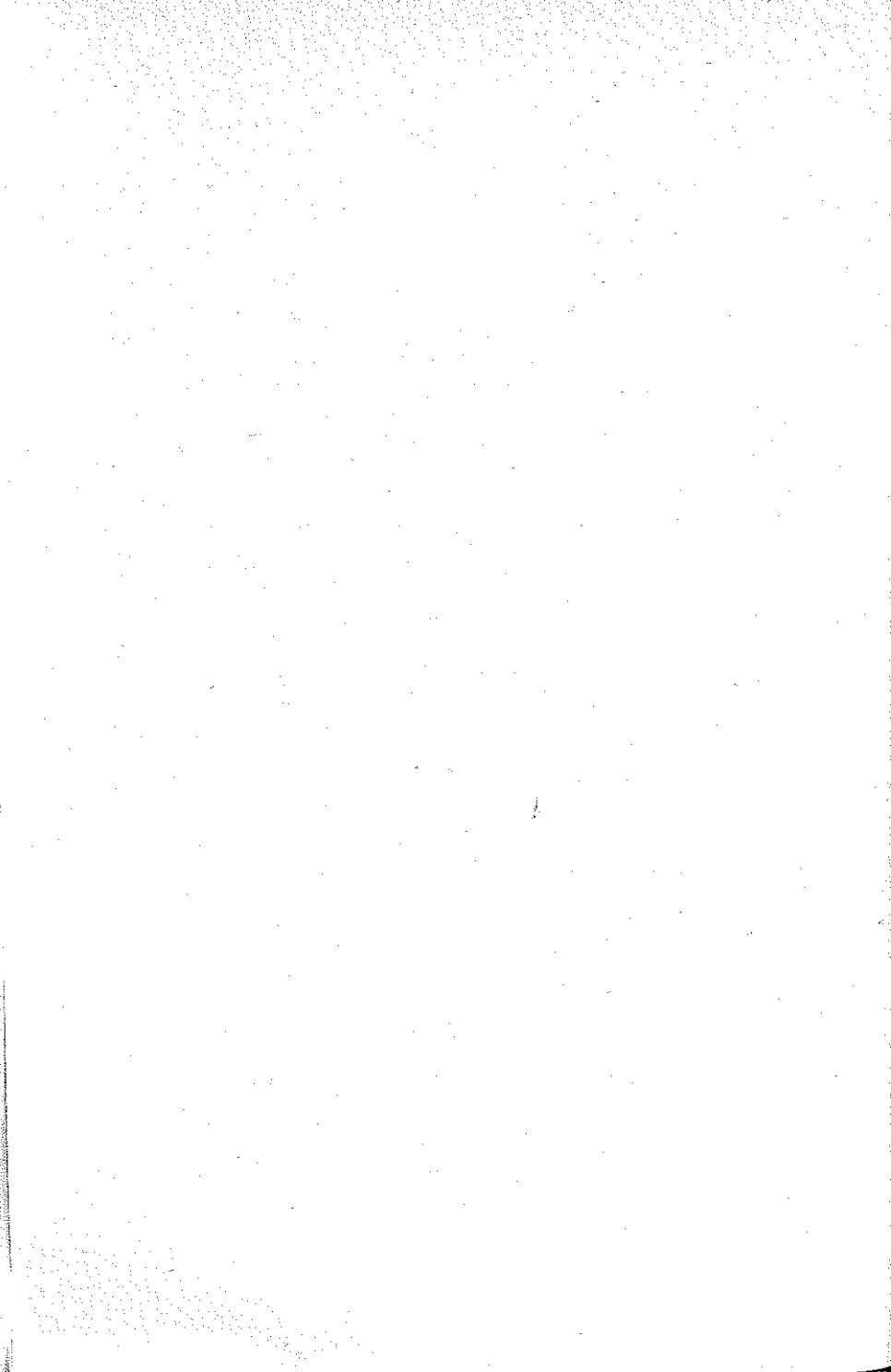
Madrid 1.º de Marzo de 1876.

Diego Lopez de Quintana.

Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País

ABONOS AGRÍCOLAS

Certamen celebrado en Octubre de 1887



INFORME DEL JURADO

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—
Certamen sobre abonos agrícolas.—Jurado.—Informe.—A la Sociedad:
Cumplidos por el Jurado del Certamen, anunciado por la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, cuantos requisitos y condiciones se exigieron en la convocatoria publicada en 20 de Junio de 1887 para premiar la Memoria que en términos claros y precisos explique y con brevedad exponga, medios seguros para que los agricultores puedan obtener abonos más económicos que los que actualmente emplean, tiene hoy la gratísima satisfacción de participar á la patriótica Corporación que le inició, que ha dado fin á sus trabajos, y al efecto remite adjunto con las actas de las sesiones celebradas las Memorias y documentos que se le dirigieron.

Cábele al Jurado la satisfacción de manifestar que el Certamen ha superado, con exceso, las esperanzas que pudiera concebir la Sociedad al acordarlo, no sólo por el número de trabajos presentados, sino, más aún, por su importancia: puesto que, si bien no se resuelve en las Memorias presentadas el *desideratum* indicado en el tema sobre la economía de los abonos, junto con una acción enérgica y satisfactoria, ni podía exigirse para la concesión de los premios ofrecidos, una especie de descubrimiento maravilloso que hiciera posible en absoluto aquella aspiración natural, todas ellas responden perfectamente al objeto de la convocatoria y tratan con lucidez el tema.

El Jurado ha creído cumplir con el deber que se le impuso, atendiendo más principalmente al mérito de las ideas, á la mayor ilustración del asunto y á los consejos que se dan á los agricultores y que se exponen en los trabajos presentados. Bajo este criterio ha funcionado el Jurado calificador, procurando ante todo coadyuvar al patriótico fin del fomento de los intereses del país, que á esa Sociedad le son tan queridos.

Terminado el plazo para la admisión de Memorias en 31 de Octubre del pasado año, constituyóse el Jurado con arreglo á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria el día 4 de Noviembre, y recibió de esa Sociedad *nueve pliegos*, conteniendo las Memorias y otros *nueve* sobres cerrados, y distinguidos por los lemas que contenían el nombre de los autores.

El orden de presentación y los lemas con que venían señalados es como sigue:

- Número 1.—Lema: *Los vegetales vivos son por sus raíces los parásitos.*
 » 2.—Idem: *Abonos abundantes y económicos para los campos.*
 » 3.—Idem: *Han habido tiempos en que se creía, etc.*
 » 4.—Idem: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina.*
 » 5.—Idem: *Los abonos son la base de todo cultivo.*
 » 6.—Idem: *Renacimiento.—Si la Economía Aragonesa, etc.*
 » 7.—Idem: *Sterquilinum magnum stude ut habeas.*
 » 8.—Idem: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso.*
 » 9.—Idem: *Renovad el suelo vegetal ya pobre y las cosechas remunerarán superabundantemente los trabajos.*

Invirtió el Jurado en la lectura de las Memorias seis sesiones, dejando á disposición de los Sres. Vocales para su estudio los trabajos presentados.

En sesión del día 26 de Noviembre se encargó á una Comisión ó Ponencia de tres Catedráticos el examen de las fórmulas químicas enunciadas en las Memorias con objeto de averiguar si respondían á los resultados indicados por sus autores.

Hecho este examen y estudio detenido, volvió á reunirse el Jurado el día 3 del corriente mes, constituyendo los once señores presentes más de las dos terceras partes de Vocales que son necesarias y que se consignan en la condición cuarta de la convocatoria para conceder el premio

Discutido ampliamente acerca del mérito de los trabajos presentados, se reconoció que la Memoria señalada con el número cinco de orden y cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo*, además de su indiscutible mérito, llenaba, en lo que cabe, los deseos de la Sociedad, y que lo tenía asimismo muy relevante la Memoria señalada con el número cuatro, bajo el lema: *Hagas lo que quieras jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina*; hallándose, por consiguiente, el Jurado en aptitud de cumplir con las condiciones de la convocatoria.

En su consecuencia, acordó, por diez votos contra uno, que había lugar á conceder el premio.

Procedióse á la votación secreta para adjudicarle y por unanimidad se concedió á la Memoria señalada con el número cinco de presentación, cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo*

Faultado el Jurado por la condición 3.^a de la convocatoria para conceder si lo estimaba justo un *accesit*, en vista de que se había aprobado ya la concesión del premio, acordó, por unanimidad, que había

lugar á otorgarle, y verificada la votación secreta correspondiente, por unanimidad resultó premiada con el *accessit* la Memoria señalada con el número *cuatro*, cuyo lema es: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina.*

Reconociendo el Jurado el especialísimo mérito de las Memorias señaladas con los números *ocho* y *siete*, creyó que, sin salirse de sus atribuciones, y obrando dentro de la esfera de acción que se le tiene encomendada, debía llamar la atención y podía recomendar á la Económica, la conveniencia que resultaría para los altos fines que la Sociedad persigue en la convocatoria del Certamen que nos ocupa, de la impresión y público conocimiento de dichos trabajos, colocando en primer lugar la Memoria señalada con el número *ocho*, cuyo lema es: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso*, y en segundo la señalada con el número *siete*, que tiene por lema: *Sterquilinum magnum stude ut habeas*, acordándolo así el Jurado por mayoría de votos.

Abierto el pliego que contenía el nombre, apellido y residencia del autor de la Memoria señalada con el número *cinco*, resultó ser D. Enrique Sagols y Ferrer, domiciliado en esta capital, calle de la Soberanía Nacional, número 11 y 13, á quien el Jurado adjudicó el premio.

Abierto asimismo el pliego que contenía el nombre y apellido del autor de la Memoria señalada con el número *cuatro*, resultó ser don Juan Juste Cararach, Licenciado en Farmacia, domiciliado en la calle de la Manifestación, núm. 86, 3.º izquierda, en esta capital, á quien el Jurado adjudicó el *accessit*.

Respecto á los pliegos que contenían los nombres de las Memorias *ocho* y *siete*, se acordó que, sin abrirlos ni inutilizarlos, fuesen remitidos á esa Sociedad á los fines que anteriormente se dejan indicados, y en cumplimiento á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria del certamen, se quemaron á presencia de los Sres. Vocales los pliegos que debían contener los nombres de los autores de las restantes Memorias.

No terminará el Jurado su trabajo sin hacer constar su gratitud hácia los autores de las Memorias que concurrieron al Certamen, dándoles desde este lugar las más expresivas gracias, y á que por ser ignorados sus nombres no puede dirigírselas individualmente.

Tal es en resumen el veredicto que el Jurado eleva á la superior consideración de la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País para la resolución que considere más acertada.—Zaragoza 14 de Junio de 1888.—El Presidente, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, Dr. Enrique Uriós Gias.

APROBACIÓN DE LA SOCIEDAD.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión extraordinaria celebrada el día 18 de Junio de 1888, quedó aprobado, por unanimidad, en todas sus partes el anterior informe, y se acordó proceder en un todo con arreglo á las decisiones del Jurado, dando comisión al Sr. Director para que gestione el concurso de la Excm. Diputación provincial y le ruegue se digne autorizar la impresión de las Memorias en la Imprenta del Hospicio, y con respecto á las Memorias números *ocho* y *siete* se le autorizó para que dispusiera lo conveniente á fin de que llegue á conocimiento de los interesados el fallo del Jurado.—Zaragoza 18 de Junio de 1888 —El Secretario, M. Torres Cervelló.

Para cumplimentar este acuerdo se insertó en los periódicos de la localidad el siguiente anuncio:

«REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS —La Real Sociedad Económica Aragonesa tiene la satisfacción de poner en conocimiento del público que el Jurado encargado de dar su veredicto sobre el concurso para premiar la mejor Memoria exponiendo *medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial*, ha emitido dictamen declarando que todas las Memorias presentadas son dignas de aprecio y que sus anónimos autores merecen sinceros plácemes y el agradecimiento del país por sus notables trabajos =Adjudicó el **premio**, que consiste en la concesión del título de *Sócio de mérito*, impresión por cuenta de la Sociedad de *mil ejemplares*, regalando doscientos al autor, con reserva además del derecho de propiedad y *mil pesetas* en metálico, á D. ENRIQUE SAGOIS Y FERRER; y el **accésit**, que consiste en la concesión del título de *Sócio de mérito*, impresión de *mil ejemplares*, donativo de doscientos y reserva del derecho de propiedad, á D. JUAN JOSIE Y CABRACH, licenciado en Farmacia; recomendando además que si los autores lo consentían se imprimieran las Memorias cuyos lemas son:—*La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso, y Sterquilinum magnum stude ut habeas*.—Como el secreto guarda los nombres de los señores que presentaron estas Memorias, la Mesa de la Sociedad Económica, y en su nombre el Director, suplica á los agraciados se sirvan presentarse en las oficinas de esta Corporación, Plaza del Reino, núm 5, de tres á seis de la tarde todos los días laborables, ó autoricen, mediante carta, para abrir los sobres que contienen sus nombres; advirtiendo que si en el plazo de *treinta* días no concurren á este llamamiento se entenderá que desean continuar bajo el anónimo =Zaragoza á 5 de Julio de 1888 —El Director, Desiderio de la Escosura —El Secretario, M. Torres y Cervelló »

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión ordinaria de 20 de Julio de 1888, de conformidad con el anuncio publicado en los periódicos de esta capital el día 5 de Julio, se dió cuenta de una carta del Sr. D. José Alloza y Temprado, en la que manifiesta ser el autor de la Memoria número *ocho*, y abierto el pliego señalado con dicho número y distinguido con el lema: *La Agricultura y la*

Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso, igual al de la Memoria, resultó efectivamente ser su autor el citado Sr. D. José Alloza y Temprado, domiciliado en Zaragoza, calle Mayor, núm. 62, piso 3.º —Zaragoza 20 de Julio de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—Transcurrido el plazo de 30 días marcado en el anuncio que publicó la Sociedad el día 5 de Julio, y no habiéndose recibido noticia alguna respecto al autor de la Memoria señalada con el número *siete*, cuyo lema es *Sterquilinum magnum stude ut habeas*, se entiende que su autor desea continuar bajo el anónimo, por lo que constituida la Mesa de la Sociedad en el día de la fecha, procedióse á quemar el sobre señalado con el número *siete* y distinguido con el citado lema, de que certifico.—Zaragoza 10 de Agosto de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló. —V.º B.º—El Director, Escosura.

AUTORIZACIÓN

de la Excm. Diputación provincial para imprimir las Memorias.

GOBIERNO CIVIL DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.—*Sección de Fomento.—Negociado de Agricultura, núm. 3 750.*

La Comisión provincial con fecha de ayer me comunica el acuerdo siguiente:

«Expuestos verbalmente por el Director de la Sociedad Económica de Amigos del País y Presidente de la Junta directiva de la Exposición Aragonesa de 1885, D. Desiderio de la Escosura, los deseos de que esta Corporación, con objeto de fomentar los intereses morales y materiales que le están confiados por las leyes, y prestando de nuevo su protección y auxilio tantas veces concedido á las dos mencionadas Corporaciones, dispudiese la impresión de los trabajos ó folletos premiados en el concurso abierto de los abonos agrícolas más convenientes y la publicación de los nombres de los expositores y premios concedidos en el Certamen regional celebrado en 1885 en Zaragoza; la Comisión provincial, atendiendo las indicaciones hechas por el Sr. Escosura, y siendo su propósito coadyuvar á la propagación de las reglas, instrucciones ó descubrimientos provechosos para la Agricultura, nuestra principal fuente de riqueza, tan decaída como necesitada de todos los elementos de progreso, y atenta asimismo al prestigio adquirido por el último Certamen regional, digno de perpetua recordación y merecedor por su feliz éxito de que se conserven y acrecienten los beneficios individual y colectivamente adquiridos, en sesión

del día 18 de los corrientes ha acordado: 1.º Costear una tirada de 800 ejemplares de cada uno de los trabajos ó folletos premiados en el Certamen convocado por la Sociedad Económica de Amigos del País, acerca de los abonos agrícolas: 2.º Imprimir asimismo 3 000 ejemplares de la lista que contengan los premios obtenidos por los expositores en el Certamen regional Aragonés de 1885; y 3.º Que los gastos de estas impresiones que se harán en forma relativamente económica, se satisfagan con cargo al capítulo de imprevistos del presupuesto provincial vigente, y dando cuenta á la Diputación en su próxima reunión semestral de las resoluciones precedentes. —Lo que traslado á V. para su conocimiento y demás efectos. —Dios guarde á V. muchos años. —Zaragoza 23 de Agosto de 1888. —Nicasio de Montes. —Señor D. Desiderio de la Escosura.»

CONTESTACIÓN DE LA SOCIEDAD.

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—
 Excmo. Sr.: He dado cuenta á la Real Sociedad Económica Aragonesa, que tengo el inmerecido honor de presidir, del oficio que V. E. se sirvió dirigirme trasladándome el acuerdo de la Comisión provincial, fecha 22 de Agosto próximo pasado. —El amor al país, la ilustración, el talento y las relevantes dotes de todos los Sres. Diputados, eran segura prenda de que acogerían benevólos las peticiones que á su presencia tuve la honra de exponer: sus esfuerzos constantes por el progreso y desarrollo de los intereses morales y materiales, garantía de éxito. —La Sociedad, que tiene una vez más ocasión de agradecer á la Corporación provincial su eficaz y decidido apoyo, recibió con entusiasta gratitud el acuerdo á que esta comunicación se refiere y me encargó que pusiera en conocimiento de V. E., rogándole que le trasladase á la Comisión provincial, el testimonio unánime de su sincero agradecimiento. —Al cumplir este acuerdo satisfago una deuda de respetuosa consideración y cariño á la Comisión provincial y sus dignísimos miembros y de cariñoso respeto hácia V. E., cuya vida guarde Dios muchos años. —Zaragoza 30 de Septiembre de 1888. —El Director, Desiderio de la Escosura. —El Secretario, M. Torres y Cervelló. —Excmo. Sr. Gobernador civil de esta provincia.

ABONOS AGRÍCOLAS

MEMORIA

PRESENTADA Á LA

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA
DE AMIGOS DEL PAÍS,

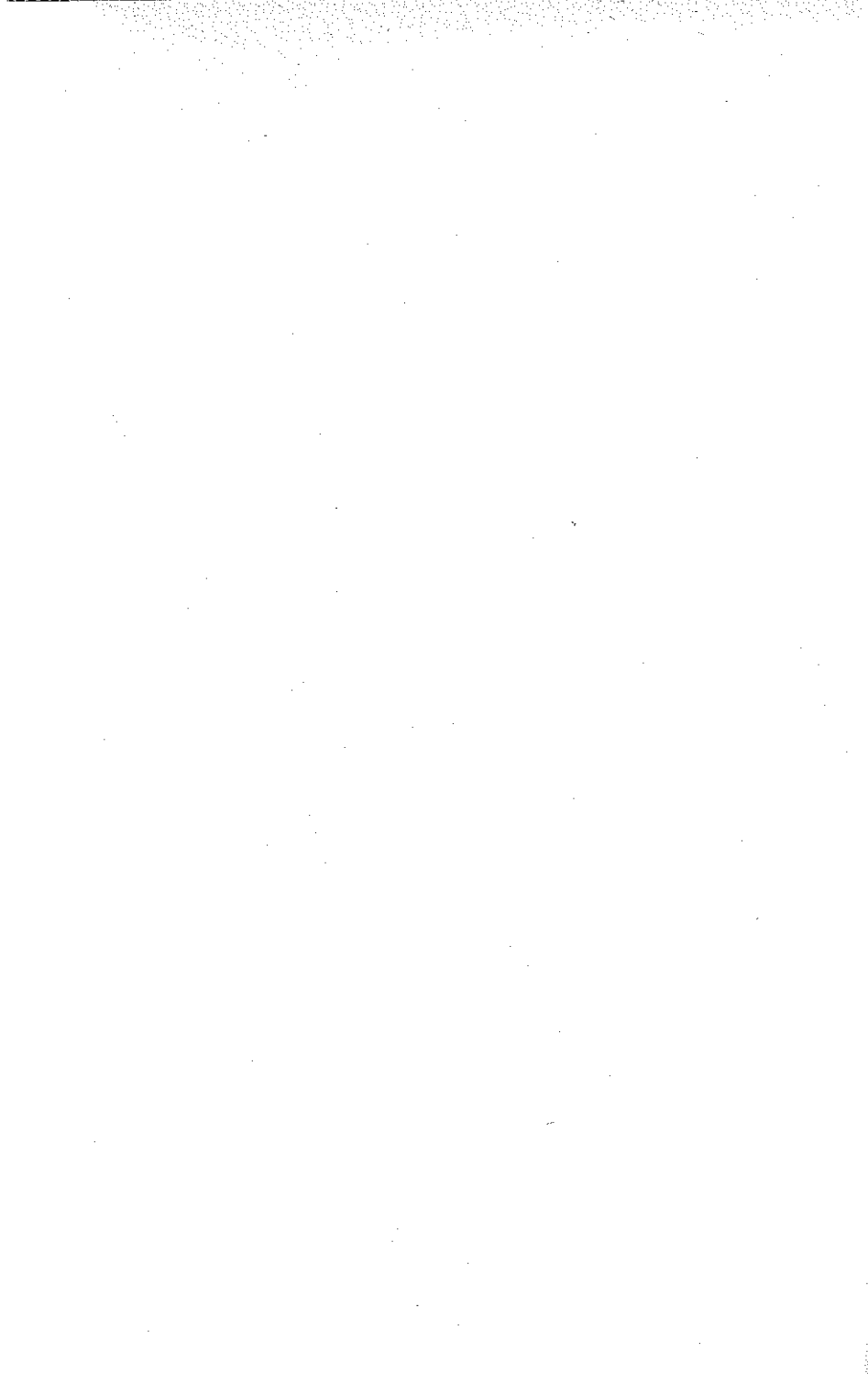
con motivo del Concurso público sobre abonos para Agricultura que promovió
en el mes de Octubre del año 1887,
publicada por la misma Sociedad á propuesta del Jurado y con autorización
de su autor

D. José Alloza y Temprado.

ZARAGOZA

IMPRESA DEL HOSPICIO PROVINCIAL

1888.



ABONOS AGRÍCOLAS.

LEMA: *La Agricultura y la ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso.*

Nuestra decaída agricultura exige de todos una cooperación activa é incesante si hemos de levantarla de la postración lamentable en que hoy se encuentra.

No basta para ello valernos de teorías que surtan solo efecto en la esfera de lo especulativo, es necesario principalmente presentar remedios que sean evidentemente prácticos, demostrando claramente su realización y vulgarizarlos hasta ponerlos al alcance de todos del modo más fácil y sencillo, á fin de poder desterrar de una vez las añejas preocupaciones y rutinas inveteradas que la han conducido hasta ahora por tan inciertos derroteros.

Para conseguirlo, pues, se hace preciso que cada cual ponga á contribución sus facultades dentro de la medida de su capacidad, no escatimando sacrificios, si la gran obra de regeneración agrícola ha de ser de fructíferos resultados. El mal que tenemos que combatir no es de ahora, lleva ya siglos de existencia y largos por cierto.

Podríamos remontarnos buscando su origen nada

menos que al tiempo de la dominación de los Romanos en España, pues ya éstos manifestaban entonces su alarma al notar tan palpablemente la disminución de las cosechas, debido á la esterilización del suelo. Hombres eminentes de aquellos tiempos, como Catón, Virgilio, Marco Terencio Varrón, Plinio, Paladio Rutilio y el inmortal gaditano Junio Moderato Columela, nos han legado sus reglas y preceptos de agricultura, como medio de fomentarla, y tal autoridad gozan aun las máximas de algunos de ellos, que el tiempo no ha podido despojarlas de la verdad que encierran.

Si después los Godos no se distinguieron por sus adelantos en esta materia, en cambio, de los Arabes se comprueba el floreciente estado que alcanzó en España, no sólo con sus tratados, ricos en doctrina, que escribieron, que algunos andan traducidos en nuestra lengua, sino con el magnífico sistema de riegos, que aun subsiste en algunos puntos, como en la feraz huerta de Valencia.

Con las guerras de reconquista vino de nuevo la decadencia de la agricultura, siguiendo después una marcha lánguida, que no ha sido bastante para hacerla cambiar la multitud de obras que á este fin se han escrito en los tiempos modernos, desde Gabriel Alonso de Herrera con su famoso *Tratado de Agricultura*, impreso por primera vez en Alcalá de Henares, en 1513 (1), hasta el presente.

(1) Son unas 30 las ediciones que se han hecho ya de ella, y no exageraremos diciendo que pasarán de 300, sin incluir traducciones y revistas, las demás obras que se han escrito en España por diferentes autores

Pero por lo que se observa, el resultado no ha correspondido á las esperanzas que naturalmente debía hacer concebir el celo de tanto sábio.

Por el contrario, parece que el mal va de día en día marcando por grados sus progresos, y la inquietud que produce es sobradamente fundada. Cosechas inciertas, siempre incompletas, que nunca vienen á regularizar el término medio que la producción debía dar, necesariamente tienen que ocasionar esta honda perturbación, que á toda costa es preciso contrarrestar pronto con heroicos remedios.

Además, por otro lado, Aragón, si nó en todo su territorio, en gran parte es entre las restantes regiones de España, la que quizá sufre más, otra calamidad de tristes efectos para su agricultura; la falta de lluvias normales.

La deficiencia con que el Cielo nos suministra el agua de muchos años á esta parte, ocasiona pérdidas continuas de cosechas en mayor ó menor extensión de su suelo, que en gran manera contribuye también á este malestar, prescindiendo ahora de si el cultivo es ó no vicioso. Agréguese á esto la depreciación de valores que hace algún tiempo está sufriendo la producción con los nuevos elementos de que dispone el comercio para facilitar sus transacciones y no es posible dudar del gran influjo que están ejerciendo hoy.

Al mejoramiento de los medios de comunicación marítima, los ferrocarriles han venido á aumentar extraordinariamente la facilidad del comercio interior de las naciones, de modo tal, que los productos

que antes estaban circunscriptos á una pequeña zona en cuanto á los cambios, hoy recorren distancias inmensas; así es que la América por sí, y más lejos todavía la Australia, por las proporciones que han tomado sus cultivos, nos pueden suministrar en la actualidad cuantos artículos sean necesarios al consumo, en casi todos sus ramos, con una baratura sin igual, pues los trasportes se hacen tan económicamente que sus tarifas influyen muy poco en el valor del producto, donde con tal ventaja puede éste ser obtenido.

De aquí ha venido á surgir necesariamente la lucha entablada de competencia productora de unas naciones con otras, siempre en perjuicio de aquellas en que es más reducida y más costosa la producción, no pudiendo por lo tanto sostener algunas los precios de artículos, con los que muchas veces, ni aún compensar pueden los gastos que les ha ocasionado el cultivo.

Las circunstancias, como se ve, han cambiado aquel estado de cosas que hasta hace unos 30 años se disfrutaba, y si se quiere que la situación por que está atravesando nuestra agricultura no se agrave más, hay que fijarle otros rumbos que aseguren su mejor porvenir; que entre otros pueden ser: ó introducir nuevos cultivos que con ventaja á los demás suelos se adapten al nuestro, ó bien perfeccionar los existentes, ya bajo el punto de vista agrícola, ya también luego en lo que corresponda al industrial.

Esta medida es inevitable y en el estado á que hemos llegado, no caben dilaciones ni esperas. A to-

dos interesa que salgamos pronto de esta anormalidad, y los medios se han de buscar donde quiera que se encuentren.

La iniciativa particular no es bastante en la mayor parte de los casos. Las Corporaciones, y entre éstas, los Gobiernos principalmente, son los llamados á remediar en cuanto de ellos dependa, las causas de esta crisis, pues están también muy directamente interesados, y cuentan con más medios de acción para conseguirlo.

Los elementos que el Estado tiene á su disposición pueden contribuir á ello eficazmente, ya con facilitar el desarrollo de toda clase de vías de comunicación con las leyes protectoras para la agricultura, producción y comercio, rebajas de impuestos, creación de Bancos agrícolas ó de otro género que auxilien al labrador, aumentando el número de escuelas de agricultura y los ensayos de cultivos que consideren necesarios, canales de riego y depósitos de agua; fomentando todo esto en el mayor grado posible, es un auxilio que puede reportar grandes bienes con provecho, ya directo, ya indirecto, á la agricultura.

Desde luégo no podrá decirse que estas fuentes de riqueza las tenga enteramente desatendidas, es verdad, pero no es suficiente lo que hasta ahora ha hecho, no; mas es preciso que el impulso sea mayor, que se cerciore también de la clase de adelantos que las otras naciones han conseguido, principalmente en agricultura y en aquellas industrias de más ventajoso desenvolvimiento en nuestro país, pues el

conflicto que le aguarda es inminente, y además que la vida administrativa se hará también imposible si un Gobierno se ve cercenado de los recursos que necesita, y así lo ha debido comprender, pues preocupado sin duda por las consecuencias que pudieran traer la certeza de estos hechos, ha promovido una amplia información acerca de la crisis agrícola y pecuaria que nos agobia, tan general en España, en la que pide se le informe debidamente para poder conjurar con el mejor acierto las causas del mal que se siente, la cual se halla actualmente pendiente de contestación de los centros y personas que deben hacerlo.

Aragón es el país donde se están experimentando más profundamente las tristes consecuencias de esta crisis; y, no es de ahora por cierto, viene de muy atrás como se ha dicho antes, siendo las causas determinantes muy variadas y complejas, de las que algunas quedan ya indicadas, igualmente otras se atribuyen á la falta de abonos en buenas condiciones para la agricultura, á su excesivo coste, corta aplicación y como resultado el escaso rendimiento de cosechas.

Convencida de esto la Real Sociedad Económica Aragonesa, no ha podido permanecer indiferente ante un clamor general tan justificado, sin procurar algún remedio y tomando la parte que corresponde á su instituto, como una prueba de su patriótico celo y vigilancia por el bienestar y fomento de los intereses morales y materiales del país, que ha tomado á su cuidado, después de bien meditada la forma

en que había de tomar esta participación consideró como lo más oportuno el medio de promover un Certamen en el que se debatiese en una Memoria el gran problema de los abonos, con el fin de ver si puede conseguir que la agricultura salga de una situación tan precaria. Nada más laudable que este propósito.

Justo es que en tan críticas circunstancias acudamos á su patriótico llamamiento, aparte de que lo exigen nuestros deberes sociales, á los que por ningún motivo puede nadie excusarse para ver de contribuir á los nobles y levantados fines á que obedece, y aun cuando no fuésemos estimulados por este medio, no por eso dejaríamos de estar menos obligados. Si nosotros tomamos también parte, no es por una vana presunción de suficiencia para resolver el asunto, al contrario; las fuerzas con que contamos son demasiado pequeñas para una empresa que no carece de dificultades, principalmente por la forma en que ha sido planteado el tema: sin embargo, haremos un ensayo de ellas, para ver el modo de salir de nuestro empeño, y si no llenamos el cometido, sirvan al menos de disculpa los buenos deseos. Esto sentado, vamos á entrar ya en el fondo de la materia.

El problema, pues, que por su parte plantea para su resolución la indicada Sociedad Económica, concrétalo simplemente á los abonos, pero en las condiciones que determina, como medida más directa y radical en favor de la agricultura, puesto que, bajo cierto punto de vista, con ninguno podrían

obtenerse mejor los fines que se propone; y al efecto, la Convocatoria ⁽¹⁾ previene que en una Memoria se explique en términos claros y sencillos, exponiéndose con brevedad el siguiente tema:

«Medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí mismos y con destino á los principales cultivos de Aragón, abonos más económicos que el estiércol y el comercial, empleando para conseguirlo sustancias de cualquier clase que puedan aprovecharse en las localidades y que por ignorancia ó apatía no se destinen de ordinario á este objeto ó se apliquen escasa y defectuosamente.»

En estos mismos términos ha sido formulado el asunto á que nos debemos someter. Pero antes de desenvolverlo tenemos que fijarnos en dilucidar si las sustancias que como abonos más económicos han de sustituir al estiércol y al comercial, podrán encontrarse en las localidades en ventajosas condiciones para darles la aplicación en la forma que exige el tema.

Desde luégo estos abonos han de ser idénticos para cada cultivo y de un uso general para todas las regiones.

Pero como fácilmente pudiera suceder que no en todas se obtengan esas ventajas de emplear el mismo abono por conveniente que sea, ya por no ser fácil proveerse de él ó por sus circunstancias especiales, para obviar esta dificultad y cualquier otra que pudiera presentarse, hemos considerado oportuno

(1) El anuncio oficial de este Certamen se hizo en 20 de Junio de 1887, señalando el plazo para la admisión de Memorias hasta el 31 de Octubre del mismo año.

tuno separarnos del asunto, según está planteado, si no en el fondo, en la forma, puesto que en lugar de designar sólo los abonos que para los principales cultivos han de reunir las condiciones exigidas, exponremos en un cuadro cuantos hay conocidos para todos los cultivos en general y de este modo abrazaremos todos los casos, pudiendo de esta manera elegir el agricultor aquellos que le puedan ser más útiles.

Sabido es que no hay sustancia alguna susceptible de beneficiar la tierra que no haya sido usada como abono, ó cuando menos no se hayan hecho ensayos con ella

Los adelantos conseguidos en esta materia permiten presentar abonos variados, aun para un mismo cultivo, que el agricultor sólo necesita saberlos apreciar para aprovecharse del que más pueda convenirle; pocas ó ninguna materias habrá de las que no sean conocidas sus propiedades y la aplicación que puedan tener para los usos agrícolas. Si nos proponemos reseñarlas, podremos pecar por la demasiada amplitud que damos al asunto, pero por otro lado nuestro plan será más completo y de carácter más general.

En estas razones fundamos nuestro pensamiento, ya que en último término sus resultados vendrán á coincidir con los fines á que tiende el tema, y al efecto, nos detendremos preferentemente en aquellos abonos que puedan reunir mejor las condiciones propuestas, describiéndolos con la posible claridad, para que el mismo agricultor pueda apre-

ciarlos debidamente, practicar su elaboración y prepararlos del modo más fácil y seguro para darles el empleo más oportuno, según la naturaleza y elementos de las plantas.

A pesar del plan que nos hemos propuesto seguir, principiaremos por determinar la clase de cultivos más importantes en Aragón.

Tenemos como más principales, en cereales *el trigo*; en arboricultura *el olivo y la vid*.

De orden más secundario podemos designar también *el maíz y la cebada*, de legumbres *el haba*; de tubérculos *la patata* y de plantas forrajeras leguminosas *la alfalfa*. Otros cultivos podrían aun señalarse, pero prescindiremos de hacerlo, ya porque se concretan á reducidas comarcas, ya también porque bajo el punto de vista comercial no constituyen ramos de verdadera riqueza.

El trigo. — Este cereal se extiende á toda la región aragonesa, pues casi no habrá localidad alguna en la que su cultivo esté excluído, á no ser en las mesetas elevadas del Pirineo y otras montañas del interior, y esto en muy corto número de poblaciones, sustituyéndose en éstas con la cebada, centeno y avena, como más resistentes al frío ⁽¹⁾. El territorio llamado de los Monegros, en primer término calificado como uno de los graneros de España, y en segundo el conocido con el de Cinco Villas, son los

(1) Se señala al centeno como mayor latitud 67° y á la cebada 69°. Es sorprendente la flexibilidad de la cebada, pues mientras este grano necesita en Italia de 15 á 18 semanas para llegar á su madurez, en la Lapponia el cielo completa su vegetación en 7 ó 8 semanas, y más todavía en algunos puntos de la Finlandia, pues en seis semanas la cebada es sembrada y recogida.

que lo suministran en mayor cantidad y variedad de especies (1), pero todo en secano. La cosecha es tan eventual por la falta de lluvias, sobre todo en los Monnegros, que apenas dará una completa cada cinco años. Actualmente está sufriendo la más terrible de las crisis.

El olivo.—Producción es esta, que unida á mermadas cosechas, la depreciación que está sufriendo el caldo de algunos años á esta parte, por haberse cercenado su aplicación de ciertos usos, ya debido á la competencia con otros aceites, principalmente los andaluces, ya también por falta de esmero en la elaboración y cultivo de la planta, es causa del gran quebranto que este ramo tan importante de la industria agrícola aragonesa está sufriendo. Hasta ahora había merecido una preferente atención del agricultor; hoy no es ya el cultivo en que cifre sus mayores esperanzas, propendiendo por ello en vez de aumentarlo, lo más á conservar el existente. La vegetación del olivo en Alcañiz, Calanda y algunos otros pueblos cercanos, llama la atención; pero sobre todo son colosales, principalmente, los empeltres en la rica huerta de Caspe y poblaciones próximas á ésta de la ribera del Ebro: en la de Zaragoza no merece mencionarse.

(1) Los trigos españoles han sido considerados como los mejores del mundo y su abundancia en las Castillas parece fabulosa, por ello con razón se le llama el principal *granevo de España*: lo debe á su fértil suelo que se compone de mucha arcilla y arena que se pulveriza después de una gran lluvia; la proporción de su combinación, según datos estadísticos consultados, es de 76 partes de arcilla, 12 de arena y 8 de cal, y unas 40 pulgadas la cantidad anual de agua que recibe. La Céres Española comprende sobre 1.276 especies de trigos, repartidas en las once secciones principales en que se considera dividida, debiendo aumentarse tan magnífica colección de trigos, con 26 centenos, 47 cebadas y 79 avenas

La vid.—La verdadera riqueza de Aragón, por hoy al menos, está en el cultivo de la vid, mereciendo la predilección del agricultor por los buenos precios que obtiene el vino en el comercio, principalmente con el exterior. La viticultura alcanza á muchas comarcas (1), pues el clima que requiere lo encuentra en gran parte de su territorio. De día en día aumentan las plantaciones en grande escala, en la seguridad de conseguir mayores beneficios que con cualquier otro cultivo. Como planta que casi le son suficientes las lluvias de primavera resiste bastante las sequías de verano y por lo tanto las cosechas no presentan generalmente esas contingencias que se observan en otras producciones, de manera que vienen á obtenerse con mayor regularidad.

Respecto de las otras producciones que consideramos como más secundarias, haremos solamente una simple mención.

La cebada, aunque de un cultivo general en todas la poblaciones, es tan en pequeño, que generalmente sólo alcanza á las necesidades de dentro de la

(1) Haremos una ligera indicación de nuestros principales vinos de Aragón, que tomamos de datos oficiales publicados hace próximamente 25 años. En Borja está acreditado el moscatel doradito; así como el tinto un poquito dulce y muy agradable, en Tarazona y sus cercanías. El campo de Cariñena da vino tinto algo áspero que se conserva bien. La garnacha más ó menos tinta de Cosuenda es célebre desde principios del siglo XVI, así como el vino algo dorado de Paniza y el blanco dulzarrón del mismo pueblo y de sus cercanías. Corren con crédito en el comercio el moscatel del Hospital de Gracia, de la Cartuja y de Villamayor, la garnacha y el tinto algo áspero de Zaragoza, principalmente el de los términos de Miralbueno y las Navas, la malvasía de Calanda, imitada á la de Siches (Cataluña) un poquito amarga y doradita, y el tinto algún tanto áspero de Alloza y algunos pueblos de sus inmediaciones, que son apreciables. Se citan con elogio el clarete de Somontano, los de Savagés, Lopoizano, Santa Olalla y Barluenga; ya en el siglo XII se celebraban los vinos de la Serreta de Novés y de Canias; la garnacha de Sabagés y el rancio de Torrente y otros pueblos, tienen mucha celebridad.

misma localidad, sin excedencias importantes para la exportación: *el maíz* únicamente se circunscribe á las riberas de los ríos, ó donde puede obtener aguas por serle necesarios riegos: *las habas* de iguales condiciones en cuanto á los riegos, y por eso reducido su cultivo á la huerta: *la alfalfa*, que asimismo tiene que cultivarse en las riberas por ser también amiga de riegos, resiste casi todos los climas, pero rindiendo más donde mayor temperatura halla; todos estos últimos productos son también consumidos, puede decirse en su totalidad, donde se cosechan; y por último, *la patata* que vegeta asimismo en todos los climas, de un cultivo universal, no siéndole precisos riegos en terreno fresco, es entre las de esta clase indudablemente la más importante, no sólo como alimento complementario del hombre, tan generalizado, sino también porque se utiliza para algunas industrias, así como el maíz, aun cuando en Aragón, su explotación en este sentido, no creemos tenga importancia.

Una vez ya indicados los principales cultivos, vamos á ocuparnos en la parte más esencial que son los abonos, si bien bajo el punto de vista que anteriormente propusimos, aún cuando sea darles mayor latitud que la que el tema permite, apoyados en las razones que entonces dejamos manifestadas.

Pero para que nuestro plan comprenda todos los extremos que creemos precisos para completar la materia, consideramos imprescindible el conocer ante todo los elementos que entran en la composición de los vegetales, dónde existen ó se encuentran estos

elementos y sustancias que los proporcionan, á fin de poder deducir con una base segura el fundamento y utilidad de los abonos, para entrar después en la enumeración de ellos, y su clasificación adecuada, que expondremos con brevedad y del modo más claro y preciso posible.

Elementos que entran en la composición de las plantas, y primeras materias de donde pueden obtenerse los abonos.

No estará de más manifestar, desde luégo, que los abonos son conocidos de luengos tiempos há, pues los romanos ya hacían uso de ellos. Sin embargo, sólo hará unos 50 años que se ha hecho un verdadero estudio acerca de sus condiciones y la manera de utilizarlos convenientemente. A los químicos y agrónomos se debe este gran adelanto, así como el conocimiento de la constitución de los vegetales.

Respecto de éstos resulta comprobado que en su composición entran elementos que unos se suelen llamar organógenos y otros mineralizadores, de los cuales en la proporción con su peso, determinado éste en 100, tenemos como organógenos *el carbono*, que entra por 45 partes; *el oxígeno* por 42; *el hidrógeno* por unas 6 y *el nitrógeno* de una á dos, que entre todas componen sobre el 95 por 100, y el 5 por 100 restante tan solamente para los elementos mineralizadores, que son: *el potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro, aluminio, azufre, fósforo, cloro y silicio*; pero formando en el organismo de las plantas,

unos y otros elementos, combinaciones muy variadas y complejas.

De todos estos elementos necesita precisamente la planta para subsistir y desarrollarse, y como la misma no los puede crear, tiene que proveerse de ellos, bien de la tierra por medio de las raíces, ó de la atmósfera por las hojas y demás partes tiernas del vegetal, aún cuando todavía no se conoce el papel que desempeñan en la asimilación ó en la metamorfosis de los principios elaborados.

Pero debe tenerse muy presente que los elementos minerales como no existen en la atmósfera, tienen que ser suministrados por el suelo; y en cuanto á los otros, los organógenos como hemos dicho, el oxígeno y el hidrógeno los da la atmósfera, el carbono también procede casi exclusivamente de ella, de donde lo toma en estado de ácido carbónico, que es descompuesto por las partes verdes del vegetal, reteniendo éste el carbono y desprendiendo el oxígeno: el aire contiene de 3 á 6 milésimas de ácido carbónico que bastan para las necesidades de toda la vegetación del globo, á pesar de formar el carbono la mitad próximamente de la materia que las plantas dejan al desecarlas.

Por último, respecto del nitrógeno se duda si los vegetales pueden ó no absorberlo de la atmósfera donde existe en estado de libertad, ó sólo utilizar en nitrógeno combinado; pero en lo que están todos conformes, es de que casi todas las plantas cultivadas no se desarrollan si no encuentran en el suelo, durante su primera edad, cierta cantidad de nitró-

geno combinado, que es absorbido por las raíces, y que cuando se hace intervenir un abono nitrogenado en iguales condiciones, la planta llega á adquirir un desarrollo mucho mayor, todo lo cual permite deducir con algún fundamento que es poco verosímil que los vegetales asimilen el nitrógeno libre del aire atmosférico.

Las cantidades de nitrógeno que en estado de amoníaco y de ácido nítrico se encuentran en la atmósfera y en el suelo, son, por lo general, escasísimas y dependen de circunstancias muy eventuales, de las cuales no puede estar pendiente el agricultor.

Ya se ha dicho que los elementos minerales, por no existir en la atmósfera, tiene que proporcionarlos el suelo, de modo que para que éste sea fértil, ha de contener nitrógeno y además los elementos mineral escitados, y como con el análisis químico se ha demostrado que todos los terrenos contienen en abundancia y en combinaciones asimilables algunos de estos elementos minerales, como son: el azufre, el cloro, el hierro, el manganeso, el silicio y el sodio; de éstos no hay que inquietarse porque puedan llegar á ser agotados, pero respecto del nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio, aunque también muy abundantes en la naturaleza, no están tan profusamente repartidos como los anteriores, puesto que hay suelos donde faltan por completo, ó en los que se encuentran en cantidades insuficientes ó en formas no asimilables; de ellos, pues, tiene que preocuparse el agricultor á fin de que no falten en la tierra que cultiva.

Toda la ciencia de los abonos se reduce, pues, al modo de suministrar á la tierra esos cinco elementos, *nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio* en forma apropiada y económica. Que todos los elementos citados son absolutamente necesarios para la nutrición del vegetal, puede probarse de esta manera bien sencilla: tómese una porción de arena cuarzosa, lávese con ácido clorhídrico y calcínese fuertemente para destruir todo vestigio de materia orgánica que pueda contener, de esta suerte se tendrá una tierra completamente estéril. Regada esta tierra con agua destilada y colocada en ella una semilla en buenas condiciones de humedad y de temperatura, germinará perfectamente; pero la planta así producida, cesa de desarrollarse en el momento en que los elementos alimenticios contenidos en el perispermo y cotiledones de la misma semilla, hayan sido consumidos por el embrión; y la planta no pasa ya del período de la germinación.

Así se ve, que no teniendo el suelo ninguno de los elementos minerales que en el vegetal se encuentran, éste ni se desarrolla ni vive. Pero el terreno absolutamente estéril, preparado artificialmente del modo dicho, se puede hacer fértil, añadiendo una mezcla de nitrato de sosa, cloruro de sodio, fosfato de cal, sulfato de magnesia, sulfato de hierro y sulfato de manganeso, y entonces la planta crece y vive bien, recorre todas las fases de la vegetación, florece y fructifica como en la tierra más productiva. En un grano de trigo sarracénico, por ejemplo, puede verse realizada la experiencia tantas veces como se pretenda.

De este resultado se deducen dos consecuencias interesantísimas, á saber: 1.^a Que las plantas se alimentan exclusivamente de materias salinas y minerales, y no tienen necesidad siempre de alimentos procedentes de seres organizados vivos ó muertos. 2.^a Que los alimentos que más convienen á la planta son precisamente las sales que se han indicado en el experimento anteriormente citado y cuya mezcla constituye por lo tanto un abono completo.

En dicha mezcla se encuentran, efectivamente, todos los elementos que la vegetación necesita, excepto el carbono, que lo suministra la atmósfera. Y ciertamente, el nitrato de sosa contiene *nitrógeno* y *sodio*; el cloruro de sodio, *cloro*; el fosfato de cal, *fósforo* y *calcio*; el sulfato de magnesia, *azufre* y *magnesio*; el de hierro, *azufre* y *hierro*; el de manganeso, *azufre* y *manganeso*; el de potasa, *azufre* y *potasio*, y el de cal, *azufre* y *calcio*

Todos los cuerpos que quedan enumerados, menos el cloruro de sodio, contienen además *oxígeno*, como elemento integrante, si bien este elemento lo suministran la atmósfera y el agua con que se humedece la tierra, y que lleva también consigo el *hidrógeno* necesario; en cuanto al *silicio* no es necesario tampoco añadirlo, porque la arena cuarzosa, que constituye el suelo artificial que se ha formado, lo está á la vez totalmente por dicho elemento.

Pero no es preciso que todos estos elementos minerales de la planta, suministrados al suelo, lo estén en la forma indicada, porque el nitrato de sosa puede ser reemplazado por otro nitrato, ó por sales

amoniacales, ó por materias orgánicas, como la albúmina, fibrina, gelatina, etc., que dan el nitrógeno. Los diversos sulfatos pueden ser sustituidos también por otras sales de las mismas bases, principalmente por los carbonatos, siempre que quede algún sulfato para dar al suelo la cantidad de azufre indispensable; el fosfato de cal puede ser asimismo reemplazado por otros fosfatos y especialmente por los de amoniaco, potasa y magnesia; y así de los demás compuestos, pues no hay más condición que la de suministrar al vegetal el nitrógeno y los diez elementos minerales ya enumerados, en formas salinas y absorbibles por las raíces y *asimilables* á la planta, es decir, capaces de experimentar, en el interior de ésta, las reacciones químicas necesarias para formar todos los productos que hayan de constituir el vegetal.

Todos estos elementos los necesita la planta, sin excluir absolutamente ninguno, de modo que alguno que falte, no vive ni se desarrolla. Así es que á un suelo perfectamente estéril por faltarle los elementos necesarios al vegetal, ó aunque los tenga, sean éstos de forma que haga imposible su asimilación, es necesario añadirle un *abono completo*; y á una tierra improductiva por faltarle sólo algunos de estos elementos, con sólo añadirlos se hará productiva, y de aquí el uso de los *abonos especiales*.

De todo lo cual resulta que el conocimiento de la composición de las tierras de laboreo, es una de las bases más positivas para la aplicación de los abonos, si se ha de practicar un cultivo racional.

Por otro lado, un terreno, aunque sea fértil, con el constante cultivo viene por fin á perder los abonos suministrados, y para evitarlo hay que aplicarlos de nuevo, pues de otro modo llegará á quedar esterilizado, y entonces es cuando se dice que la tierra está esquilmada, cansada ó agotada, que por no ser reemplazados estos abonos de que se le privó, no produce más que cosechas mezquinas y raquílicas, lo cual es el fundamento de la práctica de los *barbechos*, que puede evitarse sustituyendo al cultivo de una planta el de otra, cuyas exigencias sean muy distintas, ó cuyas raíces tengan longitud diferente y vayan á buscar su alimento en capas del suelo no esquilmadas, y de aquí el fundamento de la alternativa de cosechas, aun cuando ninguna de estas dos prácticas agrícolas llena el papel de los abonos.

Supuestas todas las consideraciones anteriores, se ve, pues, que la tierra y la práctica de la aplicación de los abonos se encierran en estos hechos fundamentales:

1.º Los elementos que por medio de los abonos hay que suministrar á la tierra para mantenerla en estado constante de fertilidad, son: *el nitrógeno, el fósforo, la potasa, la cal y la magnesia*; estos dos últimos con menos interés que los primeros, porque abundan más en la tierra.

2.º Los cinco elementos referidos hay que suministrarlos al suelo, en forma asimilable á la planta, pues de no ser así, como si no se aplicaran.

Y 3.º Para que el empleo de los abonos resulte económico y por lo tanto posible, hay necesidad de

buscar primeras materias abundantes y baratas que contengan los cinco elementos indicados, y que mediante manipulaciones sencillas y poco costosas, puedan disponerse en la forma conveniente para utilizarlas como abonos.

Hagamos ahora una simple indicación de las primeras materias, en las que con más abundancia y economía se encuentren estos cinco elementos:

1.º—EL NITRÓGENO.

El nitrógeno lo suministra: el *nitrate de sosa* ó *nitro del Perú*, en un 15·5 por 100.

El *nitrate de potasa*, llamado también *nitro* ó *salitre*, que se fabrica en Europa, en gran cantidad, para las necesidades de la guerra y de la agricultura, el cual también se obtiene económicamente de las nitrerías ó salitrerías naturales y artificiales que contienen de 13 á 13·5 por 100 de nitrógeno.

El *sulfato amónico*, que se extrae hoy en gran cantidad de las aguas del *gas del alumbrado*, esto es, de las que se emplean en el lavado de dicho gas, que con procedimientos apropiados se obtiene este sulfato amónico, casi puro, que contiene 20 por 100 de nitrógeno asimilable. El nitrógeno de estos nitratos y sulfato amónico tiene la ventaja de ser inmediata y directamente asimilable á las plantas.

Y por último, lo suministran las *materias orgánicas nitrogenadas*, que las más ricas y más apreciadas para este objeto son:

La sangre procedente de los mataderos, la cual

se deja coagular y se deseca y pulveriza, en cuyo estado contiene de 10 á 14 por 100 de nitrógeno.

La carne de animales muertos y de los despojos de los mataderos, que se cuece en agua para separar la grasa, se deseca, se tuesta y pulveriza; presenta entonces un 10 á 12 por 100 de nitrógeno.

El cuerno y las pezuñas, también tostados y pulverizados, que contienen de 13 á 14 por 100 del mismo elemento.

Los despojos ó desperdicios de pelo, lana y pluma que no pueden ser utilizables por ninguna otra industria, contienen de 5 á 12 por 100 de nitrógeno.

Los cueros viejos, los desperdicios de las fábricas de cola, los panes ó tortas que quedan después de la extracción del aceite de semillas oleaginosas, y finalmente donde hay fábricas de salazón y conservas de pescados, *las escamas, espinas y despojos de ellos de toda clase.*

Pero debe observarse que el nitrógeno de estas materias orgánicas no se asimila directamente á las plantas como el de otras sales citadas, sino después de la descomposición total de ellas, pues el nitrógeno queda en forma de nitrato ó de amoniaco en virtud de dicha descomposición, y ya se efectúe ésta con más ó menos dificultad, según la composición y estructura de la materia orgánica, y por el medio que quiera que se opere, siempre hay pérdidas de parte del nitrógeno contenido en las referidas materias orgánicas, de lo que resulta que el valor del nitrógeno de éstas es siempre inferior al que llevan las otras sales.

2.º—EL FÓSFORO:

El fósforo es suministrado por los *fosfatos de cal* naturales, *los huesos* y *el negro de refineries*.

Los fosfatos de cal naturales constituyen varios minerales, como la *fosforita*, *apatita*, etc., de diversa riqueza en ácido fosfórico y de muy variada estructura.

En las provincias de Cáceres y de Badajoz existe la *fosforita* en gran abundancia, constituyendo un extenso yacimiento, y en las de Córdoba, Sevilla y otros puntos existe también este mineral, aunque en menor escala. La *fosforita* del yacimiento de Extremadura tiene por término medio 80 por 100 de fosfato tribásico de cal pura, constituyendo el depósito más importante de fosfato que se conoce, tanto por su extensión como por su riqueza, del cual se han surtido y aún se surten hoy muchas fábricas extranjeras, como las de Bélgica, por haber sido durante mucho tiempo casi el único yacimiento de importancia conocido.

Francia posee también abundantes minas de *fosforita* que sirven para alimentar las numerosas fábricas de abonos que tiene establecidas. También Bélgica tiene fosfatos fósiles en gran cantidad, pero que sólo vienen á dar un 42, 13 de fosfato calizo.

Estos minerales, por su baja ley, no pueden sufragar los gastos de transporte á grandes distancias, y tienen que consumirse casi en los mismos sitios donde se producen.

En Suecia y Noruega se han encontrado también minerales fosfatados, pero los depósitos que en Rusia se han descubierto de estos fosfatos son tan inmensos que abrazan una extensión de muchos millones de hectáreas, regulándose el término medio de riqueza en 40 por 100 de fosfato y 8 por 100 de carbonato de cal.

También se han hallado en los demás países de Noruega, como Alemania, Holanda, Dinamarca, Inglaterra, etc., y en este Reino vienen explotándose sus fosfatos fósiles desde hace muchos años, que son coprolitos y se utilizan en la fabricación de abonos minerales.

Fuera de Europa se han encontrado también de estos minerales en algunos puntos, que se traen al continente europeo, y demuestra su riqueza el poder sufragar bien los gastos de exportación.

Hasta el descubrimiento de los fosfatos minerales, los huesos de los animales son los que los suministraban únicamente al comercio y á la industria; y aún lo están suministrando en grandes cantidades, y varias formas, como son:

Huesos tiernos reducidos á polvo por medios mecánicos, que contienen de 20 á 24 por 100 de ácido fosfórico, y de 4 á 4·5 de nitrógeno orgánico.

Los huesos degelatinados, que son los residuos de la fabricación de las gelatinas, no contienen más que 0·5 á 1·5 por ciento de nitrógeno orgánico, pero en cambio el ácido fosfórico sube de 28 á 30 por 100.

Las cenizas de huesos quemados al aire libre, no

contienen nitrógeno, pero su riqueza en ácido fosfórico llega á 37 ó 38 por 100.

El negro de refineries procede de calcinar los huesos en aparatos cerrados: cuando éstas lo desechan contiene de 0·25 á 3·00 de nitrógeno y de 15 á 22 por 100 de ácido fosfórico, en cuyo estado son más fácilmente asimilables que los fosfatos minerales y dan á la planta mucho más rápidamente el ácido fosfórico que contiene.

3.º—LA POTASA.

Las primeras materias que suministran potasa á los agricultores para la fabricación de abonos, son: las minas de Stassfurt (Alemania); los residuos salinos de las fábricas de azúcar de remolacha; las cenizas de los vegetales, y la explotación de las aguas madres de algunas lagunas saladas.

Las diversas sales potásicas descubiertas en las minas de Stassfurt, son:

La carnalita, ó sea el cloruro doble de potasio y de magnesio.

La epsomita, ó sulfato de magnesia.

La silvina, ó cloruro potásico.

Y un residuo denominado *kainita*, que es una mezcla de sulfato y cloruro de potasio, de sodio y de magnesio por la potasa que contienen.

Estas sales, en bruto, son exportadas á diversos países de Europa, por muchos millones de toneladas para aplicarlas á la industria de abonos potásicos.

En las destilerías, en que se utiliza como primera materia para la preparación del alcohol el azúcar de remolacha, quedan, como residuos de la destilación de las melazas fermentadas, materias muy ricas en potasa que la misma remolacha ha extraído del suelo, y aunque el carbonato de potasa que de estos residuos se obtiene en fábricas especiales, es muy elevado en precio para emplearlo en explotaciones agrícolas, se obtienen como productos secundarios el *cloruro potásico* y el *sulfato de potasa*, sustancias muy apropiadas, por su precio y condiciones, para servir de primeras materias en la fabricación de abonos.

Las cenizas de los vegetales dan también un gran contingente de potasa. De composición muy variable, según la planta de que proceden, son siempre abundantes en carbonatos alcalinos. Por lo general un 15 ó 16 por 100 de estas cenizas es soluble en el agua, y la mitad de esta porción soluble suele ser carbonato potásico, ó bien sodio en algunas plantas de las costas; las materias insolubles que forman el 84 al 85 por 100 de las cenizas, están compuestas principalmente de carbonatos de cal y de magnesia, lo cual indica que las cenizas son casi abonos completos, pues á excepción del nitrógeno, contienen todos los demás elementos que los abonos deben encerrar.

De aquí que las cenizas puedan desde luego utilizarse directamente como abonos, sin más preparación, esparciéndolas sobre el suelo en la dosis media de 25 hectólitros por hectárea. Es muy conve-

niente emplearlas mezcladas con el estiércol, porque favorecen la descomposición de éste, y se parte de las materias insolubles que las cenizas contienen, que se hacen solubles por la acción del ácido carbónico resultante.

Las aguas madres de las lagunas y pantanos salados, evaporadas por la acción del calor del verano, dejan como residuo una mezcla de sales, que como la *kainita* de Stassfurt, contienen sulfatos y cloruros de potasio, sodio y magnesio.

4.º—LA CAL.

La cal, necesaria para la vegetación, la suministra el carbonato de cal ó caliza, sustancia muy abundante en casi todas las tierras. A los suelos que no sean calizos puede proporcionárseles cal por medio de las *margas*, *del yeso* y *de los fosfatos de cal*.

5.º—LA MAGNESIA.

La magnesia, como la cal, existe en cantidad suficiente en la mayor parte de los suelos. Sin embargo, como hay algunos en que falta ó en que se halla en cantidades insignificantes, conviene tener presente dicho elemento en las tierras en que se encuentran en este caso, porque los productos magnésicos obran de una manera muy beneficiosa. Las primeras materias más á propósito para suministrar la magnesia son la indicada *kainita* de Stassfurt, las sales de las lagunas saladas y el sulfato de magnesia ó sal de la higuera.

Son también *materias primeras*, y al mismo tiempo productos que deben considerarse desde luego como abonos, y de muy ventajosos resultados por la complejidad de su composición, los *escrementos humanos*, *la sirle* ó *escremento de ovejas*, *el guano*, *la palomina*, *la gallinaza*, etc., así como *el estiércol de cuadra* y *las barrreduras de las calles*.

Indicado ya el fundamento y utilidad de los abonos y las primeras materias de donde pueden obtenerse los elementos que con ellos se ha de suministrar á la tierra, procede, según el método que nos hemos propuesto, que entremos ahora á ocuparnos en las diferentes clases de abonos, indicando de un modo claro y preciso á la vez, la manera de prepararlos por medios sencillos, prescindiendo de los industriales, ó al menos mencionándolos éstos simplemente, puesto que así lo exige el tema en esta parte, y después determinar el empleo más conveniente que deba darles el agricultor.

La clasificación la hacemos en cuatro grupos de abonos, cuidando únicamente de que estén incluidos en cada uno de ellos los que por razón de origen tengan más analogía con el que le corresponda, sin atender á la diversidad de clasificaciones admitidas, pues ahora no es nuestro objeto ventilar cuál pueda ser la más acertada.

PRIMER GRUPO.

Abonos naturales animales.

Incluimos en este grupo:

1.º *Carne, despojos y sangre de animales muertos.*—Los desperdicios de los mataderos son por lo general escasos y caros para aplicarlos al cultivo. Sin embargo, el labrador puede aprovechar todos los despojos y restos de animales que lleguen á sus manos á poco precio desecándolos, dividiéndolos lo más posible ó pulverizarlos y mezclándolos con grandes cantidades de paja ó cualquier otra sustancia vegetal que haya servido de cama á los animales.

Si el agricultor debe concretarse á obtener la pulverización por los medios más sencillos de que pueda echar mano, en cambio hay empresas que adquieren todos estos despojos, así como la carne de caballo, perro y demás animales muertos, no aprovechables para carnicería, para operar en grande escala á fin de obtener todos los aprovechamientos posibles y destinar los residuos á la fabricación de los abonos industriales.

En París y en otras grandes capitales se trabaja mucho en esta industria. Las operaciones que efectúan son distintas, tanto para la carne como para la sangre y para los huesos; obtenida la pulverización de la carne por los diversos procedimientos que em-

plean, que no nos detenemos á explicar, se expende como abono que, como ya se ha dicho en otro lugar, contiene un 10 por 100 de nitrógeno.

En este estado, 300 á 350 kilogramos de carne seca y pulverizada puede suministrar á una hectárea de terreno, tanto nitrógeno como 10.000 kilogramos de estiércol de cuadra.

Para hacer mejor la distribución de este polvo sobre el suelo, en el caso actual se acostumbra mezclarlo con tierra, yeso, cenizas ó creta también en polvo, con lo que se consigue, además de esparcirlo mejor, completar sus efectos, si se emplean estas tres últimas sustancias.

Esta carne, cuya cocción se ha obtenido por la acción del vapor de agua, ha dejado una masa líquida de grasa y gelatina, la grasa la recogen aparte y se vende, y la gelatina con los residuos gelatinosos y carnosos, recogidos también aparte, se mezclan con turba carbonizada y pulverizada y se expende también como abonos de propiedades análogas, si bien menos eficaces que la carne pulverizada.

La sangre del animal se recoge separadamente y se va agitando mientras se enfría, con lo cual se coagula y precipita la *fibrina* que se recoge, se deseca y pulveriza. La albúmina y los glóbulos que se han obtenido por los procedimientos empleados, se desecan en estufas para pulverizar también después y se mezclan con los de la fibrina, y hecho esto se colocan en toneles, en los que se exporta en bastante cantidad á las colonias americanas para la plantación de caña de azúcar.

Operaciones análogas se efectúan para los restos y desperdicios de pescados en las fábricas de salazón y conservas.

En Isla-Cristina, provincia de Huelva, existe una, y los abonos que se obtienen se expenden con el nombre de guano artificial.

2.º *Huesos molidos y quemados ó sin quemar.*— Estos huesos son sin disputa uno de los más útiles abonos de que puede disponer el agricultor. Dura este abono en la tierra según los casos de diez á veinte años: en los dos primeros es cuando se echan de ver mejor sus efectos. Quemados deben considerarse solamente como abonos fosfatados y sin quemar como abonos fosfatados y nitrogenados. En uno y otro caso después de bien pulverizados se emplean en la forma que más adelante se indica al hablar de la fosforita.

3.º *Cascos, pezuñas y las astas de los animales.*— Estas materias constituyen un abono muy rico en nitrógeno, como ya indicamos anteriormente; pero muy rara vez se emplean para este uso, porque la industria los utiliza con más ventajas en otras cosas. Sin embargo, cuando pedazos inservibles de estas sustancias ó sus desperdicios son empleados como abonos, después de extendidos en el terreno, se cubren con una capa de tierra removida, produciendo efectos asombrosos en los plantíos de vides, oliva y morera, etc.

4.º *La pluma, la cerda, pelo, borra de la seda, de la lana, desperdicios de cuero, etc.*— Son algo parecidos los abonos con estas sustancias, á los de

cascos, pezuñas y astas, si bien con menos resultado. La pluma no servible en las industrias que se emplea, es usada como abono en la proporción de 40 hectólitros por hectárea destinada á la producción del trigo. En la Alsacia la usan como abono hace ya mucho tiempo. La lana es también abono excelente, sobre todo en los veranos muy secos, pero la elevación del precio hace imposible que sea usada en grande escala.

Los agricultores franceses usan bastante este abono; y en las plantaciones de lúpulo se emplea también en Inglaterra.

Aunque sea excedernos, vamos á decir dos palabras solamente acerca de la *preparación de estas sustancias para la fabricación de abonos comerciales*.

La industria las utiliza como materias nitrogenadas, ya para la fabricación de abonos especiales nitrogenados, ya para unirlos á otros preparados y formar abonos completos. Para preparar estas sustancias se emplea, ó bien una lejía de sosa, porque bajo su influencia sufren una modificación profunda, y después se deseca, se tritura y se pulveriza, ó bien estas materias nitrogenadas se tratan por el ácido sulfúrico, y el residuo, después de desecado y neutralizado por una base, es lo que se considera como materia nitrogenada para utilizarlo como abono especial ó para mezclarlo con fosfatos para preparar los *guanos artificiales*.

Diversos ensayos se están efectuando de poco tiempo á esta parte con el fin de poder liquidar bajo la acción del vapor á alta presión los desperdicios de

cuernos, lanas, etc., al objeto de que el nitrógeno de estas sustancias sea asimilado más rápidamente por las plantas, y al efecto emplean diversos aparatos para descomponer lo más fácilmente posible estas sustancias.

5.º *Los residuos de pellejerías y de fábricas de cola.*—El agricultor puede aprovechar por sí todos estos residuos mezclándolos con estiércoles, con vegetales y con tierras, pues son también excelentes abonos, y del mismo modo las aguas sucias del lavado de lanas.

6.º *La palomina.*—Es por demás sabido, que se llama así al excremento de palomas y pichones que se recoge en los palomares. Su composición ofrece alguna analogía con el guano, pero posee menos materias nitrogenadas y en combinaciones diferentes que disminuyen su actividad. Sin embargo, debe emplearse con precaución para evitar su perniciosa acción sobre las plantas, cuando se aplica con exceso ó en terrenos secos. Contiene por término medio 10 por 100 de agua y 8 por 100 de nitrógeno.

Se prepara reduciéndola á polvo grueso, lo cual facilita la distribución y regulariza sus efectos, y se extiende después directamente, ó bien mezclada con diversas sustancias, como yeso, tierra seca, etc., empleándose en la dosis de 1.500 á 2.000 kilogramos por hectárea, pero siempre en estado seco. Debe tenerse presente que pierde mucho de su energía si experimenta la fermentación antes de emplearse.

7.º *La gallinaza.*—Con este nombre es conocido el excremento de la gallina y demás aves de co-

rral. Tiene propiedades análogas á la palomina, composición semejante y se aplica de la misma manera. Sin embargo, puede también suministrarse la gallinaza disuelta en agua común, pues es un gran abono para las hortalizas, especialmente para melones, pepinos, calabazas, coles, lechugas, etc., empleándose como riego.

8.º *La sirle.*—La sirle, como ya se ha dicho en otro lugar, es el excremento sólido del ganado lanar. En su estado normal contiene un 68 por 100 de agua y poco más de 1 por 100 de nitrógeno. Es abono muy enérgico, que conviene especialmente en los terrenos arcillosos y fríos.

Puede distribuirse sobre el terreno ó desecarse y pulverizarse previamente para facilitar su diseminación y asimilación. Sin embargo, es muy común aplicar este abono por medio del *redileo* ó *majadeo*, que consiste en mantener durante algún tiempo el ganado lanar en un espacio limitado por redes ó por vallas ligeras de madera, que se fijan en el terreno por medio de piquetes, con el fin de fertilizar el suelo con las deyecciones sólidas y líquidas de estos animales. La época general para el majadeo es desde Abril hasta los primeros fríos de otoño.

Cuando se trata de abonar una tierra por este procedimiento, debe darse antes y después del majadeo una ligera labor para que el suelo se impregne fácilmente de las deyecciones líquidas, y enterrar los excrementos sólidos, porque si no perderían en la atmósfera la mayor parte de sus principios fertilizantes.

Los terrenos á los que conviene más este sistema de abono, son los sueltos ó ligeros, y puede abonarse cada noche por término medio, casi un metro cuadrado por cabeza de ganado lanar. La orina de los animales de toda clase es un abono enérgico, pero no debe emplearse en estado líquido, á menos de haberla diluído en una buena porción de agua. Embebida en la greda, en el yeso ó en la marga, se prepara del modo más útil y entonces forma un excelente abono.

9.º *El guano*. —El guano es un abono muy activo que se encuentra formando grandes depósitos superficiales, principalmente en algunos puntos de las costas del Perú é islas próximas. Su origen es debido á la acumulación durante largas épocas de excrementos de aves marinas, y particularmente de las llamadas *guanaes*, junto con despojos de las mismas aves y de peces. Es, pues, en rigor el guano un abono mixto, en el sentido de que se compone de materias orgánicas y materias minerales, y un abono casi completo, porque ofrece á las plantas los tres elementos principales que debe buscar el agricultor, cuales son: *nitrógeno*, *fósforo* y *potasa*, bajo la forma de compuestos asimilables, en disposición tan ventajosa como no la presenta ningún otro abono.

Debido á ser tan solubles sus principios fertilizantes, su eficacia es inmediata; por eso mismo su acción es de corta duración, por lo cual es conveniente alterne con otros abonos, como cenizas, fosfatos, estiércol, etc., pues no haciéndolo así, agota pronto las tierras.

Las provincias de Valencia y Barcelona son las que principalmente lo emplean, habiéndose importado en España, en solo el año 1869, sobre 36.000 toneladas de este abono.

Se clasifican los guanos en *amoniacales* y *fosfatados*, según sean ricos en nitrógeno ó en ácido fosfórico. Los guanos amoniacales contienen de un 10 á un 12 por 100 de nitrógeno, y los fosfatados un 50 por 100 como mínimo de ácido fosfatoso. Esta materia fertilizante se emplea como la palomina, reduciendo á polvo grueso las masas ó concreciones que presenta, lo cual facilita la distribución y regulariza sus efectos, extendiéndolo después directamente ó mezclado con diversas sustancias como yeso, tierra seca, etc., como debe hacerse con todos los abonos que se emplean en polvo; un poco de sal favorece sus efectos.

La cantidad en que se aplica por hectárea es de 250 kilogramos para los cereales y 400 á 500 para las plantas de huerta y praderas artificiales. No conviene sembrar recién esparcido el guano, á fin de evitar su acción sobre la semilla. Tanto las sequías como las grandes lluvias perjudican, debilitando sus efectos.

En Bolivia y en el Perú es conocido y empleado desde hace muchos siglos, y en Europa comenzó mucho tiempo después á generalizarse, pero en tales términos, que es de presumir que muy pronto queden agotados los depósitos de guano natural hasta hoy conocidos, lo cual es motivo de que se procure producirlo artificialmente, y al efecto son mu-

chas las fábricas que, con el nombre de *guano artificial*, expenden productos de combinación más ó menos semejante á la de los guanos naturales.

10. *Escremento humano ó fentas*.—Dáse el nombre de fentas á las materias fecales del hombre, empleadas como abono, y cuyo aprovechamiento se halla bastante extendido en China, parte de Italia y Francia, Holanda, Bélgica y otros países.

Se obtienen y emplean en estado líquido, constituyendo el llamado *abono flamenco*; ó sólidas y secas, en cuyo caso reciben el nombre de fenta desecada.

La fenta desecada ó poudrette, se prepara depositando las deyecciones del hombre en estanques poco profundos que dejen filtrar las partes líquidas á pozos subterráneos ó á cauces naturales de aguas, y extrayendo después con dragas la materia pastosa que queda en dichos estanques para desecarla extendida en sitios enjutos y elevados. Este procedimiento se critica con razón por la mayoría de los agrónomos como imperfecto, tanto por la gran cantidad de materia fertilizante que se volatiliza y desperdicia, como por las emanaciones perjudiciales que producen tales focos de infección.

La fenta del comercio es pulverulenta, de color moreno, distinguiéndose en su conjunto puntos blancos, que parecen efflorescencias salinas, y es húmeda y untuosa al tacto, con olor empireumático, aunque poco sensible. Pesa de 65 á 67 kilogramos por hectólitro raso, ó 78 kilogramos de la misma medida, colmada.

Otros procedimientos se consideran mejores para obtener la fenta, que no entramos á detallar por la diversidad de operaciones más ó menos complicadas que exigen, y no estar dentro de nuestro plan; sin embargo, diremos que los cálculos admitidos vienen á determinar en 8'2 kilogramos la cantidad de nitrógeno que un adulto escreta al año, y aplicándolo á la población de Zaragoza, admitiendo 100.000 habitantes adultos por ejemplo, resultan 820 toneladas de peso de nitrógeno, que se pierden ó no se utilizan de los escusados del modo más conveniente.

La importancia, pues, de este asunto ha hecho que se procuren aprovechar como abonos las *aguas fecales, en donde se arrojan por las alcantarillas*, para lo cual en diferentes poblaciones se están ensayando diversos procedimientos, que tampoco creemos oportuno explicar por las razones indicadas arriba.

De todos modos para el agricultor estos excrementos pueden ser útiles aplicándolos al cultivo en estado líquido, simplemente mezclados con materias absorbentes, como carbón, tierra, yeso, etc., procedimiento fácil y conveniente, y cuando estén más solidificados tostarlos, y todavía calientes triturarlos para facilitar la pulverización, á fin de que la asimilación por los vegetales sea más rápida y por lo tanto sus efectos.

La caña de azúcar y los cereales que reclaman el nitrógeno, lo encontrarán en este abono, con el cual pronto se deja ver su eficacia.

SEGUNDO GRUPO.

Abonos vegetales.

Comprendemos en este grupo:

1.º *Los abonos verdes.*—Los abonos verdes eran ya conocidos de los antiguos, teniendo partidarios que creen sustituyen con ventaja á los minerales.

Cuando se desea aumentar en la superficie la mayor cantidad posible de principios fertilizantes, deben cultivarse aquellas plantas que toman gran parte de sus elementos de la atmósfera y pocos del terreno. Tales son el altramuz, habas, guisantes, alberjana y otras de menor importancia, que deben enterrarse en la época de su floración.

Esta práctica se recomienda especialmente para los terrenos arcillosos algo secos, y se realiza pasando primero un rodillo con objeto de tender las plantas y dando después una labor para enterrarlas.

Debe mediar desde este momento hasta la siembra un espacio de tiempo algo considerable, pues de otro modo la germinación se efectuaría en malas condiciones por quedar el terreno muy levantado.

2.º *Restos vegetales.*—La roturación de los prados artificiales produce un abono abundante, por los restos de raíces y hojas que quedan en el terreno y que alcanzan á veces cifras respetables, representando una estercoladura de consideración. Por tal

razón, pueden obtenerse en general, después de una roturación de alfalfa ó trébol, dos buenas cosechas de cereales sin necesidad de abonos supletorios.

Se emplean frecuentemente para abonar las tierras, productos vegetales de muy diverso origen. Entre ellos citaremos las hojas verdes de ciertas plantas, como patatas, nabos, tallos de maíz y de patata, serrin, paja de cereales, etc. Las hojas de los árboles no son el mejor abono, porque suelen al principio perjudicar á la vegetación; lo más ventajoso es emplearlas como cama para los animales, porque cuando ya han sido mezcladas con sus excrementos, y cuando su putrefacción ha comenzado, algunos principios perjudiciales para las plantas desaparecen. Por otra parte, la cal tiene la ventaja de facilitar su descomposición y de reducirlas á mantillo.

Lo mismo podemos decir de las otras hojas y restos de las plantas citadas, que por su pobreza en principios nutritivos no deben utilizarse directamente, sino en compuestos ó mezcladas con el estiércol.

3.º *Las algas.*—Las algas y toda clase de vegetales marinos, son un abono más activo que las plantas terrestres, su descomposición es muy pronta, y puede emplearse recientemente recogidos. Pero esta clase de abonos únicamente en las costas pueden ser aprovechados con ventaja.

Tenemos, por último, residuos vegetales de ciertas industrias que pueden utilizarse, tales como los *orujos* ó residuos de la extracción del aceite de oli-

va ó de cacahuet, y *fabricación de vino y sidra*; depósitos en las aguas de las fábricas de *almidón* ó *fécúla*, y algunas otras sustancias de menor interés.

También las *plantas de los ríos* y *las de los bosques* ofrecen un gran recurso en ocasiones, pero éstas es necesario ponerlas antes por cama de los ganados, ó extenderlas en parajes en donde el pisoteo de los animales y las ruedas de los carros dividan y deshagan sus partes duras y leñosas; si después de esto se las hace experimentar la fermentación en un pudriero, todavía será más útil su aplicación.

TERCER GRUPO.

Abonos naturales minerales.

En este grupo incluiremos:

1.º *La fosforita, coprolitos y huesos fósiles.*— Entre los abonos minerales, los que contienen fósforo figuran en primer lugar, y á la cabeza de éstos se halla la *fosforita*. De la composición, yacimientos y propiedades de la fosforita, se ha hablado ya al tratar de las primeras materias, que suministran los elementos necesarios para los abonos; puede utilizarse directamente y lo mismo los coprolitos y huesos fósiles. Para ello hay necesidad de empezar por reducir estas materias á polvo fino, por medio de aparatos de gran potencia, pues ofrecen bastante resistencia á la división, y tamizar y clasificar después el polvo obtenido, que debe ser lo más fino posible, pues cuanto más lo esté, más rápido será su efecto, y además que no siendo el polvo sumamente fino es incompleto el ataque de los fosfatos por el ácido sulfúrico, y queda una buena parte en estado insoluble.

Practicada esta operación, el polvo obtenido puede emplearse de tres modos: 1.º, repartiéndolo directamente en el terreno antes de la siembra: 2.º, extratificándolo con el estiércol para facilitar su asimilación; y 3.º, trasformándolo en fosfato ácido

soluble, en cuyo caso recibe el nombre de *superfosfato*, que debe considerarse como un abono industrial, de cuya operación, sin embargo, haremos luego, aunque nada más sean ligeras indicaciones.

En cuanto á los dos primeros sistemas sólo tenemos que añadir que el segundo debe practicarse preferentemente, pues durante la fermentación del estiércol se forman diversos ácidos orgánicos y carbonato amónico, cuerpos todos que ejercen sobre el fosfato de cal una acción disolvente marcada, preparándolo para su pronta asimilación.

El polvo de fosforita, coprolitos y huesos fósiles debe emplearse en la dosis de 300 á 400 kilogramos por año y hectárea.

La operación industrial para la pulverización de los fosfatos, á que antes hemos aludido, es un problema más difícil que para la de los huesos; una gran parte ó casi la totalidad de las fosforitas de España tienen proporciones notables de cuarzo, arena ó sílice, y en este caso son muy duras y cualquiera que sea la piedra de moler que se emplee, se desgasta y aún se inutiliza en poco tiempo. Las piedras son distintas, según se destinen á la pulverización de los huesos ó á la de los fosfatos.

El primer procedimiento que se empleó para esta pulverización consistió en quebrantarlos por fuertes mazos, pero tiene el inconveniente de emplearse gran esfuerzo y producir escaso resultado.

Otro algo mejor, aunque de resultados tampoco completos, consiste en un aparato formado por un tonel que lleva un travesaño de hierro, y mejor de

acero, con el que hace tijera una palanca giratoria provista de un mango; de este modo se quebrantan los huesos en pequeños pedazos, que después se concluyen de triturar por medio de los mazos. Estos aparatos no se emplean más que en las pequeñas explotaciones y nunca en las fábricas.

En Inglaterra emplean para la trituración de los huesos diversas máquinas de más ó menos potencia, que no describimos por no ser prolijos.

En España se han ensayado con éxito los pulverizadores Carr, modificados por Fombuena, y el mismo triturador Fombuena, constructor en Chamberí (Madrid).

Efectuada la pulverización, la otra operación á que antes nos referimos y la más importante, es la transformación de los fosfatos naturales, sean los huesos ó la fosforita que son insolubles, en fosfatos solubles, y por lo tanto fácilmente asimilables por las plantas.

El fundamento químico de esta transformación es muy sencillo. El fosfato tribásico de cal, que forma los huesos, es insoluble y quitándole parte de la base cal, se transforma en fosfato ácido (superfosfato), que es soluble. La masa al principio queda muy fluída, pero se solidifica al cabo de algunas horas, y se seca suficientemente para poderla partir y reducirla á polvo grueso. El ácido sulfúrico que se añade, se combina con la cal para formar sulfato de cal, y el ácido fosfórico queda parte en fosfato ácido de cal y parte libre. Bajo estas dos formas es inmediatamente soluble en el agua, pero si la cantidad de ácido sulfúrico empleado es insuficien-

te, ó si el fosfato contiene alúmina ú óxido de hierro, lo cual es muy frecuente, se producen entonces reacciones secundarias que disminuyen la solubilidad del ácido fosfórico y la hacen *retrogradar*, porque se forma cierta proporción de fosfato neutro de cal (bicálcico), y fosfatos de hierro y de alúmina que son insolubles, ó muy poco, en el agua. Pero de todos modos si los fosfatos no han sido atacados lo suficiente por el ácido sulfúrico, los que han sido producidos por la reacción, inmediatamente ó con el tiempo son completamente solubles en una disolución convenientemente preparada de citrato de amoniaco, mientras que los fosfatos naturales no atacados, no se disuelven. Sin embargo, la disgregación química que los fosfatos han sufrido por el tratamiento sulfúrico es completa, lo que les hace muy fácilmente absorbibles y asimilables por las plantas.

Los superfosfatos son también de una eficacia mucho más general que los fosfatos. Para obtener los fosfatos precipitados, se disuelven los fosfatos en el ácido clorhídrico diluido en agua, y se precipita la disolución clara por una lechada de cal. Si la operación está bien hecha se obtiene así el fosfato bicálcico casi puro, cristalino, fácil de lavar y completamente soluble en el citrato de amoniaco. Bien ó mal hecha la operación, da una materia que ha sido dividida completamente por la acción química, y cuya asimilabilidad es igual á la de los superfosfatos. Los fosfatos precipitados contienen de 30 á 35 por 100 de ácido fosfórico, correspondiente á 65 á 98 por 100 de fosfato tribásico de cal.

Los superfosfatos pueden ser de riqueza muy variada, según el fosfato de donde provengan y las proporciones de ácido sulfúrico empleadas para producirlos. Las clases corrientes en el comercio contienen de 8 á 20 por 100 de ácido fosfórico soluble en el citrato de amoniaco y 1 á 4 por 100 insoluble.

Es evidente que en los superfosfatos y en los fosfatos precipitados, la unidad de ácido fosfórico tiene un precio más elevado que en los fosfatos básicos. No se debe, pues, recurrir á los fosfatos, sino en las condiciones en que produzcan los efectos que se desean.

Para los abonos completos, una vez obtenido el superfosfato de cal, se procede á mezclarlo con las sales de potasa y con las sales amoniacaes, y al efecto se pulverizan por separado estas dos sales en el aparato Carr, ó en otro cualquiera, toda vez que esta pulverización es muy fácil, y se procede á mezclar el superfosfato con las sales de potasa y de amoniaco en un aparato mezclador.

La proporción de superfosfato de sal de potasa y de amoniaco, es variable según á la clase de cultivos á que se apliquen; en los que se han de emplear para el cultivo de los cereales, domina el superfosfato; en los destinados al cultivo de las leguminosas, de la vid, del tabaco, etc., domina la proporción de potasa.

En general, la fórmula del abono que debe emplearse para cada cultivo se deduce de la composición de sus cenizas, en lo que se refiere á la potasa y al ácido fosfórico; respecto á la cantidad del ni-

trógeno, siempre se debe tener en cuenta el que produce gratuitamente la naturaleza.

En España existen varias fábricas, aunque tienen poca importancia.

En Haro (Logroño), hay montadas dos fábricas de abonos minerales, la una actúa bajo la razón social de Serrano, Marcelino y compañía, la cual se hallaba antes establecida en Madrid; y otra bajo la de Arteche, Francés y compañía.

En Valencia se prepara guano artificial y otros abonos, por la casa Trenor y compañía.

En Calahorra existe otra fábrica establecida por el Sr. Ferrando.

En Fuente Piedra (Málaga) se estaba montando otra de grande importancia, así como en Bilbao.

Y por último, en la Isla Cristina (Huelva), como ya se ha dicho anteriormente, funciona otra de guano artificial, aprovechando los residuos de los pescados.

2.º *El nitrato de sosa.*—Puede emplearse directamente el nitrato de sosa en los terrenos pobres en nitrógeno, pero su precio suele ser en lo general muy elevado, por lo cual se economiza bastante su empleo, que se encuentra más bien reducido á formar parte en la confección de los abonos industriales.

3.º *El nitrato de potasa ó salitre.*—Este nitrato tiene más importancia en Europa, tanto porque el agricultor lo encuentra más fácilmente, como porque suministra á la vez nitrógeno y potasa. Entra también en la confección de los abonos industriales, lo mismo que las sales de las citadas minas de Stass-

furt, de las cuales se ha tratado al hablar de las primeras materias.

4.º *La sal marina.*—Desde los tiempos primitivos la sal marina se ha empleado como abono, y hoy se está haciendo uso por algunos agricultores con grandes resultados. La sal favorece la vegetación y da productos de muy buena calidad.

Los prados que se abonan con sal, tienen gran fama por la cantidad del forraje que dan, pues producen un tercio ó un cuarto más de cosecha, así como por su calidad; y por otro lado, las reses, sobre todo las lanares, cuando pastan en ellos, son de carne mucho más sustanciosa.

Debe emplearse únicamente en los terrenos arcillo-calcáreos, fértiles y frescos ó algo húmedos, y mejor si contienen cierta cantidad de despojos vegetales y animales, es decir, humus ó mantillo, pues en los silíceos y secos puede ser perjudicial por quemar las plantas, como suelen decir algunos labradores. Empléese, pues, principalmente para los arcillosos que son á la par calizos, y como en estos terrenos no suele faltar la humedad, la sal, gracias al elemento calizo, se convierte poco á poco en una sustancia acre y activa, ó sea en sosa, que ejerce sobre las plantas los mismos efectos que la potasa contenida en las cenizas de madera; así es que reuniendo la tierra las convenientes condiciones de humedad, porosidad y principios calcáreos, es lo mismo que si se las echase ceniza, porque la sal no puede permanecer en presencia de la cal, de la humedad y el aire, sin convertirse en sosa.

Faltando la cal en el terreno, la sal no ejerce efecto alguno apreciable en el cultivo. El medio de evitar este inconveniente sería añadirle greda ó cal, haciendo una composición ó mezcla con el doble de su peso de una de las dos sustancias indicadas; humedeciéndola convenientemente, se llegará de este modo á convertir la sal en sosa, que aprovechará á todas las tierras, cualquiera que sea su naturaleza. Esta composición puede esparcirse sobre la tierra á razón de mil kilogramos por hectárea. También hay quien emplea para este caso mil kilogramos de cal apagada y 300 de sal común para la misma extensión.

En los terrenos que se hallan en las condiciones que se requieren, la sal es conveniente desleirla en agua, usándola á razón de 350 kilogramos también por hectárea. Otros la emplean en su estado natural, en una dosis de 400 á 500 kilos, incorporándola á la tierra medio año antes de hacer la siembra ó plantación de los vegetales que hayan de cultivarse, y algunos también al mismo tiempo de la siembra de los cereales, forraje, etc.

Otro medio hay también de utilizar la sal, sin los inconvenientes que puede presentar un empleo desconsiderado. Consiste en añadirla á los fiekos, como se hacía en la antigüedad, á razón de 10 kilos por metro cúbico de fiemo. Si se adoptase la precaución de hacer comer á los animales los alimentos mezclados con sal, no habría necesidad de salar los fiekos, ni preparar compuestos de cal y sal, porque la sal administrada á los animales, pasa á

los orines y escrementos, de tal modo que enriquece los fiemos, ejerciendo su influencia sobre los campos sin perjudicar jamás.

Además de hacer la sal el efecto de abono, desempeña también el papel muy importante de asimilar ciertos elementos nutritivos que contiene, como el ácido fosfórico y la potasa, que son indispensables al desarrollo de la mayor parte de las plantas.

No sólo es muy beneficiosa la sal para los prados, según se ha dicho al principio, sino también para el cultivo de la remolacha. Se ha observado asimismo que sirve para combatir las enfermedades de algunas plantas. Un viticultor la empleó disuelta en agua, á razón de un kilogramo por 25 litros de agua, y con esta disolución roció las raíces de cepas filoxeradas, que resultaron por tal procedimiento vueltas á la vida. También con el uso de la sal desaparece la enfermedad que ataca á las patatas. Es, por lo tanto, muy natural se recomiende su empleo á los agricultores, además por la ventaja del poco precio á que pueden obtenerla.

5.º *Las cenizas de turba, carbón de piedra.*—Las cenizas de estas sustancias, así como las de todos los combustibles minerales, son asimismo abonos muy excelentes, que aplicados en dosis convenientes y en circunstancias bien estudiadas, dan siempre muy buenos resultados.

6.º *Las cenizas de vegetales.*—Suelen ser las cenizas de vegetales excelentes abonos alcalinos y fosfatados cuando no han sido lavadas, pues de lo contrario pierden el carbonato alcalino y sólo obran

como abonos fosfatados; suelen repartirse directamente sobre el terreno ó extratificarlas en el estiércol, siendo este último medio el preferible porque favorecen y regularizan la fermentación. Lo mismo puede decirse de las demás cenizas. La dosis media en que pueden emplearse es de veinte y cinco hectólitros por hectárea.

7.º *El hollín.* — El hollín, por la mucha cantidad de carbono que contiene, además de otras sustancias de diferente naturaleza que se le unen después de reducidas á vapor, constituye uno de los mejores y más adecuados abonos para toda clase de terrenos. Por su misma complejidad de composición podría ser considerado como un abono mixto, pero por su relación con el carbón y las cenizas se indica en este lugar. En Inglaterra, donde es muy fácil proporcionarse grandes cantidades de esta sustancia, lo emplean hace mucho tiempo los labradores en la proporción de 36 hectólitros por hectárea, y hacen tal estimación de él, que regulan una cuarta parte de tonel de hollín como igual á un carro de basura.

No necesita preparación alguna para emplearlo, pues basta repartirlo sobre la tierra con la simiente ó echarlo después sobre las plantas, como suele hacerse con la ceniza para que produzca su efecto.

Considérase mejor el que se forma en las chimeneas donde se guisa, como más oleoso, que no el de las que solo sirven para calentarse que se considera más alcalino, empleándose mejor el primero para las tierras sueltas y el alcalino para las frías y húmedas; además que por su amargura ó sabor

ingrato ahuyenta los gusanos que se anidan en las plantas.

8.º *Cenizas negras del sulfuro de hierro.*—Estas cenizas tienen también aplicación como materias fertilizantes y su acción es muy variada, obrando á la vez como enmienda y como abono, puesto que á la par que modifican la composición química del suelo (acción de los abonos), modifican sus propiedades físicas (acción de las enmiendas).

En efecto, las cenizas negras del sulfuro de hierro influyen: 1.º Por su color negro mate en el caldeamiento del terreno: 2.º La combustión paulatina del sulfuro de hierro encerrado en ella, aumenta el calor de la tierra y produce electricidad: 3.º La acción producida por los sulfatos de hierro y de alúmina, sales ambas solubles en el carbonato de cal contenida en el terreno, da lugar á la formación de sulfato de cal y al desprendimiento del ácido carbónico que ejerce gran influencia en la nutrición de los vegetales.

9.º *El yeso.*—El yeso ó sulfato de cal se encuentra en la naturaleza en dos estados diferentes: anhidro, en masas muy duras, compactas y poco abundantes; é hidratado, ó sea unido á una cantidad fija de agua de cristalización, constituyendo grandes yacimientos en las capas superiores de los terrenos de sedimento, de donde se extrae con el nombre de *yeso crudo*.

Quando se somete á una temperatura de 115º á 120, en hornos á propósito, pierde parte de su agua de cristalización y se denomina *yeso cocido* ó *yeso*

vivo, y en esta forma es como se emplea para abonar la tierra.

La utilización de esta materia como abono, data solamente de mediados del siglo pasado.

Su introducción en América, donde se hace un consumo considerable como materia fertilizante, fué debido al ilustre físico Franklin, quien para demostrar los buenos efectos del yeso escribió en un prado de alfalfa ó trébol de las cercanías de Washington en gruesos caracteres con polvos de dicha sustancia: *Esto ha sido enyesado*, y á la primavera siguiente el relieve que formaban las plantas, así abonadas, permitía leer iguales palabras por su extraordinario desarrollo. De experimentos repetidos resulta que debe preferirse el empleo del yeso crudo al del yeso cocido, siendo indispensable en uno y otro caso pulverizarlo perfectamente.

El yeso suministra cal al terreno y es el que mejor puede suministrársela á éste, porque aunque poco, es algo soluble en el agua, aproximadamente dos gramos por litro, mientras que el carbonato y el fosfato tribásico son completamente insolubles.

Pero el yeso parece ejercer otra acción beneficiosa, además de influir por la cal que lleva el terreno; esta acción fertilizante del yeso no es, sin embargo, general, sino que se halla limitada á ciertas plantas de la familia de las leguminosas, como son la alfalfa, el trébol, el pipirigallo y el guisante, por eso produce tan excelentes efectos en las praderas artificiales sembradas de estos vegetales.

También produce un efecto beneficioso muy mar-

cado en los cultivos de tabaco, cáñamo, lino, maíz y otros menos importantes; mas para que sus efectos sean bien notados conviene que el terreno sea fértil y no muy húmedo.

Se aplica el yeso en primavera, de madrugada ó en días nebulosos ó después de una lluvia menuda, para que al espolvorear con él las plantas se quede adherido á ellas. La dosis en que suele emplearse es de tres hectólitros por hectárea.

Cuando se mezcla con los estiércoles fija los gases amoniacales muy volátiles que éstos desprenden. Por eso cesa el olor de algunas aguas súcias con sólo echar unos puñados de él y agitando después convenientemente.

El yeso obra absorbiendo el carbonato amónico existente en la atmósfera y reteniendo el que se desprende.

10. *Marga*.—La marga es una mezcla natural de arcilla y caliza íntimamente ligadas hasta el punto de que en la recogida con la punta de un alfiler hallamos estos dos elementos, teniendo también algo de arena silícea; y obra física y químicamente como todas las sustancias incorporadas al suelo.

Puede considerarse también como abono calizo y como tál se utiliza, al mismo tiempo que como enmienda ó mejoramiento de los terrenos; da muy buenos resultados en los terrenos abundantes de limo, y la propiedad que tienen las margas de desmoronarse y reducirse á polvo espontáneamente cuando se las deja al aire libre, las hace muy apreciadas porque su aplicación es muy económica.

Fecunda y abona todos los suelos, aun los más estériles.

Se halla debajo de la tierra á distinta profundidad, pero no suele pasar de cuatro metros, y una vez encontrada, el banco que forma es muy abundante, la mejor sale á trozos como las piedras blandas de las canteras y se deshace al aire.

Hay marga blanca, negra, amarilla y parda. Conviene extraerla durante el otoño, y durante las heladas del invierno echarla en los campos que se quiere abonar, colocándola en montones pequeños.

Los efectos de este abono se manifiestan de una manera visible al año siguiente de echado en la tierra. Quince años después conviene repetir la operación.

De esta manera y á favor de buenas labores se logra mejorar de un modo extraordinario los terrenos y convertir en excelentes los medianos. Mullidos además y aligerados éstos, dejarán de endurecerse y de apelmazarse, y los sueltos, ligeros ó arenosos recibirán una consistencia apropiada para que en unos y otros las raíces del trigo encuentren facilidad para extenderse, lo que contribuirá de un modo notable al aumento de las cosechas.

La proporción que se aconseja puede incorporarse en secano, en terreno arcilloso que no contenga arena para destinarla al cultivo del trigo, es un 30 por 100 de marga con otro 30 por 100 de arena del suelo laborable, mezclado todo con buen estiércol de caballeriza; en terreno de regadío de la misma calidad, para que sirva al mismo fin, bastará con

un 25 por 100 de cada sustancia, y en cuanto al terreno suelto y arenoso de secano puede darse á la marga la proporción del 40 por 100 por sí sola, pues en este caso no se le ha de dar con mezcla alguna; siendo el terreno de la misma índole de regadío puede alcanzar la marga hasta el 60 por 100, con lo cual se conseguirá también un excelente terreno para trigo.

Los antiguos decían de la marga que era la sustancia de la tierra misma.

11. *La cal.*—La cal ú óxido de calcio puede ser también considerada como abono y como enmienda.

Cuando un terreno está cargado de materias orgánicas, tales como las hojas de los árboles, ramas y yerbas, conviene adicionarle cal, pues de este modo se descomponen más pronto dichas sustancias, al mismo tiempo que se colocan en condiciones de ser absorbidas por las plantas, nutriéndolas convenientemente.

Si la cal se emplea viva, su acción descomponente alcanza mayores proporciones, pues llega á atacar los terrenos arenosos y de arcilla, contribuyendo mucho á poner á disposición de las plantas la sílice soluble de que tanto necesitan las cañas de cereales, y las sales de sosa y de potasa sobre todo tan generalizada en el reino vegetal.

La cal viva arrojada en la tierra en seguida se convierte en caliza, ó sea en carbonato de cal, pero al verificarlo produce mil efectos de descomposición, por lo cual se utiliza también para los enterramientos en masa en los campos de batalla, á fin

de evitar las lentas descomposiciones que suelen traer epidemias.

En los suelos de demasiada humedad se emplea también para dejarlos en competente estado para la vegetación, destruyendo los ácidos perjudiciales que haya contraído el suelo por razón de ella, pero sólo en la cantidad necesaria, para no privarlo de toda humedad, sino de la perjudicial y excesiva.

El mejor método de emplearla es esparcirla en polvo, viva ó sin apagar, sobre el terreno, envolviéndola inmediatamente para que el viento no se la lleve, ó ya mezclándola antes con estiércoles pingües y crasos, y también cubrir el terreno con una capa de estiércol de paja larga á medio fermentar.

Puede aplicarse la cal en cantidad que no exceda del 10 por 100 de la tierra, y en esta forma es muy útil para los terrenos frios y compactos.

12. *La arcilla como abono.*—La gran importancia que la arcilla debe merecer al agricultor en algunos casos, es el motivo de que nos ocupemos de ella. Ya se sabe que hace también el doble efecto de enmendar ó mejorar las tierras, y por otro lado el de abono, por los elementos minerales que aporta. No nos detendremos en describirla por ser sustancia tan conocida de todos. Se halla siempre en cualquier suelo que sea, á más ó menos profundidad, y en ocasiones en su superficie.

Cuando á un terreno que carece de arcilla se le añade ésta en proporción conveniente, no sólo lo mejora, sino que hace también el papel de un buen abono. En las tierras ligeras, sueltas y arenosas

obra maravillosamente. A todos los terrenos que están en estas condiciones conviene, y á todos los climas, tanto de regadío como de secano. El tiempo más oportuno para emplear la arcilla es el otoño y el invierno, á fin de que las lluvias y los hielos vayan deshaciéndola para que se incorpore mejor en la tierra, y á la primavera siguiente con el arado se completa la mezcla.

Cuando un terreno carece enteramente de esta sustancia y se quiera destinar al cultivo del trigo, se le puede añadir hasta un 75 por 100, pero para el cultivo de los árboles de fruto, así como el de la cebada y avena, le es suficiente con un 40 por 100.

En Inglaterra se emplea la arcilla desde el siglo pasado para fortificar las tierras poco consistentes, y al efecto utilizan para ello una arcilla cualquiera, con cuyo procedimiento las más débiles han llegado á producir por más de 20 años hermosos trigos.

No solo Inglaterra, sino también sus colonias han conseguido mejorar extraordinariamente la agricultura, utilizando la greda ó arcilla, la cal y el cascajo, según así refieren algunos agrónomos.

La calcinación de la arcilla por el procedimiento de los llamados *hormigueros*, pone también en condiciones de mayor fertilidad á las mismas tierras arcillosas, frías y húmedas. Como tiene la propiedad de retener el agua hasta un 20 por 100 de su peso, una vez saturada de ella la arcilla se hace impermeable, y cuanto más pura es, mayor cantidad embebe y más fuertemente se endurece á la acción del calor, siendo estos los principales motivos de su esterilidad.

Y 13. *La arena como abono.*—De la misma manera que la arcilla, por su parte la arena tiene también aplicación como enmienda y como abono, pero se diferencian en sus cualidades, pues mientras en la arcilla domina el carácter absorbente y tenaz, en la arena lo es el permeable y divisor. Esta se utiliza contra la demasiada tenacidad de las tierras arcillosas, es decir, cuando se desean efectos contrarios á los que producen las mismas.

La falta de humedad es la única causa de la esterilidad de la arena, así que con mezclarse con estas tierras arcillosas se asegura más la fertilidad.

En Irlanda y otros países hacen fértiles sus tierras gredosas, esparciendo por encima arena marina en proporción determinada.

Como la arena gruesa no forma cuerpo por faltarle coesión, es conveniente que la que se haya de emplear sea lo más fina posible. La dosis hasta el 25 por 100 en los terrenos arcillosos que no la contengan, es su mejor proporción; y para los calcáreos les bastará un 12 á 15 por 100, siempre que el suelo no exceda de un 30 por 100 de arcilla combinada.

CUARTO GRUPO.

Abonos naturales mixtos.

En este grupo se comprende:

1.º *El estiércol.*—A la cabeza de este grupo figura el estiércol, y su empleo es el más general y por lo común el más ventajoso á la vez. Es una mezcla de deyecciones de especies diversas de animales y de las materias vegetales ó minerales que les sirven de cama, formando la base de las materias fertilizantes, considerándose el abono más importante, tanto por las condiciones agrícolas que lleva consigo su producción, como por su composición compleja tan propia á su general aplicación en las más variadas circunstancias.

Por desgracia son rarísimas las explotaciones en que se puede producir todo el necesario para mantener la fertilidad de sus campos, dejando por lo tanto un déficit que á toda costa debe procurar llenar el agricultor, pues sus cosechas dependerán en cuanto á la abundancia de la cantidad que se emplee.

Debe, pues, considerar los demás abonos como un suplemento, pues en la mayoría de los casos el que nos ocupa se ha de mirar como la base principal de su explotación.

La cantidad y la calidad de los estiércoles depende de la especie de animales que los producen; de

la calidad y cantidad del alimento consumido; de la naturaleza de la cama y de la manera de emplearla, y de su buena preparación y conservación.

Los excrementos de ovejas y los de caballo ó mulo, sobre todo los primeros, son los más activos y convienen mejor en las tierras compactas y frías; los de cerdos y bueyes, lo son mucho menos y por eso se deben aplicar á las arenosas, calizas y calientes, aunque generalmente se emplean mezclados.

Cuanto más bien nutrido está el ganado da mayor cantidad de estiércol y mejor en calidad, y los animales que no salen nunca de los establos, producen mayor dosis que los que se destinan al pasto y al trabajo.

Hay plantas, como la patata, que requiere el estiércol fresco ó poco podrido, y otras como el trigo ó la remolacha que lo exigen mucho, y como en este caso obra rápidamente, su acción es menos duradera; por otro lado, la excesiva putrefacción de los estiércoles produce siempre pérdidas que conviene evitar; de todos modos debe enterrarse tan pronto como es conducido á las tierras.

Vamos á dar por terminado lo relativo á este género de abonos, prescindiendo de las teorías acerca de la manera de prepararlos y la cantidad en que deben emplearse, y decir únicamente dos palabras sobre los principios que contiene el jugo del estiércol.

El líquido que escurre de los estercoleros contiene en disolución y suspensión materias salinas y orgánicas, éstas bastante ricas en principios nitro-

genados, y constituidas aquéllas por sulfatos, cloruros y carbonatos de diversas bases.

Para apreciar la riqueza fertilizante del jugo de un estiércol, se emplea el *densímetro*, en la inteligencia de que es menor cuanto más se aproxima á mil, marcando la orina pura 1,030 á 1,045, y si se añade agua desciende el aparato en el líquido en que esté sumergido.

Como resultado de diversas experiencias, se ha formado el siguiente cuadro:

	ORINA del ganado vacuno	ORINA del ganado lanar
Densidad en estado de pureza.	1,026	1,044
Idem disuelta en un volumen de agua.	1,011	1,024
Idem id. en dos id. id.	1,007	1,012
Idem id. en tres id. id.	1,004	1,006
Idem id. en cuatro id. id.	»	1,002

En Suiza se emplea un líquido preparado en la siguiente forma: 250 kilogramos de hierbas fermentadas, que se mezclan en 60 hectólitros de agua, un kilogramo de ácido sulfúrico y otro de ácido clorhídrico. Se deja reposar durante un mes, y luego se emplea con ventaja en abonar los prados, en cantidad de 860 hectólitros por hectárea de terreno.

2. *Las barreduras de calles.*—El producto de las barreduras de las calles en las grandes poblaciones, constituye un abono enérgico, que es empleado generalmente en algunos puntos por los horticultores.

Formado por una mezcla de materias muy diver-

sas, como restos de vegetales y animales, huesos, cenizas, escrementos de animales, etc., encierra principios nutritivos muy variados, lo cual hace que produzca un efecto muy marcado y general sobre las plantas cultivadas, pero es necesario dejar que fermente algún tiempo, á fin de evitar la acción perniciosa del hidrógeno sulfurado que al principio se desprende.

Tratadas también con un poco de cal, si tienen mucha materia orgánica y se desea emplearlas pronto, se acelera su descomposición amontonándolas al efecto, obteniendo como queda dicho una materia tan fertilizante que puede suplir y aun sustituir ventajosamente al estiércol.

3.º *Compuestos.*—Se da el nombre de compuestos á las mezclas de sustancias minerales y orgánicas de diverso origen, que se van colocando por lechos alternados, procurando que el producto obtenido esté en relación con la naturaleza del terreno y planta sobre que haya de obrar.

En los compuestos destinados á terrenos arcillosos, se procurará, por lo tanto, que contengan principios calcáreos, como restos de construcción, margas, yeso, etc., estratificándolos con estiércol, restos vegetales ó animales, barreduras, etc.

Si hubieran de emplearse en terrenos sueltos, se hace predominar entre las materias térreas las que sean algún tanto arcillosas ó compactas.

Estos compuestos se dejan también fermentar regándolos de tiempo en tiempo, ya con el líquido que filtra á través de ellos, ya con lejías y aguas sucias,

lo cual acelera su fermentación y aumenta al propio tiempo su valor nutritivo.

Y 4.º *El humus ó mantillo.*—El humus es una sustancia negruzca, untuosa al tacto, de un olor pestilente y procede de los restos de vegetales y animales más ó menos descompuestos que existen en el suelo, y si bien el mantillo se considera por algunos como elemento constitutivo de éstos, se emplea también como abono por sus principios fertilizantes; aun cuando debe entenderse que no es un alimento especial de los vegetales, sino que tiene la ventaja de presentar á éstos en un estado de divisibilidad conveniente para su asimilación, razón por lo cual son muy estimadas por los agricultores las tierras que contienen mantillo. Este al descomponerse da de un modo especial mucho ácido carbónico, como todos los abonos orgánicos, cuya acción es una de las que no pueden suplir los abonos minerales, y modifican además convenientemente las propiedades físicas de los terrenos.

El humus ó mantillo es la sustancia que absorbe más oxígeno, combinándose con él para formar el indicado ácido carbónico.

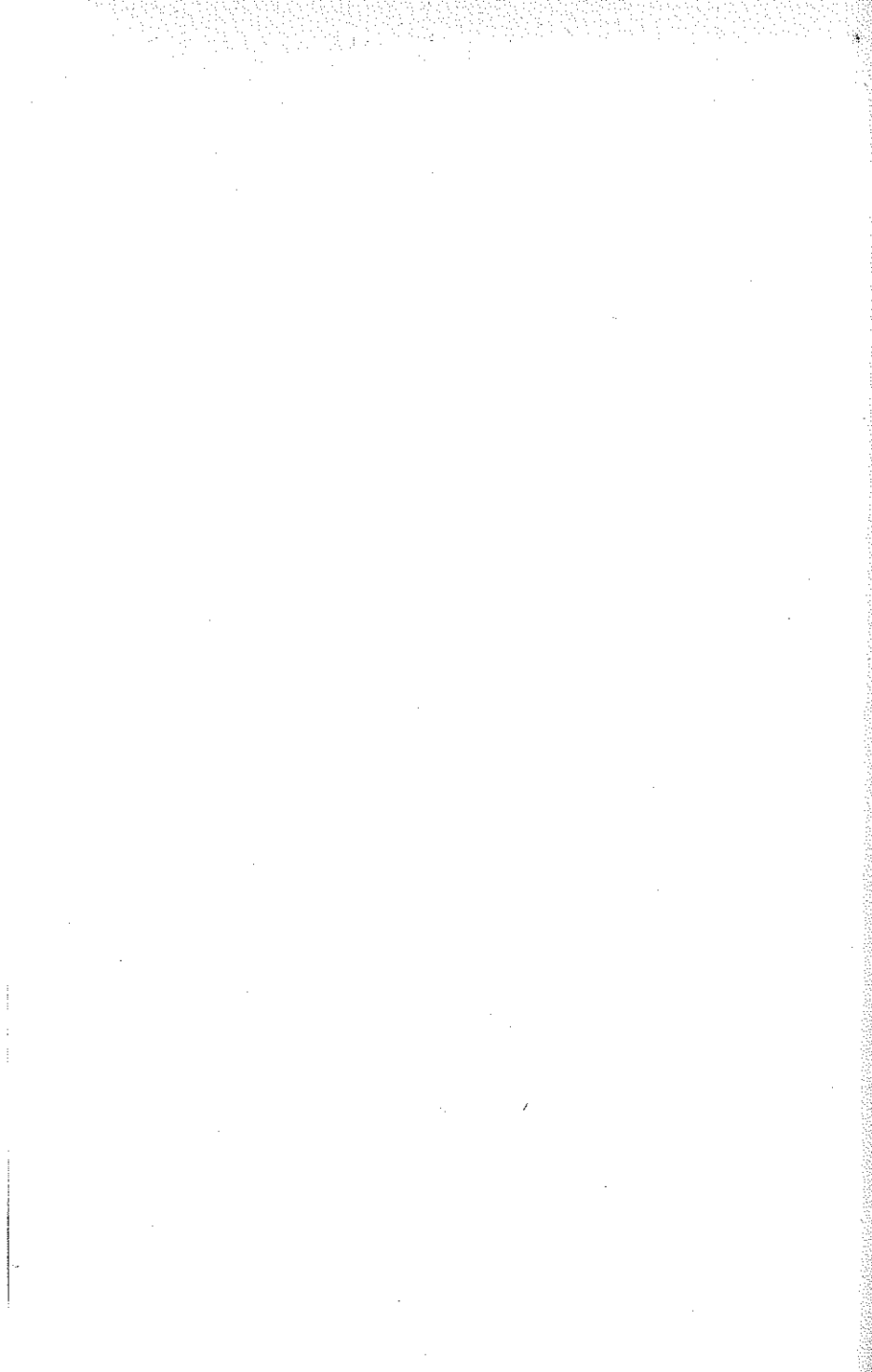
Las otras tierras se limitan á absorberle, pero sin combinarse con él. Los suelos humíferos están caracterizados por su excesiva acidez, así es que la cal que la destruye produce en ellos efectos extraordinarios.

El humus ó mantillo abunda mucho en los terrenos vírgenes.

Queda ya terminado nuestro trabajo. En esta forma lo presentamos, aun cuando no se ajuste enteramente á las condiciones exigidas, puesto que con el sistema general de abonos que exponemos creemos comprender también el caso especial á que debía concretarse.

Si por el medio excogitado pudiera obtenerse lo que con tanto interés se propone la respetable Sociedad Económica, quedarían también cumplidos nuestros deseos; sin embargo, aun así quizá encuentre deficiencia para que llene sus altos fines: quisiéramos desde luégo, ya que no en todo, siquiera en algo, poder contribuir á satisfacer la ansiedad general de la agricultura, que espera recursos de salvación en sus actuales infortunios, y la de esa ilustrada Corporación que con tanto desvelo procura buscarlos, para luégo poder ser la bienhechora que con mano pródiga proporcione su alivio.

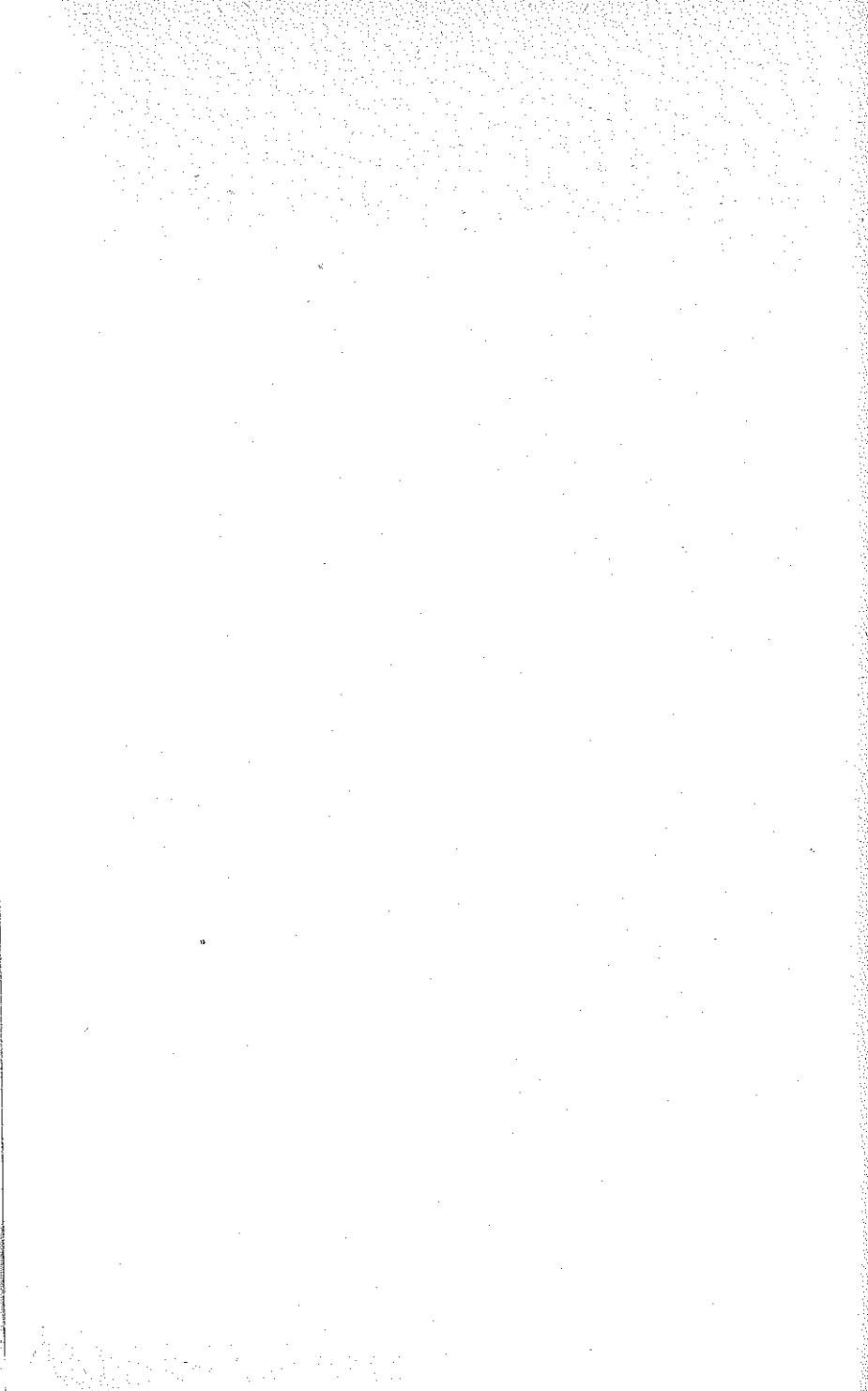
Del superior criterio del Jurado esperamos el fallo.



Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País

ABONOS AGRÍCOLAS

Certamen celebrado en Octubre de 1887



INFORME DEL JURADO.

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS —
Certamen sobre abonos agrícolas. —Jurado. —Informe. —A la Sociedad.
Cumplidos por el Jurado del Certamen, anunciado por la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, cuantos requisitos y condiciones se exigieron en la convocatoria publicada en 20 de Junio de 1887 para premiar la Memoria que en términos claros y precisos explique y con brevedad exponga, medios seguros para que los agricultores puedan obtener abonos más económicos que los que actualmente emplean, tiene hoy la gratísima satisfacción de participar á la patriótica Corporación que le inició, que ha dado fin á sus trabajos, y al efecto remite adjunto con las actas de las sesiones celebradas las Memorias y documentos que se le dirigieron.

Cábele al Jurado la satisfacción de manifestar que el Certamen ha superado, con exceso, las esperanzas que pudiera concebir la Sociedad al acordarlo, no sólo por el número de trabajos presentados, sino, más aún, por su importancia: puesto que, si bien no se resuelve en las Memorias presentadas el *desideratum* indicado en el tema sobre la economía de los abonos, junto con una acción enérgica y satisfactoria, ni podía exigirse para la concesión de los premios ofrecidos, una especie de descubrimiento maravilloso que hiciera posible en absoluto aquella aspiración natural, todas ellas responden perfectamente al objeto de la convocatoria y tratan con lucidez el tema.

El Jurado ha creído cumplir con el deber que se le impuso, atendiendo más principalmente al mérito de las ideas, á la mayor ilustración del asunto y á los consejos que se dan á los agricultores y que se exponen en los trabajos presentados. Bajo este criterio ha funcionado el Jurado calificador, procurando ante todo coadyuvar al patriótico fin del fomento de los intereses del país, que á esa Sociedad le son tan queridos.

Terminado el plazo para la admisión de Memorias en 31 de Octubre del pasado año, constituyóse el Jurado con arreglo á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria el día 4 de Noviembre, y recibió de esa Sociedad *nueve pliegos*, conteniendo las Memorias y otros *nueve* sobres cerrados, y distinguidos por los lemas que contenían el nombre de los autores.

El orden de presentación y los lemas con que venían señalados es como sigue:

- Número 1.—Lema: *Los vegetales vivos son por sus raíces los parásitos.*
- » 2.—Idem: *Abonos abundantes y económicos para los campos.*
 - » 3.—Idem: *Han habido tiempos en que se creía, etc.*
 - » 4.—Idem: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado. Rutina-Ruina.*
 - » 5.—Idem: *Los abonos son la base de todo cultivo.*
 - » 6.—Idem: *Renacimiento.—Si la Economía Aragonesa, etc.*
 - » 7.—Idem: *Sterquilinum magnum stude ut habeas.*
 - » 8.—Idem: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso.*
 - » 9.—Idem: *Renovad el suelo vegetal ya pobre y las cosechas remunerarán superabundantemente los trabajos.*

Invirtió el Jurado en la lectura de las Memorias seis sesiones, dejando á disposición de los Sres Vocales para su estudio los trabajos presentados.

En sesión del día 26 de Noviembre se encargó á una Comisión ó Ponencia de tres Catedráticos el examen de las fórmulas químicas enunciadas en las Memorias con objeto de averiguar si respondían á los resultados indicados por sus autores.

Hecho este examen y estudio detenido, volvió á reunirse el Jurado el día 3 del corriente mes, constituyendo los once señores presentes más de las dos terceras partes de Vocales que son necesarias y que se consignan en la condición cuarta de la convocatoria para conceder el premio

Discutido ampliamente acerca del mérito de los trabajos presentados, se reconoció que la Memoria señalada con el número cinco de orden y cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo*, además de su indiscutible mérito, llenaba, en lo que cabe, los deseos de la Sociedad, y que lo tenía asimismo muy relevante la Memoria señalada con el número cuatro, bajo el lema: *Hagas lo que quieras jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina*; hallándose, por consiguiente, el Jurado en aptitud de cumplir con las condiciones de la convocatoria

En su consecuencia, acordó, por diez votos contra uno, que había lugar á conceder el premio

Procedióse á la votación secreta para adjudicarle y por unanimidad se concedió á la Memoria señalada con el número cinco de presentación, cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo.*

Faultado el Jurado por la condición 3.^a de la convocatoria para conceder si lo estimaba justo un *acesit*, en vista de que se había aprobado ya la concesión del premio, acordó, por unanimidad, que había

lugar á otorgarle, y verificada la votación secreta correspondiente, por unanimidad resultó premiada con el *accessit* la Memoria señalada con el número *cuatro*, cuyo lema es: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado Rutina-Ruina*.

Reconociendo el Jurado el especialísimo mérito de las Memorias señaladas con los números *ocho* y *siete*, creyó que, sin salirse de sus atribuciones, y obrando dentro de la esfera de acción que se le tiene encomendada, debía llamar la atención y podía recomendar á la Económica, la conveniencia que resultaría para los altos fines que la Sociedad persigue en la convocatoria del Certamen que nos ocupa, de la impresión y público conocimiento de dichos trabajos, colocando en primer lugar la Memoria señalada con el número *ocho*, cuyo lema es: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso*, y en segundo la señalada con el número *siete*, que tiene por lema: *Sterquilinum magnum stude ut habeas*, acordándolo así el Jurado por mayoría de votos.

Abierto el pliego que contenía el nombre, apellido y residencia del autor de la Memoria señalada con el número *cinco*, resultó ser D. Enrique Sagols y Ferrer, domiciliado en esta capital, calle de la Soberanía Nacional, número 11 y 13, á quien el Jurado adjudicó el premio.

Abierto asimismo el pliego que contenía el nombre y apellido del autor de la Memoria señalada con el número *cuatro*, resultó ser don Juan Juste Cararach, Licenciado en Farmacia, domiciliado en la calle de la Manifestación, núm. 86, 3.º izquierda, en esta capital, á quien el Jurado adjudicó el *accessit*.

Respecto á los pliegos que contenían los nombres de las Memorias *ocho* y *siete*, se acordó que, sin abrirlos ni inutilizarlos, fuesen remitidos á esa Sociedad á los fines que anteriormente se dejan indicados, y en cumplimiento á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria del certamen, se quemaron á presencia de los Sres. Vocales los pliegos que debían contener los nombres de los autores de las restantes Memorias.

No terminará el Jurado su trabajo sin hacer constar su gratitud hácia los autores de las Memorias que concurrieron al Certamen, dándoles desde este lugar las más expresivas gracias, ya que por ser ignorados sus nombres no puede dirigírselas individualmente.

Tal es en resumen el veredicto que el Jurado eleva á la superior consideración de la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País para la resolución que considere más acertada.—Zaragoza 14 de Junio de 1888.—El Presidente, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, Dr. Enrique Uriós Gras.

APROBACIÓN DE LA SOCIEDAD.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión extraordinaria celebrada el día 18 de Junio de 1888, quedó aprobado, por unanimidad, en todas sus partes el anterior informe, y se acordó proceder en un todo con arreglo á las decisiones del Jurado, dando comisión al Sr. Director para que gestione el concurso de la Excma. Diputación provincial y le ruegue se digne autorizar la impresión de las Memorias en la Imprenta del Hospicio, y con respecto á las Memorias números *ocho* y *siete* se le autorizó para que dispusiera lo conveniente á fin de que llegue á conocimiento de los interesados el fallo del Jurado.—Zaragoza 18 de Junio de 1888.—El Secretario, M. Torres Cervelló.

Para cumplimentar este acuerdo se insertó en los periódicos de la localidad el siguiente anuncio:

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—La Real Sociedad Económica Aragonesa tiene la satisfacción de poner en conocimiento del público que el Jurado encargado de dar su veredicto sobre el concurso para premiar la mejor Memoria exponiendo *medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial*, ha emitido dictamen declarando que todas las Memorias presentadas son dignas de aprecio y que sus anónimos autores merecen sinceros plácemes y el agradecimiento del país por sus notables trabajos.—Adjudicó el premio, que consiste en la concesión del título de *Sócio de mérito*, impresión por cuenta de la Sociedad de *mil ejemplares*, regalando doscientos al autor, con reserva además del derecho de propiedad y *mil pesetas* en metálico, á D. ENRIQUE SAGOIS Y FERRER; y el *accésit*, que consiste en la concesión del título de *Sócio de mérito*, impresión de *mil ejemplares*, donativo de doscientos y reserva del derecho de propiedad, á D. JUAN JUSTE Y CARARACH, Licenciado en Farmacia; recomendando además que si los autores lo consentían se imprimieran las Memorias cuyos lemas son:—*La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso*, y *Sterquilinum magnum stude ut habeas*.—Como el secreto guarda los nombres de los señores que presentaron estas Memorias, la Mesa de la Sociedad Económica, y en su nombre el Director, suplica á los agraciados se sirvan presentarse en las oficinas de esta Corporación, Plaza del Reino, núm. 5, de tres á seis de la tarde todos los días laborables, ó autoricen, mediante carta, para abrir los sobres que contienen sus nombres; advirtiéndole que si en el plazo de *treinta* días no concurren á este llamamiento se entenderá que desean continuar bajo el anónimo.—Zaragoza 5 de Julio de 1888.—El Director, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión ordinaria de 20 de Julio de 1888, de conformidad con el anuncio publicado en los periódicos de esta capital el día 5 de Julio, se dió cuenta de una carta del Sr. D. José Alloza y Temprado, en la que manifiesta ser el autor de la Memoria número *ocho*, y abierto el pliego señalado con dicho número y distinguido con el lema: *La Agricultura y la*

Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso, igual al de la Memoria, resultó efectivamente ser su autor el citado Sr. D. José Alloza y Temprado, domiciliado en Zaragoza, calle Mayor, núm. 62, piso 3.º —Zaragoza 20 de Julio de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—Transcurrido el plazo de 30 días marcado en el anuncio que publicó la Sociedad el día 5 de Julio, y no habiéndose recibido noticia alguna respecto al autor de la Memoria señalada con el número *siete*, cuyo lema es *Ster quilibet magnum stude ut habeas*, se entiende que su autor desea continuar bajo el anónimo, por lo que constituida la Mesa de la Sociedad en el día de la fecha, procedióse á quemar el sobre señalado con el número *siete* y distinguido con el citado lema, de que certifico.—Zaragoza 10 de Agosto de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.—V ° B °—El Director, Escosura.

AUTORIZACIÓN

de la Excm.a. Diputación provincial para imprimir las Memorias.

GOBIERNO CIVIL DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.—*Sección de Fomento.—Negociado de Agricultura, núm. 3 750*

La Comisión provincial con fecha de ayer me comunica el acuerdo siguiente:

«Expuestos verbalmente por el Director de la Sociedad Económica de Amigos del País y Presidente de la Junta directiva de la Exposición Aragonesa de 1885, D. Desiderio de la Escosura, los deseos de que esta Corporación, con objeto de fomentar los intereses morales y materiales que le están confiados por las leyes, y prestando de nuevo su protección y auxilio tantas veces concedido á las dos mencionadas Corporaciones, dispusiese la impresión de los trabajos ó folletos premiados en el concurso abierto de los abonos agrícolas más convenientes y la publicación de los nombres de los expositores y premios concedidos en el Certamen regional celebrado en 1885 en Zaragoza; la Comisión provincial, atendiendo las indicaciones hechas por el Sr. Escosura, y siendo su propósito coadyuvar á la propagación de las reglas, instrucciones ó descubrimientos provechosos para la Agricultura, nuestra principal fuente de riqueza, tan decaída como necesitada de todos los elementos de progreso, y atenta asimismo al prestigio adquirido por el último Certamen regional, digno de perpetua recordación y merecedor por su feliz éxito de que se conserven y acrecienten los beneficios individual y colectivamente adquiridos, en sesión

del día 18 de los corrientes ha acordado: 1.º Costear una tirada de 800 ejemplares de cada uno de los trabajos ó folletos premiados en el Certamen convocado por la Sociedad Económica de Amigos del País, acerca de los abonos agrícolas; 2.º Imprimir asimismo 3.000 ejemplares de la lista que contengan los premios obtenidos por los expositores en el Certamen regional Aragonés de 1885; y 3.º Que los gastos de estas impresiones que se harán en forma relativamente económica, se satisfagan con cargo al capítulo de imprevistos del presupuesto provincial vigente, y dando cuenta á la Diputación en su próxima reunión semestral de las resoluciones precedentes.—Lo que traslado á V. para su conocimiento y demás efectos.—Dios guarde á V. muchos años.—Zaragoza 23 de Agosto de 1888.—Nicasio de Montes.—Señor D. Desiderio de la Escosura.»

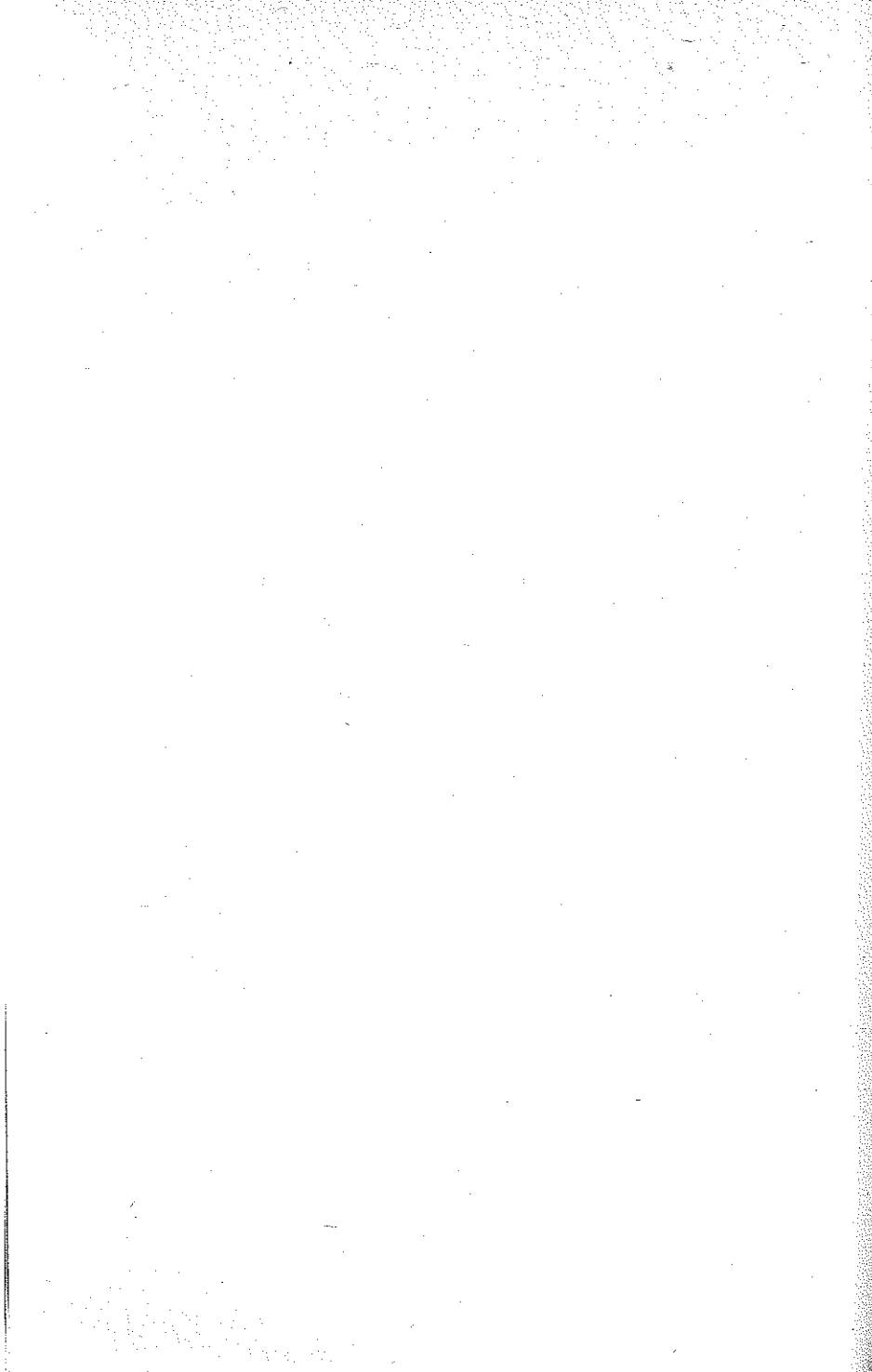
CONTESTACIÓN DE LA SOCIEDAD.

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—
 Excmo. Sr.: He dado cuenta á la Real Sociedad Económica Aragonesa, que tengo el inmerecido honor de presidir, del oficio que V. E. se sirvió dirigirme trasladándome el acuerdo de la Comisión provincial, fecha 22 de Agosto próximo pasado.—El amor al país, la ilustración, el talento y las relevantes dotes de todos los Sres. Diputados, eran segura prenda de que acogerían benevólos las peticiones que á su presencia tuve la honra de exponer: sus esfuerzos constantes por el progreso y desarrollo de los intereses morales y materiales, garantía de éxito.—La Sociedad, que tiene una vez más ocasión de agradecer á la Corporación provincial su eficaz y decidido apoyo, recibió con entusiasta gratitud el acuerdo á que esta comunicación se refiere y me encargó que pusiera en conocimiento de V. E., rogándole que le trasladase á la Comisión provincial, el testimonio unánime de su sincero agradecimiento.—Al cumplir este acuerdo satisfago una deuda de respetuosa consideración y cariño á la Comisión provincial y sus dignísimos miembros y de cariñoso respeto hácia V. E., cuya vida guarde Dios muchos años.—Zaragoza 30 de Septiembre de 1888.—El Director, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.
 —Excmo. Sr. Gobernador civil de esta provincia.

ELABORACIÓN DE ABONOS ECONÓMICOS

CON DISEÑO

Á LOS PRINCIPALES CULTIVOS.



ELABORACIÓN
DE
ABONOS ECONÓMICOS

CON DESTINO Á LOS PRINCIPALES CULTIVOS,

POR

D. Enrique Sagols y Ferrer,

**AGRIMENSOR Y PERITO TASADOR DE TIERRAS,
Sócio de Mérito de la Real Sociedad Económica Aragonesa
de Amigos del País,
Fabricante de abonos y Director industrial.**

MEMORIA

exponiendo medios seguros para que los Agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial, presentada al Certamen abierto por la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País y recompensada con el primer premio, consistente en la concesión de Título de Sócio de Mérito; impresión por cuenta de la Sociedad de 1 000 ejemplares, regalando 200 al autor, con reserva además del derecho de propiedad y 1.000 pesetas en metálico.

ZARAGOZA

IMPRESION DEL HOSPICIO PROVINCIAL

1888.

ES PROPIEDAD DEL AUTOR.

ELABORACIÓN DE ABONOS ECONÓMICOS

PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS.

Medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial.

Los abonos son la base de todo cultivo.

IMPORTANCIA DEL TEMA.

La Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, celosa siempre por el progreso de los humanos adelantos, no podía olvidar, como nunca ha olvidado, que la principal riqueza de nuestro país es la agricultura, y que urge poner pronto remedio al deplorable estado en que se encuentra.

Lejos de ser hoy la agricultura objeto de primordial estudio y trabajo por parte del capital y de la ciencia, tiénesela, por el contrario, en el olvido más absoluto, y hasta aquellos que viven de sus escasos productos temen abordar tan pavoroso problema.

No consideran que el mal reside, en su mayor parte, en la mala administración, en el abandono y hasta en el desprecio, y permítase la frase, con que se mira el arte de labrar la tierra.

Se observa, por regla general, que el propietario agrícola aparta á sus hijos de las faenas del campo y les dedica á estudios, que una vez terminados escasamente les sirven para cubrir sus necesidades, y al par que abandona su hacienda á pobres jornaleros sin inteligencia, capitales, ni protección, consi-gue que la rutina domine en los trabajos agrícolas, y aleje de sí los adelantos que, en aparatos, abonos y cultivo en general, le suministra el progreso de las ciencias.

De esta manera es imposible obtener ganancia alguna: negocio descuidado no produce. Hágase que el propietario adquiera los conocimientos necesarios, convénzasele de la necesidad de ponerse al frente de sus operaciones agrícolas, así como el comerciante vigila sus transacciones mercantiles; encárguesele actividad en sus negocios, y en breve tiempo se verá seguramente transformada la agricultura en un trabajo productivo y hasta agradable.

Siendo la base principal de toda producción agrícola los abonos, no es extraño que la Sociedad Económica de Amigos del País se haya fijado en un punto tan culminante; pues de llegar á conseguir la perfecta solución del tema propuesto, la agricultura de Aragón le debería su mejora para el porvenir.

Aunque este insignificante trabajo no llene el objeto propuesto en toda su plenitud, puede contribuir, tal vez, á que personas de grandes conocimientos, tanto teóricos como prácticos, se animen á corregirlo y mejorarlo, llegando á conseguir el fin del tema propuesto. Las ideas y estudios sueltos sirven

una vez reunidos para formar un conjunto, en el cual se encuentran todos los buenos pensamientos, y se hace abstracción de los absurdos ó principios poco realizables, resultando así el adelanto que todos los ramos del saber humano adquieren con el trascurso del tiempo.

Para poder llegar al fin de nuestro trabajo, es indispensable proceder al estudio de los principales elementos de que se puede disponer para el objeto, así como recorrer, aunque sea á grandes rasgos, los medios en que viven las plantas, la nutrición ó asimilación de las sustancias que sirven para su sostenimiento y crecimiento y las materias de que disponemos para la formación de abonos, comparando su valor agrícola con su valor mercantil, punto principal que todo agrónomo debe tener en consideración, pues de él depende el mayor ó menor lucro que en las explotaciones rurales ha de encontrarse, buscando el medio de adquirir los abonos lo más económicamente posible y en su mayor grado de fertilidad.

No debe el labrador escasear los abonos, pero tampoco debe despilfarrarlos ni comprarlos á precio que no pueda resarcirse de su valor con las cosechas; todo su afán ha de ser nutrir bien las plantas valiéndose de cuantos medios le enseñe la ciencia unida á la práctica, y todo conforme á sus circunstancias y cultivos.

Las rotaciones de cosechas, la obtención de abonos en la misma finca, las enmiendas y labores del terreno, le harán encontrar un producto mucho ma-

yor que el que conseguiría con extender sin regla ni conocimiento grandes cantidades de estiércoles en sus campos, representando un capital del que nunca llegaría á resarcirse.

Es un error creer que la abundancia de abonos hace al buen labrador: su aplicación acertada, elaboración cuidadosa y elección de clase hace mucho más que la cantidad; por desgracia en Aragón se atiende con preferencia más á la cantidad que á la calidad: casi todos los estiércoles empleados son una muestra de la rutina é ignorancia en que se halla sumido el labrador. Se vé que desecha aquellos abonos, que bien fabricados poseen el grado de humedad necesaria á la retención de las sales amoniacaes, prefiriendo los que en estado seco y pulverulento, han perdido por su exceso de fermentación y evaporación, grandes cantidades de principios asimilables.

Aragón y sus tierras labrantías.

El antiguo Reino de Aragón, compuesto hoy día de las tres provincias, Zaragoza, Huesca y Teruel, comprende los terrenos más montañosos de España y se halla situado al N. E. de la Península, entre los 40° 2' 0", y 42° 54' 0" de latitud, y 1° 30' 30" y 4° 34' 0" de longitud del meridiano de Madrid.

Este Reino está limitado por los Pirineos, al N.; por Cataluña y Valencia, al E.; por Valencia y Castilla la Nueva, al S.; y por Castilla la Vieja, Castilla la Nueva y Navarra, al O., comprendiendo una extensión de 1.232 leguas cuadradas.

Su temperatura es bastante variable, comprendiendo los terrenos más fríos de España en toda la parte del Norte y los templados en la parte del Mediodía. Aunque se nota esta diferencia de temperaturas en los diversos pueblos de que se compone, por razón de su posición geográfica y topográfica, no dejan de producirse en la generalidad de ellos, todos los frutos de las zonas templadas, á causa de la fertilidad que tiene su suelo, especialmente en todas las riberas de los varios ríos que lo fecundan, y que por su número hace que sea uno de los territorios más abundantes en aguas. Aragón cuenta con los ríos Ebro, Aragón, Vera, Rigot, Estarrum,

Lumbier, Guaticelema, Alcanadre, Jiloca, Jalón, Garcipollera, Vero, Aranda, Huerva, Jueclas, Humen, Cella, Martín, Gállego, Guadalope, Queiles, Sosa, Gas, Huecha, Ara, Jalle, Bellós, Cinca, Cinqueta, Esera, Piedra, Mesa, Manubles, Miedes, Clares, Guadalaviar, Mejares y Alfambra, etc., etc. Entre las riberas de estos ríos descuellan por su mucha fertilidad las del Ebro y Jalón, teniendo este último la propiedad de que sus aguas turbias, procedentes de las crecidas, arrastran gran cantidad de materias minerales y vegetales, que depositadas en las tierras laborables por sedimento, constituyen un excelente abono fácil de conseguir y casi sin ningún gasto, observándose que los labradores de esa ribera hacen las correntías en el invierno para mejorar sus campos, economizando de esta manera gran cantidad de abonos de que escasea el país; llegando á conseguir cosechas en alto grado abundantes y de superior calidad.

Los ríos Martín, Guadalope, Jiloca, Gállego, Huerva y Cinca, producen frutos abundantes, exquisitos y variados, que son buscados para la venta con grande interés, no dejando al cultivador la ganancia que debería esperar, porque las personas que en el país se dedican á esta clase de comercio desconocen casi completamente los mercados, donde los indicados frutos pudieran venderse á precios subidos para ser servidos en las mesas de lujo, y se concretan únicamente á practicar sus transacciones en los más próximos, donde la abundancia es causa de su poco aprecio y de su baratura.

Las campiñas pintorescas productivas de Calatayud, Ateca, La Almunia, Fraga, El Frasno, Daroca, Alcañiz, Caspe, Albalate, Calaceite y Morella, hacen que sus terrenos sean buscados, produciendo rentas de consideración y cosechas abundantes.

Aragón en general posee tierras de labor de tan distinta clase como su procedencia, formando suelos que pueden competir con los primeros que se conocen, así como hay otros que tienen que ser desechados, dedicándose á pastos naturales, y sin ninguna clase de cultivo que pueda mejorarlos, por más que serian susceptibles de esta mejora.

La abundancia de terrenos hace que no solamente sean mal cultivados y peor abonados los suelos de inferior calidad, sino que se nota la misma dejadez y abandono en las tierras de primera clase.

Las tierras pueden ser consideradas bajo dos puntos de vista indispensables, pero sus funciones están ligadas con la vida de las plantas, de tal modo, que si dejaran de existir por alguno de sus efectos, no podría prevalecer ninguna clase de plantas; estos dos puntos de vista tan importantes, son: 1.º El punto de apoyo del reino vegetal que le sirve de sostén, esparciendo sus raíces por esa composición más ó menos fuerte, según la indole del terreno y el mayor ó menor esmero que existe en las labores del suelo, y 2.º El medio por el cual son transformados y retenidos los principios nutritivos para que puedan ser asimilados y elegidos por las plantas.

Para poseer las propiedades del sostenimiento es

indispensable que la tierra se halle esponjosa y mu-
llida para que las raíces puedan extenderse forman-
do su base, y esta propiedad es exclusivamente fisi-
ca, pues para ello no es necesario más que exista
un elemento cualquiera de los que se compone la tie-
rra. Pero el efecto que hacen las tierras en el gran
laboratorio químico del reino vegetal, es mucho
más importante y complicado, hasta el extremo de
no poder llegar la ciencia actual á la afirmación ab-
soluta de todas las reacciones que se verifican en la
retención y asimilación de los principios nutritivos
de las plantas. Estas trasformaciones dependen en
gran parte de la composición de las tierras, pues
unas más que otras tienen la propiedad absorbente
de retener ciertos principios indispensables al reino
vegetal: así está probado, que mientras un terreno
en que abunda la arcilla contiene de 8 á 9.000 kilo-
gramos de amoniaco por hectárea, los arenosos no
cuentan más que con unos 2.000 kilogramos; esto
se comprende perfectamente por la propiedad que
tiene la arcilla de apoderarse de los gases amonia-
cales reteniéndolos en sus partículas y formando
verdaderas sales amoniacaes.

De lo dicho se desprende que para el sostenimien-
to de las plantas y desarrollo de raíces convienen
las tierras ligeras; en cambio para su alimento con-
vienen las tierras compactas ó arcillosas; pero esta
composición debe encontrarse en un cierto equili-
brio, pues desde el momento en que éste faltase, la
planta no podría existir por exceso de uno y falta
de otro. Así se ve que en un terreno demasiado li-

gero se extienden las raíces con gran rapidez, pero también se agota pronto si no se le ayuda con grandes abonos que suplan la falta del suelo; en cambio en un terreno excesivamente arcilloso se ve que la planta viene á quedar ahogada porque sus raíces encuentran obstáculos insuperables para su desarrollo, teniendo exceso de nutrición. Entre los dos extremos se ha de encontrar un medio que sea el punto neutro de las ventajas é inconvenientes de estos elementos. Esta composición ha sido estudiada física y químicamente por los agrónomos con el mayor interés, y aunque de los análisis practicados en diferentes clases de tierras han resultado diversidad de opiniones, es la general que un buen suelo debe componerse de partes próximamente iguales de los tres elementos de que se compone: arcilla, cal y arena ó sílice; pero si bien es verdad que estos tres elementos son los indispensables, no existe la tierra de cultivo con ellos solos sin estar asociado con el humus ó mantillo, elemento que viene á formar la unión ó trabazón de los tres elementos principales.

Así que un terreno de labor para ser considerado de primera clase ha de contener en 100 partes:

Arcilla.	30
Sílice ó arena.	30
Caliza.	30
Humus en su mayor parte y sales diversas.	10

Total. 100 partes.

Esta composición puede variar algún tanto, resultando buena la calidad de las tierras; por cuya

razón vemos que se consideran también como de primera clase aquellas que no tienen más que un 10 por 100 de cal.

Sentado el principio de la mejor composición de las tierras, le será fácil al labrador entendido dar el primer paso en su enmienda ó mejora, porque un simple y hasta práctico análisis le hará conocer cuál de los tres elementos es el más escaso, y en casi todas las localidades encontrará, con poco dispendio, de donde sacar el elemento que le falte para poderlo repartir en la tierra, como si fuere un abono cualquiera y envolverlo al efectuar las labores.

Por este procedimiento se han encontrado resultados maravillosos, obteniendo cosechas de que nunca se pudo formar idea el labrador.

El Agrónomo Drappier compró una tierra que se hallaba abandonada, porque además de costar mucho las labores por su compacidad (predominaba la arcilla), escasamente producía las semillas. Hecho el análisis encontró, que según demostraba la simple vista, le faltaba arena; buscó ésta en las inmediaciones del campo y repartió la cantidad suficiente para llegar á obtener un suelo activo de primera clase, y la primer cosecha dió 100 por cada semilla, con admiración de todos los colonos vecinos que no hubieran tomado aquella tierra ni regalada.

Estos tres elementos de que se compone el suelo vegetal se ven á simple vista, pudiendo apreciar el que más domina. Los terrenos demasiado arcillosos se agrietan al secarse, de tal modo que si se humedecen y se forma una bola con barro, se pega á

la lengua, y secos, toman una gran consistencia y tenacidad; por el contrario, los terrenos demasiado arenosos se conocen por su poca cohesión, y al amasar una pequeña parte se deshace sin poder llegar á darle figura, porque basta su poco peso para deformarse. El exceso de cal se demuestra por el color blanquecino que toma el terreno.

Según el predominio de alguno de estos tres elementos, se han clasificado las tierras en *arcillosas*, *silíceas* y *calcáreas*.

Aunque se conocen los medios de analizar los terrenos en todas sus partes, nos basta para el objeto propuesto, la simple clasificación hecha, para que ella nos señale el camino que debemos seguir, á fin de mejorar las tierras labrantías, haciéndolas aptas física y químicamente para el buen desarrollo de las plantas.

Asimilación de los principios nutritivos de las plantas, y forma en que éstos deben encontrarse.

Las plantas toman su nutrición de los elementos en que viven, el aire y la tierra; para ello se sirven de las raíces y de sus partes verdes.

Los principios elementales de las materias vegetales son de dos clases, orgánicos é inorgánicos; el fuego reduce á cenizas los últimos, así como convierte en gases á los primeros, esparciéndolos por la atmósfera.

Los elementos orgánicos son cuatro: oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe; y ocho los inorgánicos, á saber: la sílice, la cal, la magnesia, la potasa, la sal, el hierro, el ácido sulfúrico y el ácido fosfórico.

Los elementos orgánicos se hallan en grande abundancia en toda la superficie del globo, y forman parte de la atmósfera que nos rodea.

Los inorgánicos sólo existen en el suelo y se encuentran en proporciones muy diversas.

Los elementos fijos son absorbidos por las raíces de los vegetales en combinaciones variadas, mas siempre en el estado de disolución.

Los elementos volátiles que forman las 19 vigé-

simas partes de la materia vegetal son asimilados por las raíces de las plantas, pero pueden penetrar igualmente por las hojas en estado gaseoso, en el estado de vapor de agua (oxígeno é hidrógeno), de ácido carbónico (oxígeno y carbono), y amoniaco (hidrógeno y ázoe).

La atmósfera proporciona el oxígeno necesario para la respiración del hombre, apropiándose las plantas el ázoe y la poca cantidad de ácido carbónico que contiene.

El labrador al abonar los campos no hace más que aumentar la poca ó mucha fertilidad del terreno, proporcionando elementos que, bien fijos ó volátiles, se ponen en inmediato contacto con las plantas para dar aquellos que á cada clase le son indispensables para su sostenimiento y desarrollo. Cuando esta asimilación se efectúa, por las raíces se han de encontrar los principios fertilizantes en estado de disolución, para que en forma de sávia sean repartidos por todas las partes de los vegetales. Los elementos orgánicos, que son asimilados por las partes verdes, proceden de los desprendimientos ó evaporación de los abonos repartidos en la tierra ó de los contenidos en la atmósfera.

Si estos vapores se desprenden en grande escala y con demasiada prontitud, no pueden ser absorbidos en su totalidad, esparciéndose por la atmósfera, y resultando una pérdida de elementos, que no puede llegar á recuperarse; por eso los abonos deben emplearse en tal estado, que su descomposición sea lenta y uniforme, y á ser posible combinar, para

que su mayor fuerza sea producida en el acto de la fructificación, que es cuando la planta necesita de mayores cuidados y nutrición.

En esta cualidad está fundada la práctica, aunque no muy generalizada, pero sí de excelentes resultados, de estercolar las tierras con abono líquido, bien fermentado y diluido en bastante cantidad de agua, con el cual se riega cuando la planta va á entrar en flor; de este modo el abono repartido se pone en condiciones para que la planta pueda asimilarse cuantos elementos le son necesarios en el acto más importante de su vida.

Muchas veces se ha comparado prácticamente el efecto de diferentes clases de abonos, y sus resultados no han sido satisfactorios, al notar que los abonos considerados superiores han dado igual ó peor resultado que otros de inferior calidad, sin tener presente que estas pruebas que parecen absolutamente prácticas, tienen que ser dirigidas por personas entendidas; porque muchos abonos, y esto sucede con los de más valor nutritivo, dan todos sus elementos en muy poco tiempo, mientras otros tienen una descomposición lenta, que se deja sentir en varias cosechas, al paso que los primeros hay veces que no llegan á la época de la fructificación de la planta. Por esto no solamente se tiene que estudiar la cantidad y calidad del abono, sino también su grado de descomposición y la época en que ha de prestar su cooperación para la obtención de cosechas. A este estudio, entra en muy grande escala la composición del terreno, porque según sea él, ten-

drá la propiedad de retener las sales amoniacales, y demás principios en mayor ó menor grado, permitiendo su pronta evaporación ó retardándola; así se ve que á las tierras demasiado sueltas tienen que dárseles los abonos en pequeña escala y á menudo, pues de lo contrario dejan escapar grandes cantidades de elementos orgánicos, que constituyen una pérdida de consideración, no sucediendo lo propio con las tierras fuertes y arcillosas, por su mayor propiedad absorbente.

Muchas circunstancias son necesarias para el verdadero acierto en el empleo de los abonos, para que las plantas encuentren en proporciones determinadas todos los elementos necesarios á su desarrollo, circunstancias que el labrador no puede alcanzar á calcular matemáticamente ni al exacto análisis de los elementos, que roban al suelo sus variadas cosechas; mas como éstos no tienen una misma identidad en su composición, resulta que, de los varios elementos disponibles en el suelo laborable y en la atmósfera para ser absorbidos por las plantas, toman éstas los que únicamente les son necesarios, dejando los que no necesitan, y que vienen á ser asimilados por otras plantas, que se diferencian de las primeras en su composición, y por lo tanto, en la elección de principios nutritivos, resultando de esta elección de elementos una compensación entre los diferentes cultivos establecidos, y los elementos tanto minerales como orgánicos disponibles, para la nutrición de las plantas, remediando en gran parte la naturaleza, lo que la agricultura en su carácter práctico

no puede llegar á profundizar como se hace en un laboratorio químico.

De lo expuesto se deduce, que la alternativa de cosechas no solamente combina y economiza las labores, sino que aprovecha los estiércoles en toda su plenitud, porque es indudable que el continuo cultivo de una planta determinada, esquilmaría prontamente la tierra de los elementos que le son indispensables, dejando muchos otros como innecesarios para él, pero sí de gran valor para otra clase de vegetal.

Ya que el labrador no puede tener con la precisión necesaria los análisis de los diferentes estados en que quedan sus tierras al final de cada cosecha, debe procurar tomar una alternativa de cultivos lo más variado que permita la localidad, combinando que los componentes de las plantas que han de sucederse sean lo menos homogéneos posible, y que los abonos empleados sean lo más completos para que no falte ninguno de los elementos necesarios.

Reseña de las diferentes clases de abono y sustancias disponibles para su formación.

Por abono se entiende toda materia que sea susceptible de proporcionar algún elemento que sirva para la vegetación, ya esté vertida ó mezclada con las tierras labrantías, ó ya se halle esparcida en la atmósfera.

Muchas y muy variadas son las clasificaciones que se han propuesto para el estudio de los abonos, pero todas ellas dejan que desear, no considerándolas completas; mas como esta Memoria no es punto donde tratar sus ventajas é inconvenientes, adaptaremos la clasificación más sencilla, aun cuando tenga sus defectos: *abonos orgánicos é inorgánicos*.

Aunque en los dos grupos expuestos encontramos infinidad de abonos, de más ó menos valor nutritivo, no todos ellos pueden ser aplicables sin verdadero conocimiento de causa, pues muchas veces se vierte en un campo una clase de abono determinado, teniendo el terreno los suficientes principios y de la misma clase que el abono empleado, resultando un exceso, que no puede ser asimilado por las plantas, quedando retenido en el suelo con peligro de perderse en gran parte por la evaporación. Por eso todo

abono que no sea completo, esto es, que no contenga en mayor ó menor cantidad todos los elementos orgánicos y minerales que las plantas se asimilan, es mucho más difícil de aplicar si no precede un verdadero estudio repetido en las diferentes cosechas que se obtengan, pues de lo contrario se está expuesto á dar á la tierra elementos que no necesite y privarle de los que le son necesarios; no sucede lo mismo con los abonos completos, porque teniendo toda clase de elementos, es más fácil la compensación con las exigencias de los diferentes cultivos.

El valor de los abonos considerados agrónomicamente, y no comercialmente, depende de sus principios nutritivos; mas como éstos varían en su cantidad y no todas las plantas los necesitan de la misma clase, sería imposible una división, en que se tuviera en consideración todos los vegetales cultivables en determinada zona y los principios nutritivos que le son indispensables; por eso se prescinde de aquellos elementos secundarios, teniendo solamente en consideración los dos que son indispensables al desarrollo de los vegetales, el *nitrógeno* y el *ácido fosfórico asimilables*.

En muchos casos sólo se aprecian por el nitrógeno que contiene, tomando como tipo el estiércol, que posee 0'4 por 100 y asignándole el equivalente 100.

Abonos verdes.

Todas las plantas, pero en especial las leguminosas, se asimilan una gran cantidad de ázoe del aire;

si después de su desarrollo se mezclan con la tierra, para que queden en ella todos los principios nutritivos que han robado á la atmósfera, quedará aquélla enriquecida con todos los elementos sustraídos á ésta.

Aunque este modo de abonar las tierras es muy conocido, no se emplea en Aragón, á pesar de su gran importancia y utilidad, como lo han demostrado excelentes agrónomos.

Gasparín ha encontrado, que el peso de los restos y raíces de una hectárea de mielga desecada es 37.021 kilogramos, que contiene en el estado fresco 296 kilos de nitrógeno, equivalentes á 49.350 kilos de estiércol fresco.

Las hojas y tallos de las leguminosas y herbáceas son las más á propósito para el abono de las tierras, y en especial si la primer cosecha sirve de abono á la segunda de la misma clase.

Este modo de abonar reúne gran economía, porque queda repartido en el terreno sin dispendio ni gasto alguno de transporte.

La descomposición de los vegetales enterrados en verde es más rápida que los estiércoles de granja, porque su humedad les hace fermentar con más rapidez, se convierte en mantillo más soluble y sus principios son más inmediatamente asimilables, mejorando la constitución mecánica del suelo.

Las tierras compactas las deja con gran porosidad y soltura, facilitando el desarrollo de las raíces y haciendo las labores menos dispendiosas; á las tierras sueltas les da una cierta trabazón, que impide

que se seque la capa ó suelo activo con demasiada prontitud. Los gases producidos por su fermentación son retenidos con gran facilidad por el suelo.

Las hojas de las plantas toman todo su ázoe y sustancias orgánicas de la atmósfera, luégo estas riquezas fertilizantes se consiguen sin dispendio y hacen que estos abonos sean considerados como los más económicos.

Las leguminosas y plantas forrajeras pierden anualmente durante su vegetación la cuarta parte de su peso en la caída de las hojas; por eso después de arrancar un campo de alfalces se obtienen excelentes cosechas, prolongándose algunos años los efectos que en las cosechas sucesivas produce el mantillo formado por sus desperdicios en hojas y tallos.

La mejor planta que se conoce para enterrar en verde es el altramuz blanco, conviniéndole el clima del maíz. La siembra en Marzo ó Mayo en cantidad de 180 á 240 litros por hectárea, y enterrado á la floración, produce más efecto que el estiércol de granja.

También produce buenos resultados el trébol rojo, la espérfula, la borraja, la alberja y las habas.

La estercoladura de guisantes verdes, sembrados de Marzo á Mayo en la cantidad de 200 litros por hectárea, se deja sentir de un modo marcadisimo en la cosecha de cereales siguiente.

La arbeja silvestre se cultiva en Escocia como abono verde, para proporcionar expreso á las patatas los principios carbonados, que éstas al parecer prefieren á los principios azoados.

De los cereales, el único que produce resultado como abono verde es el maíz por su rápido crecimiento y por componerse de hojas muy anchas y tallos carnosos. Se siembra en la cantidad de 2 hectólitros por hectárea de tierra.

La retama, que tiene un crecimiento muy rápido, se conceptúa con una riqueza en ázoe que 7.000 kilos de éste equivalen á 10.000 de estiércol de granja; se siembra en la cantidad de 18 litros por hectárea.

Las tortas ó orujos de las materias aceitosas, después de extraído el aceite, forman un abono excelente.

El aceite no tiene los principios azoados, sino que se hallan por completo en los desperdicios, y por eso son excelentes abonos para las plantas de que proceden.

La cantidad de ázoe que contienen varia entre 7 y 8 por 1.000; además como procedentes de simientes encierra una notable cantidad de fosfato. En los puntos dõnde se emplean echan unos 1.000 kilogramos por hectárea.

Atendiendo á las sales que cada planta absorbe, es muy buena práctica el abonar la cosecha con sus mismos desperdicios; así para el viñedo se empleará su mismo orujo y para los olivos las tortas de la aceituna.

Todos los desperdicios de las industrias agrícolas son de gran riqueza como abono y no debe desperdiciarse ninguno; así el tanino de las fábricas de curtidos, las aguas de los molinos de aceite y de las fábricas de fécula y otras muchas, bien recogidas y

empleadas en el riego, dan resultados satisfactorios.

El tanino debe mezclarse con otros abonos, siendo preferible la orina después de una fermentación muy prolongada: el tanino encierra 94 por 100 de materias orgánicas vegetales, que contienen mucho carbono y potasa; con la orina y los escrementos adquiere el ázoe y fosfatos que le faltan.

Las plantas adventicias, ó las que vulgarmente se llaman malas yerbas, pueden formar abonos de más ó menos valor, según la cantidad que se obtenga; en todo campo después de laboreado nacen vegetales que no perjudican á la tierra si no se les deja echar la semilla, y que enterrándolos en el momento de producir la flor sirven de un verdadero abono; fundados en esto algunos labradores después de laborear sus tierras dejan crecer las hierbas hasta el momento que son enterradas en verde, juntamente con otros abonos.

El empleo de los vegetales producidos á propósito para servir de abono, no debe dejarse al puro capricho, porque es necesario tener conciencia de lo que se practica y no ir á aumentar las humedades á un terreno demasiado acuoso, que en lugar de favorecerle le perjudicaría: para estos terrenos deben emplearse plantas de tallos ramosos y duros, de descomposición lenta, que como los arbustos, la retama, el brezo, la jara, la vid y otros, tienen grandes despojos leñosos, constituyendo un abono de mucha duración y muy á propósito para las tierras fuertes; con estos desperdicios vuelven á su ser las viñas viejas, y esquilgadas, tomando su primitiva fecun-

didad, sin perjudicar á la cantidad del producto.

Los despojos vegetales son aplicables en grande escala, sobresaliendo por su gran efecto la paja de los cereales, que conserva en su calidad de sustancias de fácil descomposición, la propiedad de constituir un abono, que puede sin adición alguna de materia animal producir buenos efectos en las tierras; este medio de abonar con paja es muy eficaz en los suelos arcillosos por su efecto físico y mecánico, no produciendo tan buen efecto en los suelos ligeros.

Las hojas y las ramas de las patatas contienen gran cantidad de albúmina y son buen abono, bien se entierren en verde ó se lleven al estercolero á aumentar la masa.

Las hojas de todas las plantas, sean de jardín ó de hortaliza, los despercios y polvos de las eras, de los graneros, y el serrín de la madera, son sustancias que bien empleadas producen abonos, que más pronto ó más tarde dejan ver sus resultados.

Debe tenerse mucho cuidado que á estos despojos no vayan unidas semillas que puedan infestar la tierra, y para evitar este inconveniente es muy necesario el amontonar todos los productos en fimeras y hacerlos que fermenten bien, sea mezclándolos con otros estiércoles que tengan humedades, ó regándolos con agua, ó mejor con abonos líquidos.

Las hojas secas de los árboles que caen á la entrada de invierno son buenas para formar abono, pero han perdido por lo general la mayor parte de sus principios orgánicos, resultando un abono flojo y casi único para hacer mantillo para la jardinería.

El carrizo se pudre con alguna facilidad y de él se puede sacar buen partido.

La caña de maíz que no se emplea es muy buena por sus muchas sales de potasa y fosfato de cal.

Las materias minerales que contiene, deducidas de 100 partes de cenizas, son:

Fosfato de potasa.	47'50
Sulfato de potasa.. . . .	0'20
Cloruro de potasa.	0'50
Carbonato de potasa.	14'00
Alúmina, óxido de hierro y de magnesia.	0'12
Sílice.	1'00
Fosfato de cal y de magnesia.	36'00
<i>Total.</i>	99'32

Sin embargo de que esta materia es abundante en todas las tierras de regadío, y de valor nutritivo para formar abonos, se ve que los labradores se desprenden de ellas arrancándolas y formando montones, que separados del campo queman, sin tener la precaución de repartir sus cenizas para que queden en la tierra las sales de que se hallan compuestas.

TABLA de las cantidades de nitrógeno contenido en las materias vegetales, que podemos emplear como abono.

	En 1.000 partes en estado ordinario.
	<u>Nitrógeno.</u>
Paja de habas.	20'0
Hojarasca de guisantes.	17'9
Orujo de uvas.	17'1
Paja de trigo.	4'9
Tortas de orujo de olivas.	7'3
Estiércol de granja, tomado como tipo. .	4'0
Paja de maíz.	1'9
Paja de centeno.	1'7

Cenizas de vegetales.

Las cenizas de los vegetales contribuyen muchísimo á la mejoría del suelo, porque porporcionan la sílice, los fosfatos, sulfatos, carbonatos terrosos y alcalinos; en una palabra, las sales procedentes de las plantas de que dimanen.

De la ceniza de leña se extrae el carbonato de potasa y las lejías alcalinas.

Se emplea como abono en la cantidad de 35 hectólitros por hectárea.

Las cenizas, después de formada la lejía, retienen sales solubles escapadas á la lejiación; en ella se encuentran todas las sales insolubles, mezcladas con gran cantidad de cal y sales de potasa.

Estas cenizas se emplean en cantidad de 50 á 60 hectólitros por hectárea.

Las cenizas de encina dan 24 kilos de potasa por 100 de cenizas.

Las cenizas de carbón de piedra no son tan buenas como las de leña.

Abonos animales.

Los abonos animales, que son los de más abundancia, de más grande empleo, proceden de las deyecciones y desperdicios de todos los animales; los que principalmente se emplean son: el de caballo, el de buey ó vaca, el de cordero ó carnero, el de cerdo, el de diferentes aves y el escremento humano.

Los excrementos de ganado son una mezcla de bÍlis de secreciones intestinales, de materias orgánicas no digestibles, de sustancias nutritivas escapadas á la digestión y de agua en gran proporción.

La orina de los hervívoros no contiene fosfatos, pero sí gran cantidad de ázoe y sales alcalinas, diferenciándose de la del hombre y de los carnívoros.

El estiércol de caballo, como procedente de una buena alimentación, ejerce acción más enérgica que el estiércol vacuno, pero menos duradero; así el estiércol de caballo es excelente para las hortalizas, obrando más bien físicamente por el calor que desarrolla, que químicamente. Como elemento de producción es abono que por su gran calor se consume y evapora con prontitud; para correguir este inconveniente se debe regar con frecuencia para que se hallen los estercoleros siempre húmedos.

Empleando sólo este abono, conviene á las tierras arcillosas, húmedas ó frías.

En el estado seco es de los más inferiores y mucho peor que el estiércol de vaca; para que en el montón no deje escapar los gases ó partes volátiles, conviene interponer capas de tierra, que absorban todos los desprendimientos.

El estiércol de ganado vacuno es preferible al caballo para los terrenos arenosos y calcáreos: aunque no es muy enérgico, es muy empleado y el que más duradero efecto produce.

Como la alimentación del ganado vacuno está reducida exclusivamente á paja ó forrajes, y la leche segrega la mayor parte de los principios nutritivos,

resulta el estiércol de menos vigor que el de otros animales, y hasta de la misma especie cuando se hallan mantenidos ó cebados con grano, como sucede con los bueyes de engorde.

El poco valor que en Aragón se atribuye á estos estiércoles tiene por causa la defectuosa alimentación del ganado vacuno; pero bien tratado, es tan bueno como el de otros animales, y posee algunas propiedades exclusivas, como son la de conservar mucho tiempo su acción y convenir á todos los terrenos: mézclase con facilidad con todas las sustancias secas que sirven de cama, por hallarse en estado semifluido, produciendo gran cantidad de abono.

Las deyecciones del ganado lanar y cabrío, conocidas por *sirle* ó *freza sirria*, son menos calientes que el estiércol de caballo y más que el de ganado vacuno, produciendo en la tierra más efecto que éste y menos que aquél.

La acción de este abono se nota marcadamente el primer año y su duración es de dos años á lo más.

No es fácil mezclarlo con paja ó con la cama de los animales por ser muy seco, teniendo que estar mucho tiempo expuesto al pisoteo para que se consiga la mezcla; de lo contrario tiene que amontonarse y tenerse en un estado constante de humedad y porosidad, para que resulte una masa homogénea.

La sirria es abono que conviene á todas las tierras, y muy preferible al estiércol del ganado vacuno en las tierras arcillosas, húmedas y frías.

Abonando los campos con majadas ó rediles se economiza el transporte de los estiércoles y el gasto

de repartición, y se utilizan todas las sustancias nutritivas de los excrementos, penetrando en el suelo á favor de los orines, y produciendo una fermentación lenta, que tiene menos evaporación ó pérdida que cuando se guarda en montones.

En una hectárea de tierra labrada es menester que redilen 300 ovejas durante 15 noches para contarse con abono suficiente.

Debe enterrarse este estiércol lo antes posible para que no esté expuesto á los rayos del sol, no se debe bajar con la labor á más profundidad que la del suelo activo, para que las raíces puedan tomar sus principios nutritivos; pero si el redilado se hace sobre labores profundas, bastará enterrar la capa de estiércol con la grada para que no vaya demasiado hondo.

El majadeo tiene la ventaja sobre los otros abonos, que es bueno para todos los terrenos, dando consistencia á los ligeros y mullido á los arcillosos.

Sobre el estiércol de cerdos hay mucha variedad en opiniones: hay quien lo considera el más flojo de todos, y otros, como Schiverz, lo aprecian por tan bueno ó mejor como el de vaca, produciendo efecto durante dos años.

El estiércol de cerdo tiene la desventaja de tenerse que dejar en una fermentación prolongada para que se neutralice la germinación de las semillas que el animal echa sin digerir.

El estiércol de cerdo que va mezclado con la orina es por su naturaleza excesivamente ácido, y por lo tanto para quitar este defecto conviene tenerlo

expuesto al aire para que la evaporación le quite dicha acidez; por eso se aconseja repartirlo en el terreno y no envolverlo hasta que lleva cierto tiempo expuesto al aire libre.

Este estiércol produce buenos resultados en los prados y su fluidez es una de las ventajas que tiene para este cultivo.

El mejor medio de aplicar este abono es mezclarlo con estiércol de cuadra.

Los excrementos de las aves son en general los de más principios fertilizantes y los que mejor efectos producen en toda clase de cultivos y terrenos: el que más abundante, aunque siempre va escaso, es el producido por las palomas, *palomina*, y las gallinas, *gallinaza*, es de un efecto sumamente enérgico, hasta el de correr peligro en la vida de las plantas si se usa solo, y por eso se acostumbra á mezclar con otra clase de estiércol ó simplemente adicionado á las semillas al tiempo de sembrar, ó revuelto con simple arena.

La palomina debe conservarse en un paraje seco, recogiéndola á menudo para que no se formen gusanos, y de este modo se tienen aseados los gallineros y palomares.

El estiércol de las aves mezclados con los cereales da muy buenos resultados en los suelos fríos y húmedos.

De las deyecciones de las otras aves es inútil ocuparnos por su poco interés, y únicamente tiene principal predilección los depósitos de estos abonos en las grutas y depósitos de guanos, que como es sa-

bido, provienen de la acumulación de estas deyecciones y los restos de los volátiles muertos en el trascurso de los siglos.

En Aragón no se conoce más depósito que la sima de San Pedro en Ariño, provincia de Teruel, que puede ser explotada á gran profundidad, pero el hallarse enclavada en el interior de un país desconocedor y atrasado en el uso de abonos, hace que no se haya pensado en utilizar esta riqueza, y si bien algunas personas trataron de hacerlo, han tenido que desistir de su empeño, en vista de los grandes inconvenientes que ofrece su explotación.

El depósito de palomina que se halla formado y sigue formándose tiene su origen en la innumerable cantidad de palomas que en dicha sima se cobijan para el paso de la noche y para hacer sus crías.

Tal vez las vías de comunicación faciliten la explotación de la referida sima, que según datos de personas entendidas y arriesgadas, que han descendido al fondo, hay una riqueza de consideración.

Los depósitos de guano del Perú y Bolivia son inmensos, pero es de temer que en tiempo no muy lejano, comparados con la época de la naturaleza, lleguen á agotarse, quedando privada la agricultura de un manantial de riqueza agrícola.

La gran busca del guano, en la generalidad de Europa, ha hecho que los tratantes lo falsifiquen, siendo raro el que llegue á manos del labrador sin que se halle adulterado.

A pesar de ser reconocido como el abono por excelencia, en el rutinario cultivo de Aragón no se ha

introducido, debiéndose esto á la gran apatía de nuestros labradores que rechazan todo adelanto, á cambio de su pobreza, cada día más visible.

La cantidad de guano necesaria para abonar una hectárea de tierra varía mucho, y de los ensayos hechos con los guanos que se expenden en el comercio se han hallado resultados muy diversos, que dependen principalmente de las diferentes clases producidas por la adulteración. Se considera de 300 á 500 kilos el necesario para una hectárea.

Con el guano se obtienen varias cosechas; pero si al cabo de un tiempo de su exclusivo empleo se analiza el terreno, veremos que las materias terrosas han quedado agotadas, que ha desaparecido el humus, siendo indispensable devolver á la tierra todo elemento orgánico que al guano le falta; de lo que resulta, que es un abono incompleto, que empleándolo solo no daría cosechas seguidas y tan abundantes como el estiércol usual.

Para remediar este inconveniente es preciso que el suelo ó las tierras completen los elementos que le faltan; pero si éstas carecen á su vez, es indispensable el empleo intercalado de otros abonos.

La esterilidad en que deja la tierra, y de la que se quejan los labradores que constantemente lo emplean, es ocasionada por la falta de materias orgánicas y terrosas.

Escremento humano ó materias fecales.

Estando el valor de los abonos relacionados con

los elementos de donde proceden, es sin disputa la materia fecal la que debe tener más variación de principios, y, excepto el guano y palomina, la más enérgica en sus efectos.

El hombre para su nutrición busca sustancias, al par que delicadas, las más variadas que en el reino vegetal y animal se producen, resultando en sus deyecciones el abono más graso y soluble que se conoce.

Por desgracia en Aragón, como en la generalidad de España, es materia que repugna su empleo al labrador y que no se halla generalizada, con gran perjuicio de la agricultura, perdiéndose por los ríos ó en los centros de ciudades, no sirviendo más que para focos de corrupción, origen de epidemias y de la gran mortandad que en nuestro país existe.

Con gran dolor tenemos que confesar que fuera de Valencia, Murcia y Cataluña, no se emplea este abono en las demás provincias de España, y que entre ellas se encuentran las de Aragón, que con su empleo podrían transformar su decaída agricultura en un manantial de riqueza.

¿Qué país civilizado es el que no aprovecha ese manantial de riqueza? En toda Europa, excepto en el nuestro, es apreciado, si no en todo su verdadero valor, al menos tanto como otros abonos.

El cultivo de la agricultura China no reconoce casi otro abono más que las materias fecales: los enormes resultados obtenidos en los estados de Flandes no tienen otras bases que sus abonos, llamados flamencos, que no son más que las materias feca-

les líquidas. Sin ir tan lejos vemos nuestras provincias limítrofes, Cataluña y Valencia, que hacen de esa materia un comercio en grande escala, cuyas transacciones busca el labrador por reconocer sus grandes efectos en toda clase de cultivos. Los pagan á precios exorbitantes, y no es de extrañar los busquen á distancias de 18 y 20 kilómetros, costándoles tanto el transporte como el abono, y que aún así hagan negocio con su empleo.

Es tal la repugnancia que se tiene á este abono que infinidad de personas no quieren comprar las verduras que saben están abonadas con él; sin embargo de que no se nota en ellas ningún mal gusto, como se pretende hacer creer por algunos.

Muchos compuestos se han inventado y se hacen hoy día, pero debido á su defectuosa y detestable fabricación, ninguno de ellos reúne las circunstancias necesarias para el verdadero aprovechamiento de todos sus principios fertilizantes.

El poudrette de los franceses ó polvillo está desprovisto en su totalidad de elementos azoados, porque para su formación se tiene expuesto largo tiempo á la intemperie, perdiendo por la evaporación todos los principios volátiles, y entre ellos el amoniaco que dá una gran cantidad de ázoe asimilable, resultando así un abono de muy poco valor fertilizante.

El empleo de la mezcla de cal viva con el abono humano, para hacer la cal animalizada, es un medio de desinfectarlo, pero le quita casi la totalidad del amoniaco, y por consiguiente del ázoe que es la principal riqueza de dicho abono.

Los prácticos están en contra de este defecto, que se atribuye á la cal, porque los resultados les demuestran lo contrario; pero éste depende de que aunque es cierto que empobrece los abonos con que se mezcla, es de por sí excelente abono, sirve para que se produzcan compuestos nitrogenados asimilables, y facilita la absorción de ciertos principios que se encuentran en estado insoluble.

Los dos procedimientos expuestos para preparar las materias fecales son defectuosos, y deben ser desechados por la mucha pérdida que en ellos existe.

En la fermentación los productos azoados que contienen los estiércoles se descomponen, produciendo el carbonato de amoniaco que forma el principal agente de vegetación de los abonos; esta sal se hace entrar en combinación fija con el ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico que fija el ázoe, haciendo un cambio de ácido con el auxilio del carbonato de amoniaco y del sulfato de cal: el sulfato así obtenido no deja evaporar ni una partícula de amoniaco y se vuelve salubre en el agua.

También el sulfato de hierro impide la evaporación del amoniaco, y por consiguiente la pérdida de ázoe. Igualmente descompone el carbonato de amoniaco el yeso y lo convierte en sulfato.

De las materias fecales la parte de la orina es la más rica, pero contiene gran cantidad de fosfato y llega hasta el 15 por 100 de ázoe en un estado normal.

La materia fecal procedente de las poblaciones se juzga compuesta de una cuarta parte de partes sólidas y tres cuartas partes de parte líquida.

Las materias fecales convienen á todos los suelos y todos los cultivos: de estos abonos deben repartirse pocos y á menudo, porque su grado de descomposición les hace muy volátiles y se pierden en la atmósfera antes de ser absorbidos por las plantas.

Desperdicios animales.

Los animales muertos y todos los desperdicios de los mataderos, son abonos de gran poder fertilizante, produciendo ventajas incontestables para la agricultura, pero la escasa cantidad de que se puede disponer y el mucho trabajo que lleva consigo su manipulación, hacen que sea abono que, á pesar de ser reconocido como de los de más energía, se emplea tan escasamente, que raro es el labrador de nuestro país, que lo conoce.

La carne muscular, despues de extraida la grasa y seca, forma un abono excelente, pero muy frecuentemente se vé perdida en los muladares, juntamente con los huesos, piel, tendones y crines, que todo ello forma una verdadera riqueza.

Los desperdicios de los trapos de lana y en general todo desperdicio industrial es bueno para abono, pero las fabricaciones modernas emplean todos estos despojos quitándoselos á la agricultura, que no puede encontrarlos al precio con que los paga la industria.

TABLA del valor en ázoe de algunas materias animales empleadas como abono.

	En 1.000 partes en estado ordi- nario.
Estiércol de granja tomado como tipo.	4'00
Esccrementos mixtos de vaca.	3'00
Idem id de caballo.	5'00
Idem id. de carneros.	9'00
Idem id. de cerdos.	5'02
Término medio de estiércol líquido procedente de las letrinas de Zaragoza.	8'00

La cama empleada para las reses, viene á aumentar en grandes proporciones la cantidad de estiércoles producidos por los animales; para este objeto se emplea por regla general toda clase de vegetales en estado seco, y las tierras que sean arcillosas ó areniscas.

Los vegetales son más absorbentes que las tierras, y entre aquéllos, los que más tienen dicha propiedad son las pajas, que reúnen además de su valor fertilizante, la de los abonos líquidos que absorben.

Los demás vegetales, aun cuando sirven al objeto, no retienen tanta cantidad de líquido; por lo que no son tan aptos como aquéllos. Con las tierras, sean de la índole que quieran, se tiene el grave inconveniente de no poder tener á los minerales en estado seco, exponiéndolos á graves enfermedades y á una humedad constante, al menos que se empleen en una cantidad excesivamente grande, en cuyo caso resultan tierras muy poco cargadas de materias animales y de gran gasto en los trasportes.

El cuadro adjunto nos demuestra la absorción de diferentes clases de cama:

100 kilos de paja de cebada absorbe.	285 kilos de agua.
100 id. de id. de avena, id.	228 " "
100 id. de id. de trigo, id.. . . .	220 " "
100 id. de caña de maíz trillada, id..	215 " "
Yerbas y hojas secas.	100 " "
La tierra vegetal seca al aire.	50 " "
Avena.	25 " "

Con los datos anteriores fácil nos será calcular la paja necesaria para la cama de los animales, en vista de la cantidad de orines producidos; así una vaca que en régimen usual y en 24 horas produce unos 10 kilos de orina, necesita escasamente 5 kilos de paja para ser absorbida; mientras que se emplean 10 de yerbas y hojas secas, 20 de tierra vegetal y 40 de arena para producir el mismo efecto en otra clase de cama.

La cama de los animales guarda cierta relación con los forrajes consumidos, por lo cual puede hacerse un cálculo aproximado de la cantidad necesaria. Así se tiene que para un carnero se necesita 1/6 del forraje consumido, para un caballo 1/4 y para un buey 1/3.

Abonos inorgánicos.

Los elementos inorgánicos están en la tierra y en los abonos.

El primer elemento inorgánico que la naturaleza nos proporciona para la vida vegetal es el agua; ella no solamente nos sirve para disolver los prin-

cipios nutritivos que se asimilan las plantas, sino que obra con energía en la transformación física de los suelos y disuelve gran cantidad de amoniaco del contenido en la atmósfera; así vemos que analizada el agua de una primera lluvia ha dado 4 miligramos de amoniaco por litro de agua, pero el segundo litro recogido después de una hora de la lluvia no produjo más que dos miligramos. Del resultado de estos experimentos repetidos, se deduce, que el agua de lluvia primera va mucho más cargada de amoniaco que las segundas, y que en las poblaciones grandes se satura mucho más que en los puntos deshabitados.

El agua de condensación ó rosadas es mucho más rica en álcalis volátiles que el agua de lluvia, habiéndose llegado á encontrar 135 miligramos de amoniaco por litro de agua recogida. Los mismos principios se observan en la nieve, por eso hace tan buen efecto á la vegetación y llega á contener 12 miligramos por litro. El labrador práctico usa el adagio, «año de nieves, año de bienes», y aunque por sus conocimientos no se aplica el efecto que esto produce en la vegetación, la práctica le ha demostrado sus resultados, y puede la nieve considerarse como un absorbente, que recoge el amoniaco, que si no fuere por su intermedio se perdería en la atmósfera.

El yeso ó sulfato de cal es uno de los mejores estimulantes de la vegetación, estando el tiempo quieto y nublo; si se echa en los prados artificiales cuando las hojas empiezan á cubrir la tierra,

acelera su vegetación y fija la humedad del aire.

La excitación y el exceso de vegetación que produce el yeso no es natural, y por lo tanto produce la fatiga del vegetal si se emplea en demasiada proporción; y no solamente toca este inconveniente, sino que el exceso en su empleo aumenta en volumen, pero pierde en calidad, de tal modo que se ha probado, que animales mantenidos con forrajes de crecimiento extremado por el exceso de yeso, han enflaquecido al poco tiempo de su empleo.

De los ensayos practicados se deduce que la mejor proporción para el empleo del yeso es de 2 á 3 hectólitros por hectárea de tierra.

El yeso con el carbonato de potasa que se encuentra en el terreno, forma sulfato de potasa y carbonato de cal; y como el sulfato es mucho más soluble que el carbonato, facilita su asimilación; igualmente tiene la propiedad de fijar el amoniaco y carbonato de amoniaco de las aguas pluviales.

La cal mezclada con la tierra es muy buena para aplicarla á las tierras frías y compactas, obteniéndose mejores resultados si se extiende antes un manto de estiércol de cuadra á medio fermentar y se envuelve con el arado todo junto; por este medio se mejoran los suelos fríos y tenaces. La cal es un principio nutritivo de las plantas.

La cal reacciona sobre las materias orgánicas, que convierte en humus y estimula la formación de los compuestos asimilables; desgrega los silicatos, dejando en libertad la potasa y neutraliza los principios ácidos; además los terrenos que tienen cal

son accesibles, en alto grado, á los fenómenos de la nitrificación, de gran importancia en la agricultura.

El empleo de la cal en los terrenos silíceos destruye el helecho, la cañota, la acedera, los musgos, etc., plantas perjudiciales á la agricultura.

La cantidad que se emplea es de 200 á 500 kilos por hectárea.

La arena en su estado natural sirve para las mejoras del terreno, dando mullidez y soltura á las demasiado compactas, facilitando el desarrollo de las raíces y por lo tanto el crecimiento de las plantas.

La arcilla, por el contrario, da compacidad á las demasiado ligeras ó arenosas, facilitando la retención de los principios fertilizantes de las plantas.

La arcilla calcinada y pulverizada, es un excelente abono para las tierras frías y arcillosas, las hace más permeables para el agua y retienen mejor los gases asimilables á los vegetales.

La sal obra por su acción estimulante y sobre ciertas plantas produce excelentes resultados, pero tiene que tenerse mucho cuidado en las dosis empleadas para que no produzcan mal efecto en aquellas plantas que se la asimilan en pequeña cantidad; así vemos que la barrilla y el salicor absorben gran cantidad de sal, se producen perfectamente en los terrenos salitrosos, mientras sucede lo contrario con los cereales.

La sal favorece la vegetación y da productos de superior calidad. En los prados produce heno, que da á la carne de los animales que lo consumen un agradable sabor.

La sal se emplea en cantidad de cuatro á cinco quintales por hectárea de tierra.

El nitrato de cal de potasa y de sosa, que forma parte del salitre que se desprende de los materiales de construcción, sirve como abono actuando por su potasa y nitrógeno: en estado asimilable favorece la disolución de los fosfatos y otros compuestos insolubles.

Las gramíneas extraen del suelo más cantidad de nitratos que las leguminosas.

El nitrato de sosa es más aplicable á las operaciones agrícolas porque, además de ser más económico, produce más nitrógeno que el de potasa.

El hollín presenta una gran variedad de sales, y en diferentes proporciones, según la naturaleza del combustible de donde proceda: se sirve en la cantidad de 15 á 30 hectólitros por hectárea.

La gran escasez y los varios usos del hollín hacen que sea empleado muy escasamente como abono.

El fosfato y carbonato de cal, es la parte fija que forma las cenizas de los huesos quemados, habiendo perdido en la combustión la materia animal.

La cantidad de fosfato contenida en los huesos, varía mucho según la clase del animal de que proviene, pero puede contarse como término medio el 40 por 100.

El negro animal ó carbón de huesos contiene en su mayor parte sales cálcicas y carbón, variando el fosfato de cal en la proporción del 70 á 80 por 100.

El excesivo precio de esta sustancia hace que el labrador no pueda emplearlo como abono, y única-

mente donde existen fábricas de azúcar aprovechan los residuos de las refinerías para abono; mas como en Aragón no existen, estamos privados del empleo de este elemento de fertilización.

Los barros é inmundicias de las ciudades son abonos bastante completos, por entrar en su composición toda clase de desperdicios, tanto vegetales como minerales; su valor nutritivo depende de muchas circunstancias difíciles de enumerar, pero que forman un abono muy cargado de materias inorgánicas. El hidrógeno sulfurado, que regularmente contiene, lo pierde por una prolongada fermentación.

Obtención de abonos por medio de la cria de ganado.

Por más que la industria moderna se aprovecha de cuantos desperdicios se ponen á su alcance, y hasta los falsifica para poder obtener la gran cantidad de abonos industriales que se expenden en el comercio y que la agricultura requiere, todos los esfuerzos son insuperables á las exigencias agronómicas, porque por más que se dediquen todos los residuos habidos y por haber, no se reunirá más que una pequeña porción de la necesaria. Así, pues, el punto principal de obtención de los abonos está en las deyecciones animales.

Luego el gran acierto del labrador debe consistir en la elección del ganado, que debe producirle los abonos relacionados con los cultivos establecidos, y por lo tanto, con la naturaleza de las tierras de que dispone.

Los abonos obtenidos en las mismas fincas de labor donde han de consumirse, tienen la gran ventaja de economizar el transporte, de que su preparación está atendida cuotidianamente, y si el labrador es entendido puede aprovecharlos en su mayor grado de fertilidad.

El coste de los estiércoles producidos por la cría de ganados es sumamente bajo, porque al par que se obtiene un beneficio industrial de alguna consideración, aprovecha todos los desperdicios de sus campos, los mantiene con las cosechas obtenidas en las mismas fincas; y en una palabra, desarrolla una industria agrícola, cuya primera materia la produce en la posesión, y al servir de alimento al ganado la transforma en producto elaborado, fácil de trasportar y vender, realizándose el adagio de «compra en casa y vende en casa, y harás casa».

Según la afición del colono, los medios con que cuenta, el terreno en que vive, las costumbres, producciones de la localidad y mercados más próximos, le servirán para determinarse á adquirir ganado, que debe formar su industria, y que hará el complemento de la parte agrícola.

Por regla general se cree que la agricultura y la ganadería son intereses encontrados, pero bien estudiado se ve que no puede existir la una sin la otra; la agricultura produce los vegetales, que constituyen el alimento de los animales, y éstos, además de ser útiles al hombre en todas las necesidades de la vida, le proporcionan carnes para su nutrición.

Generalmente con las deyecciones animales se de-

vuelve al suelo una gran cantidad de materias contenidas en los forrajes consumidos; así del ázoe de su ración

Un caballo da en sus excrementos.	0,84
Un buey de trabajo.	0,87
Una vaca lechera.	0,66
Un cordero.	0,90
Un cerdo.	0,63

Considerado el valor nutritivo de los estiércoles producidos por el conjunto de animales de una granja con relación al ázoe de sus alimentos, resulta un término medio de 0,80 por 100, quedando un déficit en el cultivo de 20 por 100, que viene á ser reemplazado con exceso por el que proporciona la atmósfera y el retenido por las tierras.

Por este sistema, de obtención de abonos, se sigue la marcha gradual de la naturaleza, en que las transformaciones se suceden de continuo, produciendo elementos variados.

Cantidades de abonos producidos y su valor agrícola y comercial.

Para poder comparar el valor agronómico de los abonos con el comercial, tomaremos como tipo el estiércol de granja, que contiene 4 por 1.000 de ázoe y lo consideraremos á 2 pesetas el kilogramo, que es el precio adoptado por la generalidad de los agrónomos.

De modo que, el precio de 1.000 kilogramos de estiércol de granja valdría considerado solamente

por su ázoe 8 pesetas; este valor está muy en armonía con el precio medio comercial que rige en la generalidad de Aragón. Se cuenta 12 pesetas una carretada, que viene á pesar 1.500 á 1.700 kilogramos.

Estos precios son tomados en el punto de producción. En los arrastres no cabe el cálculo por hallarse todas las explotaciones agrícolas á diferentes distancias.

Valor de los abonos verdes.

La cantidad de los abonos verdes producidos, depende de muchas causas que no nos es posible concretar, porque según sean, la índole de la planta cultivada, el esmero de las labores, la calidad de la tierra, el tiempo de su permanencia y la cantidad de semilla, han de hacer variar en gran manera dicha cantidad; pero tomando un término medio, resultado de reiteradas pruebas, se ha deducido que el ázoe proporcionado en una hectárea de tierra por una cosecha enterrada en verde de plantas leguminosas ó forrajeras, es de 42 kilos, esto es, algo más que una estercoladura de 10.000 kilos de estiércol de granja.

Para producir la cosecha que nos den los 42 kilos de ázoe, tendremos los gastos siguientes, considerados en su término medio:

Labores de siembra efectuadas con 3 jornales de una yunta.	21,00
Simiente.	24,00
Cuidados hasta llegar el momento de enterrarse en verde.	15,00
Arriendo del terreno por 6 meses, tiempo necesario y perdido para el crecimiento del abono verde.	40,00
Administración é intereses del capital invertido, 15 por 100.	15,00
<i>Total gastado.</i>	<u>115,00</u>

Luego el kilo de ázoe sale á pesetas 2'74, y aunque á primera vista resulta un exceso de precio sobre el estiércol normal, se ha de considerar que está puesto en el punto de consumo y repartido en el suelo, de modo que para obtener el verdadero valor se tendría que fijar la situación de la finca y apreciar estos dos gastos, que no es raro asciendan á más que el precio del estiércol; por esta circunstancia se considera que este modo de abonar es muy ventajoso en todas aquellas fincas en que la producción de los abonos es insuficiente y se hallan á gran distancia de los mercados de estiércoles.

Los desperdicios vegetales de que únicamente hacemos mención por ser de importancia y obtenerse en proporciones de alguna consideración en Aragón, son los residuos de la fabricación de los vinos, del aceite y la caña de maíz y cenizas.

El orujo de la uva es uno de los desperdicios vegetales que más cantidad de ázoe contiene, llegando en su estado normal á 17 por 1.000 y bastante cantidad de sales de potasa.

Se vende á ínfimo precio, ya sea tal como sale

de las prensas ó después de extraído el alcohol que le queda.

El término medio de coste en Aragón de los 1.000 kilogramos es de 10 pesetas; luego por ese precio se obtienen 17 kilogramos de ázoe, saliendo á 58 céntimos de peseta el kilogramo, precio sumamente económico comparado con el contenido en el estiércol de granja.

El poco orujo de uva que se emplea como abono, no solamente se usa sin conciencia de lo que es, sino que los estiércoles compuestos con él tienen muy poca salida por creerlos de inferior calidad, lo que hace que sean poco buscados.

El orujo de olivas resultante de la extracción del aceite es bastante rico en nitrógeno, contiene 7'3 por 1.000.

El uso á que especialmente se le destina es para alimento de cerdos y para la lumbre, constituyendo un excelente combustible: como estas dos aplicaciones son de bastante interés, resulta que su precio es elevado, no bajando de 30 pesetas la tonelada; luego su nitrógeno sale á más de 4 pesetas el kilogramo, lo que le hace inservible como abono, y únicamente pueden aprovecharse las aguas procedentes de la fabricación del aceite, las que por regla general son consumidas en los mismos puntos de producción por no merecer la pena de trasportarse.

La caña de maíz es el desperdicio vegetal que en todo Aragón se aprovecha menos, á pesar de ser un abono que si no muy rico en ázoe, pues no llega al 2 por 1.000, es abundante en ácido fosfórico, que da

8^k,600 por 1.000. Su precio es tan bajo, que muchos labradores pagan por hacerlo desaparecer de sus campos, la generalidad lo arrancan y amontonado fuera del campo lo queman, abandonando sus cenizas. El precio de obtención de este abono no es más que el coste de recogerlo, que se puede considerar en una peseta los 1.000 kilos, que contienen 1^k,900 de ázoe, saliendo á 53 céntimos de peseta. Esta caña y hojas no conviene trasportarlas á gran distancia porque tienen poco valor nutritivo, pero sí debe emplearse cerca de los puntos de producción, atendido el ínfimo precio á que se puede obtener.

Las cenizas, aunque desperdicios vegetales, no contienen nitrógeno, pues por la acción de la combustión se han evaporado, no quedando más que los elementos minerales. Como por regla general las cenizas que se emplean son de leñas y carbón, todas ellas y en particular las primeras, contienen una fuerte proporción de sales de sosa y potasa y fosfatos. Los 100 kilos de cenizas de encina llegan á producir 24 kilos de potasa.

Aunque este abono no puede apreciarse por su nitrógeno, puesto que carece de él, se le da un valor nutritivo por las sales minerales igual al estiércol normal, porque todo lo que le falta de aquél posee en mayor grado de éstos. Su valor comercial es sumamente bajo, porque se compra á 2 pesetas tonelada, término medio, y cuando más no llega á 4; resultando que cuesta á mitad de precio que el estiércol de granja.

Valor de los estiércoles del ganado caballar y mular.

Los estiércoles producidos por el ganado caballar y mular, son abundantes y constituyen la mayor cantidad de los estiércoles de granja. Aunque la cantidad producida depende del régimen de alimentación del ganado, se calcula que los estiércoles producidos son proporcionales al peso de los alimentos consumidos, y como éstos se hallan en relación con el peso del animal, sus deyecciones se hallarán igualmente.

De las pruebas que la industria pecuaria y la economía rural han efectuado, se deduce que los estiércoles producidos durante un año por un caballo de peso 600 kilos, es de 11.000 kilos, que los constituyen sus deyecciones y su cama. Contando Aragón, según las últimas estadísticas, 102.000 cabezas de ganado entre el caballar, mular y asnal, se tendrá una producción media de estiércol de 1.129.000.000 de kilos.

El ázoe contenido en 1.000 partes es 5 kilos, que representa un valor agrícola de 10 pesetas; vendiéndose este estiércol á 9 pesetas los 1.000 kilos, se obtiene el kilogramo de ázoe á 1 peseta y 80 céntimos, saliendo algo más económico que el estiércol de granja.

Valor del estiércol del ganado vacuno.

El estiércol de ganado vacuno se produce en tanta cantidad como el caballar. Contando en las tres

provincias aragonesas con 99.000 cabezas, que dan 13.000 kilos cada una anualmente, resultará una producción total de 1.287.000.000 de kilos.

Se producen 3 kilos de nitrógeno por 1.000 kilos de este estiércol y se venden en el comercio á 5 pesetas, resultando el valor de su ázoe á 1 peseta 66 céntimos.

Estas deyecciones serían más ricas en ázoe si se aprovecharan todos los orines, que por regla general se echan en sumideros donde se pierden para los usos agrícolas.

Valor de los estiércoles del ganado lanar y cabrio.

Las deyecciones del ganado lanar y cabrio son más ricas en ázoe que las del ganado caballar y vacuno; por eso son más buscados sus estiércoles y pagados á precios más subidos. Se encuentran en cada 1.000 kilos de estiércol, que valen 13 pesetas, 9 de nitrógeno, que sale á 1 peseta 45 céntimos. La producción de estos estiércoles es de 700.000.000 de kilos, procedentes de 1.400.000 cabezas, á 500 kilos por cada una al año.

Valor del estiércol del ganado de cerda.

La producción de estiércoles del ganado de cerda es de 132.000.000 kilos, procedentes de 110.000 cabezas, á razón de 1.200 kilos. El ázoe contenido en 1.000 kilos, que se venden á 9 pesetas, es de 5 kilos, saliendo á 1 peseta 80 céntimos el kilogramo.

Valor del estiércol de las palomas y gallinas.

La palomina y gallinaza no tiene establecido precio en Aragón por no hacerse transacciones, concretándose cada labrador á consumir su escasísima producción.

Valor de las materias fecales.

Las deyecciones del hombre son uno de los abonos más completos y más abundantes. En Aragón es el menos apreciado de cuantos se conocen, no tanto porque dejen de comprender los labradores su gran eficacia en el cultivo, sino porque la rutina, causa primordial del entorpecimiento que sufre la agricultura, les hace no utilizar más que el estiércol de cuadra, uniéndose á esto la repugnancia que infundadamente tienen á dicha materia.

Es de esperar que estas dos causas desaparezcan con el tiempo, como desapareció en América el aislamiento en que dejaban á todos los traficantes en guano, llegando unas veces hasta el extremo de hacer sufrir cuarentena á las embarcaciones que trasportaban esta materia, y otras haciéndoles descargar en puntos lejanos de las costas y deshabitados.

La materia fecal, como procedente de variada nutrición, reúne variedad de principios nutritivos, siendo especialmente rica en ázoe la orina.

La cantidad producida depende de la edad del individuo. De los análisis verificados, los que más

aceptación han tenido son los de los Sres. Wolf y Lehman, que después de repetidas pruebas dan el siguiente cuadro demostrativo, que representa el peso en gramos de los excrementos sólidos y líquidos por persona y día.

	Materias sólidas.....	Nitrógeno..	Fosfatos.....	Orines.....	Nitrógeno..	Fosfatos.....
Hombres.	150	1,74	2,23	1300	15,00	6,08
Mujeres.	110	1,92	1,08	1350	10,73	5,87
Niños..	45	1,82	1,62	570	4,72	2,16
Niñas..	25	0,57	0,37	430	3,68	1,75
Térm.º medio por día.	82,5	1,03	1,56	954	8,53	3,86
Térm.º medio por año en kilogramos. . .	30,112	0,375	0,569	348,210	3,112	1,318

De la tabla que antecede resulta que en 925.000 habitantes que tiene Aragón se producen al año 349.947 toneladas de materias sólidas y líquidas, que contienen 3.225 toneladas de nitrógeno y 1.745 toneladas de fosfato, produciendo éstos 786 toneladas de ácido fosfórico.

	Pesetas.
El nitrógeno, contado á 2 pesetas el kilo, vale. . . .	6.450.000
El ácido fosfórico, contado á 1 peseta el kilo, vale. .	786.000
Total del valor de las materias fecales sólidas y líquidas de Aragón.	7.236.000

La importancia de estos abonos hace comprender cuánto ganaría nuestra abatida agricultura si los labradores echaran á un lado repugnancias y rutinas absurdas, que les conducen á la miseria.

Como estas materias se recogen siempre mezcla-

das con agua, según la cantidad de ésta varía su valor mercantil; y aunque los prácticos deducen la calidad de la procedencia, es una deducción sujeta á mucho error y creemos más aceptado emplear el medio siguiente:

Después de haber probado una muestra con el areómetro de Baumé, que marca de dos á cuatro grados, se vierte un poco de ácido, que satura el amoniaco, al cabo de un tiempo precipita un residuo salino, que se recoge decantando el agua.

Estos residuos tienen una riqueza fertilizante, que en la práctica agrícola se puede contar igual al guano del Perú.

La tabla adjunta nos demuestra el resultado de varias experiencias.

PRUEBAS.	AREÓMETRO de Baumé. — Grados.	DENSIDAD.	RESÍDUO SECO obtenido por un metro cúbico de igual valor nu- tritivo que el guano del Perú. — Kilos.
Primera.	2'3	1.014	23,80
Segunda.	3'7	1.019	35,31
Tercera.....	4'4	1.030	69,69

De donde se deduce, que el líquido de la primera prueba, siendo el más pobre, tiene un valor por metro cúbico igual á 23 kilos de guano del Perú, que valiendo éste á 40 pesetas los 100 kilos resulta para aquél el precio de 9 pesetas.

La materia fecal líquida fermentada procedente

de las letrinas, que pesa el litro 1 kilo 0,31 y por lo tanto que marca en el areómetro de Baumé 4°,4 contiene en un término medio, según los análisis practicados por M. Girardin:

	Gramos.
Materias orgánicas azoadas y no azoadas.. . . .	26,59
Amoniaco.	7,63
Potasa..	2,14
Acido fosfórico..	3,43
Acido nítrico, señales.	»
Cloro.	
Ácido sulfúrico.	
Ácido carbónico..	
Ácido sulfídrico.	
Alúmina.	5,77
Cal.	
Magnesia.	
Sosa..	
Sílice y óxido de hierro.	5,07
Agua.	908,37
<i>Total.</i>	<u>1.031,00</u>

EL ÁZOE ESTÁ REPARTIDO:

En ázoe de sales amoniacales.	6,29
En ázoe de materias orgánicas.	2,87
<i>Total de ázoe.</i>	<u>9,16</u>

Los 3 gramos, 43 de ácido fosfórico, equivalen á 7'09 gramos de fosfato de cal.

Luego el valor del ázoe contenido en 1 metro cúbico de este líquido es de 18 pesetas.

La agricultura Belga valúa en 10 pesetas el abono producido en un año por un individuo.

En Barcelona, Lérida y Tarragona que lo aprecian y usan para toda clase de cultivos, lo venden de 8 á 10 pesetas el metro cúbico.

Para nuestros cálculos le apreciaremos tan sólo por el ázoe que contiene y tomaremos el minimum ó sea 4 por 1.000, lo que nos dará para el metro cúbico un valor de 8 pesetas como precio agrícola; pero para el comercial consideraremos que tiene en Aragón una apreciación tan sumamente baja, que en vez de comprarlo se da dinero por la extracción, no solamente para cubrir los gastos originados por la limpieza, sino que además se paga el transporte y la ganancia industrial, resultando un producto que además de darse gratis se tiene que agregar dinero para que se lo lleven, y esto se comprende por la escasísima aplicación que de dicho abono se hace en las tres provincias de Aragón. La poquísima cantidad que no se desperdicia y se vende, se hace á un precio tan ínfimo, que es raro el metro cúbico que puesto á 1 kilómetro y medio del punto de extracción, se paga á una peseta, de modo que no solamente se da el abono gratis, sino que se regala más de la mitad del porte.

En la campaña de Zaragoza es el precio corriente desde 0'25 á 1 peseta puesto en la finca del comprador, y aún á ese precio no hay salida más que á una insignificante parte de la extraída, teniéndose lo demás que tirar á puntos escondidos y lejanos para que las autoridades no impongan correctivos.

Por el poco uso que en Aragón se hace de las deyecciones humanas, en la agricultura el precio de su extracción es fabuloso, no bajando de 3 pesetas 50 céntimos el metro cúbico, y llegando en muchas ocasiones á 5 y 6 pesetas; así que si los labradores conocieran sus intereses lo extraerían á un precio módico, que les pagaría los gastos que se originaran y obtendrían un excelente abono gratis. En Cataluña no solamente hacen la limpieza de balde, sino que cada hortelano paga un tanto por el arriendo de los depósitos que consume para sus cultivos y que de antemano tiene ajustado con los propietarios.

Considerando el valor comercial del ázoe de las materias fecales de Aragón, es nulo, pero para no hacerlo figurar en tan deplorable estado, y aunque sea en contra de nuestros cálculos, le apreciaremos en una peseta el metro cúbico, valor que no ha tomado hasta la actualidad y ha de tardar mucho á pagarse. Partiendo de este supuesto y tomando la materia de menos valor nutritivo, ó sea la que da 4 de ázoe por 1.000, tendremos que el kilo de éste sale á 25 céntimos de peseta.

Resumiendo los datos anteriormente expuestos, el estado adjunto nos demuestra las hectáreas de tierra abonables en Aragón con los diferentes estiércoles producidos, tomando por tipo 10.000 kilogramos de estiércol de granja por hectárea y año.

PROCEDENCIA DEL ESTIÉRCOL.	Cantidades produ- cidas al año. — Toneladas.	Hectáreas de tierra abo- nables.	PRECIO por hectárea. — Pesetas.
Caballar..	1.129.000	141.125	72,00
Vacuno.	1.287.000	96.525	66,40
Lanar y cabrío.	700.000	157.500	58,00
Cerda.	132.000	16.500	72,00
Deyecciones humanas, sólidas y líquidas.	349.950	87.490	10,00
TOTAL.	3.597.950	499.140	

De las 499.000 hectáreas que pueden abonarse, se ha de disminuir las 87.000 que se han supuesto fertilizadas con las deyecciones humanas, y aunque los desperdicios y basuras de las viviendas son empleados como abono, éstos únicamente vienen á recom- pensar las pérdidas de las deyecciones de los anima- les en los ratos de pastar y al hallarse fuera de los es- tablos. Resulta, pues, que en Aragón sólo se emplea estiércol para el cultivo de 412.000 hectáreas, ex- tensión muchísimo menor que la que se halla en cultivo.

Valor de los abonos minerales.

Entre los abonos minerales nos interesa conocer el precio del yeso ó sulfato de cal, por la gran eco- nomía con que se puede obtener. Como éste produce más efecto después de calcinado que en su estado natural, y la obtención de aquél es menos dispendio- sa que la de éste, nos concretaremos á fijar su precio aprovechando las grandes cantidades que se pier- den en las demoliciones de las obras.

En todos los poblados de Aragón donde existen viviendas no falta el yeso ó la cal en sus construcciones, y por lo tanto las reedificaciones dán con abundancia este mineral, que se pierde empleado en el arreglo de caminos ó tirado á las orillas de los ríos, para ser arrastrado por las corrientes: esta aplicación nos demuestra claramente el poco aprecio y valor que dichos desperdicios tienen, siendo costumbre pagar por retirarlos de las obras.

Estos residuos se presentan mezclados con el ladrillo ó piedra, según el material de construcción empleado; en este estado no es fácil su uso como abono, conviene separarlos y reducirlos á polvo para poder mezclarlos con los abonos y repartir la mezcla con igualdad.

El valor de este mineral será, pues, el representado por el trabajo empleado en la elección y separación de las partes extrañas y en la molienda ó trituración: esta última puede hacerla el labrador sin disponer de aparatos de ningún género, ni ocasionarle gastos que no sean renumerables: para ello puede emplear con excelente resultado uno de los carros de su explotación, al que cargado con más ó menos peso se le hace rodar sobre el yeso en terrón ó aljezón, que previamente se habrá esparcido sobre una era empedrada de las usuales, las ruedas trituran y muelen: detrás del carro se lleva un rastrillo que revuelve el yeso, cambiándole de posición para ser sometido nuevamente á la acción del peso de las ruedas. Esta clase de moltura es tan ventajosa, que en muchas ocasiones se puede preferir á

los ruegos usados para la explotación del yeso de construcción.

El gasto ocasionado para el laboreo de 1.000 kilos es el siguiente:

	<u>Pesetas.</u>
Recogido y separado del yeso puro..	1,00
Extendidos en la era.	0,50
Molido con un carro y 2 caballerías guiadas por un mu- lero.	3,50
Recogido y zarandeado.	1,50
Gasto de herramienta.	0,25
	<hr/>
<i>Total de gasto.</i>	6,75

Este precio que llegaría á reducirse si se operara en grandes masas, es ventajoso para el labrador porque además del buen efecto que produce el yeso en la vegetación, sirve para retener el amoniaco de los estiércoles, esparciéndolos en capas intercaladas.

La cal puede obtenerse con corta diferencia en la misma forma y precios que se ha detallado para el yeso.

La arena y la arcilla pueden mejorar un campo, pero no pueden considerarse como abono. Su precio varía según la distancia de extracción, que por regla general es el único que ocasiona.

La obtención de fosfatos es difícil en proporciones de alguna consideración si no se echa mano de los residuos de los huesos ó de la fosforita.

La fosforita que más económicamente se obtiene es la de Cáceres, que contiene hasta 80 por 100 de fosfatos, saliendo el kilo de ésta puesto en Zaragoza á 16 céntimos de peseta.

El negro animal contiene hasta el 90 por 100 de

fosfato de cal, saliendo el kilo de éste en Zaragoza á 35 céntimos.

Para la preparación de los huesos se necesitan aparatos y operaciones, que por regla general no están al alcance de nuestros labradores y deben estar encomendados á industriales, que constituyen un verdadero negocio y comercio; mas no por eso dejaremos de expresar un tratamiento sencillo y de resultados satisfactorios que se halla al alcance de todo labrador: es el siguiente:

Se ponen los huesos en una caldera, con igual volumen de ceniza y una décima parte de cal viva y el agua suficiente para que este compuesto éntre en ebullición, que se sostendrá de seis á ocho horas; agregando el agua necesaria según disminuya: al cabo de ese tiempo quedan los huesos en un estado tan blando, que pueden deshacerse hasta con las manos: una vez secos, cualquier aparato triturador es suficiente para reducirlos á polvo.

El polvo obtenido llega á contener el 40 por 100 de fosfatos, y el coste de 40 kilos es de:

	<u>Pesetas.</u>
Compra de los 100 kilos de huesos, 100 de ceniza y 10 de cal.	3'00
Carga y descarga de la caldera.	0'50
Combustible y trabajo invertido en la marcha de la operación.	3'50
Moltura.	<u>1'00</u>
<i>Total.</i>	8'00

Resultando el kilo de fosfato escasamente 20 céntimos de peseta.

Resumen para la obtención de abonos completos

más económicos que los usuales y los comerciales.

1.º De lo que llevamos expuesto se deduce, que la materia fecal es uno de los abonos más útiles y que menos se emplea en Aragón, bien sea por repugnancia ó por no dejar la rutina y entrar en operaciones nuevas, aunque sencillas, y al alcance de todo labrador, porque pueden emplearse tal como salen de las letrinas, repartidas planta por planta ó disueltas en el agua del riego.

2.º Son las cenizas de leña por su gran cantidad de sales de potasa y sosa.

3.º Los huesos para obtener los fosfatos que no pueden obtenerse por las materias anteriores.

4.º El yeso como estimulante.

5.º El orujo de uva por su ázoe y sales de sosa y potasa.

6.º La caña de maíz por el fosfato de cal que contiene.

Todos estos desperdicios, que formarán los elementos de nuestros abonos, son de un precio excesivamente bajo, como ya hemos visto y nos dará este resumen.

La base de todos estos abonos será la materia fecal, por ser la más completa de cuantos abonos animales se conocen, excepto las deyecciones de las aves.

Como la materia fecal que tenemos á nuestra disposición es líquida por ir mezclada con agua y con los orines que es la parte más rica en ázoe, estudiaremos el medio de su empleo en este estado para las fincas próximas y el de sedimento y fijación del ázoe para obtener abono sólido fácil de trasportar para las fincas lejanas.

Para fijar el amoniaco emplearemos el sulfato de hierro por ser la sustancia más económica que tenemos, y para precipitar las materias sólidas el sulfato de alúmina.

Tres clases de abonos vamos á detallar, cada una de ellas en estado líquido y sólido, que serán:

Abono azoado para emplearlo para los cereales y hortalizas.

Abono potásico para cultivar la vid, patatas, remolacha, olivos y otros árboles frutales y la jardinería.

Abono fosfatado, que se emplea con ventajas para el maíz y plantas forrajeras.

Composición del abono azoado líquido.

	Kilos.
Materia fecal líquida (1)..	1.000
Caparrosa verde ó sulfato de hierro.	10
Yeso cocido y pulverizado.	10
Ceniza de leña.	10
Huesos pulverizados, cocidos con cal viva y cenizas. (todo mezclado)..	20
<i>Total.</i>	1.050

(1) Esta materia fecal es considerada como término medio de la extraída en Zaragoza y procedente de uno de los pozos del Castillo de la Aljafería, que pesaba 4.º justos en el areómetro de Baumé.

Este abono contiene en su término medio 10 kilos de ázoe 5,50 kilos de ácido fosfórico y 6,5 kilos de potasa.

CORRESPONDE POR 100:	Kilos.
Ázoe.	1,00
Acido fosfórico.	0,55
Potasa.	0,65

Composición del abono potásico líquido.

B	Kilos.
Materia fecal líquida.	1.000
Caparrosa verde.	10
Ceniza de leña.	300
Huesos pulverizados, cocidos con cenizas y cal viva (todo mezclado).	20
<i>Total.</i>	<u>1.330</u>

Este abono contiene en su término medio 10 kilos de ázoe, 5,50 de ácido fosfórico y 39 de potasa.

CORRESPONDE POR 100:	Kilos.
Ázoe.	0,76
Acido fosfórico.	0,42
Potasa.	3,00

Composición del abono fosfatado líquido.

C	Kilos.
Materia fecal líquida.	1.000
Caparrosa verde.	15
Huesos pulverizados, hervidos con cenizas y cal viva (todo mezclado)..	200
Yeso cocido y pulverizado.	200
<i>Total.</i>	<u>1.415</u>

Este abono contiene en su término medio 14 kilos de ázoe, 21 de ácido fosfórico y 19 de potasa.

	CORRESPONDE POR 100:	Kilos.
Ázoe.		1
Acido fosfórico.		1,50
Potasa.		1,35

Abonos concentrados sólidos precipitando la materia por el sulfato de alúmina y fijando el ázoe por el sulfato de hierro.

Abono azoado sólido.

	A.	Kilos.
Materia fecal y orines sólidos, procedente del precipitado de 20 metros cúbicos de materia fecal líquida.		1 000
Sulfato de hierro.		100
Sulfato de alúmina (para el precipitado).		5
Huesos pulverizados, cocidos con ceniza y cal viva (todo mezclado)..		400
Cenizas de leña.		100
Yeso cocido y pulverizado.		100
<i>Total.</i>		1.705

Este abono contiene en su término medio 142 kilos de ázoe, 89 de ácido fosfórico y 85 de potasa.

	CORRESPONDE POR 100:	Kilos.
Ázoe.		8,35
Acidõ fosfórico.		5,23
Potasa.		5,00

Abono potásico sólido.

	B.	Kilos.
Materia fecal y orines, sólida, procedente del precipitado de 20 metros cúbicos de materia fecal líquida.		1.000
Sulfato de hierro.		100
Sulfato de alúmina.		5
Ceniza de leña.		3.000
Huesos pulverizados cocidos con cenizas y cal viva (todo mezclado).		400
<i>Total.</i>		4.505

Este abono contiene en su término medio 142 kilos de ázoe, 90 de ácido fosfórico y 520 de potasa.

CORRESPONDEN POR 100:	Kilos.
Azoe.	3,15
Acido fosfórico.	2
Potasa...	11,55

Abono fosfatado sólido.

C.	Kilos.
Materia fecal y orines, sólida, procedente del precipitado de 20 metros cúbicos de materia fecal líquida..	1.000
Sulfato de hierro.	150
Sulfato de alúmina.	5
Huesos pulverizados, cocidos con ceniza y cal viva (todo mezclado).	4.000
Yeso cocido y pulverizado.	2.000
<i>Total.</i>	<u>7.155</u>

Este abono contiene en su término medio 260 kilos de ázoe, 420 de ácido fosfórico y 380 de potasa.

CORRESPONDE POR 100:	Kilos.
Azoe.	3,62
Acido fosfórico.	5,87
Potasa.	5,31

PRECIO DE LOS ABONOS ANTERIORES.

Abono A.	Pesetas.
1.000 kilos de materia fecal líquida.	1'00
10 » caparrosa verde.	0'80
10 » yeso cocido y pulverizado.	0'08
10 » cenizas de leña.	0'04
20 » de mezcla de huesos pulverizados, cocidos con ceniza y cal.	0'80
<hr/> 1.050 » valen.	<hr/> 2'72

Salen los 100 kilos á 0'27 pesetas.

Abono B.

	Pesetas.
1.000 kilos de materia fecal líquida..	1'00
10 » caparrosa verde.	0'80
300 » ceniza de leña..	1'20
20 » mezcla de huesos pulverizados, cocidos con ceniza y cal.	0'80
<hr/>	
1.330 » valen..	3'80

Salen los 100 kilos á 0'28 pesetas.

Abono C.

	Pesetas.
1.000 kilos de materia fecal líquida.	1'00
15 » caparrosa verde.	1'20
220 » mezcla de huesos pulverizados.	8'00
200 » yeso pulverizado..	1'40
<hr/>	
1.415 » valen..	11'60

Salen los 100 kilos á 0'83 pesetas.

Abono A'

	Pesetas.
1.000 kilos de materia fecal sólida.	20'00
100 » caparrosa verde.	8'00
5 » sulfato de alúmina.	1'00
400 » mezcla de huesos pulverizados.	16'00
100 » ceniza de leña..	0'40
100 » yeso pulverizado..	0'70
<hr/>	
1.705 » valen..	46'10

Salen los 100 kilos á 2'70 pesetas.

Abono B'

	Pesetas.
1.000 kilos de materia fecal sólida.	20'00
100 » caparrosa verde.	8'00
5 » sulfato alúmina.	1'00
3.000 » ceniza de leña..	12'00
400 » mezcla de huesos..	16'00
<hr/>	
4.505 » valen..	57'00

Salen los 100 kilos á 1'27 pesetas.

Abono C'

	<u>Pesetas.</u>
1.000 kilos de materia fecal sólida.	20'00
150 " sulfato de hierro.	12'00
5 " sulfato de alúmina.	1'00
4.000 " mezcla de huesos pulverizados.	160'00
2.000 " yeso pulverizado.	14'00
<hr/>	<hr/>
7.155 " valen.. . . .	207'00

Salen los 100 kilos á 2'90 pesetas.

Comparando el precio á que sale el kilogramo de ázoe de estos abonos con el del estiércol normal, según deducción de cálculos, tendremos el siguiente estado:

	1 kilo ázoe.
	<u>Pesetas.</u>
Estiércol de granja.. . . .	2'00
Abono A	0'26
Abono B	0'38
Abono C	0'83
Abono A'	0'33
Abono B'	0'40
Abono C'	0'80

De este resumen resulta, que los abonos indicados salen muchísimo más económicos que los usuales: para compararlos con los comerciales fijaremos el precio del kilo de ázoe en 2 pesetas, el ácido fosfórico en una, y la potasa en 0'50; y aceptando la composición que dan los expendedores, tendremos el siguiente estado:

CLASE DE ABONOS y procedencia.	COMPOSICIÓN EN 100 PARTES DE			Valor de 100 ki- los dedu- cido de su composi- ción.	Valor co- mercial de 100 kilos en el mer- cado de Zaragoza.
	Ázoe.	Ácido fos- fórico.	Potasa	—	—
				Pesetas.	Pesetas.
Guano San Gobain.....	6'00	11'00	4'00	25'00	33'00
Idem id.....	2'00	11'00	12'00	21'00	28'00
Abono de Fuente Piedra.	6'00	5'00	8'00	21'00	32'00
Idem id.....	4'00	5'05	14'00	20'00	32'00
Idem id.....	2'50	8'00	8'00	17'00	30'00
Guano Gerardón.....	8'00	11'00	8'00	31'00	26'00
Guano Pomes.....	7'00	12'00	4'00	28'00	26'00
Idem id.....	4'00	8'00	8'00	20'00	24'00
Guano del Perú (Pomes).	7'00	16'00	»	30'00	36'00
Abono de esta Memoria A	1'00	0'55	0'65	2'88	0'27
Idem id. B	0'76	0'42	3'00	3'44	0'28
Idem id. C	1'00	1'50	1'35	4'17	0'83
Idem id. A'	8'35	5'23	5'00	24'43	2'70
Idem id. B'	3'15	2'00	11'55	14'07	1'27
Idem id. C'	3'62	5'87	5'31	15'76	2'90

La comparación establecida en este estado podría haberse extendido á otros muchos abonos comerciales, pero estamos seguros de no haber obtenido mejores resultados que los que manifiestan los 9 que encabezan, y que son los primeros que se han encontrado á mano para que sirvieran de comparación.

Este estado claramente nos demuestra que en general es mayor el valor mercantil de los abonos comerciales, que el que realmente tienen sus principios nutritivos, sucediendo lo contrario y con diferencias marcadísimas con los 6 abonos propuestos en esta Memoria, en que el valor comercial del más caro es una quinta parte del agronómico, llegando el más barato á valer tan sólo una dozava parte.

En los abonos propuestos, la materia fecal como

sustancia azoada determina la asimilación de los fosfatos.

No se ha hecho entrar en los abonos propuestos los fosfatos de Cáceres, que al parecer saldrían más económicos que los huesos preparados con la cal y ceniza por no saber su composición.

A estos abonos se pueden agregar las cañas de maíz después de trilladas y el orujo de uva, obteniéndose con estas sustancias principios nutritivos á poquísimo coste, aunque de algún volumen.

Al estudiar esta Memoria hemos procurado tener presente las condiciones del Certamen.

Las materias empleadas son escasísimamente usadas en la actualidad, de fácil adquisición en todos los puntos de Aragón y de un precio excesivamente bajo, formando sus compuestos abonos útiles á toda clase de cultivos establecidos.

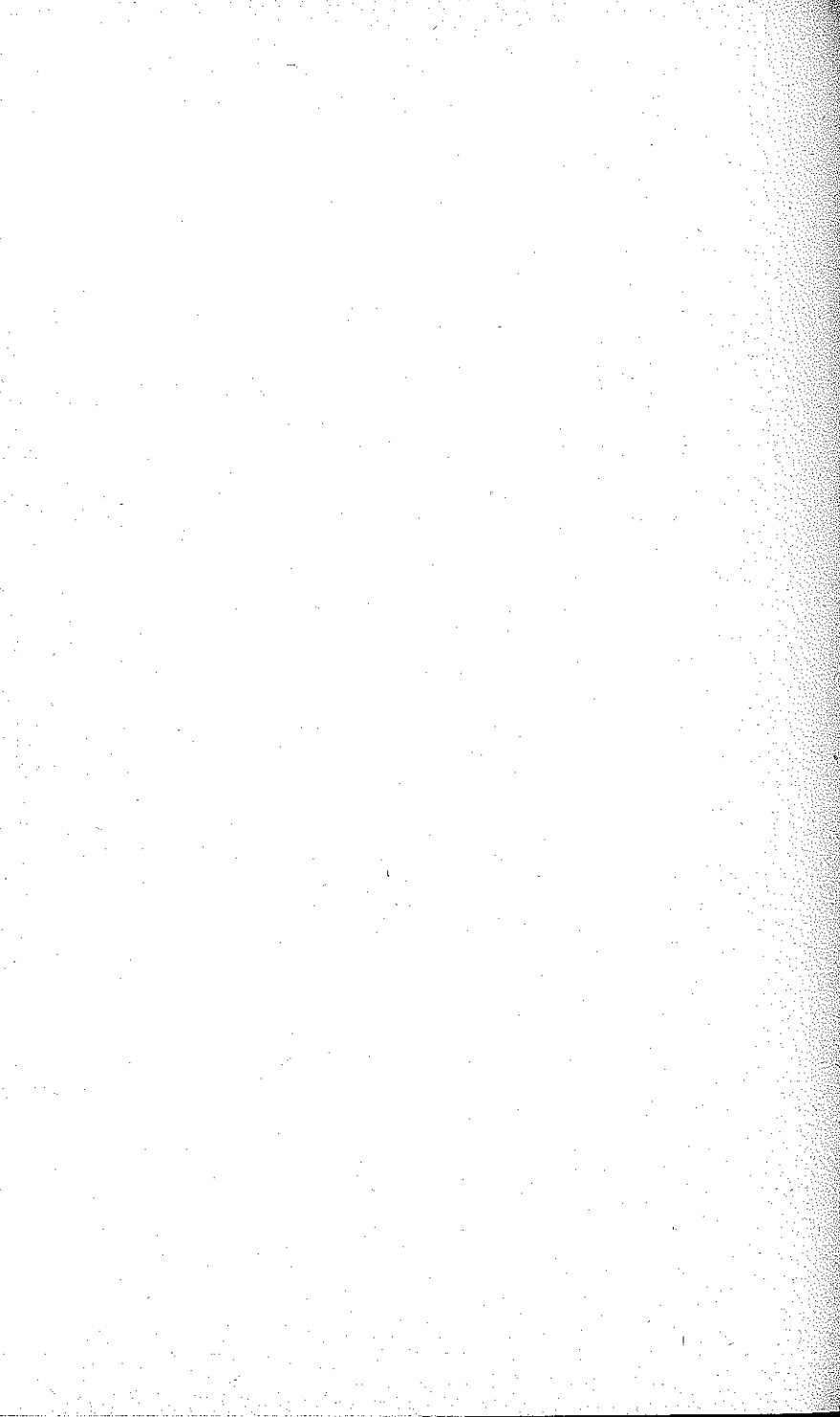
Su manipulación está al alcance de todo agricultor, por poco entendido que sea, puesto que la operación más complicada es la preparación de los huesos, y no necesita más aparatos que una caldera de mayor ó menor tamaño para reblandecerlos, en la forma que hemos dejado expuesto.

El empleo del sulfato de hierro para saturar el ázoe y el sulfato de alúmina para el precipitado, no tiene ninguna preparación y únicamente efectuar la mezcla última.

Resultando, según llevamos expuesto, abonos más completos que los usuales y muchísimo más económicos que éstos y los comerciales.

ÍNDICE.

	PÁGINAS.
Titulo de la obra.	1
ELABORACIÓN DE ABONOS ECONÓMICOS.— <i>Medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial.</i>	5
ARAGÓN Y SUS TIERRAS LABRANTÍAS.	9
ASIMILACIÓN DE LOS PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE LAS PLANTAS Y FORMA EN QUE ÉSTOS DEBEN ENCONTRARSE.	16
RESEÑA DE LAS DIFERENTES CLASES DE ABONO Y SUSTANCIAS DISPONIBLES PARA SU FORMACIÓN.	21
Abonos verdes.	22
Cenizas de vegetales.	29
Abonos animales.	29
Excremento humano ó materias fecales.	35
Desperdicios animales.	39
Abonos inorgánicos.	41
Obtención de abonos por medio de la cría del ganado.	46
Cantidades de abonos producidos y su valor agrícola y comercial.	48
Valor de los abonos verdes.	49
Valor de los estiércoles del ganado caballar y mular.	53
Valor del estiércol del ganado vacuno.	53
Valor de los estiércoles del ganado lanar y cabrío.	54
Valor del estiércol del ganado de cerda.	54
Valor del estiércol de las palomas y gallinas.	55
Valor de las materias fecales.	55
Valor de los abonos minerales.	61
RESUMEN PARA LA OBTENCIÓN DE ABONOS COMPLETOS MÁS ECONÓMICOS QUE LOS USUALES Y LOS COMERCIALES.	65



Experiencias comparativas
en el
cultivo de la Avena empleando el Nitrato de sosa,
el Sulfato de amoníaco y la Sangre desecada

Resumen

de los resultados obtenidos en veintiún
departamentos de Francia
empleando simultáneamente
el Nitrato de sosa y los Abonos
fosfatados

FOR EL DOCTOR

D. L. GRANDEAU

Director de la «Estación Agronómica del Este», Francia.

PUBLICACIÓN
DEL «PERMANENT NITRATE COMMITTEE», LONDRES

1897

Este folleto se reparte gratis:

Dirigirse á la Delegación Hispano-Portuguesa del PERMA-
NENT NITRATE COMMITTEE, Claris, 96; **BARCELONA**



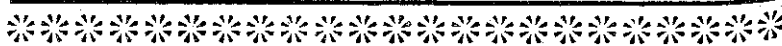
Toda comunicación puede dirigirse al Delegado en España y Portugal del PERMANENT NITRATE COMMITTEE, el ingeniero D Mariano Capdevila y Pujol, **Claris, 96; BARCELONA.**



El PERMANENT NITRATE COMMITTEE ha obtenido las más altas recompensas en todas las exposiciones en que últimamente ha concurrido, entre las cuales se cuentan las de Praga, Viena, Koenigsberg y Mistelbach, habiendo obtenido **Diploma de Honor** en la que acaba de cerrarse en Burdeos y **GRAN PREMIO** en la Universal de Amberes de 1894



Nota — El PERMANENT NITRATE COMMITTEE no vende ni dispone de salitre, y sus deseos son no intervenir en operaciones mercantiles. Sin embargo, está a disposición de los interesados para suministrarles cuantos datos deseen sobre precios, fletes, expendedores y demás antecedentes requeridos para la compra de **Nitrato de sosa**.



Campos experimentales

de

Parc des Princes, Nancy (Francia)

Ensayos de 1892 á 1895

Experiencias comparativas sobre la avena empleando el Nitrato de sosa, el Sulfato de amoniaco y el Nitrogeno orgánico (sangre desecada):

Las parcelas XII, VII y VIII del campo experimental fueron destinadas desde el origen (1892) á estos ensayos comparativos.

Estas tres parcelas recibieron en 1891 y 1892 las mismas dosis de Escorias de defosforación y de Kainita (300 kilos de ácido fosfórico y 200 kilos de potasa por hectárea) La parcela XII recibió desde el origen Nitrato de sosa como abono nitrogenado; la parcela VII Sulfato de amoniaco y la parcela VIII Sangre desecada.

En las tres parcelas se ha cultivado en 1892 y en 1893 patatas, en 1894 trigo, y en 1895 avena precoz.

La dosis de nitrógeno para las patatas ha sido en cada parcela de 45 kilos por hectárea, ó sea 300 kilos de Nitrato de sosa en la parcela XII, y cantidades equivalentes de Sulfato de amoniaco y de Sangre desecada en las parcelas VII y VIII.

Para el trigo se aplicó 15 kilos de nitrógeno (100 kilos de Nitrato esparcido en la superficie, parcela XII), y cantidades

equivalentes de Sulfato de amoníaco y de Sangre desecada (parcelas VII y VIII.)

Para la avena 15 kilos de nitrógeno (100 kilos de Nitrato, enterrado antes de la siembra, parcela XII), y cantidades equivalentes de Sulfato de amoníaco y de Sangre desecada (parcelas VII y VIII.)

Los rendimientos obtenidos por hectárea han sido los siguientes, para cada una de las tres cosechas:

Parcelas XII — Nitrato de sosa

1892-93—	Patatas	24,931 kilos		
1894 —	Trigo: grano	3,422 »	—	paja 7,635 kilos
1895 —	Avena: »	2,545 »	—	» 6,320 »

Parcelas VII — Sulfato de amoníaco

1892-93—	Patatas	20,929 kilos		
1894 —	Trigo: grano	3,073 »	—	paja 6,437 kilos
1895 —	Avena: »	1,504 »	—	» 4,280 »

Parcelas VII — Sangre desecada

1892-93—	Patatas	16,592 kilos		
1894 —	Trigo: grano	2,852 »	—	paja 5,728 kilos
1895 —	Avena: »	1,797 »	—	» 5,623 »

Rendimientos de las parcelas testigos

Patatas	10,486 kilos		
Trigo: grano	1,989 »	—	paja 3,732 kilos
Avena: »	1,289 »	—	» 4,288 »

Estos resultados son muy interesantes y ponen de relieve la superioridad (en el suelo en el cual estos ensayos han sido proseguídos durante cuatro años) del Nitrato de sosa sobre el Sulfato de amoníaco y de la Sangre desecada

Para hacer resaltar aún más esta superioridad, útil será entrar en algunos detalles en la comparación de tales resultados:

La parcela XII, con Nitrato, ha producido 24,931 k. de tubérculos
 no habiéndose la producción media de las parcelas testigos, más que de 10,486 kilos.

Luego, diferencia en más para la parcela con nitrato 14,445 k. por hectárea.

La parcela XII, con Nitrato, ha producido 24,931 kilos.
 La parcela VII, con Sulfato de amoníaco 20,929 »
 ó sea un excedente de 4,002 »
 ó 16 p.%. 05 sobre el Sulfato de amoníaco, en favor del Nitrato de sosa.

La parcela XII, con Nitrato, ha producido 24,931 kilos
 La parcela VIII, con Sangre desecada 16,592 »
 ó sea un excedente de 8,339 »
 ó 33 p.%. 4 sobre la Sangre desecada, en favor del Nitrato de sosa

(1894) — Trigo

	Grano	Paja
La parcela XII, con Nitrato, ha producido	3,422 k.	7,635 k.
La parcela VII, con Sulfato de amoníaco	<u>3,073 k.</u>	<u>6,437 k.</u>
Excedente en favor del Nitrato	349 k.	1,198 k.
ó sea	<u>. 10 p.%. 2</u>	<u>15 p.%. 69</u>
La parcela XII, con Nitrato, ha producido	3,422 k.	7,635 k.
La parcela VII, con Sangre desecada	<u>2,853 k.</u>	<u>5,728 k.</u>
Excedente en favor del Nitrato.	569 k.	1,907 k.
ó sea	<u>. 16 p.%. 62</u>	<u>24 p.%. 9</u>

(1895) — Avena

La parcela XII, con Nitrato, ha producido	2,545 k.	6,320 k.
La parcela VII, con Sulfato de amoníaco.	<u>1,504 k.</u>	<u>4,280 k.</u>
Excedente en favor del Nitrato	1,041 k.	2,040 k.
ó sea	<u>. 40 p.%. 82</u>	<u>32 p.%. 2</u>

	Grano	Paja
La parcela XII, con Nitrato, ha producido	2,545 k.	6,320 k.
La parcela VIII, con Sangre desecada	1,797 k.	5,623 k.
Excedente en favor del Nitrato	748 k.	697 k.
ó sea	<u>29 p. % 39</u>	<u>11 p. %</u>

El **Valor en dinero** de los excedentes producidos por el Nitrato de sosa sobre el Sulfato de amoníaco y la Sangre desecada, puede ser establecido como sigue, por hectárea:

Excedentes sobre el Sulfato de amoníaco

Patatas	4,002 k á 50 fr. los 1,000 k.	201 fr.
Trigo	{ grano 349 k. á 20 » » 100 k. 69'80 fr.	{ 111'73 »
	{ paja 1,198 k. á 35 » » 1,000 k. 41'93 »	
Avena	{ grano 1,041 k. á 16 » » 100 k. 166'56 »	{ 237'96 »
	{ paja 2,040 k. á 35 » » 1,000 k. 71'40 »	

En favor del Nitrato de sosa

Excedentes sobre la Sangre desecada

Patatas	8,339 k. á 50 fr. los 1,000 k.	416'95 fr.
Trigo	{ grano 569 k. á 20 » » 100 k. 113'80 fr.	{ 180'54 »
	{ paja 1,907 k. á 35 » » 1,000 k. 66'74 »	
Avena	{ grano 748 k. á 16 » » 100 k. 119'68 »	{ 144'07 »
	{ paja 697 k. á 35 » » 1,000 k. 24'39 »	

En favor del Nitrato de sosa.

Estas cifras pueden pasarse de comentarios.

(Firmado) L. GRANDEAU.

Noviembre de 1895

Traducción de la Memoria original en poder del PERMANENT NITRATE COMMITTEE por el ingeniero D. Mariano Capdevila y Pujol.

Abonos de primavera

Empleo simultáneo de los abonos fosfatados y del Nitrato de Sosa. Resumen de los resultados obtenidos en 1895 en veintiún departamentos

Próximamente las siembras de primavera, creo útil dar á conocer á nuestros lectores los resultados de las numerosas experiencias verificadas en 1895 sobre la influencia ejercida por el Nitrato de sosa asociado á los Abonos fosfatados (superfosfatos, escorias ó fosfatos minerales), en la producción del trigo y de la avena.

En el *Parc des Princes*, donde prosigo los estudios desde hace veinte años sobre la acción del ácido fosfórico asociado á los abonos nitrogenados, he obtenido para la avena, excedentes sobre la producción de las parcelas testigos, que han variado de 10 á 17 quintales de grano por hectárea. Había empleado el Nitrato á la dosis de 100 kilos por hectárea, esparcido sobre la superficie algunos días antes de la siembra; mi objeto era comprobar el aserto de algunos prácticos que me habían asegurado haber obtenido tan buenos resultados enterrando el Nitrato al momento de las siembras que esparciéndolo en la superficie al momento de espigar. Señalo los buenos resultados que me ha dado esta manera de operar, que merece de ser sometida á ensayos repetidos en los terrenos arenosos de *Boulogne*.

Se ha abierto concursos, en 1895, entre agricultores, para el cultivo del trigo y de la avena, en gran número de departamentos: *los profesores departamentales han dirigido y vigilado á los concurrentes en la aplicación de los abonos, y comprobado, en la cosecha, los resultados obtenidos.* Los

siguientes extractos de sus Memorias demuestran que, bajo climas y en suelos los más diversos de Francia, el empleo del Nitrato de sosa, en tierras suficientemente provistas de ácido fosfórico y de potasa, ha sido en todas partes remunerador. Los excedentes en grano (trigo ó avena), han frecuentemente sido mayores de las cifras medias generalmente admitidas de 3 á 4 quintales por 100 kilos de Nitrato. En los veintiún departamentos, el beneficio producido por estos excedentes de cosecha se ha generalmente elevado de 100 á 125 francos por hectárea, deducción hecha del precio de compra del Nitrato.

He aquí los principales resultados señalados por los profesores departamentales en las Memorias, muy interesantes, en su mayoría, que han dirigido á los promovedores de estos concursos.

1. — Departamento del GERS

(PROFESOR LACOSTE)

Según la Memoria de M. Lacoste, en el cultivo del trigo, 100 kilogramos de Nitrato asociados á Abonos fosfatados han dado, término medio, un excedente de producción de 7 hectólitros y $\frac{1}{2}$ de grano, los cuales, con la paja correspondiente, dejan un beneficio limpio de 110 francos (abono químico pagado) por hectárea:

Para el cultivo de la avena:

80 kilos de Nitrato han producido un excedente de 12 hectólitros, y 150 kilos un excedente de 23 hectólitros, ó sea un beneficio para el grano y la paja de 144 francos en el primer caso, y de 276 francos en el segundo.

2. — Departamento de la HAUTE-SAONE

(PROFESOR ALLARD)

100 kilogramos de Nitrato, en el cultivo del trigo, han producido un beneficio medio de 124 francos, deducción hecha de 25 francos precio del Nitrato; queda limpio 99 francos, ó sea casi 400 % del dinero empleado en la compra del Nitrato

3.—Departamento de las CÔTES-DU-NORD

(PROFESOR VALLEI)

Los campos de la mayoría de los concurrentes están situados á proximidad del mar y habían enormemente sufrido de las heladas del invierno 1894-95. Es, gracias al empleo juicioso del Nitrato, que han podido ser salvados. Este ha sido particularmente el caso para los agricultores Le Gue, Beauveiger y Fiechet, cuyos campos parecían perdidos. Quince días después de esparcido el Nitrato, el aspecto había enteramente cambiado y la cosecha ha sido excelente (en casa M. Le Gue, 3,300 kilos de trigo por hectárea).

4.—Departamento de la GIRONDE

(PROFESOR VASSILLIÈRE)

En 10 campos de experiencias, 100 kilogramos de Nitrato han dado un aumento de cosecha variando de 300 á 800 kilogramos de grano con la paja correspondiente.

5.—Departamento del POITOU

(M. POUSSEI, presidente de la sociedad *poitevine* de fomento de la agricultura)

100 kilogramos de Nitrato han aumentado la producción de trigo en la producción de 20 — 25 % en comparación á la de los campos testigos y han producido, término medio, un beneficio de 115 francos por hectárea, deducción hecha del coste de los abonos químicos.

6.—Departamento de la VENDÉE

(PROFESOR BIGUEI)

En 10 campos de trigo, el Nitrato (100 á 150 kilos por hectárea) ha producido un aumento medio de cosecha de 800 kilos para el grano, y de 3,000 kilos para la paja.

7. — Departamento de la MAYENNE

(PROFESOR LEIZOUR)

Los concurrentes han experimentado en 30 campos de trigo; uno de ellos, M. Joseph Guillet ha establecido 8 campos de demostración y 5 campos testigos. Por el empleo de 150 kilos de Nitrato, ha obtenido un exceso de cosecha de 1,600 kilos en grano y de 3,700 kilos de paja. La media del aumento de producción obtenido por el Nitrato ha sido de 1,300 kilos para el grano y de 1,250 kilos para la paja.

Es en este departamento que el Nitrato ha dado los más bellos resultados.

8 — Departamento de la HAUTE GARONNE

(PROFESOR CARRÉ)

En 20 campos de trigo el Nitrato de sosa ha producido término medio un beneficio de 119 frs 50 céntimos por hectárea, deducción hecha del precio de compra.

En un campo de avena que parecía enteramente perdido á causa de las heladas, el propietario M. Goubin, ha sembrado 150 kilos de Nitrato en dos veces (el 15 de Marzo y el 15 de Abril) y ha obtenido una cosecha de 35 hectólitos por hectárea, al paso que los campos que no habían recibido Nitrato, no han dado más que 18 hectólitos (unos 100 % de excedente de cosecha).

M. Capayon ha obtenido con el Fosfato solo, 90 francos de beneficio por hectárea para el trigo y añadiendo 100 kilos de Nitrato un beneficio limpio de 194 francos.

En un campo de trigo que al final del invierno parecía muy comprometido á causa de los fríos, M. Bourrec ha obtenido por el empleo de 200 kilos de Nitrato un beneficio limpio de 192 francos.

9. — Departamento de la HAUTE VIENNE

(PROFESOR RECLUS)

Han tomado parte en este concurso 14 agricultores.

Se ha observado que los granos de trigo de los campos con

Nitrato eran más gruesos y más pesados que los de los campos testigos la diferencia era algunas veces de 6 kilos por hectárea, por hectolitro de grano.

La Comisión ha observado que 15 días después de esparcido el Nitrato, el aspecto de la vegetación había cambiado (tallos más altos, color verde más oscuro que en los campos testigos).

Ocho días después de la aplicación del Nitrato, el aspecto era muy satisfactorio. El término medio del beneficio obtenido sobre 14 campos de experiencias por el empleo de 100 kilos de Nitrato ha sido de 125 francos por hectárea, (deducido el coste del Nitrato).

10. — Departamento de la SOMME

(PROFESOR RAQUET)

El concurso se ha verificado sobre el cultivo de la avena.

El beneficio medio obtenido por el empleo de 100 kilos de Nitrato ha sido de 75 francos por hectárea, deducción hecha del precio del Nitrato.

11 — Departamento de SAONE-ET-LOIRE

(PROFESOR BAIANCHON)

Han concurrido 24 agricultores.

La media de los beneficios obtenidos por el empleo del Nitrato ha sido de 125 francos por hectárea, deducción hecha del coste del Nitrato empleado.

12. — Departamento de la YONNE

(PROFESOR BARILLOI)

Diez concurrentes se han presentado, 6 para el trigo y 4 para la avena.

Sobre 5 campos de trigo, el Nitrato ha dado un aumento de cosecha que ha sido, término medio, de 57 % superior a los campos de comparación; en el sexto, el Nitrato no ha dado resultado. Para la avena, el aumento ha sido, término medio, de 900 kilos con la paja correspondiente.

13.—Departamento del INDRE-ET-LOIRE

(PROFESOR DUGUÉ)

Se inscribieron 6 agricultores, de los cuales 4 han obtenido por el empleo del Nitrato, beneficios considerables, á saber:

M. Georges	172 fr	15	con la compra de	36 fr	de Nitrato
» Germain	175 fr	56	»	»	44 fr 60
» Sibileau	209 fr	70	»	»	37 fr 72
» Carré	150 fr		»	»	46 fr

14.—Departamento de la CHARENTE

(PROFESOR PRIOION)

Se han presentado 29 concurrentes.

Los agricultores premiados han obtenido por el empleo del Nitrato, los aumentos de cosecha siguientes:

M Danguy, 48 %; M Gresul, 30 %; M Godichon, 50 %; M Meslier, 54 %.

La media de los beneficios obtenidos por el empleo del Nitrato ha sido de 130 francos (deducido el precio de compra del abono) por hectárea

15.—Departamento de MAINE-ET-LOIRE

(PROFESOR BACON)

La Comisión ha visitado los campos de experiencias en el mes de Junio y ha observado que los campos, habiendo recibido Nitrato, se destacaban sobre los campos testigos por su color obscuro de la vegetación y la altura de los tallos.

El agricultor Babin ha obtenido un aumento de 850 kilos de grano para el trigo y de 1,070 kilos de paja, y el agricultor Chalonnier 860 kilos de grano y 2,740 kilos de paja. Los demás concurrentes han obtenido aumentos parecidos.

16.—Departamento de la COTE-D'OR

(PROFESOR MAGNIEN)

Ha habido 29 concurrentes, inscribiendo un total de 67 campos de experiencias.

Es uno de los concursos más importantes. Unos campos recibieron 100 kilos de Nitrato, otros 150 kilos. Los primeros han producido un excedente de cosecha elevándose, para el grano, al término medio de 500 kilos por hectárea. Los campos habiendo recibido 150 kilos de Nitrato han dado una media de 700 kilos de aumento por hectárea. La Comisión ha notado que en los campos habiendo recibido Nitrato, el número de gavillas era, término medio, un 40 % mayor que sobre los campos testigos.

17. — Departamento de PAS-DE-CALAIS

(PROFESOR MARECHAL)

Concurrentes inscritos: 12 con 15 campos de experiencias.

El agricultor Chauvais ha obtenido por el empleo de 100 k. de Nitrato, 12 hect 8 de aumento de grano y 1,780 k. de paja.

M Le Vivier, 13 hectólitros de grano y 1,446 kilos de paja; M La Croix, 17 hectólitros de grano y 870 kilos de paja; M. L'Allier, 15 hectólitros de grano y 1,363 kilos de paja.

La media de los excedentes obtenidos por el empleo de 100 kilos de Nitrato, ha sido de 14 hectólitros de grano y de 1,140 kilos de paja.

18. — Departamento del EURE-ET-LOIR

(PROFESOR GAROLA)

El concurso se ha verificado sobre el cultivo de trigo, de trigo forrajero y de vezas. En el cultivo de estas dos últimas plantas, el Nitrato ha dado excedentes de producción considerables, elevándose para el trigo forrajero á un aumento de hasta el 100 %.

Para el trigo, los ensayos han tenido lugar *con Nitrato en comparación con el Sulfato de amoníaco*. Los resultados con Nitrato se han mostrado bien superiores á los obtenidos con el empleo del Sulfato de amoníaco; en un campo, el Nitrato ha producido un excedente de 1,094 kilos y en la parcela con Sulfato de amoníaco el excedente no había sido más que de 768 kilos.

19.—Departamento del TARN-ET-GARONNE

(PROFESOR DUBREUIL)

Se experimentó en 17 campos de ensayos.

En todos los campos el efecto del Nitrato ha sido considerable. En muchos, los beneficios han llegado á más de 200 francos por hectárea (deducción hecha del coste del abono.) La Comisión ha visitado los campos al principio del verano y ha notado que en los campos con Nitrato, la vegetación era mucho más adelantada que en los campos no habiendo recibido Nitrato.

20.—Departamento del CHER

(PROFESOR FRANC)

Para el trigo, el Nitrato ha dado un aumento de cosecha de 385 kilos, término medio; para la avena el aumento ha sido, término medio, de 750 kilos por hectárea.

21.—Departamento del LOIR-ET-CHER

(PROFESOR TROUARD-RIOLLE)

Veinte campos de ensayos han sido inscritos situados á distancias muy grandes entre sí; en todas partes han sido obtenidos aumentos muy importantes por el empleo del Nitrato de sosa; se han elevado éstos hasta 1,500 kilos para el grano y 2,600 kilos para la paja

La media de los aumentos obtenidos ha sido de 1,120 kilos con un beneficio limpio medio de 127 francos por hectárea.

Un agricultor ha presentado ensayos hechos sobre un campo de 12 hectáreas; una parte ha recibido el Nitrato en una sola vez, otra parte en dos veces. El empleo del Nitrato espaciado en dos veces ha dado resultados superiores.

La iniciativa liberal del *Permanent Nitrate Committee* concediendo premios en metálico y medallas á los agricultores

que en cada departamento han obtenido mayores rendimientos en tales concursos, contribuye, sin ninguna duda, muy eficazmente al mejoramiento del cultivo de los cereales.

Por mi parte tengo una gratísima satisfacción en consignar resultados que confirman sobre variados puntos de nuestro suelo, muy distantes unos de otros, en el *Tarn-et-Garonne* como en las *Côtes-du-Nord*, hechos sobre los cuales llamo desde hace muchos años la atención de los agricultores y que resumiré en pocas palabras

1.º La presencia en el suelo de una provisión suficiente de ácido fosfórico y de potasa es la condición primera del éxito del empleo del Nitrato de sosa.

2.º 100 kilos de Nitrato esparcidos de preferencia en dos veces, producen, en suelo suficientemente provisto de ácido fosfórico, al minimum, de 4 á 5 quintales de excedente de grano (trigo, avena, cebada) y muchas veces aun más.

3.º *La acción del Nitrato de sosa es superior á la del Sulfato de amoniaco.*

Estas conclusiones resultan del examen de las memorias de los profesores departamentales, de las cuales yo he debido concretarme á dar extractos muy someros.

4.º En todos los suelos el empleo juicioso del Nitrato (100 á 150 kilos por hectárea) en presencia de abonos fosfatados, es largamente remunerador; el minimum del aumento de rendimiento corresponde á tres ó cuatro veces el gasto ocasionado por la compra del Nitrato.

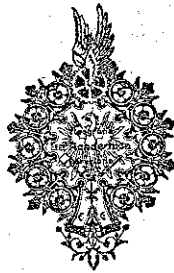
5.º En las condiciones de casi todas las experiencias citadas más arriba, el coste del quintal de grano obtenido *en excedente* con su paja no es mayor de 5 á 7 francos, precio muy remunerador del gasto en Nitrato.

L. GRANDEAU

(*Journal d'Agriculture Pratique*, 1896, tomo I. — N.º 9 — 27 Février)

Traducción por el ingeniero D. MARIANO CAPDEVILA Y PUJOL.

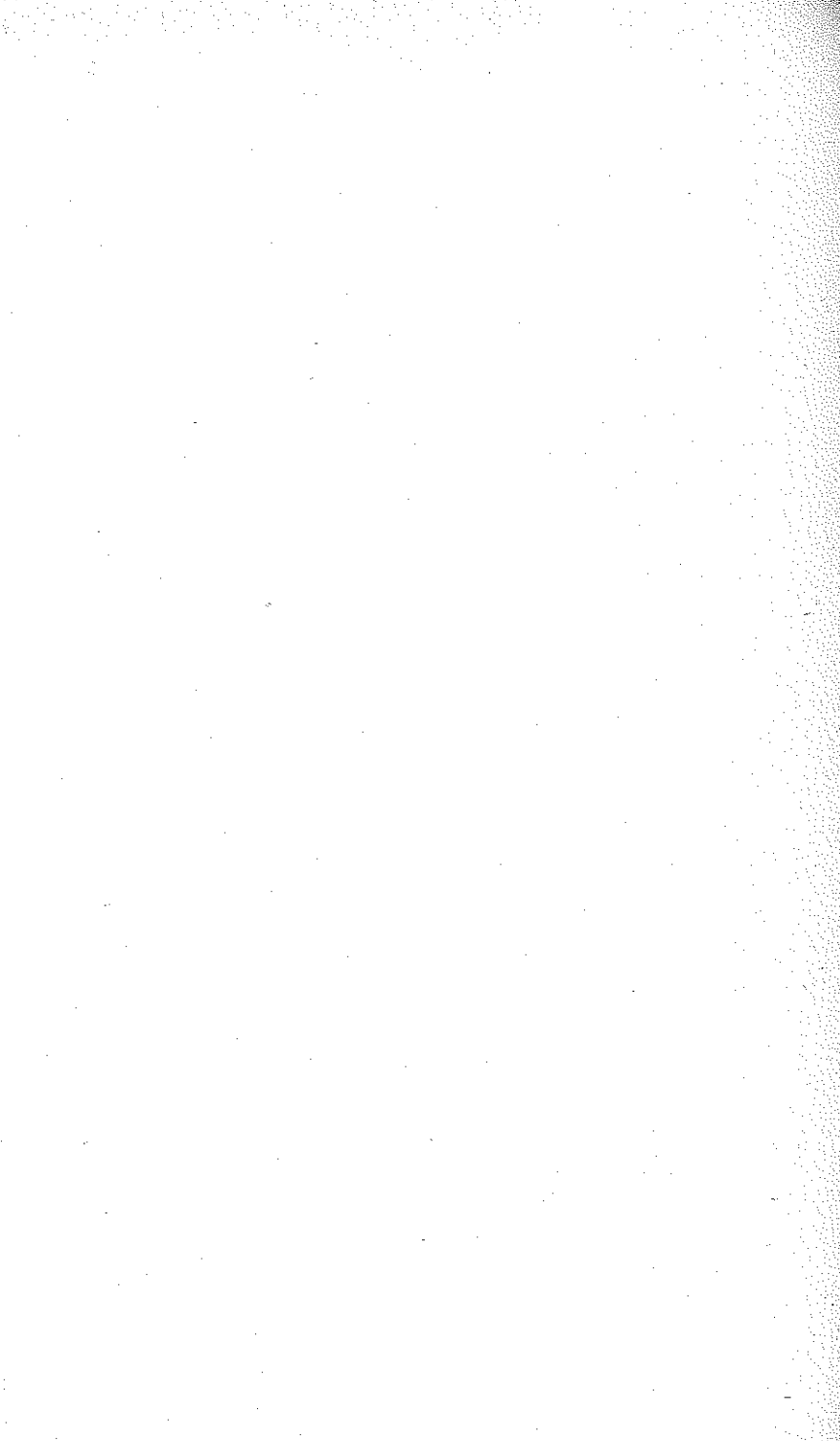
Tip. LA ACADÉMICA de Serra H^{na} y Russell, Ronda Universidad 6; Teléfono 861; Barcelona



Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País

ABONOS AGRÍCOLAS

Certamen celebrado en Octubre de 1887



INFORME DEL JURADO.

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—
Certamen sobre abonos agrícolas.—Jurado.—Informe.—A la Sociedad:
Cumplidos por el Jurado del Certamen, anunciado por la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, cuantos requisitos y condiciones se exigieron en la convocatoria publicada en 20 de Junio de 1887 para premiar la Memoria que en términos claros y precisos explique y con brevedad exponga, medios seguros para que los agricultores puedan obtener abonos más económicos que los que actualmente emplean, tiene hoy la gratísima satisfacción de participar á la patriótica Corporación que le inició, que ha dado fin á sus trabajos, y al efecto remite adjunto con las actas de las sesiones celebradas las Memorias y documentos que se le dirigieron.

Cábele al Jurado la satisfacción de manifestar que el Certamen ha superado, con exceso, las esperanzas que pudiera concebir la Sociedad al acordarlo, no sólo por el número de trabajos presentados, sino, más aún, por su importancia: puesto que, si bien no se resuelve en las Memorias presentadas el *desideratum* indicado en el tema sobre la economía de los abonos, junto con una acción enérgica y satisfactoria, ni podía exigirse para la concesión de los premios ofrecidos, una especie de descubrimiento maravilloso que hiciera posible en absoluto aquella aspiración natural, todas ellas responden perfectamente al objeto de la convocatoria y tratan con lucidez el tema.

El Jurado ha creído cumplir con el deber que se le impuso, atendiendo más principalmente al mérito de las ideas, á la mayor ilustración del asunto y á los consejos que se dan á los agricultores y que se exponen en los trabajos presentados. Bajo este criterio ha funcionado el Jurado calificador, procurando ante todo coadyuvar al patriótico fin del fomento de los intereses del país, que á esa Sociedad le son tan queridos.

Terminado el plazo para la admisión de Memorias en 31 de Octubre del pasado año, constituyóse el Jurado con arreglo á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria el día 4 de Noviembre, y recibió de esa Sociedad *nueve pliegos*, conteniendo las Memorias y otros *nueve* sobres cerrados, y distinguidos por los lemas que contenían el nombre de los autores.

El orden de presentación y los lemas con que venían señalados es como sigue:

- Número 1.—Lema: *Los vegetales vivos son por sus raíces los parásitos.*
 » 2.—Idem: *Abonos abundantes y económicos para los campos.*
 » 3.—Idem: *Han habido tiempos en que se creía, etc.*
 » 4.—Idem: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina.*
 » 5.—Idem: *Los abonos son la base de todo cultivo.*
 » 6.—Idem: *Renacimiento.—Si la Economía Aragonesa, etc.*
 » 7.—Idem: *Sterquilinum magnum stude ut habeas.*
 » 8.—Idem: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso.*
 » 9.—Idem: *Renovad el suelo vegetal ya pobre y las cosechas remunerarán superabundantemente los trabajos.*

Invirtió el Jurado en la lectura de las Memorias seis sesiones, dejando á disposición de los Sres. Vocales para su estudio los trabajos presentados.

En sesión del día 26 de Noviembre se encargó á una Comisión ó Ponencia de tres Catedráticos el examen de las fórmulas químicas enunciadas en las Memorias con objeto de averiguar si respondían á los resultados indicados por sus autores.

Hecho este examen y estudio detenido, volvió á reunirse el Jurado el día 3 del corriente mes, constituyendo los once señores presentes más de las dos terceras partes de Vocales que son necesarias y que se consignan en la condición cuarta de la convocatoria para conceder el premio.

Discutido ampliamente acerca del mérito de los trabajos presentados, se reconoció que la Memoria señalada con el número cinco de orden y cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo*, además de su indiscutible mérito, llenaba, en lo que cabe, los deseos de la Sociedad, y que lo tenía asimismo muy relevante la Memoria señalada con el número cuatro, bajo el lema: *Hagas lo que quieras jamás obtendrás de la rutina otro resultado: Rutina-Ruina*; hallándose, por consiguiente, el Jurado en aptitud de cumplir con las condiciones de la convocatoria.

En su consecuencia, acordó, por diez votos contra uno, que había lugar á conceder el premio.

Procedióse á la votación secreta para adjudicarle y por unanimidad se concedió á la Memoria señalada con el número cinco de presentación, cuyo lema es: *Los abonos son la base de todo cultivo.*

Facultado el Jurado por la condición 3.^a de la convocatoria para conceder si lo estimaba justo un *accessit*, en vista de que se había aprobado ya la concesión del premio, acordó, por unanimidad, que había

lugar á otorgarle, y verificada la votación secreta correspondiente, por unanimidad resultó premiada con el *accessit* la Memoria señalada con el número *cuatro*, cuyo lema es: *Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado Rutina-Ruina.*

Reconociendo el Jurado el especialísimo mérito de las Memorias señaladas con los números *ocho* y *siete*, creyó que, sin saliirse de sus atribuciones, y obrando dentro de la esfera de acción que se le tiene encomendada, debía llamar la atención y podía recomendar á la Económica, la conveniencia que resultaría para los altos fines que la Sociedad persigue en la convocatoria del Certamen que nos ocupa, de la impresión y público conocimiento de dichos trabajos, colocando en primer lugar la Memoria señalada con el número *ocho*, cuyo lema es: *La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso*, y en segundo la señalada con el número *siete*, que tiene por lema: *Sterquilinum magnum stude ut habeas*, acordándolo así el Jurado por mayoría de votos.

Abierto el pliego que contenía el nombre, apellido y residencia del autor de la Memoria señalada con el número *cinco*, resultó ser D. Enrique Sagols y Ferrer, domiciliado en esta capital, calle de la Soberanía Nacional, número 11 y 13, á quien el Jurado adjudicó el premio.

Abierto asimismo el pliego que contenía el nombre y apellido del autor de la Memoria señalada con el número *cuatro*, resultó ser don Juan Juste Cararach, Licenciado en Farmacia, domiciliado en la calle de la Manifestación, núm. 86, 3.º izquierda, en esta capital, á quien el Jurado adjudicó el *accessit*

Respecto á los pliegos que contenían los nombres de las Memorias *ocho* y *siete*, se acordó que, sin abrirlos ni inutilizarlos, fuesen remitidos á esa Sociedad á los fines que anteriormente se dejan indicados, y en cumplimiento á lo dispuesto en la condición segunda de la convocatoria del certamen, se quemaron á presencia de los Sres Vocales los pliegos que debían contener los nombres de los autores de las restantes Memorias.

No terminará el Jurado su trabajo sin hacer constar su gratitud hácia los autores de las Memorias que concurrieron al Certamen, dándoles desde este lugar las más expresivas gracias, ya que por ser ignorados sus nombres no puede dirigiñselas individualmente.

Tal es en resumen el veredicto que el Jurado eleva á la superior consideración de la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País para la resolución que considere más acertada.—Zaragoza 14 de Junio de 1888.—El Presidente, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, Dr. Enrique Uriós Gras.

APROBACIÓN DE LA SOCIEDAD

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión extraordinaria celebrada el día 18 de Junio de 1888, quedó aprobado, por unanimidad, en todas sus partes el anterior informe, y se acordó proceder en un todo con arreglo á las decisiones del Jurado, dando comisión al Sr. Director para que gestione el concurso de la Excm. Diputación provincial y le ruegue se digne autorizar la impresión de las Memorias en la Imprenta del Hospicio, y con respecto á las Memorias números *ocho* y *siete* se le autorizó para que dispusiera lo conveniente á fin de que llegue á conocimiento de los interesados el fallo del Jurado.—Zaragoza 18 de Junio de 1888.—El Secretario, M. Torres Cervelló.

Para cumplimentar este acuerdo se insertó en los periódicos de la localidad el siguiente anuncio:

•REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—La Real Sociedad Económica Aragonesa tiene la satisfacción de poner en conocimiento del público que el Jurado encargado de dar su veredicto sobre el concurso para premiar la mejor Memoria exponiendo *medios seguros para que los agricultores puedan elaborar por sí abonos más económicos que el estiércol y el comercial*, ha emitido dictamen declarando que todas las Memorias presentadas son dignas de aprecio y que sus anónimos autores merecen sinceros plácemes y el agradecimiento del país por sus notables trabajos.—Adjudicó el **premio**, que consiste en la concesión del título de *Socio de mérito*, impresión por cuenta de la Sociedad de *mil ejemplares*, regalando doscientos al autor, con reserva además del derecho de propiedad y *mil pesetas* en metálico, á D. ENRIQUE SAGOIS Y FERRER; y el **accesit**, que consiste en la concesión del título de *Socio de mérito*, impresión de *mil ejemplares*, donativo de doscientos y reserva del derecho de propiedad; á D. JUAN JUSTE Y CARARACH, Licenciado en Farmacia; recomendando además que si los autores lo consentían se imprimieran las Memorias cuyos lemas son:—*La Agricultura y la Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso*, y *Sto. quillinium magnum stude ut habeas*.—Como el secreto guarda los nombres de los señores que presentaron estas Memorias, la Mesa de la Sociedad Económica, y en su nombre el Director, suplica á los agraciados se sirvan presentarse en las oficinas de esta Corporación, Plaza del Reino, núm. 5, de tres á seis de la tarde todos los días laborables, ó autoricen, mediante carta, para abrir los sobres que contienen sus nombres; advirtiéndole que si en el plazo de *treinta* días no concurren á este llamamiento se entenderá que desean continuar bajo el anónimo.—Zaragoza 5 de Julio de 1888.—El Director, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—En sesión ordinaria de 20 de Julio de 1888, de conformidad con el anuncio publicado en los periódicos de esta capital el día 5 de Julio, se dió cuenta de una carta del Sr. D. José Alloza y Temprado, en la que manifiesta ser el autor de la Memoria número *ocho*, y abierto el pliego señalado con dicho número y distinguido con el lema: *La Agricultura y la*

Ciencia deben ir unidas para conseguir el progreso, igual al de la Memoria, resultó efectivamente ser su autor el citado Sr. D. José Alloza y Temprado, domiciliado en Zaragoza, calle Mayor, núm. 62, piso 3.º —Zaragoza 20 de Julio de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.

SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—Transcurrido el plazo de 30 días marcado en el anuncio que publicó la Sociedad el día 5 de Julio, y no habiéndose recibido noticia alguna respecto al autor de la Memoria señalada con el número *siete*, cuyo lema es *Sterquilinum magnum stude ut habeas*, se entiende que su autor desea continuar bajo el anónimo, por lo que constituida la Mesa de la Sociedad en el día de la fecha, procedióse á quemar el sobre señalado con el número *siete* y distinguido con el citado lema, de que certifico.—Zaragoza 10 de Agosto de 1888.—El Secretario, M. Torres y Cervelló. —V.º B.º—El Director, Escosura.

AUTORIZACIÓN

de la Excma. Diputación provincial para imprimir las Memorias.

GOBIERNO CIVIL DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.—*Sección de Fomento.—Negociado de Agricultura, núm. 3.750.*

La Comisión provincial con fecha de ayer me comunica el acuerdo siguiente:

«Expuestos verbalmente por el Director de la Sociedad Económica de Amigos del País y Presidente de la Junta directiva de la Exposición Aragonesa de 1885, D. Desiderio de la Escosura, los deseos de que esta Corporación, con objeto de fomentar los intereses morales y materiales que le están confiados por las leyes, y prestando de nuevo su protección y auxilio tantas veces concedido á las dos mencionadas Corporaciones, dispudiese la impresión de los trabajos ó folletos premiados en el concurso abierto de los abonos agrícolas más convenientes y la publicación de los nombres de los expositores y premios concedidos en el Certamen regional celebrado en 1885 en Zaragoza; la Comisión provincial, atendiendo las indicaciones hechas por el Sr. Escosura, y siendo su propósito coadyuvar á la propagación de las reglas, instrucciones ó descubrimientos provechosos para la Agricultura, nuestra principal fuente de riqueza, tan decaída como necesitada de todos los elementos de progreso, y atenta asimismo al prestigio adquirido por el último Certamen regional, digno de perpetua recordación y merecedor por su feliz éxito de que se conserven y acrecienten los beneficios individual y colectivamente adquiridos, en sesión

del día 18 de los corrientes ha acordado: 1.º Costear una tirada de 800 ejemplares de cada uno de los trabajos ó folletos premiados en el Certamen convocado por la Sociedad Económica de Amigos del País, acerca de los abonos agrícolas; 2.º Imprimir asimismo 3 000 ejemplares de la lista que contengan los premios obtenidos por los expositores en el Certamen regional Aragonés de 1885; y 3.º Que los gastos de estas impresiones que se harán en forma relativamente económica, se satisfagan con cargo al capítulo de imprevistos del presupuesto provincial vigente, y dando cuenta á la Diputación en su próxima reunión semestral de las resoluciones precedentes.—Lo que traslado á V para su conocimiento y demás efectos.—Dios guarde á V. muchos años.—Zaragoza 23 de Agosto de 1888 —Nicasio de Montes.—Señor D. Desiderio de la Escosura.»

CONTESTACIÓN DE LA SOCIEDAD.

REAL SOCIEDAD ECONÓMICA ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAÍS.—
 Excmo. Sr.: He dado cuenta á la Real Sociedad Económica Aragonesa, que tengo el inmerecido honor de presidir, del oficio que V. E. se sirvió dirigirme trasladándome el acuerdo de la Comisión provincial, fecha 22 de Agosto próximo pasado.—El amor al país, la ilustración, el talento y las relevantes dotes de todos los Sres. Diputados, eran segura prenda de que acogerían benévólos las peticiones que á su presencia tuve la honra de exponer: sus esfuerzos constantes por el progreso y desarrollo de los intereses morales y materiales, garantía de éxito.—La Sociedad, que tiene una vez más ocasión de agradecer á la Corporación provincial su eficaz y decidido apoyo, recibió con entusiasta gratitud el acuerdo á que esta comunicación se refiere y me encargó que pusiera en conocimiento de V. E., rogándole que le trasladase á la Comisión provincial, el testimonio unánime de su sincero agradecimiento.—Al cumplir este acuerdo satisfago una deuda de respetuosa consideración y cariño á la Comisión provincial y sus dignísimos miembros y de cariñoso respeto hácia V. E., cuya vida guarde Dios muchos años.—Zaragoza 30 de Septiembre de 1888.—El Director, Desiderio de la Escosura.—El Secretario, M. Torres y Cervelló.—Excmo. Sr. Gobernador civil de esta provincia.

ABONOS

PARA

AGRICULTURA.

APUNTES PARA UN LIBRO.

LEMA.

«Hagas lo que quieras, jamás obtendrás de la rutina otro resultado que este:

RUFINA=RUINA, T.»

ABONOS
PARA
AGRICULTURA.

APUNTES PARA UN LIBRO

POR

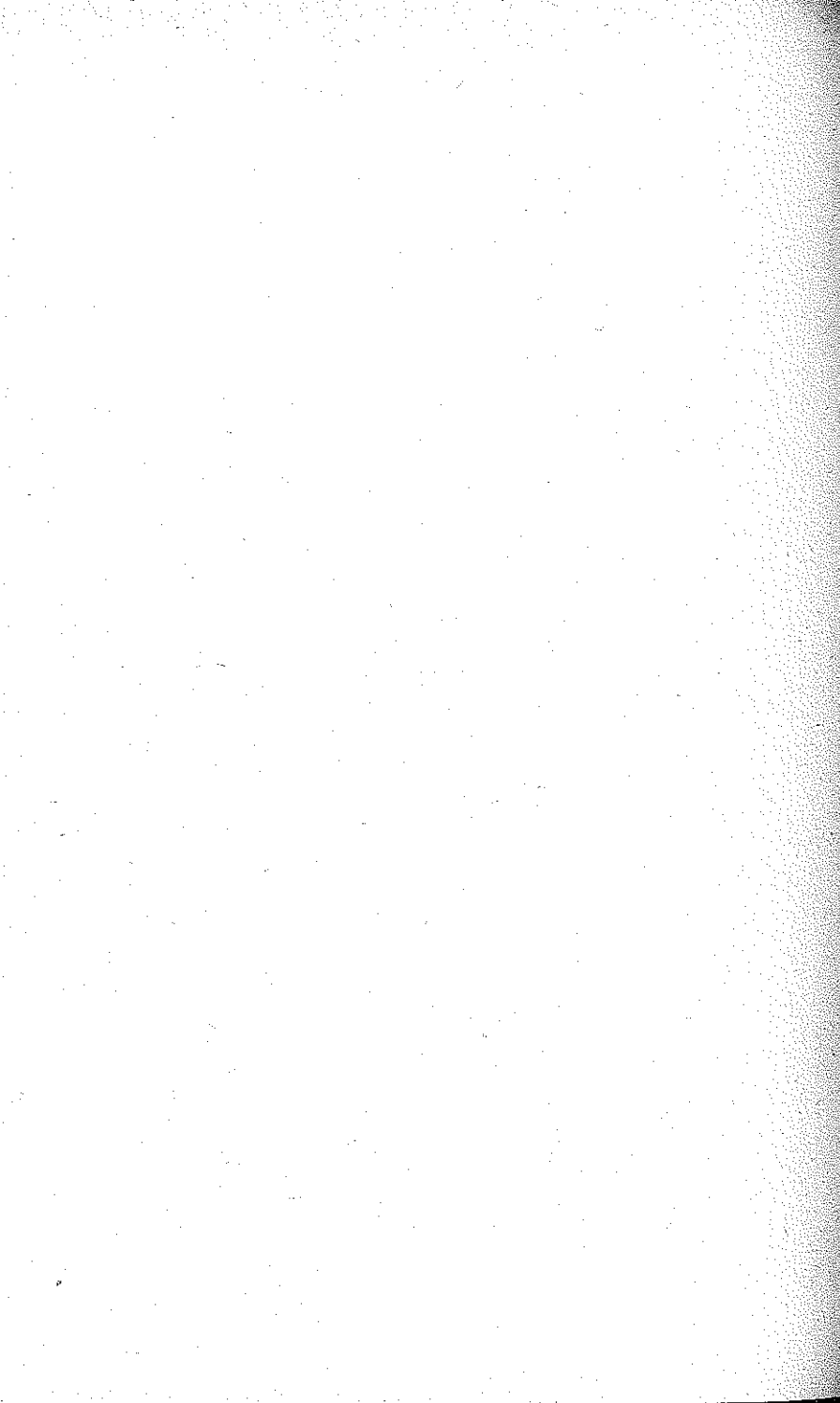
DON JUAN JUSTE Y CARARACHÉ,

Licenciado en Farmacia,
Sócio de mérito de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País,
ex-Farmacéutico militar, Redactor y colaborador
de varios periódicos, etcétera, etc

ZARAGOZA

IMPRENTA DEL HOSPICIO PROVINCIAL

1888.



AL QUE LEYERE.

Siempre consideré empresa difícil escribir para el público, y esta dificultad se agranda y crece cuando, como ahora sucede, el asunto es múltiple y complejo, más propio de una disertación entre científicos, que de una lectura entre personas á la Ciencia extrañas.

Este mi ligero trabajo, dirígese al labrador español, tipo magnífico envidiado de todos, mas, por desgracia, rudo é ignorante y sobre todo apegado á sus rutinarias prácticas, que por el angustioso camino de la usura, le conducen rápidamente á la miseria y la ruina.

No escribo para sabios; ¡pluguiera á Dios que tuviera aptitudes para ello!, y por lo mismo he de huir cuanto posible me sea de tecnicismos científicos y de galanuras de lenguaje, y hasta procuraré emplear los modismos y locuciones que el pueblo usa en su conversación diaria.

Mas, este mi deseo, no podrá evitar que en asunto de índole tal como los abonos, me vea forzado al-

gunas veces á invadir el terreno científico, por ser el que realmente convence demostrando; por eso al final de estas mal pergeñadas líneas encontrarás, bajo el epígrafe DOCUMENTOS ANALÍTICOS, lo más indispensable para poder comprobar mis asertos.

Si acerté con mi deseo, tú lo has de decir; mientras tanto, *salutem plurimam dico tibi.*

EL AUTOR.

ABONOS PARA AGRICULTURA.

ANTECEDENTES.

En todas las plantas conocidas, se encuentra una composición elemental idéntica: cuatro son los elementos constitutivos de esos seres á quienes llamamos vegetales (1).

El primero y más esencial es el CARBONO, que en su estado de pureza, se presenta sólido á la temperatura ordinaria.

Siguen después del carbono el OXÍGENO, HIDRÓGENO y NITRÓGENO, todos tres gaseosos á igual temperatura que el carbono.

Estos cuatro elementos químicos, constituyen el 95 por 100 del peso de los vegetales, por término medio, peso que desaparece al quemar las plantas al aire; pues todos cuatro, á beneficio del calor desarrollado en la combustión, se combinan entre sí, dando lugar á la formación de compuestos volátiles y gaseosos, semejantes, en su aspecto y condiciones físicas, al aire que respiramos, en el que desaparecen.

La combustión de los vegetales deja como residuo una sustancia pulverulenta, generalmente de un color más ó menos agrisado llamado ceniza, cuyo peso total es por término medio 5 por 100 del peso del vegetal, y en esa ceniza ha encontrado la Química: *azufre, fósforo, cal, potasa, sosa, magnesia, óxidos de hierro y de manganeso, sílice, cloro y ácidos fosfórico y sulfúrico* (2).

Estas doce últimas sustancias, se encuentran algunas veces aisladas, pero más generalmente combinadas entre sí y con

(1) Véanse los documentos números 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 8.

(2) Véanse los documentos números 3, 4 y 9.

los cuatro elementos anteriores, dando lugar á la constitución de sales múltiples y variadas, tales como *sulfatos, fosfatos, nitratos, carbonatos, etc.*

A los cuatro elementos primeramente citados se les llama *elementos orgánicos*, y á los doce últimos *elementos inorgánicos ó minerales*.

Una vez sabido esto, todo agricultor se preguntará: ¿de dónde sacan las plantas todos esos elementos que las constituyen?

De dos distintos manantiales: del aire y del suelo (1).

El aire es un depósito inagotable de elementos útiles, no sólo á las plantas, sino también á los animales, y cuya composición química jamás varía de un modo apreciable, careciendo por completo el esfuerzo humano de medios para modificar el equilibrio perfecto de sus componentes.

Animales y plantas absorben y asimilan esos elementos por medio de sus órganos aéreos, que en los primeros son pulmones, branquias y piel, y en los segundos hojas y tallos.

No siéndole posible al hombre hacer al aire más ó menos beneficioso para el cultivo, inútil sería ocuparnos más de él.

La tierra es también otro depósito de elementos variadísimos, pero con una fuerza de asimilación muy desigual que está más directamente en relación con su solubilidad, de manera que los elementos térreos insolubles persisten en el campo por no poderlos absorber la planta, pero los elementos solubles merman y desaparecen por la alimentación y crecimiento de los vegetales (1).

Pongamos un ejemplo, para más fácil comprensión: en un campo hay doscientas cincuenta partes de ácido fosfórico, del cual cien partes son solubles y ciento cincuenta insolubles; sembramos trigo en ese campo, se cría perfectamente: mas si cada cosecha de él quita al suelo una parte de tal ácido, deberíamos poder recolectar en ese campo doscientas cincuenta cosechas de trigo, y sin embargo no es así: hay que descontar lo primero las ciento cincuenta partes insolubles que el trigo tendrá á su alcance, pero que no podrá asimilarse y sólo nos quedarán las cien partes solubles.

Tampoco obtendremos cien cosechas, porque durante el cultivo los riegos disolverán parte de ese ácido é irán á depositarlo en las capas profundas del terreno, á donde no alcanzan las raíces del trigo, resultando tan inútil este ácido como si fuera insoluble.

(1) Véase el documento núm 12.

El ejemplo anterior podría extenderse a todos los demás elementos vegetales (1).

De lo dicho anteriormente se saca en limpio: 1.º Que las plantas agotan los terrenos por asimilación de los elementos constitutivos; 2.º Que los terrenos pierden elementos por las varias operaciones de cultivo; 3.º Que no basta á un terreno ser rico en elementos si son insolubles; 4.º Que las operaciones del cultivo inteligente, deben tener como fin hacer solubles los elementos del suelo que no lo son y subir á las capas laborables; los elementos de las capas profundas que sean útiles; y 5.º Que para evitar la completa esterilización de la tierra es absolutamente indispensable que el labrador le devuelva de uno ú otro modo las sustancias que le roba al levantar una cosecha.

De aquí, pues, la necesidad de ciertas prácticas culturales y del empleo de los abonos.

El hecho de la esterilización del suelo se ha impuesto, con toda la brutalidad que en sí encierran los hechos, á los cultivadores de todos los tiempos, pero la determinación de las causas de ese hecho, sólo podían realizarla de un modo perfecto el Progreso y la Ciencia, que tanto y tanto trabajan en nuestra edad, para llegar á conocer la razón íntima de las cosas.

Teniendo presente lo anteriormente dicho, ciego sería el que no viera que el mejor medio de devolver al suelo los elementos que el cultivo le roba, sería enterrar en él las cosechas; pero esto factible en teoría, no lo es en la práctica, porque la agricultura es una industria que trata, como todas, de producir mucho con poco gasto, y el entierro de la cosecha lejos de producir nada, arruinaría por la suma de los gastos culturales.

El Supremo Hacedor ha satisfecho por completo esta, como todas las demás necesidades del hombre, creando multitud infinita de sustancias, que por su riqueza y poco coste pueden servir para devolver al suelo los componentes de que el cultivo le priva.

¿Qué necesitamos pues? Sólo aplicación é inteligencia: conocamos esas sustancias, sepamos el papel que deben desempeñar, recojámoslas, manipulémoslas según su objeto y apliquémoslas con arreglo al plan por Dios iniciado, y los resultados no se harán esperar, serán óptimos, como óptimo es cuanto se ejecuta dentro de las leyes divinas.

Este, pues, será el verdadero asunto de mi pobre trabajo: pasar revista á toda sustancia que pueda emplearse como abo-

(1) Véase el documento núm 13.

no (1), indicando su uso y modo de manejarla para obtener mayor suma de efectos útiles; aunque para cumplir con mi deseo necesitaría un extenso volumen, las proporciones de estos *apuntes* tienen que ser limitadas, pero la brevedad no perjudicará á la claridad.

El suelo que cultivamos.

La tierra laborable se halla compuesta de multitud de elementos variados, muchos en proporciones muy pequeñas y unos pocos en grandes cantidades, formando por decirlo así el esqueleto de esas tierras.

Los elementos que están en pequeñas cantidades son poco más ó menos los doce compuestos inorgánicos enumerados al hablar de las plantas en la página 7.

Los cuerpos que se hallan en el suelo en grandes cantidades son cuatro, todos ellos compuestos: ARCILLA, SÍLICE, CAL y HUMUS (2).

Se llama *arcilla*, á esa tierra de color variable desde el amarillo al rojo, que con el agua *se traba*, formando un barro tenaz empleado en la fábrica de tejas y ladrillos.

Cuando es muy pura se presenta blanca, toma el nombre de Kaolin y se usa para fabricar vajilla de porcelana.

Es el elemento dominante en las tierras *fuertes, tenaces y brutas*.

La *silice ó arena*, de todos conocida, es una tierra más ó menos cristalina, generalmente amarillenta, muy pesada, que *no traba*, con el agua. Constituye la base de los terrenos *flojos y ligeros*.

La *cal* en una ú otra forma se encuentra en casi todos los terrenos, pero abunda más en las tierras *brutas*.

Humus ó mantillo, se llama á una sustancia de color más ó menos negro, compuesta de los residuos vegetales ó animales en descomposición: encuéntrase en toda tierra de labor y cuanto más oscura sea ésta, mayor cantidad tendrá de mantillo, puesto que el mantillo puro es completamente negro.

Correcciones ó enmiendas.

El suelo laborable presenta con frecuencia verdaderos de-

(1) Tenemos que pasar revista á todos los abonos, porque muchos son desconocidos de nuestros agricultores, y los que conocen y emplean, es de un modo lastimoso, pues no saben sacar de ellos todo su efecto útil.

(2) Véase el documento núm. 10.

fectos, tanto en sus condiciones físicas, como en su composición química; no le faltan al hombre aplicado é inteligente medios para corregir esos defectos, pero lo primero que debe hacer es conocer la composición elemental del campo que trata de cultivar.

Entre los documentos puestos al final de este trabajo encontrará el lector un método fácil y claro para analizar sus tierras, si no con todo el rigorismo científico, al menos con exactitud suficiente para poder corregirlas y enmendarlas (1).

Se llama corrección ó enmienda de un suelo á la operación que tiene por objeto modificar de modo conveniente las condiciones físicas ó químicas del terreno.

El RIEGO, es una de las primeras enmiendas del suelo; los fines que realiza son múltiples y variados: obrando mecánicamente divide las partículas de la tierra disminuyendo su fuerza de unión y dejándola suelta y mullida, haciendo más fácil la meteorización; disolviendo los elementos solubles los arrastra hasta ponerlos en contacto con las raicillas de las plantas para que se alimenten.

Como agua pura y sin descomponer, es también elemento indispensable para la vegetación; como disolvente general facilita el contacto de muchas sustancias que reaccionan entre sí, dando lugar á la formación de cuerpos solubles y útiles para las plantas; descomponiéndose en parte en el terreno suministra á los cultivos los elementos químicos, oxígeno é hidrógeno, dicho se está que también facilita el laboreo.

A pesar de tanto y tanto beneficio como reporta el riego, tiene también su lado malo, y ya sabe el labrador que no debe abusar de él, porque además de exponerse á podrir las raíces de sus cultivos enfria la tierra; pero sobre todo disolviendo los elementos útiles para la vegetación, y filtrándose lentamente á través del terreno, es evidente que mecánicamente depositará en las capas profundas esos elementos, y la raíz no puede bajar allí á tomarlos: de aquí el agotamiento de la fertilidad.

Al regar muchos terrenos (fuertes y brutos) se observa que el agua se estanca allí y tarda mucho tiempo en ser absorbida, haciendo el cultivo difícil si no imposible; la culpa de este inconveniente la tiene el subsuelo del terreno que no deja pasar el agua, y su remedio puede ser ó la *labor de subsuelo*, de que luégo nos ocuparemos, ó el DRENAJE

El DRENAJE, se practica abriendo zanjas que tengan cuatro palmos (80 centímetros) por debajo de la *labor* con igual an-

(1) Véase el documento núm. 11.

chura; estas zanjás se rellenan de materiales gruesos como piedras, cascote, trozos de ladrillo, ó en su defecto con sarmientos y ramas, y después se cubren con la tierra de la labor que se quitó.

Estas zanjás deben tener inclinación todas ellas en igual sentido para que el agua pueda correr por ellas, y hay que buscarles desagüe en sitio conveniente, que podrá ser ó fuera del campo ó en alguna capa profunda de casquijo (grava).

Hecha esta faena, que es algo cara, es evidente que las aguas acudirán á las zanjás por donde circularán saneando el terreno y evitando el encharcamiento.

La Industria moderna fabrica hoy unos tubos llamados de drenaje, hechos con arcilla cocida, que se colocan en el fondo de las zanjás en vez de los materiales dichos anteriormente.

Otra corrección del suelo es el LABOREO.

El LABOREO tiene también objetos múltiples que realiza á maravilla: divide y desmenuza el terreno quitándole su fuerza de unión, destruye las malas yerbas y vegetales inútiles que roban á los cultivos los elementos necesarios, mezcla á los diversos componentes de la tierra, incorpora á ella los abonos, permite que las acciones, reacciones y descomposiciones de los elementos químicos se activen produciendo compuestos más útiles, ya por su naturaleza, ya por su solubilidad; deja más fácil acceso al sol, calor (1), luz, agua y aire, haciendo más fácil y rápida la meteorización, y finalmente facilita también el crecimiento subterráneo de los vegetales.

Del laboreo puede decirse que cuanto más mejor; esto ya lo dijeron los autores desde la más remota antigüedad; el buen labrador no debe labrar muchos campos mal, sino pocos y bien, y así producirá muchísimo más.

Inútil sería gastar espacio y tiempo ocupándose de las labores por ser de todos conocidas, y sólo diré cuatro palabras de un género de labor que quisiera ver generalizado en España.

Esta labor es la llamada de SUBSUELO ó DESFONDE: practicase esta labor por medio de arados con reja y cuchillo puestas de canto, es decir, que presentan *sólo corte* por delante; estos arados llamados también *de subsuelo*, profundizan mucho más que los comunes, pero ni arrancan ni *suben* tierra como las vertederas, solamente la *cortan* sin moverla, dejándola dividida y mullida debajo de la *labor*, facilitando el paso al agua y á las raíces.

Su utilidad es indiscutible bajo muchos puntos de vista, pe-

(1) Véase el documento núm. 15.

ro sobre todo porque al cabo de cierto número de años puede sin inconveniente usarse la vertedera más potente, porque la tierra que suba no será *virgen* sino que estará mineralizada y meteorizada.

El resultado de esta labor puede verse en la Granja Modelo de Zaragoza, donde lo realizó en 1886 su ilustrado Director el Ingeniero D. Julio Otero.

El influjo benéfico de la labor de subsuelo se extiende á una veintena de años.

A modo de corrección ó enmienda usan nuestros labradores lo que se llama BARBECHO ó BARBECHERA.

Como todo el mundo sabe, el barbecho consiste en dejar un año la tierra sin criar cosecha: á estas tierras se les llama de *año y vez* ó de *dos hojas*.

No les falta hasta cierto punto razón para proceder así: durante el año que la tierra no cria, se encuentra por completo sometida al influjo de los meteoros ó agentes atmosféricos, tales como el aire, los vientos, rocíos, heladas, escarchas, lluvias, nieves, etc.; todos estos agentes ejercen sobre el suelo un influjo beneficioso suministrándole principios de que carecía ó cualidades que necesitaba; esto es lo que se llama *meteorización*.

La meteorización se realiza independientemente de la voluntad humana: el hombre no puede ni activarla ni detenerla, sin embargo puede favorecerla por medio de la labor; si un campo que ha de ser barbecho se labra una sola vez de modo tal que el arado arranque terrones gruesos, la superficie de meteorización se habrá aumentado, puesto que donde antes sólo había una superficie, estarán todas las superficies de los terrones, que sumadas darán una superficie por lo ménos cuatro ó cinco veces mayor que la total del campo.

A pesar de lo dicho, debo condenar y condeno el uso de los barbechos; prefiero la *alternativa de cosechas*.

La ALTERNATIVA DE COSECHAS, consiste sencillamente en hacer que á una cosecha siga otra en el mismo suelo, pero atendiendo á uno de dos principios, ó bien á lo que las raíces de las plantas profundicen, ó bien á los principios que asimilen.

Me explicaré; supongamos un campo en buenas condiciones sembrado de cereales: al regarle parte de sus elementos son arrastrados mecánicamente á las capas profundas, á donde no llegan las raíces del trigo: si al levantar esta cosecha volviéramos á sembrar el mismo grano, es evidente que no daría buen producto; mas si en vez del trigo ponemos como segunda cosecha la col-nabo, que profundiza más que aquél, se criará perfectamente; á la col-nabo puede seguir la remolacha, á ésta

la batata y el moniato, y a éstos el trébol: cada uno profundiza más y más en el terreno.

Mientras se han criado estas cosechas ha pasado tiempo, la tierra no ha cesado de producir más que el tiempo indispensable para recolecciones y preparaciones, la meteorización se ha realizado como siempre automáticamente; y mientras con los cultivos hemos extraído los elementos de las capas profundas del suelo, las superficiales han ido almacenando elementos nuevos, disponiéndose á recibir plantas que profundicen poco.

Por eso la barbechera es una alternativa de cosechas improductiva, ó la alternativa es un barbecho productivo.

He dicho también que para la alternativa se atiende á los principios que las plantas absorben: también esto necesita una aclaración.

Supongamos que un cultivo toma del suelo mucho nitrógeno, si lo repetimos es claro que agotaremos todo el nitrógeno del terreno sin dar lugar á que la meteorización lo acumule; pero si en vez de repetir el mismo cultivo, sembramos otra planta, trigo por ejemplo, que tome poco nitrógeno y mucho ácido fosfórico, se criará perfectamente y dará tiempo a la acumulación del nitrógeno.

Lo mismo podría decirse de todos los demás elementos del suelo.

En la generalidad de los autores de Agricultura sólo se llama enmiendas al uso de la cal, margas, yeso, arcilla y arena; yo considero estas cinco sustancias como abonos minerales y me ocuparé de ellas en su lugar correspondiente.

Sin embargo, no puedo menos de indicar aquí que las tierras muy compactas, duras, tenaces y brutas, se modifican ventajosamente cubriéndolas con arenas ó abonos pajosos que se incorporan con la reja; y los terrenos demasiado sueltos y flojos se corrigen con la adición de arcillas, tierra calcinada, hormigueros, ó estiércoles muy consumidos, todo lo cual les dá la cohesión que les falta.

Para llevar á cabo estas enmiendas, ni hay, ni puede haber reglas fijas sin previo análisis del suelo; las necesidades de cada agricultor serán la norma á que deben ajustarse.

Pasemos ya á ocuparnos de los abonos propiamente dichos; pero antes advirtamos que no puede hacerse una clasificación rigurosa de ellos, sino completamente arbitraria. Nosotros los dividiremos en dos grandes grupos: *Abonos naturales* y *Abonos artificiales*, colocando entre los segundos todos los que necesitan manipulaciones ó son resultado de ellas, y entre los primeros los que no necesitan nada de esto.

ABONOS NATURALES.

PROCEDENTES DEL REINO MINERAL.

Cal.

Una de las formas más comunes de este mineral es el carbonato de cal, que el hombre calcina para producir cal viva.

Encuétrase en casi todas las tierras de labor; pero en las que no llegué á 9 ó 10 por 100 dá magníficos resultados su adición.

Suministra á las plantas ácido carbónico, activa la descomposición de los abonos y reacciona con las sales del suelo, dando lugar á la formación de compuestos solubles

Tiene el defecto de que, si se abusa de ella, agota pronto los elementos orgánicos del suelo por doble descomposición.

Para usar la cal como abono, se empieza por calcinarla en hornos á propósito, luégo se lleva al campo distribuyéndola en montoncitos de unos dos palmos de altos (35 á 40 centímetros), que se cubren con tierra, dejándolos para que la humedad la *apague* y pulverice; después se envuelve con una ó dos rejas.

La cantidad que se añade por hectárea depende de la composición y naturaleza del suelo.

Margas.

Se dá el nombre de margas á unas tierras cuya composición apenas difiere de la tierra vegetal; contienen cal, arcilla, arena, restos fósiles de animales prehistóricos y conchas; á veces los restos animales no son perceptibles, otras veces son abundantísimos.

En los terrenos en que hay margas, bien superficiales ó bien profundas, crecen espontáneamente los tusilagos, sálvias, llanthenes y cardos.

Su clasificación está sujeta al elemento dominante llamándose *marga-caliza* á la que contiene 50 por 100 ó más de cal, *marga arcillosa* á la en que domina la arcilla, y *marga arenosa* ó *silicea* á la que cuenta como elemento capital con la arena ó sílice.

No siempre presenta aspecto térreo, sino que aparece como verdadera roca compacta y tenaz y alguna vez como si fuesen piedras.

Mezclados con la marga encuéntranse además de lo dicho fosfatos térreos bajo la forma de nódulos y coprolitos y piritas de hierro.

La marga debe sus propiedades á la cal que contiene, ya en una, ya en otra forma: su acción debe ser menos intensa que la de la cal pura.

Se usa poniéndola en montones en el campo durante el invierno para que los hielos y demás meteoros la dividan y desmenucen, luégo se tiende y envuelve.

Así como la cal, corrige también la acidéz excesiva de las tierras muy ricas en humus

Para usarla debe tenerse en cuenta que el elemento que en ella domine ha de ser el que escasee en la tierra, usando las arenosas para tierras muy compactas, etc.; por eso debe analizarse antes (1).

Su acción se nota en los terrenos en períodos que varían de 12 á 30 años.

Tampoco debe olvidarse que agota pronto los elementos orgánicos del suelo, haciendo que los cultivos se los asimilen con mayor facilidad y por ello debe usarse con estiércoles.

Para la cantidad usada por hectárea véase lo dicho en la cal.

Yeso.

Es el sulfato de cal, mineral muy abundante y conocido.

Se emplea crudo ó calcinado y siempre pulverizado; la acción que ejerce en el suelo se concibe fácilmente, habida cuenta de la energía de su ácido (el sulfúrico): al ponerse el yeso en contacto con las sales alcalinas y térreas (de potasa, sosa, amoniaco), reacciona con ellas formando nuevas sales de cal y sulfatos de potasa, sosa y amoniaco, mucho más solubles bajo esta forma que bajo la que anteriormente tenían y fertiliza al suelo con su cal.

Los sulfatos alcalinos son anastrados por los riegos á las capas profundas del suelo, á donde van á buscar su alimento las plantas leguminosas (plantas que tienen tabilla ó vaina), y las forrajeras; por eso dá tan buenos resultados el yeso en estos cultivos, mientras que en los cereales, cuya raíz es superficial, lo dá muy escaso ó nulo.

Se aplica principalmente en primavera con tiempo húmedo, en la proporción de 200 á 400 kilogramos por hectárea, tendiéndole sencillamente por el campo.

(1) Véase el documento núm. 14.

En los forrajes debe tenderse después del corte para no ensuciar las hojas.

Escombros (enrronas)

Los escombros procedentes de la demolición de edificios están compuestos en su mayoría de yeso ó mortero; pueden, pues, utilizarse como abonos, pero pulverizados.

Son mejores que el yeso puro porque siempre contienen nitrato de potasa, magnesia y cal y cloruro de sodio, magnesio y calcio, aparte de algo de materia orgánica; arenas, tierras y polvo de ladrillo.

Estando pulverizados basta tenderlos por el campo y envolverlos con la reja.

Para las cantidades véase lo dicho en el yeso.

No debe olvidarse que si bien el yeso hace soluble el amoníaco del terreno, no lo produce.

Arcilla.

Además de usarse la arcilla según hemos dicho, como *enmienda* para las tierras ligeras, arenosas y sueltas, puede servir también como verdadero abono.

Multitud de variadas especies de arcilla se encuentran en los terrenos, desde la arcilla blanca, pura, llamada Kaolin, usada para la fabricación de porcelanas, hasta el rojo Bol arménico (medicamento), y las morenas tierras de Sienna y Cassel, usadas como pinturas: la base de todas ellas son los sulfatos de potasa, alúmina, magnesia, cal, hierro y la sílice en proporciones muy variadas.

Por eso todas ellas son fertilizantes para el suelo. Las cantidades y modo de aplicarlas dependen de la naturaleza y composición de cada una de ellas y de las necesidades de cada caso particular (1).

Turba.

Llámanse así una especie de carbón ligero y poco coherente, procedente de la descomposición de las plantas en el fondo de las aguas.

A la simple vista se percibe en la turba la naturaleza de las sustancias á que debe su origen; contiene mucho más nitrógeno

(1) Suprimimos el ceparnos de la arena como abono, porque siendo sílice casi pura no dá á la tierra ningún principio útil, sirviendo únicamente para modificar sus condiciones físicas.

no que las plantas vivas, y esto por si solo indica que es un buen abono.

Encuétrase la turba en el fondo de las lagunas y estanques, y aun en los ríos y arroyos de poca corriente; también se encuentra formando bancos como los del carbón de piedra en las entrañas de la tierra, en los valles y cerca de los ríos, debiéndose estas formaciones á los trastornos geológicos de la época prehistórica.

Cuando la turba está recién extraída del fondo de las aguas debe dejarse secar y mezclarla con cal.

Se usa en polvo, tendiéndola por el campo y envolviéndola con una ó dos rejas.

La cantidad que debe usarse por hectárea obedece á multitud de concausas que sólo puede apreciar el propietario del terreno abonable.

Barro ó cieno de las aguas.

Toda corriente de agua, río ó arroyo, barranco ó acequia, disuelve sales de los terrenos por que atraviesa, arrastra tierras, recibe partes de vegetales y animales é infinidad de sustancias, que lentamente y en virtud de su propio peso se depositan en el fondo de esas mismas aguas, constituyendo el sedimento que cubre sus cauces.

Estos sedimentos son, pues, muy ricos en materias fertilizantes, y pueden constituir y constituyen abonos de primer orden; buena prueba de esta verdad son los sedimentos que el río Nilo deja en sus avenidas en el suelo de Egipto, cuya composición puede verse en el documento núm. 19.

Pero esto no quiere decir que el labrador haya de obrar sin discernimiento; el cieno del Nilo, de tan magníficos efectos, allí donde no llueve nunca, tal vez sería un perjuicio en nuestros climas donde llueve mucho; por eso es preciso tener en cuenta siempre la composición de esos cienos antes de aplicarlos.

La mejor manera de aplicarlos es mezclarlos con otras sustancias.

Con respecto á método y cantidad dependen de las necesidades de cada uno y del objeto propuesto.

Cenizas de mar. (1)

Así se llama una arena gris ó blanco-agrisada, que los la-

(1) Véase el documento núm. 18

bradores de la desembocadura de Urumea (San Sebastián), extraen del fondo de las aguas y mezclan con sus estiércoles, obteniendo muy buen resultado.

En Normandía y Bretaña (Francia) son muy buscadas las cenizas de mar, trasportándolas á veces hasta distancia de 50 kilómetros; sólo en este país se calcula en dos millones de metros cúbicos el consumo anual de estas arenas.

Estas cenizas de mar, que no son otra cosa que sedimentos del mar mezclados con sedimentos de los ríos, son muy ricas en nitrógeno y ácido fosfórico, y es indudable que deben dar muy buenos resultados en la tierra, sobre todo siendo ésta poco arenosa.

En el punto donde una corriente de agua dulce entra en el mar, allí debe producirse un depósito de estas cenizas, si el sitio presenta cierta profundidad que permita á las aguas sedimentarse.

De desear fuera que los labradores de nuestras costas se tomasen la molestia de buscar y utilizar un abono tan bueno y tan barato.

Los agricultores del interior no pueden pensar en utilizarlo mientras los transportes cuesten lo que por desgracia cuestan en España.

Fosforita.

Mineral sin olor ni sabor, de color blanco amarillento manchado de rojo, poco tenaz, cuya composición puede verse en el documento núm. 17, y del cual hay un criadero riquísimo en Logrosán (Extremadura), que pasa por el mejor del mundo, y que según cálculos contiene unos 3.000 millones de kilogramos de mineral, que representan muchos miles de hectáreas abonadas.

Es un magnífico abono para todas las plantas, y en especial para los cereales; pero no se emplea solo porque es insoluble.

De los medios de hacerla soluble y mezclarla, nos ocuparemos al tratar de lo que llamaremos abonos industriales.

La fosforita de Logrosán cuesta á boca de mina 15 pesetas los 1.000 kilogramos, resultando un abono muy barato, dada la energía que tiene.

Que su uso no se halle más generalizado obedece á dos causas: al monopolio que ejerce una Compañía extranjera llevándosela á su país para entregarla al comercio, como base de los abonos químicos; y á lo escandalosamente caras que están en España las tarifas de ferrocarriles.

Indudablemente debe existir fosforita en otros muchos puntos de la Península, entre ellos en los montes de las provincias de Teruel y Huesca.

Esparraguina (apatita).

Variedad de fosforita cristalizada de color verdoso, más rica en fosfatos tri básicos que la fosforita de Logrosán, pues llega á tener 85 por 100 de fosfato.

Los criaderos más abundantes de España están en Jumilla y Cabo de Gata, encontrándose también en las provincias de Teruel y Castellón, en las inmediaciones de Cartagena y otros puntos.

Veáse lo dicho de la fosforita, respecto á su uso.

Nódulos y coprolitos.

Minerales á base de fosfatos de cal, hierro, etc., que se presentan en muchos terrenos cálizos y margosos: su riqueza en fosfatos varía desde 28 á 86 por 100 de fosfatos.

Veáse lo dicho en la fosforita y esparraguina.

Nitros (salitres).

Las sustancias orgánicas en descomposición entregan á la atmósfera cantidades enormes de amoniaco (combinación de nitrógeno con hidrógeno); el amoniaco durante las tempestades y otros fenómenos eléctricos se transforma en agua y ácido nítrico que, arrastrado por las lluvias, penetra en el suelo y allí combinándose con la potasa, sosa, amoniaco, cal y magnesia, produce los nitros ó salitres.

La industria humana sometiendo las tierras salitrosas á manipulaciones de todos conocidas, aísla los nitros de las tierras que los contienen, y estas tierras agotadas por el hombre, vuelven á ser enriquecidas por la madre naturaleza, sin más concurso que el de los fenómenos naturales.

Siendo los nitros sales alcalinas, y alcalino-térreas y conteniendo nitrógeno, es evidente que pueden desempeñar un gran papel como abonos, por más que resulten un poco caros, sobre todo tratándose de productos puros.

Su precio algo elevado hace que sólo se empleen en los semilleros y planteles.

200 kilogramos bastan para abonar una hectárea de tierra.

Se usan en polvo, mezclados con tierra ó abonos consumi-

dos ó mezclados con las simientes; de todos modos deben envolverse en seguida.

Las tierras salitrosas pueden sustituir a los salitres puros, pero en mayores cantidades; la norma de las cantidades será su riqueza en salitre.

Sal común.

Bien conocida de todo el mundo es la sal de cocina ó común, para que nos detengamos á describirla.

La sal es útil para muchos cultivos; pero no para todos, pues en la caña de azúcar es perjudicial.

La acción que en el suelo ejerce es debida á la sosa que contiene y á las reacciones que efectúa con las sales del terreno.

Se usa molida en la proporción de 150 kilogramos por hectárea para la alfalfa, 250 para el lino y 300 á 400 para trigo, cebada y patatas; de esta última cifra no se debe pasar porque sería perjudicial.

Debe distribuirse en tiempo húmedo ó regar en cuanto se envuelva.

La sal de mina contiene más materias terrosas, y la de mar más sales y materias nitrogenadas.

Caparrosa.

Llámase caparrosa al sulfato de hierro cristalizado, el cual, disuelto en agua en la proporción de 2 por 1.000, se usa algunas veces para corregir la amarillez y el aspecto enfermizo en algunas plantas.

En realidad no debemos considerarlo como un abono, por más que pueda hacer más solubles las sustancias alcalinas del suelo.

El que tenga necesidad de usar soluciones de caparrosa, hágalo con parsimonia, porque puede causar mayores males que los que trate de remediar.

PROCEDENTES DEL REINO VEGETAL.

Plantas verdes.

Más arriba dijimos que las plantas toman sus elementos nutritivos de la tierra y del aire, y ahora hemos de añadir que el desarrollo del vegetal puede dividirse en tres distintos periodos,

en cada uno de los cuales vive principalmente á expensas de manantial diferente.

Desde la siembra, durante la germinación, hasta que el vegetal brota de la tierra, la planta vive casi exclusivamente de los elementos contenidos en la semilla, no necesitando del exterior más que calor y humedad, no tomando elementos ni del aire ni del suelo.

Desde la germinación y el brote hasta la floración, apenas si toma del suelo más que agua, y en cambio sus órganos aéreos se asimilan cuanto pueden de la atmósfera, pudiendo decirse que viven del aire.

De la floración á la madurez completa del fruto, toma el vegetal muy poco del aire, nutriéndose casi exclusivamente del suelo.

Sabido esto, la razón natural dicta, que si sembramos una planta, y al ir á cubriirse de flor la arrancamos y envolvemos con el arado, devolveremos á la tierra todos los elementos que la planta le sustrajo, más los elementos que haya podido asimilarse del aire.

Este es, pues, el papel que desempeñan los abonos verdes.

Lógicamente se deduce de lo dicho anteriormente, que para poner en práctica este sistema de abonos debemos elegir semillas de poco valor, que produzcan plantas de mucha hoja, que vivan bien en suelos pobres, y cuyos gastos de entretenimiento y cultivo hasta la floración, sean pequeños.

Las plantas que generalmente se emplean para abono son: nabos, centeno, alforfón, colza, nabina, guisantes, arvejas, habas, altramuces, retamas, tréboles, etc., prefiriendo las leguminosas por lo mucho que toman del aire.

El procedimiento para aplicar los abonos verdes consiste en lo siguiente: inmediatamente de levantada una cosecha se dá un surco en tiempo oportuno, se hace la siembra de la planta que se destina para abono, y cuando empieza á cubriirse de flor se pasa el rodillo, si no es muy alta, y se entierra con el arado lo más profundamente posible.

Si la planta fuese muy alta, con la hoz ó la guadaña se siega en trozos, y se entierra en seguida para que no sufra evaporación.

En los documentos números 22 y 23 se encontrarán reunidos todos los datos útiles sobre este asunto.

Cuando un campo está infestado de malas hierbas puede limpiarse perfectamente utilizando las malas hierbas como abono verde.

Para ello bastará dar un surco despues de levantar la cose-

cha, y allá por la época de la siembra se le dan los riegos y labor necesarios para que germinen, regando después y cuidando el campo como si se hubiere de recoger cosecha.

En cuanto las malas hierbas empiecen á echar capullo, antes de abrir la flor, se pasa el rodillo ó la guadaña y detrás una ó dos rejas, preparando ya la tierra para un cultivo de verano que sea escardado.

Como todas las simientes han debido germinar y producir plantas y éstas se matan antes de que haya podido producir simiente, es evidente que no podrían reproducirse quedando el campo limpio y bien abonado.

Hierbas procedentes de escardas.

Las malas hierbas que se arrancan al escardar y limpiar un cultivo, se arrojan generalmente á los caminos, sendas y linderos y allí se secan y pudren; esta es una mala práctica que conviene abandonar.

Las escardas deben ejecutarse en cualquier tiempo que sea, antes de que comience la floración, porque así no hay peligro de que queden malas simientes.

Las plantas arrancadas en las escardas contienen naturalmente elementos nutritivos, de los cuales algunos proceden del suelo, al que con el sistema actual se le quita lo que no se le devuelve.

Como el campo está sembrado, las malas hierbas no podrían enterrarse en el acto; por eso deben recogerse y trasportarse al estercolero, donde se tratan por el sistema que indicaremos al tratar de los abonos artificiales.

Hierbas de ribera.

Con este nombre designamos la variedad de plantas que crecen en los riegos y sus orillas, dificultando la corriente de las aguas y las operaciones del riego.

Estas hierbas se cortan generalmente en verano y se deja que las aguas las arrastren: tampoco esta costumbre es buena.

Esos vegetales deberían recogerse y trasportarse al estercolero para convertirlos en abono ó por lo menos convertirlos en hormigueros.

Musgos y céspedes.

En las localidades en que abunden los musgos y céspedes

deben los labradores recogerlos y llevarlos al estercolero.

Por este medio pueden proporcionarse buenas cantidades de abono, que sólo costará los gastos de acarreo.

Despojos vegetales.

Todo residuo vegetal de cualquier especie que sea constituye por sí solo un abono.

En gracia de la brevedad, tenemos que comprenderlos todos bajo el epígrafe de estas líneas: todos ellos cuando han sufrido una fermentación completa, constituyen las llamadas tierras de Brezo, que no hay más que recoger y tenderlas por el campo, envolviéndolas con la reja.

Estos despojos vegetales son de naturaleza muy vária: se encuentran en los bosques, formados por hojas, ramas, frutos, hierbas, musgos, céspedes y casi siempre mezclados con despojos animales, procedentes ya de los ganados, ya de los animales salvajes que en los bosques habitan.

Lo mismo puede decirse de las riberas de los ríos, debiendo además contar en ellos con la multitud de despojos animales y vegetales que las aguas depositan en sus crecidas, y con los fangos, tierras y turba que sedimentan.

Si hubiéramos de enumerar toda la variedad de restos vegetales que el hombre puede utilizar como abono, necesitaríamos mas espacio del que podemos disponer, y sólo nos limitaremos á recomendar á los labradores que recojan cuidadosamente todo resto orgánico, y lo trasporten al estercolero, sometiéndolos allí al tratamiento que indicaremos al ocuparnos del estercolero.

Desperdicios de las cosechas.

Casi todas las cosechas producen, además del producto buscado y recogido por el cultivador, otros productos accidentales que generalmente se miran con indiferencia absoluta, constituyendo verdaderos desperdicios.

Los cereales dejan el rastrojo, el maíz sus tallos, las patatas, guisantes, judías, batatas, altramuces, cacahués, sus plantas, etc., etc ; todo esto si está verde y no es muy duro como la caña del maíz, debería ser enterrado en el acto en el mismo suelo que lo produjo, lo que sería una verdadera restitución.

Las sustancias duras y difíciles de descomponer se deberían dividir en trozos y enterrarlas.

Algunos dejan simplemente secar estos desperdicios y cuan-

do les estorban los quemar, con lo cual pierden todos los principios orgánicos volátiles y sólo dejan las sales fijas; mejor fuera que con ello hicieran hormigueros, con los que devolverían á la tierra mayor suma de productos útiles, y mejor aun que trasportasen todo ello al estercolero para formar abonos compuestos.

Plantas marinas.

Esa masa inmensa de agua salobre que forma los mares de nuestro planeta, produce en su fondo y orillas una masa inconmensurable de vegetación, que se asimila, no sólo lo que puede de los suelos en que está implantada, sino también las sales del agua del mar, los restos y deyecciones de los millones de millones de seres que allí pululan y los detritus de todo género que los ríos entregan al gran receptáculo.

Las plantas marinas mueren y se desprenden con el trascurso del tiempo, y la inquieta ola que las arrastra va á depositar en la playa su cargamento, como diciendo al hombre: «mira lo que aquí hay y sabe que si tu trabajo é inteligencia se fijan en ello, la tierra será salvada de su infecundidad por el mar.»

En efecto, con los principios fertilizantes que el mar encierra podría rejuvenecerse, no sólo la tierra, sino diez tierras.

En todo el litoral cantábrico se utilizan como abono las plantas que el mar arroja á las playas; no habiendo en Aragón costas, es inútil pensar en las plantas marinas; pero valga por lo que quiera, vamos á exponer al lector una idea que podría producir inmensas cantidades de abonos.

La corriente del río de las Amazonas, al verter en el mar la enorme masa de sus aguas, inicia en el Atlántico una corriente marina, la que debido á otras corrientes fluviales y á la configuración del fondo y costas, se acentúa cada vez más de las Guyanas á Panamá, Méjico, etc., hasta la Florida, y elevándose siempre hasta el banco de Terranova, desciende después con rumbo á España, pasando por encima de la Madera y Azores, envolviendo Canarias y Cabo-verde, marcha á su origen, entrando por Puerto Rico y volviendo á subir á Méjico.

Esta corriente llamada Gulf-Stream (corriente del Golfo), como todo movimiento circular de las aguas, arroja á su centro inmensas cantidades de despojos, marinos en su mayoría, formando un depósito de materias vegetales de 1 600 kilómetros de ancho por 5 000 de largo, que si sólo le suponemos una profundidad de medio metro, dará la enorme suma de cuatro mil millones de metros cúbicos de vegetales.

Ahora bien; si algunos buques que pasan en lastre por las inmediaciones de ese mar de Varech, caigasen allí y descargasen en cualquiera de los archipiélagos inmediatos, podrían fabricarse con esas plantas magníficos abonos, ó enormes cantidades de cenizas que la agricultura europea recibiría como el maná.

Si sólo hemos hablado del Gulf-Stream, es por su situación especial entre Europa y los Estados Unidos; pero aun son mayores los depósitos de Varech siguientes: desde el estrecho de Magallanes hasta más allá de Tristán de Acuña en una longitud de 7.000 kilómetros; desde allí hasta debajo de Australia en una extensión de 11 á 12.000 kilómetros; y por último, el mar de Sargazo, formado por la corriente del Japón, cuya masa no será menor que la del Gulf-Stream.

PROCEDENTES DEL REINO ANIMAL.

Pescados.

En las costas es muy común que cuando la pesca es muy abundante no tiene fácil venta, y en este caso los peces se deterioran y pudren.

Además donde haya fabricas de conservas se tiran las cabezas, colas, intestinos, escamas, etc.; y también en las ciudades se decomisan á veces cantidades importantes de pescados frescos y salados que se queman.

Los peces y sus partes son un buen abono fosfatado, que debería recogerse y utilizarse cuidadosamente (1).

Se mezclan los peces con una tercera parte de cal viva, y á las tres semanas se revuelven y mezclan con su volumen de tierra.

Una vez preparado este abono, se tiende por el campo y se envuelve con el rastrillo. Se usan 400 kilogramos por hectarea.

Otros se limitan á mezclar los peces con tierra, hacer un hoyo en el estercolero, ponerlos allí, tapar con el estiércol y regar el montón abundantemente, mezclando después de unos días toda la masa.

Si no conviniera que estos despojos animales fermentasen tan pronto, bastará rociarlos con ácido sulfúrico diluido ó una solución de caparrosa verde, procedimiento que puede aplicarse á todas las sustancias orgánicas.

(1) Véanse los documentos números 27 y 26.

Carnes. (1)

En España tenemos la lamentable costumbre de dejar los animales muertos en los muladares para que sirvan de alimento á los perros, lobos, buitres, etc., y de veneno para las personas, inficionando la atmósfera que respiramos.

En París, cuando muere una caballería ó esta próxima á ello, se lleva á un sitio á propósito (Montfaucon), donde se priva al cadáver de la piel, crines, intestinos, pezuñas y cuernos, que se entregan á las industrias que las utilizan, y el resto del cadáver se cuece en grandes marmitas Papin por algunas horas, se separa la grasa que sobienada y se usa en jabonería, y con gran facilidad se aíslan los huesos que se ponen aparte.

Estas carnes se secan en grandes estufas, se pulverizan y son vendidas á los agricultores, no bajando al año la cantidad producida de este abono de un millón de kilogramos (2).

Este sistema, perfectamente utilizable en las grandes ciudades, resultaría ruinoso en los pueblos pequeños por los gastos de instalación.

En los pueblos y en los campos lo que debe hacerse con los animales muertos es enterrarlos sobre una capa de cal en un hoyo, espolvorearlos con más cal, y cubrir el todo con la tierra sacada del hoyo, de modo que forme dos vertientes; á los 15 días, si la cal estaba abundante, se abre el hoyo, se separan los huesos, y lo que queda se mezcla con la sexta parte de tierra y se deja un mes.

Al mes se recoge el abono, ya hecho se tiende por el campo y se envuelve con el rastrillo.

No debe olvidarse que es un abono muy enérgico, y que hay que ponerle en pequeñas cantidades.

Sangre. (3)

De todos cuantos abonos se han propuesto no hay ninguno que aventaje en utilidad á la sangre, siempre que no se exija una gran cantidad de fosfatos, pues la sangre tiene pocos.

En Francia recogen cuidadosamente la sangre, y con ella fabrican dos especies de abonos y dos productos industriales; otros se limitan á coagularla, pulverizarla y tamizarla; pero el

(1) Véanse los documentos números 24, 25, 26 y 27.

(2) Véase el documento núm. 32.

(3) Véanse los documentos números 24, 25, 28, 29, 30 y 31.

mejor sistema de todos sería secar en el horno una tierra arcillosa y verter sobre ella la sangre fresca en la proporción de cuatro de tierra por una de sangre, obteniendo así un magnífico abono fácil de conservar.

En la generalidad de las poblaciones de España se vierten en los ríos y corrientes todas las sangres de los mataderos, que suman cantidades muy respetables, y lejos de ser útiles se convierten en perjudiciales.

En el matadero de Madrid se coagula, separando la fibrina y preparando un buen abono; ambos productos son exportados al extranjero (1).

Mil kilogramos de sangre desecada en polvo sustituyen á 30.000 de estiércol normal.

La sangre se pudre y descompone en el terreno, abona la tierra perfectísimamente y la esponja y mulle: es el mejor de todos los abonos.

Huesos.

Contienen por término medio 50 por 100 de fosfatos de cal, y con este solo dato basta para calificarlos de abono superior (2).

Los huesos tardan mucho en descomponerse en el suelo, por lo cual no deben emplearse nunca enteros, y si pulverizados en cantidad de 1.200 á 1.500 kilogramos por hectárea.

Como no todas las partes de los huesos son solubles, ha habido necesidad de apelar á procedimientos varios, dando al producto resultante el nombre de superfosfatos de huesos; de los que nos ocuparemos al hablar de los abonos artificiales.

Una buena manera de utilizar todas las buenas cualidades de los huesos sería mezclarlos machacados, ó en polvo, con los estiércoles, y dejarlos fermentar en los estercoleros.

Se usan de preferencia en los cultivos de cereales y crucíferas; pero en las tierras cálizas hay que usarlos con precaución.

Desperdicios de carnicería.

Compuestos los desperdicios de las carnicerías de carne, sangre, huesos y vísceras, dicho se está que pueden clasificarse entre los abonos de que nos venimos ocupando.

Su uso y aplicaciones son necesariamente iguales á los anteriores.

(1) Véase el documento núm. 32.

(2) Véanse los documentos números 33 y 34

Visceras.

Las vísceras (menudo) de las reses muertas ó sacrificadas constituyen también un magnífico abono.

En los grandes centros de población podrían secarse y pulverizarse; en los campos se deberán enterrar entre los estiércoles.

Secas y pulverizadas podrán usarse en iguales condiciones que la carne.

También se podría dividir las en pedacitos y enterrarlas en los campos.

Pelos, cabellos, plumas, astas, cascos.

La composición química de estos despojos animales, viene á ser la misma (1): todos ellos son un buen abono difícil de descomponer, por lo cual, si no se someten á un procedimiento especial ó se llevan al estercolero, deberán ponerse en la tierra lo más divididos que sea posible.

En España estos abonos son punto menos que desconocidos; en el extranjero se usan mucho y con buen resultado para cultivos que, como el lino y cáñamo, exigen abonos muy ricos.

Recogiendo los residuos de las varias industrias que utilizan todo esto como primeras materias, se reunirían cantidades importantes.

Se usan en la proporción de 1.300 á 3.000 kilogramos por hectárea.

Lana y seda. (1)

Los andrajos de estas dos sustancias, así como los de fieltro, no los quieren en España ni los traperos: en Francia é Inglaterra se reducen á pequeños fragmentos y ponen por hectárea de 2 ó 3.000 kilogramos, considerándolos como un excelente abono cuya acción dura muchos años.

Orina.

La orina procedente del hombre y los animales, es tan rica en principios fertilizantes que cada kilogramo representa otro de trigo (2).

(1) Véase el documento núm. 24.

(2) Véanse los documentos números 35, 36 y 37.

Usase poco en España, limitándonos á la que buenamente quieren embeberse los estiércoles y camas de cuadra (1)

En Holanda y Bélgica se recoge muy cuidadosamente, ya colocando depósitos movibles en las mingitorias públicas, ya construyendo los establos y cuadras de modo tal que las orinas vayan á depositarse en cisternas *ad hoc*

Cuando se puede disponer de cantidades de orina, debe transportarse al estercoleo y rociar con ella los montones, con lo cual se activa la fermentación y el producto se enriquece en nitrógeno.

Verterla directamente en la tierra podría ser peligroso para los cultivos; por eso los que así la usan la mezclan con agua; pero de todas maneras el transporte á largas distancias resulta siempre caro.

No es conveniente dejarla fermentar en los depósitos, porque su principio esencial (la úrea) se transforma en carbonato amónico, sal extraordinariamente volátil que pasa á la atmósfera empobreciendo el abono.

Algunos la mezclan con pequeñas cantidades de caparrosa verde para desinfectarla; pero hay pérdida de amoniaco.

Otros la evaporan á sequedad, obteniendo 7 kilogramos de residuo por cada 1 000 de orina (2).

El medio mejor será mezclarla bien con yeso y luego con tierra, y en este estado se usa como cualquier otro abono, teniendo presente que 10 ó 12.000 kilogramos tienen tanto poder fertilizante como 30.000 de estiércol de bueyes (3).

Como hemos dicho, en España se usa la orina mezclada con los excrementos de animales y humanos; mezcla á la que se dá el nombre de excrementos mixtos.

En todo cultivo que absorbe mucho nitrógeno, como el lino y los forrajes, debería usarse como abono la orina sola; los resultados son maravillosos, citándose unos prados de Edimburgo (Escocia) que regados con orines producen al año 200.000 kilogramos de forraje por hectárea.

Excrementos de animales.

Aliméntanse los vegetales de la sustancia del suelo y sirven á su vez de alimentación á los animales hervívoros; los animales carnívoros se asimilan en su alimentación á los hervívoros;

(1) Véase el documento núm. 39.

(2) Véase el documento núm. 38.

(3) Véanse los documentos números 22, 37 y 41.

y los omnívoros, como el hombre y el perro, se comen á los carniceros, hervívoros y á los vegetales.

De este círculo eterno de la materia, debemos aquí deducir que las deyecciones animales, compuestas de restos de alimentos semi-digeridos, mezclados con jugos y secreciones del animal productor, han de ser y son efectivamente preciosos abonos para la tierra, figurando á la cabeza en la larga lista de las materias utilizables como tales abonos (1).

El instinto y la experiencia popular lo han comprendido así en todos los tiempos, hasta punto tal que son muchas las comarcas en que el único abono usado es el fiemo, denominación general en que están comprendidos todos los escrementos de animales.

Jamás se han usado los escrementos puros y sin preparar, sino siempre mezclados con tierras y sustancias vegetales y después de haber sufrido una fermentación mejor ó peor.

Por esta razón deberíamos haberlos incluido entre los abonos artificiales ó que sufren preparación; mas sin perjuicio de hacerlo allí, habremos de dar aquí algunas indicaciones particulares á cada uno de ellos.

La composición de los escrementos no varía sólo según la raza del animal, sino también según su edad, alimentación, estabulación, cama, ventilación, limpieza y cuidados (2), pudiéndose aplicar en esto como en todo, aquel principio general de «que cuanto mejor se hacen las cosas, mejor es el resultado que producen »

ESTIÉRCOL DE CABALLO (3). Es un abono seco, enérgico y cálido que desarrolla gran calor en la fermentación por no tener gran exceso de agua, pues aunque las orinas son abundantes y se mezclan con las deyecciones sólidas, toda esta humedad es absorbida por la cama que en las cuadras se pone.

Su acción en el terreno es poco persistente; conviene de preferencia á las tierras arcillosas, porque además de abonarlas las esponja y ahueca, siendo como es generalmente pajoso.

Si se hubiere de extender en tierra ligera, deberá estar bien consumido y así le dará cohesión.

En los suelos que sufren una sequía pertinaz no debe usarse, ni tampoco para cultivos que se desarrollen con gran rapidez, pues comunica á los frutos sabor á cuadra.

(1) Véanse los documentos números 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51.

(2) Véanse los documentos números 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51.

(3) Véanse los documentos números 42, 43, 44, 45 y 47.

Entre los labradores españoles abunda poco el ganado caballar, así que puede decirse que sólo usan este abono los que en las ciudades lo adquieren de los cuarteles de caballería y los que tienen yeguas (1).

ESTIÉRCOL DE MULO Y ASNO (2). La composición química de estos estiércoles es idéntica á la que presenta el de caballos y cuanto de éste hemos dicho, puede aplicarse á aquéllos (3).

En España, como hemos dicho, es este abono más común que el de caballos, y debería ser el que nos sirviera de tipo de comparación, llamándole estiércol normal; pero como dada nuestra holgazanería tenemos que ir á buscar datos sobre este, como sobre otros muchos asuntos, á las obras francesas, nos encontramos con que el estiércol normal que sirve de tipo de comparación es el

ESTIÉRCOL DE GANADO VACUNO (4). Este abono es mucho más pastoso que los anteriores, contiene mucha más agua, la cantidad de orina es mucho mayor que en las reses solípedas, todo lo cual hace que la fermentación sea mucho más lenta que en aquéllos, y se le considere como abono frío

Por regla general nuestros labradores desprecian este abono, y á fe que hacen mal, pues si siendo menos enérgico tienen que trasportar mayores cantidades, en cambio se adapta perfectamente á todos los terrenos y á todos los cultivos; su acción fertilizante persiste mucho más tiempo en la tierra y conserva mejor la humedad (5).

ESTIÉRCOL DE CERDO (6). También este abono es injustamente tratado por nuestros agricultores, y en verdad que no saben lo que se hacen, pues en nitrógeno iguala á la *siirria* ó *siirle*, y en ácido fosfórico aventaja á todos, lo mismo que en sales.

Cierto es que tiene aun más agua que el de ganado vacuno; pero esto no destruye ni aminora sus preciosas cualidades.

Para algun autor, y para nosotros también, es el mejor de todos los excrementos de animales domésticos, sin tener otro inconveniente que su mucho volumen para el transporte.

Es más enérgico que el de ganado vacuno y su acción se prolonga mucho tiempo; fermenta con lentitud y dificultad y por eso se le considera como frío.

(1) Véanse los documentos números 22, 41, 46, 47, 50 y 57.

(2) Véanse los documentos números 42, 43, 44, 45 y 47.

(3) Véanse los documentos números 22, 41, 46, 47, 50 y 57.

(4) Véanse los documentos números 43, 46, 47 y 48.

(5) Véanse los documentos números 22, 41, 46, 47, 50 y 57.

(6) Véanse los documentos números 43 y 46.

Algunas malas hierbas produce, donde se alimenta al cerdo con plantas verdes; pero si se le dieran cocidas ó se alimentase por otro medio no sucedería eso, y sobre todo el que quiera evitar este inconveniente en todos los abonos, no los use sino después de una fermentación completa (1).

ESTIÉRCOL DE CARNERO Y CABRA. Conócense estos estiércoles bajo el nombre de *sirle* ó *sirria* (2).

Son secos y enérgicos, fermentan con facilidad y desarrollan gran calor, y por lo mismo su acción en el terreno no pasa del segundo año.

En Aragón puede decirse que es la base de los estercoleros, porque como fermenta con facilidad y energía, se usa para podrir las pajas y demás

Pasa por el más enérgico de todos, pero el análisis demuestra que es inferior al de cerdo y superior á los demás.

A nuestros labradores les gusta mucho, aparte de su bondad, por lo fácilmente que se recoge y carga en los corrales y porque teniendo poca agua se trasportan más sustancias sólidas en igualdad de volumen (3).

Muchas tierras hay en España que no reciben otro abono que sirria; son las tierras de monte en que *redcan* ó *majadean* los ganados.

En la provincia de Zaragoza pocas son las tierras que gozan de este beneficio: sólo en las buenas noches del verano duermen los ganados al *raso*; ¡son muy comodones nuestros pastores!

En los Pirineos y en Castilla, etc., los pastores llevan en sus burros unas estacas que clavan en el suelo y en las que apoyan unas redes de cuerda, encerrando dentro al ganado para pasar la noche y haciéndole *mover* varias veces consiguen que á la mañana quede una buena estercoladura: cambiando el redil de sitio, en diferentes noches se abona por completo un campo.

En vez de redes usan en los Pirineos unas vallas de madera divididas en trozos que llaman *cletas*, uniéndolas entre sí con aros de mimbre, lo que produce un redil mucho más fuerte y sólido que los andaluces y castellanos.

OTROS ESCREMIENTOS. No se limitan los cuadrúpedos domésticos á las especies de cuyos excrementos nos hemos ocupado; pero por regla general si hay otras especies es en número

(1) Véanse los documentos números 22, 41, 46, 47, 50 y 57.

(2) Véanse los documentos números 43 y 46.

(3) Véanse los documentos números 22, 41, 46, 47, 50 y 57.

tan escaso que las cantidades de abono que pudieran producir serán insignificantes, aunque nunca despreciables.

Dos animales domésticos hay únicamente que, además de los ya citados, puedan producir estiércol abundante; los perros y los conejos.

Cuando los perros forman una recova ó jauría de caza se les tiene encerrados en la perrera, y como son ya en número apreciable, producen abonos en alguna cantidad.

El excremento de perro, sea cualquiera su alimentación, es un abono enérgico y debe usarse con parsimonia, mezclado con otras sustancias; teniendo humedad fermenta pronto y fácilmente.

Los conejos, cuando haya conejar en la explotación, producen abono abundante y rico en principios útiles, sin otro inconveniente que su abundante humedad y los residuos y semillas de las hierbas que le sirven de alimentación.

Los conejares deben limpiarse cuidadosamente, primero por higiene de los conejos, y segundo por aprovechar el excremento, pelos y residuos, trasportando todo ello al estercolero y haciéndolo fermentar (1).

Excrementos de aves.

Las aves domésticas pertenecen á muchas y variadas especies; pero tendiemos que prescindir aquí de todas ellas, menos de dos, la paloma y la gallina.

Si pasamos por alto las demás es, en unas como el pato, porque su excremento es arrastrado por las aguas; en los faisanes, porque son muy pocos en número; en los pavos, porque si van á comer al campo, allí queda el abono; en los pavos reales, porque además de ser pocos, es ave que nunca se sujeta y siempre vaga libre por todas partes; y así de los demás.

El excremento de las palomas y gallinas se llama respectivamente *palomina* y *gallinaza* (2); la alimentación usual de estas aves son los granos y los insectos: de manera que sus excrementos tienen que ser y son muy ricos en principios activos; y si á esto añadimos que su orina es casi sólida, saliendo mezclada con el excremento, bajo la forma de una sustancia blanca, podremos fácilmente darnos cuenta de cuál será su potencia fertilizante.

Es un abono muy enérgico que puede quemar las plantas,

(1) Véanse los documentos números 50 y 57.

(2) Véanse los documentos números 49 y 57.

si no se procede con cuidado; fermenta rápidamente y con energía, y se usa en polvo á la dosis de 1 500 á 2 000 kilogramos por hectárea, tendiéndole en tiempo húmedo y con tendencia á la lluvia.

Rutinarios y viciosos los españoles en esto, como en todo lo que á la agricultura se refiere, dejamos este abono meses y meses en gallineros y palomares, donde fermenta, perdiendo parte de sus elementos nutritivos y haciendo á otros insolubles, aparte de viciar á las aves el aire que respiran y permitir que pululen los insectos que las atormentan.

Los palomares y gallineros debían limpiarse todos los días, llevando al estercolero el producto de la limpieza; mas ya que así no se haga, debería todos los días espolvorearse con yeso, y luego tender por encima cualquier material menudo, como tierra, serrín, turba, etc., con lo cual se evitaría la fermentación y se obtendría un buen abono.

Guano ó huano.

Llámase guano á los excrementos que las aves marinas depositan en las islas, costas y rocas en que anidan y pernoctan.

Sabido es que las aves marinas se alimentan casi exclusivamente de peces, de modo que su excremento tiene que ser riquísimo en fósforo y nitrógeno (1).

Las aves marinas, inquietas y vivaces como todos los pájaros, son, sin embargo, bastante sedentarias; como encuentren tranquilidad en un paraje seguro, no faltarán, y siendo como son numerosísimas, sobre todo hácia los polos, aparecen como un verdadero hormiguero en los parajes en que habitan, sucediéndose unas generaciones á otras y acumulando cantidades fabulosas de excrementos que con el trascurso del tiempo se seca y endurece, formando bancos casi inagotables, mezclados con los restos de pescados con que se alimentan y con los suyos propios.

El clima en que se hallen enclavadas las huaneras influye muy poderosamente en la calidad del guano, porque si es muy cálido y muy seco, como el del Perú, el guano se seca rápidamente, no se descompone, ni las lluvias le quitan principios solubles, sucediendo todo lo contrario en climas húmedos y lluviosos como Chile y Patagonia (2).

El guano de primera calidad se presenta de color de café

(1) Véase el documento núm. 51.

(2) Véanse los documentos números 52 y 53.

con leche, olor fuertemente amoniacal y almizclado, no pútrido, sabor salado picante, cáustico, untuoso al tacto con trozos gruesos de fractura brillante y cristalina; por la calcinación deja el 30 por 100 de ceniza blanca ó gris (1), tratado por el ácido nítrico debe hacer poca efervescencia; por el mismo ácido, evaporando en baño maría y añadiendo amoniaco se colorará en rojo vivo; debe conservarse al abrigo de la humedad.

Es un abono muy enérgico que conviene á todos los terrenos y á todos los cultivos; nunca debe usarse con exceso, y siempre con tiempo húmedo; úsase en polvo, envolviéndole con la rastra y dejándole después unos días; la dosis por hectárea varia según la necesidad y gusto del cultivador, pero generalmente se ponen 200 á 250 kilogramos para los cereales y 300 á 375 para los prados y raices.

Nunca debe mezclarse con las simientes porque al contacto con el agua mata los gérmenes.

No debe mezclarse con sustancias que sean ricas en potasa y sosa, como las cenizas vegetales y la sal, porque los uratos y demás sales amoniacaes que contienen, se combinarán con aquellos álcalis, formando sales más ó menos solubles y habrá pérdidas de amoniaco.

Lo mejor será mezclarle con cuatro partes de buena tierra bien limpia y así esparcirlo enterrándole bien.

Es buena práctica no poner más que la mitad del guano al sembrar y la otra mitad á fin de invierno; en los prados no debe ponerse pasado Marzo.

Téngase presente que es abono muy cálido y enérgico y por consiguiente su acción no se prolonga mucho.

El guano mezclado con otras sustancias y abonos débiles, sirve para fabricar abonos compuestos de que más adelante nos ocuparemos.

En el comercio circulan muchos guanos falsificados.

Ecremento humano.

De todas las deyecciones animales la más rica en principios fertilizantes es sin disputa la deyección humana, lo cual se explica perfectamente, habida cuenta de la variada y rica alimentación del hombre (2).

El insigne autor de «El arte de ser abuelo», en esa obra magnífica de «Los Miserables», dedica páginas enteras tan ini-

(1) Véase el documento núm. 53.

(2) Véanse los documentos números 54 y 55.

mitables como todas las suyas á estas inmundicias, páginas que no somos los primeros que incurrimos en la tentación de reproducir, pero nos abstenemos de ello por la falta de espacio y tiempo.

No hemos concedido los españoles toda la importancia que en sí tiene á este abono: únicamente en Valencia, Cataluña y Andalucía es donde se usa con gran éxito; en Zaragoza bajo el nombre de *coscolina* hace algún tiempo que empieza á aplicarse al cultivo de las hortalizas.

En el extranjero se usa mucho más; comarcas hay como Toscana, Bélgica y Holanda que deben su prosperidad agrícola al uso de este abono.

En París se trasportan á Boudy por medio del vapor las materias fecales y se convierten en *poudrette*.

Pero donde puede realmente apreciarse la importancia y utilidad de este abono es en la China, cuya tierra es tan feraz, tan potente, tan rica, como el día de la Creación, gracias á las leyes que prohíben desperdiciar este abono y al buen deseo de los chinos de hacerlo así.

Víctor Hugo lo ha dicho: «con nuestros escrementos envenenamos las aguas, el aire, las ciudades; empobrecemos los campos para ensuciar el mar; cada hipo de nuestras cloacas (París) nos cuesta 4.000 francos.»

En todas las poblaciones de alguna importancia deberían establecerse alcantarillados que recogiesen las inmundicias todas de sus habitantes, no para arrojarlas á las corrientes de agua, como se hace en España, donde se ha planteado esa higiénica reforma, porque eso es evitarse un alfilerazo para dar á los ribereños una puñalada, sino para trasportarlas y recogerlas en sitio á propósito, donde pudiera la industria entregarlas á la agricultura.

Esto produciría á los Ayuntamientos mucho dinero, aun adoptando el defectuoso sistema de París (1).

El Ayuntamiento de París gastaba en 1863, 28.500 duros en el transporte de las inmundicias á Boudy, y recibía de la compañía explotadora 95.000 duros, quedándole una utilidad líquida por el producto de las alcantarillas de 66.500 duros anuales, que capitalizados al 5 por 100 representaban para la ciudad de París la posesión de una finca cuyo valor fuese de 26 y medio millones de reales.

Los ingresos de la compañía explotadora, deducido lo que pagaba al Ayuntamiento, se calculaban en el mismo año en cuatro y medio millones de reales.

(1) Véanse los documentos números 56 y 57.

En los pueblos y en los campos no es fácil adoptar el alcantarillado, pero sí pueden hacerse letrinas cuyo depósito sea simplemente un tonel, puesto de modo que pueda retirarse y ser sustituido por otro.

Este abono presenta como inconveniente la repugnancia de su aspecto, olor y demás; pero esto es fácil de remediar, vertiendo sobre él pequeñas cantidades de cualquier sulfato metálico ó térreo; el que se usa con preferencia es el ferroso ó caparrosa verde, pero produce pérdidas de nitrógeno; es mucho mejor el yeso.

En estado reciente la deyección humana no se usa como abono, sino que, ó se seca y usa en polvo, ó se convierte en abono flamenco, ó se mezcla con otros abonos pobres.

Es un abono muy rico y muy enérgico, cálido, que fermenta con rapidéz y energía, conviene á todos los suelos y á todos los cultivos (1).

De las dosis y demás nos ocuparemos más adelante al describir las manipulaciones á que se acostumbra á someterle.

Conchas marinas.

En las playas y en las pescaderías pueden recogerse fácilmente grandes cantidades de conchas que podrian utilizarse como abono.

Compuestas las conchas casi en su totalidad de fosfatos y carbonatos de cal, magnesia, etc., no hay para qué decir el papel que desempeñarian en el suelo.

Para usar este abono, debe pulverizarse bien y emplearlo poco más ó menos como el polvo de huesos; las plantas en que mejores resultados dá son los cereales.

ABONOS ARTIFICIALES.

Ya dijimos anteriormente que no podía hacerse una clasificación técnica de los abonos, por la sencillísima razón de que, si consideramos sólo la materia primitiva, ésta la produce la naturaleza sin la intervención del hombre, en cuyo caso serian abonos naturales; pero como es raro el abono que produce todo su efecto útil sin sufrir antes una manipulación, en ese caso debe considerarse como abono artificial.

También es muy difícil clasificarlo con arreglo al reino de

(1) Véanse los documentos números 22, 41 y 57.

que proceden, pues las camas de cuadra, por ejemplo, pueden clasificarse en los tres reinos, así es que cada autor adopta la clasificación que mejor le parece.

Nosotros dijimos que consideraríamos como abonos naturales todos aquellos que la naturaleza produce directamente, y que en rigor podrían usarse tal como han sido producidos, sin perjuicio de volver á ocuparnos de ellos entre los artificiales al describir las manipulaciones y mezclas á que los sujeta la inteligencia humana.

Como abonos artificiales hemos de considerar todos aquellos que la naturaleza no produce directamente, sino que para su producción ó utilización es indispensable la intervención del esfuerzo del hombre.

Pasemos á ocuparnos de cada sustancia en particular.

Cenizas.

Sabemos ya que al quemar una sustancia nos deja como residuo las cenizas, en las que se encuentran todas las sales fijas ó no volátiles de la sustancia de que proceden; sirven, pues, como abono con buen resultado, puesto que enriquecen en sales las tierras á que se aplican.

La composición química de las cenizas depende de la composición de la sustancia á que deben su origen (1); pero en general puede decirse que contienen el 50 por 100 de potasa y sosa, dato que sirve para comprobar la riqueza de las cenizas, para lo cual basta mezclar las cenizas con agua y después de retirar el agua, secarlas y pesarlas para ver los principios solubles que han abandonado al agua: la ceniza buena debe haber perdido la mitad de su peso.

Deben usarse en las tierras ácidas y silíceas; producen buenos resultados en todas, haciendo solubles las sales que contiene el suelo; pero en las tierras calizas convienen poco, y mucho en las ácidas.

La dosis es de 25 á 50 hectólitros por hectárea: sirven mucho para la fabricación de abonos artificiales mezclándolos con sustancias pobres en potasa, sosa y fosfatos.

Cenizas lejiadas.

Llámanse así las cenizas que han servido en el lavado de ropas, en la fabricación de jabones y en la de potasas.

(1) Véanse los documentos números 3, 4, 9, 25, 26, 27, 31, 53 y 55

Estas cenizas contienen ya muy poca potasa y sosa y mucha cal y fosfatos; pero de todos modos, aunque sólo obrasen mecánicamente, suavizando la tierra, y haciendo reaccionar las sales del suelo, deberán siempre usarse como abonos, si bien duplicando las cantidades que hemos dicho.

Las cenizas que en España se usan son casi siempre de madera, ramas y hojas y algunas veces de plantas que hubieren estado muy abundantes en el campo; por ejemplo, las plantas de patatas y maíz.

Nuestros labradores no hacen bien en limitarse á quemar las plantas al aire libre, pues ya dijimos que sólo se obtiene un 4 á 6 por 100 de residuo; lo mejor sería que se tratasen como abonos verdes (véase plantas verdes), ó las llevasen al estercolero, y cuando menos hiciesen con ellas hormigueros (de que más adelante nos ocuparemos), pues así la pérdida sería menor.

Cenizas de carbones minerales.

Los carbones minerales usados en la economía doméstica y en la industria, son la hulla, el lignito, cok y turba.

Cuando han sido bien quemados dejan unas cenizas más ó menos oscuras, compuestas de arcilla, cal, magnesia, azufre, óxido de hierro, y algo de potasa y sosa, mezclado todo con carbonilla.

Aplicadas estas cenizas como abonos, es evidente que han de enriquecer el suelo, dándole mayor soltura, por lo que son muy convenientes en las tierras arcillosas y compactas.

Se usan en cantidades mayores que las cenizas de leña aplicándose á cualquier cultivo; téngase presente que absorben mucha agua.

Hollin.

Sustancia jabonosa, ácida, de color negro más ó menos pronunciado, que se deposita en las chimeneas de los hogares.

Usase poco en España este abono, mientras que en el extranjero es muy apreciado y se paga bien, tanto que sólo el hollin de Londres en 1886 se cree que produjo 5 millones de reales.

Es abono muy enérgico que reaviva las plantas excitando su vegetación y matando los insectos; si se usa solo es en pequeñas cantidades y con gran cuidado, pues el exceso puede matar la vegetación; por eso lo más común es tratarlo en el estercolero, poniéndole alternado con capas de tierra debajo y encima de estiércol, tratando esta mezcla como cualquier otro abono.

El mantillo que resulta es magnífico y bastante enérgico.

El hollín de la combustión de vegetales es muy rico en sales, el de los carbones minerales es más pobre en sales y mucho más rico en principios nitrogenados y amoniacaes.

Negro animal. (1)

Por la calcinación de los huesos en vasos cerrados casi por completo, se obtiene un carbón mezclado con gran cantidad de fosfatos, conocido en el comercio con el nombre que nos sirve de epígrafe, y que tiene la propiedad de destruir los colores y olores

Por estas propiedades se usa mucho en las refinerías de azúcar para blanquear los jarabes

El negro animal tal como lo producen las fábricas resulta caro y nadie lo usa; pero adquirido como residuo de las fábricas de azúcar es más barato y mejor, vendiéndose muchísimo en Francia, donde sólo en Nantes se han vendido más de dos millones de hectólitros por año (2).

El negro que procede de las refinerías ha ganado en cualidades, puesto que sin perder sus fosfatos contiene sustancias orgánicas y azoadas, procedentes de los jarabes y de la sangre con que se clarificaron.

En las tierras bien cultivadas y ricas produce este abono poco efecto; pero en las tierras sin cal, arcillosas, húmedas, pobres, produce muy buenos efectos.

Su efecto principal consiste en los fosfatos y cal que contiene; deberá, pues, aplicarse de preferencia á los cereales, raíces, textiles y forrajes.

La dosis varía de 4 á 8 hectólitros por hectárea y si se usa solo se mezcla con las simientes, cuando no se aumenta su volumen con 25 ó 30 hectólitros de cal ó tierra (3).

Hormigueros.

Este sistema de abonar las tierras, tiene, como todo en el mundo, sus defensores y detractores.

Los hormigueros son útiles en los países donde no hay otro abono y la leña y broza está abundante, sobre todo cuando la tierra *de la labor* está plagada de raíces é insectos.

(1) Véanse los documentos números 20 y 21.

(2) Véase el documento núm. 20.

(3) Véase el documento núm. 22.

Donde la leña escasee y los vegetales que hayan de emplearse puedan descomponerse en el estercolero, no debe usarse.

Este sistema genuinamente español se practica del modo siguiente:

Se dá una labor al campo con el *tempero* algo pasado para levantar terrones, y cada 16 ó 20 palmos se coloca un haz de leña ó broza que se rodea y cubre con los terrones, formando unas especies de carboneras, que se acaban de cubrir con tierra menuda bien cóprimida, teniendo cuidado de dejar en la base del montón una abertura del lado que sople el viento; hecho esto se aguarda á que una mañana se levante viento favorable y entonces se les dá fuego.

El que quema hormigueros debe cuidar de que no se apaguen hasta que se haya consumido toda la leña, de que no se levante llama y de que se escape el menos humo posible, para lo cual irá inspeccionándolos uno por uno y apretando la tierra con pala ó azada, cubriendo las grietas ó desahogando las aberturas para activar el tizo.

Una vez quemados y fríos se abren con pala y se tienden por el campo, dando después una labor ligera.

Fácil es comprender cuál sea el efecto útil de los hormigueros: destruyen los insectos y raíces, calcinando la tierra la hacen más suelta y porosa, producen una buena cantidad de sales é impregnan la tierra de principios volátiles, como el amoniaco, y productos nitrogenados, y de principios carbonosos y empi-reumáticos, como el hollín y demás.

Costando un real cada hormiguero (como cuesta en los Pirineos) y puestos á cuatro metros unos de otros, sale la hectárea á 625 pesetas de gastos.

En Cataluña se repiten los hormigueros cada 3 ó 4 años.

Casca ó taño.

Llámase así la corteza de encina y análogas que se usan para el curtido de las pieles.

Después de haber cumplido el fin industrial á que se han destinado, queda como residuo una masa no despreciable de restos vegetales, mezclada con residuos de las pieles y otras materias orgánico-animales.

Debe ser, pues, un buen abono; pero que no puede usarse sin precauciones, porque siempre abundan en él los principios astringentes, por lo cual deberá mezclarse con tierra ó con otros abonos, dejándole antes fermentar.

Brisas y orujos.

Toda industria que emplea como materia primera una sustancia vegetal, produce residuos que en general se destinan á otros usos; pero que pueden servir como buenos abonos (1).

RESÍDUOS DEL VIÑO. En la fabricación del vino se obtienen muchos residuos, tales como brisas, escobajos, ollejos, pepitas, heces y sarros y aguas de loción.

Todos estos residuos sirven como abonos; pero abundando en principios ácidos deben neutralizarse, mezclándolos con cal, cenizas, margas ó tierras si se han de usar directamente; si han de ingresar en el estercolero no hay necesidad y lo mismo si forman parte de algún compuesto.

RESÍDUOS DEL ACEITE. Al fabricar el aceite de olivas queda como residuo el orujo de la aceituna que en Aragón se llama *cospillo*, los posos sucios del aceite y las aguas de escaldar las reprensas, etc., llamada *alpechín*.

Todo ello puede servir como abono y de los mejores; las sustancias sólidas se esparcen en los campos al vuelo, los líquidos se neutralizan con cal ó cenizas y se vierten en los estercoleros.

Sabido es que la industria fabrica, sobre todo en Francia, multitud de otros aceites, tales como el de linó, colza, camelina, adormidera, almendra, avellana, algodón, etc., etc.

Como residuos de estas fabricaciones se obtienen masas vegetales que bajo el nombre de tortas se emplean en la alimentación de animales y otros usos; pero como á veces no se pueden conservar ó vender, preciso es destinarlos como abonos.

Son abonos enérgicos y generalmente se usan solos esparciéndolos á puño.

RESÍDUOS DE DESTILERÍAS. Los alcoholes industriales usan como primera materia la patata, granos de cereales, ó ciertas raíces, dejando como residuos un producto privado casi por completo de fécula; pero que contiene todos los demás principios.

Su uso general es como alimento de ganados; pero puede suceder lo que hemos dicho con los aceites.

Estos residuos no se presentan sólidos, sino semilíquidos ó pastosos, por lo cual deberían secarse antes de usarlos; pero como esto les expone á perder parte de sus cualidades, será lo

(1) Véanse los documentos números 59 y 22.

mejor llevarlos al estercolero y destinarlos á la fabricación de abonos compuestos.

RESÍDUOS DEL AZÚCAR. El azúcar está disuelto en los jugos de los vegetales y la industria desmenuza el vegetal y lo prensa para separar el zumo.

El bagazo que queda también es útil para engordar animales; pero si hubiere ocasión, téngase en cuenta que es un buen abono, que debe fermentarse antes de usarlo.

En las mismas fábricas se producen grandes cantidades de aguas inútiles y sucias que también conviene recoger y verter sobre los estiércoles.

RESÍDUOS DE JABONERÍAS. Las aguas y lejías de las jaboneras son muy ricas en sosa y potasa, conteniendo además glicerina y ciertas partes é impurezas de los aceites y grasas empleadas en la fabricación.

Estos líquidos diluidos en más agua podrían usarse directamente; pero será mejor usarlos en la preparación de abonos compuestos.

RESÍDUOS DE LAS FÁBRICAS DE COLA. La cola común ó de carpintero se obtiene de ciertas partes animales, dejando grandes cantidades de residuos nitrogenados y fosfatados, que la industria recoge para fabricar abonos artificiales.

El que pueda proporcionarse esos residuos deberá fermentarlos con paja, hierbas, etc., y obtendrá muy ricos abonos.

RESÍDUOS DE CERVEZA, FÉCULA, ETC. A estos residuos y á los que dejamos de enumerar, puede aplicarse cuanto llevamos dicho.

Pueden aplicarse directamente: de los residuos de cervecera se ponen de 30 á 40 hectólitros por hectárea; de los de fécula y almidón de 25 á 35.000 kilogramos

En las fábricas de almidón se producen grandes cantidades de aguas inútiles que aunque bastante pobres, pueden emplearse como abonos líquidos en proporciones que no bajen de 200.000 kilogramos por hectárea.

LEJÍAS DE LAS FÁBRICAS DE PAPEL. Los trapos, alpargatas, cordajes, etc., usados en la fabricación del papel, así como el esparto y madera, sufren como primera manipulación el tratamiento al vapor, por una lejía de sosa cáustica bastante concentrada.

La paja se trata con cal viva.

Aquellas lejías, al salir de las enormes calderas donde se han tratado los trapos, tienen un color negruzco, son espesas y despiden un olor desagradable.

En las fábricas son un verdadero estorbo; porque no pue-

den mezclarse con las aguas corrientes y hay que depositarlas en lugares á propósito, donde se convierten en verdaderos focos pútridos.

No sabemos que se haya pensado en utilizarlas como abonos; pero creemos que sus efectos serían muy visibles en las viñas y en los cultivos que necesiten álcalis.

Habiéndose combinado la mayoría de la sosa con las sustancias orgánicas contenidas en los trapos, han formado un jabón, adquiriendo los principios orgánicos de que carecían, y desempeñarían un gran papel para descomponer estiércoles.

Creemos que el labrador que esté cerca de una de estas fábricas nada perdería con pensar en utilizar este abono.

RESÍDUOS DE LAS FÁBRICAS DE GAS. La fabricación del gas del alumbrado produce diversos residuos que la industria utiliza de varias maneras y de los cuales no tenemos que ocuparnos, como sucede con el cok y la brea mineral.

Al salir el gas de las retortas en que se produce, pasa por los tubos de órgano y de allí al depurador físico que contiene cok y agua amoniaca, sufriendo después la depuración química al atravesar sobre cal, caparrosa, etc.

Los residuos de esos dos depuradores son los que pueden utilizarse como abonos: el agua amoniaca del depurador físico cargada de las impurezas del gas, puede emplearse directamente regando con ella los campos; pero teniendo presente que es bastante enérgica, debe usarse en pequeñas cantidades ó diluida en más agua: la cal del depurador químico mataría la vegetación si se aplicase directamente, por lo cual deberá mezclarse con tierras ó abonos de poca potencia y aun mejor llevarla al estercolero y destinarla á la fabricación de abonos compuestos.

Aguas sucias.

La generalidad de los autores entienden por aguas sucias las que en las alcantarillas de las ciudades arrastran los excrementos, etc.; nosotros no nos referimos aquí á esas porque caben mejor en los artículos «Excrementos humanos», «Pondrette», «Abono flamenco,» etc, puesto que su base son los excrementos humanos mixtos.

Las aguas sucias á que aquí nos referimos son la multitud de aguas que en los pueblos y granjas se ensucian en la limpieza doméstica de ropas, utensilios, raices y vajillas, que podríamos llamar *aguas de fregar*.

Estas aguas no se utilizan generalmente en España, se vierten en las calles y caminos ó se deja que las absorba el suelo

de los corrales, permitiendo que las beban las gallinas y demás animales domésticos.

Estas aguas son disoluciones de jabones y lejías que contienen principios animales y vegetales y tierras, y con ello está dicho que pueden desempeñar un buen papel como abono.

Donde sea posible deben dirigirse á los estercoleros, y donde nó deberían recogerse en cisternas para usarlas en el riego directo ó guiarlas á un estanque donde evaporándose el agua depositasen en forma de cieno las sustancias sólidas que arrastran; pero para esto deberían desinfectarse con caparrosa verde ó con yeso.

También podría hacerse que fueran absorbidas por tierra ó paja.

Basuras de población.

En toda población de alguna importancia compete á la administración municipal el servicio de limpieza en las vías públicas.

Los vecinos de las ciudades depositan en las calles todas las basuras de las habitaciones que son recogidas por los encargados del servicio de limpieza, junto con las barredurias de las calles y paseos.

Recogidas en carros estas basuras son trasportadas á las afueras de la población y allí simplemente se amontonan (1).

El barro de las calles en las poblaciones que tienen agua canalizada se hace que sea arrastrado por dichas aguas, y donde nó se recoge en montones que después de secos se vierten en los ríos.

Constituídas las basuras de las poblaciones por todos los restos orgánicos de la alimentación, vestido y habitación de sus habitantes, es evidente que forman un excelente abono muy enérgico.

El barro á su vez, no siendo más que aquellas basuras con agua y tierras, es también un buen abono, aunque menos activo y enérgico que las basuras.

Los sistemas seguidos por nuestras municipalidades son absurdos: las basuras de las poblaciones deberían colocarse en estercoleros bien acondicionados, mezclarlas con el barro y tierras de calles y caminos y regar los montones con *purin* ó *agua de fiemo*; á los seis ú ocho días el montón humea, pierde el hidrógeno sulfurado, fermenta muy bien y al mes está ya en dispo-

(1) Véase el documento núm. 56.

sición de usarse y debe cubrirse con tierra para evitar pérdidas.

No faltan autores que aconsejen mezclar cal á estas basuras al recogerlas, lo cual en nuestra opinión es otro absurdo, porque al establecerse la fermentación, una buena parte de la cal se combinará con los ácidos del estiércol, desprendiéndose ácido carbónico, amoniaco y carbonato amónico, todos tres muy volátiles que pasarán en grandes cantidades á la atmósfera con perjuicio del estiércol.

Las basuras de población no deben usarse sin fermentar porque al regar la tierra donde se hubieren puesto se establecería la fermentación, que es suficientemente activa para llegar á matar las plantas.

Los Ayuntamientos de las ciudades harían muy mucho por la agricultura, si construyesen grandes estercoleros modelos donde las basuras fuesen tratadas como se debe, con lo cual además de enseñar á sus administrados el buen camino y proporcionarles abonos abundantes y buenos, aumentarían sus ingresos, puesto que el abono ya hecho valdría triple ó cuádruple de lo que hoy valen las basuras.

En los pueblos y campos no hay servicio de limpieza, cada uno recoge ó nó, lo que le conviene y nada más, dejando abandonadas grandes cantidades de basuras útiles; debes no olvidar, amigo lector, que todo, absolutamente todo, puede servir de abono: lo muy enérgico, por su energía propia; lo muy débil, para moderar las energías excesivas en los compuestos; lo que se desorganiza fácilmente, porque se convierte pronto en abono; y lo que tarda en desorganizarse, porque con inteligencia también se convierte en abono.

El mismo polvo y tierras de carreteras y caminos debe recogerse como abono, no sólo por los residuos animales y vegetales que contiene, sino también por su naturaleza propia.

Pocas serán las carreteras de España cuyo afirmado esté hecho con piedra silicea sola, es mucho más abundante la piedra caliza, que al pulverizarse forma verdaderas margas en polvo, perfectamente utilizables como abono, según ya dijimos al ocuparnos de ellas en los abonos naturales de origen mineral.

No se olvide que las basuras de población son abonos muy cálidos, enérgicos, y que por la variedad de su composición conviene á todos los cultivos sin excepción.

Si se usaren sin fermentar, deben incorporarse á la tierra en la primera labor; si fermentadas, cuando los demás abonos.

Con respecto á cantidades, su energía es cuatro veces mayor que el estiércol normal, aunque esto depende de la naturaleza propia de las basuras y de las mezclas que contenga.

Polvo de graneros y pajaes.

No haremos más que citar estos desperdicios por la sencilla razón de que en toda explotación agrícola se utilizan como abonos mezclándolos con las demás basuras.

Como las cantidades que se producen son pequeñas, tampoco merecen capítulo aparte.

De su composición tampoco merece la pena de ocuparnos, pues todo el mundo sabe que no son más que tierras mezcladas con restos orgánicos.

Donde la cantidad fuere abundante y contuviese muchas semillas (porguesas), deberá mezclarse con los abonos orgánicos enérgicos para que la fermentación mate la facultad germinativa de esas semillas y las desorganice.

Madera, serrin, virutas, etc.

Generalmente estas sustancias se aplican á otros usos industriales y económicos, mas como pudiera darse el caso de que algún labrador tuviese cerca depósitos de astillas, virutas, serrin, ramitas, etc., hemos de decir que todo ello puede convertirse en magníficos abonos.

Para eso se dividen cuanto sea posible con hacha, sierra, cuchillo, etc., se tienden en el estercolero por capas alternadas con abonos animales y se riegan con purin, revolviendo el todo á medida que la fermentación lo exija y repitiendo los riegos si hubiere necesidad.

De este modo se obtiene un buen abono que se usa para todos los cultivos al modo que los demás abonos.

Estercoleros.

Cuando alguno ha saludado la química y conoce las acciones y reacciones de los cuerpos y las teorías de la fermentación, no puede ver tranquilamente los estercoleros españoles, que en vez de ser la caja de ahorros de la agricultura, son la expendedoría de la vida de los campos, regida y administrada por la ignorancia, la rutina y la incuria, tres potencias de la ruina y la pobreza.

Los estercoleros españoles no son estercoleros: ni lo que allí hay es estiércol, ni el trabajo que en ellos se pone obedece á ninguna idea inteligente, ni el dinero que allí se gasta se sabe para qué, y cuánto se gasta y produce.

Allí no queda bucnamente más que lo que quieren dejar las influencias atmosféricas; las materias en ellos acumuladas trabajan y reaccionan gozando de toda su autonomía, y el propietario ve todo ello con la mayor tranquilidad, como si no hubiera enterrado allí muchas onzas que luégo recoge convertidas en ochavos (1)

Todos los autores de todos los tiempos y de todos los países coinciden en asegurar que una de las bases esenciales de toda explotación agrícola es un buen estercolero (2).

Un buen estercolero debe ser proporcionado á la explotación á que se destina: con estercolero pequeño siempre sobra granero; debe estar situado en sitio contrario á los vientos reinantes para que sus emanaciones sean arrastradas por ellos lejos de las habitaciones; debe construirse de tal modo que no pueda entrar en él el agua de lluvia, río ó acequia más que cuando el dueño lo crea conveniente, para lo cual el suelo será impermeable, tendrá techo, y todo al rededor un muro ú otro obstáculo cualquiera.

Nunca debe dejarse á las gallinas y demás animales domésticos que lleguen al estercolero, porque no vale lo que allí pueden utilizar la vigésima parte del perjuicio que producen.

Debe tener acceso fácil para carros ó caballerías destinadas al transporte y acarreo del estiércol.

También debe tener un pozo de capacidad suficiente, más bien grande que pequeño, para recoger en él el purín ó agua de fiemo, con el que se han de regar los estiércoles; este pozo debe ser impermeable, estar cubierto para evitar desgracias y estar provisto de una bomba para extraer el líquido, ya se destine á regar los estiércoles, ya á regar la tierra y las plantas.

Muchísimos son los modelos de estercolero propuestos: cada autor puede decirse que tiene el suyo propio; ninguno nos satisface por completo, si bien el que más nos gusta es el de M. Boussingault.

Nosotros haríamos el estercolero del siguiente modo: en una tabla de tierra tomaríamos un espacio de 13 metros de ancho y de la largura necesaria, según los estiércoles que quisiéramos preparar (2); en el sentido de su longitud, daríamos al suelo un desnivel de 1 á 1 y medio metro, los tres lados que forman paredes se revestirían con piedra y cal hidráulica; el suelo se dividiría en tres fajas, una central de tres metros de ancha, empedrada para dar acceso á los carros y caballerías, y dos la-

(1) Véase el documento núm. 40.

(2) Véase la lámina al final de los documentos.

terales de cinco metros de ancha cada una, con ligera inclinación hacia las paredes laterales (1), revistiendo el suelo con cemento hidráulico; en uno de los rincones colocaríamos el pozo para el purín, cerrado con puerta de hierro y provisto de una bomba; en la superficie de la tierra y en los dos lados largos á distancias convenientes colocaríamos unos pilares de mampostería ó madera, sobre los cuales colocaríamos ligeras tijeras de hierro en T, unidas unas á otras por hierros de la misma clase para apoyar encima un tejado ligero de chapa ondulada, de tela impermeable ó cualquiera otro que resultase económico; el espacio entre pilar y pilar en los lados y el fondo, lo cerraríamos con un tabique de un metro de alto, colocando en la parte del fondo correspondiente al centro de las dos porciones laterales, dos puertas de madera, para verter por ellas todas las basuras desde arriba á lo más profundo del hoyo.

En el rincón del fondo opuesto al pozo habría que poner un tubo subterráneo que condujese las aguas al pozo, cubriendo la entrada con una tela metálica fuerte ó una reja; la bomba debe poderse manejar desde el pretil de arriba.

El estiércol se fabrica y almacena en los dos espacios laterales de cinco metros de ancho de que hemos hablado, apoyando los montones en las paredes.

Ya hemos dicho por dónde deben verterse las basuras en el estercolero; cuando haya cantidad se empiezan á tender por capas alternadas é iguales de las diversas sustancias recogidas hasta hacer el montón de la altura que se quiera (dos á dos y medio metros), comprimiendo bien cada capa é igualando los bordes exteriores; después si no tiene bastante humedad ó es verano, por medio de la bomba se riega bien con purín, riego que se repite si hay necesidad cada ocho ó diez días; antes de regar se pinchará el montón con un palo ó hierro puntiagudo para que penetre bien el purín, luego se cubre con medio palmo de tierra para que no haya pérdidas de amoniaco.

Si se tiene cuidado al preparar la pila ó montón y la superficie está bien comprimida, á las cuatro ó cinco semanas el estiércol estara ya hecho y podrá emplearse: si no se hubiere de emplear tan pronto, se podrá colocar á la entrada del estercolero cubriendo sus superficies con tierra, dejando así la parte honda del estercolero desocupada para poder montar otra pila, y como disponemos de las dos fajas laterales del estercolero podremos tener dos pilas de estiércol hecho á la entrada, una casi hecho en un lado y otra en preparación en el otro.

(1) Veinte centímetros para los cinco metros.

Si á pesar de todo, el estiércol hecho llenase por completo el estercolero y no conviniese tenderlo en el campo, entonces se trasladan las pilas al aire libre de este modo: se elige un terreno cuya superficie se iguala y apisona, poniendo encima una capa de tierra, se clavan en él unos pies derechos, terminados por arriba en horquillas, á cuyo alrededor y formando un cuadrilongo se vá formando la pila de estiércol, tendiéndola por igual y bien apretada, poniendo todo al alrededor lo más pajoso.

Una vez terminada la pila se tiende sobre las horquillas un palo que servirá de caballete al tejadillo de paja, cañizos, etcétera, que se le pondrá para preservarle del sol y de la lluvia: la cara superior de la pila de estiércol debe haberse cubierto de tierra.

Inútil es decir que si hubiere necesidad se construirán las pilas que hagan falta; pero si se hiciesen unas apoyadas en otras por los costados, habrá que colocar una canal en la parte inferior de cada dos vertientes para echar las aguas fuera del estiércol.

Teniendo un estercolero en las condiciones indicadas, es cuestión de inteligencia y trabajo el fabricar pronto y bien buenos y abundantes estiércoles; allí todo cabe, todo es útil, todo se convierte en buen fiemo, lo mismo las hojas que las ramas, el carrizo, las paniceras, los juncos, en una palabra, toda sustancia vegetal ó animal.

Cuando se tengan cantidades importantes de vegetales duros deberán reducirse á trozos, bien con el cortapajas, bien con la trituradora ó el hacha; una vez desmenuzados se tiende una capa de cualquier abono animal, otra de los vegetales, otra del abono, y así sucesivamente se riega con la bomba, y si preciso es, se le dan vueltas, repitiendo los riegos, en la seguridad de que todo se pudre, hasta las matas de boj.

Los estercoleros bien acondicionados tienen tantas y tan visibles ventajas sobre el sistema hoy en uso, que es inútil que nos detengamos á enaltecerlas; en ellos los estiércoles están libres de la acción del sol siempre nociva, de las lluvias que los desjugan y empobrecen, disolviendo sus principios activos que se pierden en el suelo; los fiemos no se enmohecen, fermentan como y cuando el propietario quiere, y se tiene la seguridad de que los fiemos son lo más rico posible en principios útiles, apareciendo todas las sustancias desorganizadas, descompuestas, oscuras y empapadas de purín.

Por otra parte no se pierde ni una sola gota de jugo, puesto que se recoge en el pozo y sirve para fermentar los estiér-

coles y también para emplearlo directamente en el riego de los vegetales (1).

Con objeto de fijar el amoniaco de los estiércoles é impedir su volatilización, acostumbra algunos á espolvorearlos al hacer las pilas con yeso; si la pila se hace tal como hemos dicho no hay necesidad del yeso.

Camas de cuadra.

Llámase cama de cuadra á la sustancia que se pone á los animales en el suelo de las cuadras.

Dos objetos tienen las camas de cuadra; la comodidad del animal cuando descansa y el aumento de la cantidad de estiércol que produce (2).

Sabido es que los excrementos animales son sólidos y líquidos; la cama al mezclarse con los sólidos absorbe parte de sus jugos, pero más principalmente las orinas y deyecciones líquidas (3).

En España, donde se dá á los animales paja trillada, se emplea también para camas; pero pueden usarse una porción de vegetales más, y también tierras (4).

De todas maneras las camas de cuadra, mezcladas como están con los estiércoles, deben llevarse al estercolero, para que allí sufran la fermentación precisa, para que produzcan todo su efecto útil como abonos.

En nuestra opinión el estiércol y camas deben recogerse lo más frecuentemente posible, pues á poco que permanezcan en las cuadras fermentan, desprendiendo gases que vician el aire que respiran los animales y las personas que los cuidan, ensuciando el ganado; y por desgracia ni nuestros animales tienen la limpieza que necesitan, ni las cuadras la limpieza y ventilación que deberían.

Al hablar de los estercoleros hemos dicho ya cómo deben tratarse en ellos las camas y estiércoles de cuadra, y con respecto á su uso véanse los artículos en que de ellos nos hemos ocupado y también los documentos analíticos á que nos hemos referido.

(1) Véase el documento núm. 40.

(2) Véase el documento núm. 6.

(3) Véanse los documentos números 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48.

(4) Véase el documento núm. 39.

Yerbas y arbustos.

Hablamos ya de las plantas verdes como abonos, pero después nos hemos ocupado de otros abonos vegetales, dejando para este lugar el ocuparnos de los que no se pueden enterrar directamente.

Las yerbas de ribera, las procedentes de escardas, los desperdicios de las cosechas, las matas de los sotos, y en general todo producto vegetal de cualquier clase que sea, puede fácilmente convertirse en un buen abono.

Si el vegetal es consistente y duro deberá partirse en trozos por uno ú otro medio, operación que en realidad debería hacerse con todos; hecho esto, se tiende en el estercolero una capa de estiércol animal, por ejemplo, estiércol de cuadra, encima otra de vegetales, y así sucesivamente alternando, se vá subiendo la pila de estiércol como dijimos ya.

Si los vegetales y el estiércol están frescos, bastará su humedad propia para empezar la fermentación; si nó deberá regarse con purín, tanto más cuanto más duro sea el vegetal y menos activo y enérgico el abono animal.

Los montones de estiércol en que abunden las partes vegetales deben vigilarse, pues podría darse el caso de que llegasen á incendiarse, aunque no es frecuente.

Cuando al inspeccionar una pila de este estiércol se viese que no había terminado la desorganización, *se le dá vuelta* haciéndola de nuevo, mezclándola bien, regándola con purín y dejándola fermentar.

Del uso y cantidades nada tenemos que añadir á lo ya dicho.

Residuos de pieles.

Sabido es que las pieles de los animales se aplican á muchos y variados usos, por consiguiente los residuos serán de naturaleza muy vária según las pieles y la industria de que procedan.

En las fábricas de curtidos, y en las de colambres (boterías) se esquilan las pieles y se raspan, cortándoles algunos retazos inútiles; los zapateros, guarnicioneros, manguiteros, etc., etc., dejan también residuos de pieles, todos ellos utilizables como abonos (1).

Si los residuos son frescos y sin curtiente, fermentan con facilidad y energía, pudiendo descomponer grandes cantidades

(1) Véase el documento núm. 24.

vegetales; pero si están secos y curtidos son mucho más difíciles de descomponer.

Sin embargo, si se hacen á pedacitos y se tratan en el estercolero como las yerbas y arbustos se descomponen bien, produciendo abonos muy activos que pueden asimilarse en su acción á las sangres, carnes, pelos y demás partes animales.

Raspaduras de astas. (1)

Utiliza la industria humana las astas de los animales de cuernos, para la fabricación de peines, botones, cuchillos, etcétera, etc., y naturalmente no lo hace sin dejar como residuos trozos pequeños, raspaduras y limaduras.

Anteriormente nos hemos ocupado ya de esta y otras sustancias de origen animal y de composición análoga.

Son sustancias, como todas las partes animales, muy ricas en nitrógeno, produciendo por consiguiente abonos activos y enérgicos, útiles á todos los cultivos, pero singularmente á las plantas de crecimiento rápido y gran desarrollo.

A simple vista se comprende que no es empresa fácil hacer que las astas se descompongan, pero si se reducen á polvo ó á fragmentos pequeñitos, podrían emplearse directamente como abonos, en cuyo caso su acción no es tan enérgica, pero sí más duradera.

De no hacerlo así se pulverizan groseramente y se alternan en el estercolero con capas de sustancias vegetales y animales que fermenten con energía y se desorganizarán, por más que, como cualquiera otra sustancia dura y compacta, necesiten bastante más tiempo que las sustancias de descomposición rápida.

Partes animales.

Nos referimos aquí á toda clase de restos cadavéricos, exceptuando la sangre fresca y los huesos.

De todo ello nos hemos ocupado ya, pero lo hacemos otra vez por describir el modo de descomponerlos (2).

Los pescados, carnes, vísceras, etc., se colocan en el estercolero entre capas de paja ó de cualquier otro vegetal seco, alternadas á su vez con capas de estiércol, se comprime bien la masa y se deja fermentar.

Casi siempre basta con la humedad que contienen para que

(1) Véase el documento núm. 24.

(2) Véanse los documentos números 24, 25, 26 y 27.

la fermentación sea enérgica; de nó, hay que apelar al purín por medio de la bomba.

En esta fermentación siempre se producen larvas de las moscas carnívoras, larvas ó gusanos que son un buen alimento para las gallinas que las buscan con avidez; debe evitarse que las gallinas lleguen al estercolero y escarben: lo mejor será recoger las larvas y dárselas á comer en el corral á las gallinas.

El abono producido por las partes animales es riquísimo en principios fertilizantes, debe usarse en pequeñas cantidades ó mezclado con sustancias débiles

Sangre. (1)

Ya nos hemos ocupado de la sangre fresca, su utilidad, riqueza y aplicaciones; mas como quiera que en los mataderos públicos se produce en grandes cantidades, que en su mayoría se arroja á los ríos sin utilidad para nadie y con perjuicio para muchos, bueno será que el lector sepa que en el matadero de Madrid se obtienen muy buenos productos de este desperdicio.

Recógese la sangre en vasijas y se deja que se coagule espontáneamente, se separa la albúmina (sueño), se deseca en estufas y se manda á París para su aplicación industrial: queda la fibrina que se cuece y seca al aire pulverizándola groseramente y exportándola á Inglaterra como abono muy bueno que es, pues contiene 5 por 1.000 de ácido fosfórico y 160 por 1.000 de nitrógeno (2).

Esta sangre desecada no se usa en España, gracias á la incuria de los labradores y de las autoridades, y fuera de desear que las municipalidades reflexionasen sobre esto y fabricasen la sangre desecada, con lo cual obtendrían un ingreso más sus raquícos presupuestos y harían no pequeño favor á la agricultura pátria.

Animales enteros.

También al hablar de las carnes nos hemos ocupado ya del modo de utilizar estos restos, aislando los huesos y fabricando la carne desecada.

Hace poco tiempo se ha empezado en Francia á utilizar de otro modo estos restos, y aunque el procedimiento es inútil para un labrador, debemos citarlo.

(1) Véanse los documentos números 28, 29, 30 y 31.

(2) Véase el documento núm. 32

En una fábrica se construye un cubierto, y debajo de él se entierran grandes tinas con tapaderas de hierro fundido, colgadas de pescantes con contrapesas para poderlas manejar con facilidad.

En esas tinas se arrojan los cadáveres y encima ácido sulfúrico, en cantidad suficiente para cubrirlos, se tapa la tina y se deja por algún tiempo.

Al mes el cadáver ha desaparecido con huesos y todo, quedando en su lugar una pasta más ó menos espesa, que si se quiere, puede secarse y reducirse á polvo ó emplearla tal como está.

No hay por qué decir que el abono resultante es riquísimo, muy enérgico y que debe usarse con parsimonia.

Purín.

Así se llama al líquido que escurre de toda aglomeración de estiércol, y en Aragón recibe el nombre de *agua fiemo*.

Compónese el purín de los jugos propios del estiércol, de orinas y del agua con que se regó el estiércol para que fermentase, cargados todos estos líquidos de cuantos principios solubles han podido tomar del estiércol; por consiguiente es un abono riquísimo, demasiado enérgico, que sólo se usa algunas veces en pequeñas cantidades en el cultivo de hortalizas.

Nosotros aconsejamos al lector que sólo lo use en el caso de tener grandes cantidades, mezclándole con las aguas de riego ó esparciéndole en forma de lluvia.

Si el labrador tiene estercolero con pozo, debe reservar el purín para fabricar abonos; mientras haya purín podrá hacer los fiemos que quiera y con lo que quiera, y puede hacerlo absorber por tierra en el último caso, y emplear aquella tierra como abono.

Algunos autores llaman al purín levadura de abono y, con sobrada razón, nosotros le llamamos purín en gracia de la brevedad; otros autores confunden el purín con él

Abono flamenco.

Aunque usado en muchos otros países, además de Holanda, en casi todos se sigue llamando flamenco á este abono.

Para fabricar abono flamenco se empieza por construir cisternas de mampostería abovedadas, y con las paredes y suelo impermeables, provistas de dos aberturas en su parte superior, una central de carga y descarga, y otra lateral en dirección al

norte para que éntre por ella el aire necesario a la fermentación.

El tamaño es proporcional á la explotación, habiendo algunas en Lila cuadradas de diez metros de lado y tres de hondas, lo que suma 300 metros cúbicos, 600 hectólitos ó 300.000 kilogramos.

En estas cisternas se arroja el escremento humano mixto y se deja fermentar dos ó tres meses, removiéndole alguna vez con un palo: al cabo de este tiempo el abono toma consistencia viscosa, y presenta color amarillo verdoso: si está muy claro se le añaden otros productos para que espese, entre ellos cenizas de hulla; y si espeso, aguas de fregadera, de coladas, purín, etc.

Tienen buen cuidado de no apurar nunca por completo las cisternas, dejando siempre en ellas algo de abono para que al poner nuevas cantidades sea más fácil la fermentación.

No hay necesidad de repetir aquí que este abono es riquísimo, muy enérgico y útil á todos los cultivos; sin embargo, no debe abusarse de él, pues en la remolacha azucarera impiden la cristalización del jugo por el exceso de sales que suministra.

En Holanda se usa mezclado con agua ú orina, regando los campos con la mezcla por medio de cubos transportados en carros, carretillas ó á hombros; poniéndole en cantidades de hasta 330 hectólitos por hectárea.

Si nuestros labradores se decidiesen á fabricar este abono, que ya empiezan, aunque mal, les aconsejaríamos que lo mezclasen con otros abonos débiles, de modo que la proporción por hectárea no pasase de 150 hectólitos.

El abono flamenco dá mejor resultado en las tierras flojas y ligeras que en las fuertes y tenaces, pero no se olvide que como toda materia orgánica de descomposición rápida, sus efectos son rápidos, pero poco duraderos.

No debe tampoco olvidarse que el abono flamenco despide muy mal olor, no dañoso, pero sí muy molesto, por lo cual hay que orientar bien las cisternas.

Este olor no se comunica á las plantas beneficiadas con él sino cuando las cantidades son muy excesivas.

Poudrette.

Con esta palabra, que en castellano significa *polvillo ó polvorilla*, designan los franceses el abono sólido que en las grandes ciudades preparan con los escrementos humanos.

Hemos dicho ya al ocuparnos del escremento humano, que en París se trasladan á Boudy; una vez allí se recogen en

grandes depósitos de mucha superficie y se les añade sulfato ferroso: por este medio desaparece el mal olor; por el reposo las aguas se sedimentan y pasan á otros depósitos hasta que son recogidas por una fábrica de productos químicos que las utiliza.

El sedimento que dejaron las aguas en los depósitos se seca al aire libre, se pulveriza y pasa por un tamiz y se entrega al comercio bajo el nombre de poudrette (1).

El procedimiento no puede ser ya más defectuoso, porque el uso de la caparrosa hace perder amoniaco, porque las aguas que se desprecian como abono arrastran disueltos gran cantidad de principios solubles, y porque con la exposición al aire libre de los escrementos se inician fermentaciones que se resuelven en pura pérdida.

Mucho mejor sería la evaporación rápida del agua antes que empezase la fermentación, ó el empleo de otras sales, el yeso, por ejemplo, en vez de la caparrosa verde.

A pesar de todo, la Compañía explotadora no deja de percibir más de 4 millones de reales de beneficio cada año, debido á la enorme suma de desperdicios que produce una población tan populosa como París.

La poudrette se presenta en forma de polvo grueso, oscuro, con puntos blancos, olor empireumático, poco sensible, húmedo y grasiento al tacto y pesando 65 á 67 kilogramos por hectólitro.

La poudrette se usa en cantidades que varían de 1.000 á 2.000 kilogramos por hectárea, es abono enérgico y rápido en sus efectos, pero que pasa pronto: se usa para todos los cultivos, pero como se dice que comunica á las plantas su sabor peculiar, generalmente sólo se aplica á los forrajes y plantas industriales.

Abonos industriales á base de excremento humano.

Hemos visto que en la utilización del excremento humano por la fabricación de la poudrette sólo se obtiene la séptima parte de abono, y que tiene pérdidas importantes de principios activos; no es extraño que la industria privada haya intentado sacar mejor partido de aquellas inmundicias inventando diversos procedimientos y dando á sus productos nombres especiales.

Pasaremos revista á todos ellos para conocimiento del lector.

POUDRETTE DE CHODZKO. Sobre los líquidos fecales se vierte una solución saturada de sulfatos de magnesia y hierro en partes iguales, empleando de 5 á 10 por 1.000 de líquidos, y se

(1) Véase el documento número 56.

mezclan perfectamente: después se añaden de uno á dos decilitros (para 1.000 litros) de solución saturada de carbonato de potasa, conteniendo 5 por 100 de brea y bencina.

La adición de estos líquidos tiene por objeto desinfectar las basuras é impedir la fermentación, fijando los principios útiles.

Se hacen después circular los líquidos sobre haces de leña y ramaje, y en ellos se van depositando las partes sólidas que se dejan secar, y luego se despegan pulverizándolas y tamizándolas.

Esta poudrette es más seca que la de Boudy, contiene la mitad de agua que aquella y tres veces más nitrógeno; por consiguiente es mucho mejor que aquella.

La dosis por hectárea es de dos á tres metros cúbicos

PROCEDIMIENTO ISABEAU. El abono obtenido por este procedimiento no es más que un abono flamenco desinfectado y sin fermentar.

Se colocan para depósito de las letrinas cajas de chapa barnizadas y por cada metro cúbico de sustancia se añaden 10 litros de agua con un kilogramo de caparrosa verde: llena la caja se retira y se vacía en dos veces su volumen de tierra, mezclando bien el todo.

El autor pone 12 metros cúbicos de esta mezcla por hectárea.

PROCEDIMIENTO GOUX. Se toma un tonel con un solo fondo y se pone en él un objeto cualquiera que deje un espacio vacío entre él y las duelas del tonel; este espacio se rellena fuertemente con un pisón de cualquier materia vegetal seca que se tenga á mano, y en su defecto cenizas y tierras, mezclado todo ello con 1, 1½ por 100 de caparrosa y otro 1, 1½ por 100 de carbón vegetal, y se saca el objeto ó molde interior, quedando el tonel revestido interiormente de aquellas sustancias.

Preparado así el tonel se pone como depósito en una letrina y á medida que va conteniendo materia fecal, el revestimiento interior absorberá los líquidos, dejando en seco y desinfectada por la caparrosa y el carbón la parte sólida.

Lleno ya el tonel se reemplaza con otro preparado y aquél se vacía por completo en el estercolero y se limpia cuidadosamente, mezclando con los abonos la materia fecal y el revestimiento: este procedimiento produce abonos ocho veces más ricos en nitrógeno que los estiércoles comunes y no desprende olor alguno.

TAFFO ENRIQUECIDO. Para obtener este producto se emplean depósitos dobles en las letrinas, colocando en ellos cal apagada en polvo: el depósito superior recibe los excrementos y por

un tubito que tiene á un lado del fondo deja pasar los líquidos al depósito inferior: la cal impide la fermentación.

Las porciones sólidas del depósito superior se mezclaban en máquinas á propósito con tierras arcillosas y luégo por la presión se les daba la forma de ladrillos, recubriéndolos con una capa de yeso; estos ladrillos se conservan indefinidamente sin desprendimiento de olores; hay que pulverizarlos antes de usarlos

PROCEDIMIENTO BLANCHARD Y CHATEAU. Consiste en ir añadiendo á los depósitos de las letrinas, á medida que se van llenando, una solución á 35.° de densidad de fosfatos ácidos de magnesia y hierro; verter los líquidos que sobrenadan y secar al aire libre el residuo.

El producto obtenido no tiene olor ninguno, contiene 5 por 100 de nitrógeno, pero ha perdido parte del ácido fosfórico con las aguas vertidas.

PROCEDIMIENTO LUCAS. Todos los días en verano y cada dos ó tres en invierno se arroja á las letrinas una mezcla de serrín, polvo de carbón y restos de cortezas ó casca.

Cuando se desocupan las letrinas se mezcla al producto 2 á 3 por 100 de ceniza de leña: al emplearlo se mezcla con otro tanto mantillo: el abono que resulta es mejor todavía que el guano.

PROCEDIMIENTO DANIEL Consiste simplemente en mezclar turba con las materias fecales: si la turba está carbonizada es mejor.

NEGRO ANIMALIZADO. Es el procedimiento más generalizado en Francia; consiste en arrojar todos los meses á las letrinas 1¼ kilogramo de caparrosa verde, 2 litros de yeso en polvo, 6 de polvo de carbón y un poco de taño.

El todo se mezcla bien con los excrementos, y el producto es un excelente abono que ha perdido en energía, pero que ha ganado en la duración de sus efectos.

PROCEDIMIENTO SALOMÓN Este abono se vendía prensado en panes y se hacía mezclando dos partes de yeso ó cal, con ocho de algas secas y treinta de excremento humano mixto.

PROCEDIMIENTO MONSSELMÁN. Se toma cal y se le añade 50 por 100 de orinas ó purín; 25 partes de esta cal se mezclan bien con 75 de materias fecales, formando una pasta sólida de color amarillento, sin olor, ni mal aspecto.

El resultado es un abono excelente, cuyos efectos son mucho más duraderos que los del excremento y la poudrette.

PROCEDIMIENTO LIAZARD. Consiste en mezclar bien por capas en un estercolero lo siguiente: 150 metros cúbicos de ma-

lezas y hierbas de ribera, 38 metros cúbicos de estiércol de cuadra, 4 hectólitros (275 de metro cúbico) de polvo de huesos, 30 hectólitros (3 metros cúbicos) de orujo de cacahué, 18 hectólitros (1, 475 de metro cúbico) de cenizas de plantas barrilleras, 12 hectólitros (1, 175 metro cúbico) de excremento humano, regando la pila con 25 hectólitros (2, 172 metros cúbicos) de orina humana.

Si no fuera suficiente la orina se regará con agua para que fermente bien, produciendo un excelente abono muy barato, pues según el autor cuestan todos los ingredientes 605 pesetas y se obtienen 193.600 kilogramos ó 242 metros cúbicos; resultando á 2'50 pesetas el metro cúbico ó 0'25 pesetas los 80 kilogramos.

Algo exagerada nos parece la cifra de 242 metros cúbicos de producto, puesto que las sustancias empleadas no suman más que 197 metros cúbicos, es decir, 45 metros menos las partes que el todo; pero no lo hemos preparado y no lo sabemos.

PROCEDIMIENTO JAUFFREI. Este sistema inventado para los países en que escasea el ganado, es útil en todas partes donde abundan los vegetales inútiles.

Se forma en el estercolero un gran montón ó pila con cuantos restos y partes vegetales se tengan á mano, sea cualquiera su consistencia y naturaleza, comprimiendo bien toda la pila y haciéndola con cuidado; una vez terminada se riega con un líquido, á que el autor llama *lejía*, compuesto de: 1 parte de sal de cocina, 10 de cernadas (1), 30 de cal viva, 25 de hollin, 200 de yeso, 100 de excrementos humanos mixtos, 25 de purín, disuelto todo en tres veces su volumen de agua.

Si la pila está bien hecha y se ha empapado bien de la lejía, se calienta muy pronto y fermenta muy activamente, habiendo necesidad de volverla á regar á menudo, y á los doce ó quince días ya está el estiércol hecho; sin embargo, nosotros aconsejamos que se deje un mes, pasado el cual se cambiará de sitio la pila, mezclando bien todos sus componentes.

No creemos precisa una exactitud matemática en la preparación de la lejía, y desde luego se puede asegurar que si en la pila de vegetales se han puesto capas de excrementos animales y se riega sólo con purín, la fermentación se realizará tan bien como siguiendo la receta al pié de la letra: receta que después de todo siempre resultará cara si hay que comprar cuanto en ella se dice, por no tenerlo en la explotación como desperdicios.

(1) Cenizas que han servido ya para coladas.

En Cataluña se fabricaba hace pocos años un abono del mismo género del que nos acabamos de ocupar, pero mucho más rico en nitrógeno y fósforo y con un tercio menos de agua.

Las cantidades por hectárea variaban desde 40 á 60 quintales para cereales, hasta 250 y 270 para cañamos y lino.

PROCEDIMIENTO SUSSEX. Por cada hectólitro de líquido de las letrinas se añaden cuatro litros de ácido sulfúrico y siete de solución concentrada de silicato de sosa, obteniendo así grandes cantidades de sustancias sólidas que se usan á razón de 500 kilogramos por hectárea.

CARBÓN DE LANCE Así llaman en Inglaterra á un abono que tiene grandes analogías con el obtenido por el procedimiento Lucas.

URATO DE LANCE. Este abono inglés muy apreciado allí, es resultado de la desinfección de las orinas por el yeso.

HUMUS DE LANCE. Esccrementos humanos rociados con ácido sulfúrico y clorhídrico.

HUMUS DE TURNBULL. Esccrementos humanos mixtos, tratados con yeso y carbón y desecados á un suave calor.

GUANO ARAGÓ. El conocido agricultor español Sr. Aragó fabrica para su uso particular este riquísimo abono

Tómense dos partes de huesos y trátense por una de ácido sulfúrico, como diremos al hablar del superfosfato de huesos; mézclase el todo con los productos de las letrinas y añádase polvo de carbón y cenizas, déjese secar el todo después de bien mezclado y úsese en tiempo húmedo.

Este abono, cuyo precio debe ser económico, tiene que ser magnífico; aconsejamos al lector lo ensaye.

Abonos compuestos.

Llámanse así las mezclas en proporciones definidas de diversas sustancias útiles para abonos y se usan mucho donde escasea el esccremento de animales.

Todos los materiales de que nos venimos ocupando son útiles para este objeto, y todos los abonos de que nos hemos ocupado en el artículo anterior, son de hecho abonos compuestos, tengan el nombre que quieran.

Heuzé ha publicado las siguientes fórmulas para la fabricación de estos compuestos:

1.º 8 de cenizas de turba, 12 maiga calcárea, 20 barreduras de calle, 60 de estiércol

2.º 10 de céspedes, 10 cal viva, 20 hojas de árbol, 50 limo de río

3.º 50 de casca, 30 limo de balsa, 20 cal viva.

4.º 40 limo de balsa, 25 de hierbas, 25 cal viva, 10 desperdicios de pajar.

5.º 40 estiércol, 20 escremento humano, 40 barreduras de camino.

6.º 30 estiércol, 20 cal viva, 20 céspedes, 30 cieno.

7.º 25 estiércol, 25 hollín, 50 cieno.

8.º 50 estiércol, 25 tierra, 25 cal viva.

Para preparar estos ocho abonos se toman cada uno de los componentes y se vá mezclando por capas alternadas con los demás de la misma fórmula, haciendo una pila bien hecha, que si no tuviese suficiente humedad deberá regarse con purín, ó en su defecto con agua.

No es de precisión que se pesen los componentes de cada fórmula con rigorismo matemático, bastará apreciarlos por cálculo, así como también puede sustituirse un ingrediente por otro, adaptando la fórmula á los elementos de que cada uno pueda disponer; el caso es sacar el mayor partido posible de los desperdicios, sin gastar más que en recogerlos y prepararlos.

Aquí encajaría el ocuparnos de ciertos abonos comerciales, pero lo dejaremos para más adelante en capítulo aparte.

Superfosfato de huesos. (1)

Dijimos anteriormente que los huesos no se usaban sin preparar, si no era en polvo; vamos, pues, á ocuparnos del modo de prepararlos.

La primera operación que hay que hacer con los huesos es secarlos para hacerlos más frágiles; para esto se meten en un horno después de sacar el pan, y allí pierden un 25 por 100 de su peso, haciéndose más frágiles y quebradizos.

Salidos del horno se ponen en calderas con agua hirviendo; esta agua líquida arrastra á la superficie 5 por 100 de grasas que pueden utilizarse en la fabricación de jabones, en engrasar los ejes de carruajes y máquinas ó en el estercolero; los huesos permanecen en el fondo de las calderas

Preparados ya así los huesos hay que dividirlos en fragmentos, para lo cual no faltan máquinas, que si son útiles en las fábricas, son imposibles para el agricultor en razón á su precio elevado

Los huesos pueden pulverizarse en los molinos de yeso y de aceituna, pasando el polvo por tamices de tela de hierro: el la-

(1) Véase el documento núm. 16.

brador que disponga de un solar, cubierto de piedra, puede pulverizarlos con los rodillos, ó ruegos de piedra ó hierro que use para otras faenas.

Dos aparatos conocemos fáciles de manejar y baratos que podrían hacerse: consiste el primero en un tonel desfondado por un extremo, en cuya boca se fija sólidamente una barra de acero de arista viva, á la cual va articulada por un extremo otra barra igual con mango, de modo que entre las dos forman una como tijera, con la cual se rompen los huesos con relativa facilidad.

El otro aparato es sencillamente un tajo y un mazo pesado: la corona del tajo y la *boca* del mazo están cubiertas por láminas de hierro gruesas, labradas á dos caras, de modo que resulten filas de dientes en punta de diamante; colocados los huesos en el tajo se machacan con el mazo.

Insistimos en que para hacer polvo fino es indispensable una máquina.

Reducidos los huesos á polvo fino ó á fragmentos pequeños pueden ya usarse como abonos; pero su acción, si bien duradera, es muy lenta.

También, y es lo mejor, se pueden tender por capas en el estercolero con los otros abonos, aumentando así mucho su riqueza y pudiendo utilizarlos en cualquier cultivo.

En Inglaterra es muy general mezclar el polvo de huesos con tierra húmeda y dejarlo que fermente.

M. Girardin ha propuesto un procedimiento para preparar los huesos, que nos parece el más racional y económico de todos.

En una cuba se pone agua y ácido clorhídrico; la mezcla debe marcar 10° del areómetro, y allí se arrojan los huesos sin preparación ninguna y se deja unos días.

El ácido disuelve todos los principios útiles de los huesos, formando una papilla, en la que sobrenada todo el tejido celular de los huesos.

Este residuo no descompuesto se recoge, se lava bien y sirve para cocerlo con la alimentación de los cerdos.

La papilla formada sirve para desinfectar las letrinas y sumideros y para regar otros estiércoles.

Disuelta en más agua podría aplicarse al riego directo del suelo; pero hay que tener presente que los huesos solos dan magníficos resultados, únicamente en los cultivos de las crucíferas, nabos, etc., y que para los demás deben mezclarse con otros abonos para que produzcan todo su efecto útil.

El superfosfato de huesos se fabrica del modo siguiente: preparados y triturados los huesos se colocan en una cuba con 20 por 100 de agua común, se revuelven y se dejan 24 horas, añan-

diendo entonces 35 por 100 de ácido sulfúrico del comercio y revolviendo.

A los pocos días los huesos han desaparecido, quedando en su lugar una papilla espesa, que es el superfosfato.

Esta papilla rara vez se emplea directamente como abono: lo general es mezclarla con tierra, polvo de hueso, cenizas, etcétera; pero lo mejor de todo será mezclarla con otros abonos.

Doscientos veinticinco kilogramos de huesos convertidos en superfosfato es la cantidad usual por hectárea de terreno (1).

Superfosfatos minerales.

Hemos dicho en su lugar que la fosforita y demás fosfatos naturales no se usaban directamente como abonos por su insolubilidad.

Visto lo que hemos dicho del superfosfato de huesos, fácil es comprender cómo debe operarse con los fosfatos minerales

Los fosfatos minerales se pulverizan en máquinas *ad hoc* en molinos de yeso, aceituna y aun harineros, se coloca este polvo en recipientes á propósito, y encima se vierte la mitad de su peso de ácido sulfúrico comercial, se revuelve, se deja enfriar y se saca, poniéndolo en montones bajo cubierta para que se seque.

Con ácido clorhídrico en vez del sulfúrico también se obtiene igual resultado; pero hay que operar en caliente para que se disuelva todo el fosfato.

Todos los superfosfatos quedan bastante ácidos y su aplicación directa como abonos podría ser hasta perjudicial; por eso muchos autores aconsejan que sea cualquiera el estado en que se obtenga el producto, sólido ó líquido, se mezcle con cal ó cenizas para neutralizar los ácidos; y no falta quien con mejor sentido propone la neutralización con aguas amoniacales.

Nosotros teniendo en cuenta que en toda fermentación de estiércoles hay producción y desprendimiento de amoníaco, insistimos en nuestra idea de que los superfosfatos vayan al estercolero, donde fijarán el amoníaco de la fermentación perdiendo su acidez excesiva.

El labrador que posea un buen estercolero y abundancia de abonos, hará perfectamente en limitarse á reducir á polvo los fosfatos animales y minerales, mezclarlos con los abonos y hacerlos fermentar, puesto que los ácidos del estiércol los han de hacer perfectamente solubles, sin tener el gasto de compra de

(1) Véanse los documentos números 60, 61 y 62

ácidos extraños, que por su energía son siempre un peligro grave donde quiera que se encuentran (1).

Ácido sulfúrico.

Acabamos de ver el papel que este ácido desempeña en la fabricación de los superfosfatos, y sabiendo que no hay tierra vegetal que no contenga fosfatos naturales en mayor ó menor cantidad, aunque casi siempre insolubles, no se creará que es un absurdo propóngamos el uso de este ácido como abono.

Será útil añadir á las aguas de los riegos pequeñas cantidades de ácido sulfúrico, pues así se harán solubles los fosfatos insolubles del terreno.

La cantidad de ácido deberá ser uno por 10.000 de agua, teniendo presente que basta que la proporción llegue á uno por 2.000 para matar la vegetación.

Debe advertirse que cuando se manejan materias delicadas y peligrosas los descuidos son siempre graves, y por consiguiente no se usará este riego en ningún campo sembrado, sino en eriales y barbechos.

Abonos químicos.

Llámanse así á ciertos abonos industriales fabricados con mezclas de sales, de cal, potasa, fosfatos y nitrógenos.

Gran discusión ha habido con motivo de estos abonos; sus defensores sostienen que con ellos solos se puede conseguir cuanto se quiera de los cultivos, sus detractores sostienen todo lo contrario.

Nosotros sin tomar al pié de la letra las afirmaciones de unos y otros, creemos que los abonos químicos prestan servicios positivos á la agricultura; pero también creemos que su uso debe alternar con el de los estiércoles ú otros de composición más compleja (2).

Las fórmulas por cultivo y las cantidades por hectárea para sustituir 40.000 kilogramos de estiércol de bueyes, son las siguientes:

Para trigos. Superfosfato de cal, 400 kilos; nitro, 200 kilos; sulfato de amoniaco, 250 kilos; yeso, 350 kilos.

Para avena y centeno. Superfosfato de cal, 200 kilos; nitro, 100 kilos; sulfato de amoniaco, 125 kilos; yeso, 175 kilos.

(1) Véanse los documentos números 60, 61 y 62.

(2) Véase el documento núm. 64.

Para cáñamo y colza. Superfosfato de cal, 400 kilos; nitrógeno, 120 kilos; sulfato de amoníaco, 400 kilos; sulfato de cal, (yeso), 380 kilos.

Para remolacha, zanahoria, berza, lúpulo. Superfosfato de cal, 400 kilos; nitrógeno, 200 kilos; nitrato de sosa, 300 kilos; yeso, 300 kilos.

Para patatas. Superfosfato de cal, 400 kilos; nitrógeno, 300 kilos; yeso, 300 kilos.

Para nabos, sorgo, caña-miel, maíz. Superfosfato de cal, 600 kilos; nitrógeno, 200 kilos; yeso, 400 kilos.

Para habas, judías y demás leguminosas. Superfosfato de cal, 400 kilos; nitrógeno, 200 kilos; yeso, 400 kilos.

Para viñas y arbustos. Superfosfato de cal, 600 kilos; nitrógeno, 500 kilos; yeso, 400 kilos.

Creemos inútil advertir que las sustancias que entran en cada fórmula deben estar en polvo y mezclarse perfectamente, aplicándolas en seguida.

Desde que se publicaron estas fórmulas y se empezó á generalizar el uso del guano, el espíritu mercantil de las naciones civilizadas se reanimó, por todas partes surgieron fabricantes de abonos y según ellos el suyo es el mejor.

En España sabemos de alguna de estas fábricas, como la de abonos químicos de los Sres. Saez, Utor y compañía, de Madrid; la de la Compañía salinera de Fuente-Piedra, de Málaga; otra en Cataluña, cuyo nombre no recordamos; una de abonos orgánicos que tenía en Cataluña el Sr. Villanueva, y otra idem en Zaragoza el Sr. Sagols.

No podemos emitir nuestro juicio sobre los productos de ninguna de ellas porque no los conocemos; pero como lo usual es que con cada abono remitan su análisis, no hay miedo de ser engañado, pues no es difícil comprobar si el análisis es cierto.

En el extranjero abundan las fábricas y dan á sus productos nombres más ó menos pomposos; preciso es irse con cautela porque Girardin ha analizado varios de ellos, encontrando que el abono Bickes no daba para una hectárea más que 165 gramos de nitrógeno y costaba 120 pesetas; el abono Dusseau 660 gramos de nitrógeno, costando 99 pesetas, y el abono Huguin 329 gramos de nitrógeno, costando 72 pesetas.

De manera que si á ese precio se hubiera de tasar una estercoladura ordinaria de 25.000 kilogramos por hectárea, resultaría que el estiércol valdría, comparada con el Bickés 72.727 pesetas; comparada con el Dusseau 15.000 pesetas; comparada con el Huguin 21.881 pesetas; puesto que 1.000 kilogramos de buen estiércol suministran á la tierra cuatro de nitrógeno.

En los abonos químicos los fabricantes suministran indicaciones precisas sobre las cantidades, usos y modo de aplicación.

Ya nos hemos ocupado más arriba de una porción de abonos industriales y ahora nos resta completar la lista

GUANO DERRIEN Está fabricado con residuos y partes de animales, excrementos de aves, huesos, cenizas y conchas; se usa en la dosis de 400 á 500 kilos por hectárea, costando cada una de diez á doce duros.

ZOOFIMO. Se compone de 300 litros de negro animal, 400 de madreporas en polvo y 300 de pescado cocido y seco con algo de sal, rociado el todo con una solución ligera de caparrosa: se usan 500 litros por hectárea y cuesta unos 9 duros.

URATO DE LONDRES. Viene á ser un superfosfato neutralizado por el amoniaco.

GUANO ARTIFICIAL. 100 kilos de sal, 100 de sulfato de amoniaco, 11 de sulfato de sosa, 5 de cenizas y 310 de polvo de huesos, bien mezclado forman este abono.

GUANO DE POTTER. 100 kilos de sal, 25 de sulfato de amoniaco, 75 de sulfato de sosa, 100 de yeso, 200 de polvos de huesos; rociado el todo con orina y mezclado.

GUANO DE TURNBULL. Huesos semidisueltos 375 kilos, polvo de carbón 375, carbonato de sosa 50, sulfato de sosa 100, sulfato de amoniaco 100; mézclese bien.

GUANO DE BELL. Es guano natural, al que se ha añadido sulfato de magnesia y ácido sulfúrico: magnífico abono.

Abonos líquidos.

Estos abonos los preparan los labradores cuando los necesitan: generalmente sólo se usan en el cultivo forzado de las hortalizas.

Cada uno se los fabrica á su gusto, disolviendo en purín, orinas ó agua, materias fecales, superfosfatos ó sales, en recipientes á propósito y repartiéndolos en cada pie de planta con la regadera, con aportaderas que se llevan á la espalda ó cubos transportados en carretillos.

La composición, usos y dosis dependen del gusto ó de la necesidad del horticultor.

Sales.

En el curso de estos apuntes nos hemos ocupado ya de varias sales que se usan ó pueden usar como abonos, entre ellas los nitros, cal, yeso, sal común, etc.

Además de ellas habrá visto el lector que al hablar de los abonos químicos hemos citado otras que se usan para confeccionarlos.

En general, toda sal que contiene nitrógeno (nitratos, sales de amoníaco) ó fósforo (fosfatos), sobre todo si la base es alcalina (sosa, potasa, amoníaco), ó alcalino térrea (cal, magnesia), puede servir como abono para la agricultura.

Pero siendo el precio de todas las sales industriales algo elevado, rara vez pueden usarse solas, y lo que se hace es añadir pequeñas cantidades á los abonos para enriquecerlos, ó mezclarlas como en los abonos químicos con sales naturales de poco valor ó con sustancias que cualquiera puede recoger.

Conclusión.

Hémos al final de estos apuntes.

Por la larga lista de sustancias enumeradas, habrás visto, amable lector, que en España no faltan abonos; lo que falta es un poco de inteligencia y buen deseo, á partes iguales entre los de abajo y los de arriba, entre el agricultor y el Gobierno y las Corporaciones (1).

Para emplear un abono cualquiera debes tener presente la composición de la tierra, el género de cultivo y la calidad del abono, de tal modo que no pongas los abonos fríos en las tierras frías, ni los calientes en las muy cálidas, ni los que mullen las tierras en las sueltas y ligeras, ni los que las hacen compactas en las fuertes y brutas.

Los abonos de mucha energía y acción rápida úsense en las plantas jugosas de desarrollo rápido y exuberante.

Cuanto más desmenuzado y dividido esté un abono, mejor se mezclará con la tierra y más visible será su efecto.

De ser posible, tiéndanse los abonos en tiempo húmedo y cubierto, para si llueve utilizar el tempero y que las aguas extiendan más los principios útiles.

En las tierras húmedas y climas lluviosos póngase más cantidad de abono, así como en las arenosas y sueltas.

En estando preparado un abono vaya inmediatamente á la tierra, y no se deje allí, sino envuélvase en el acto.

Mejor está un abono en el estercolero, que al sol y al aire en el campo.

Abona cuanto puedas y tu bolsa se llenará.

(1) Véase el documento núm. 65.

Si quieres granero lleno, haz estercolero grande.

Fiemo, agua y reja son las tres potencias de la agricultura (2).

En el uso de los abonos no seas exclusivista: «siempre per-
dices, cansan»; variadísima es la composición de los vegetales,
cuanto más variados sean los abonos mejor imitarás á la madre
Naturaleza, que es nuestra gran maestra.—VALE.

(2) Véase el documento núm. 63.

APÉNDICE.

DOCUMENTOS ANALÍTICOS.

NOTA.

Como al no poner al pie de los análisis el nombre de los autores de ellos, pudiera álguien creer, ó que no son ciertos, ó que tratábamos de atribuirnoslos, declaramos haber tomado todos los datos de las obras de los más distinguidos químicos y agrónomos, cuyos nombres no por ser extranjeros dejan de ofrecer las garantías más sólidas acerca de los datos adquiridos.

De autores nacionales sólo hemos podido consultar, muchas veces con gran éxito, las obras de Saenz Díez, de la Puerta, Aragón, de Quinto, Navarro Soler, Oliván, Alvarez Alvistur, Saez Palacios, Arias y otras más antiguas.

Nuestro trabajo se ha reducido á rectificar algunas erratas (probablemente de imprenta), ordenar y reunir todos los datos, hacer resúmenes y deducciones, etc.

La falta de tiempo y espacio nos ha impedido aumentar el número de cuadros y las deducciones que de ellos pueden sacarse; pero el buen juicio de nuestros lectores suplirá nuestra deficiencia, pues materiales tiene más que suficientes.

EL AUTOR.

DOCUMENTO NÚM. 1.

Composición de los granos de varios cereales.

	1.000 DE GRANOS.					1.000 DE HARINA.					
	Salvado	Harina	Acido fosfórico	Cal	Magnesia	Cenizas	Agua	Peso del hectólitro en kilogramos.....	Nitrógeno	Gluten, etc.	Almidón, Dextrina, etc.
Trigo chamorro de Madrid, harina blanca suave.....	225	775	6'85	0'59	4'07	16'23	121'6	80'07	29'06	181'2	818'8
Idem id. id., id. id. id.....	234'9	765'1	7'88	0'54	4'03	17'69	94'9	78'29	16'85	105'3	834'7
Idem id. id., id. id. id. (abonado con fosfato magnésico).....	241'8	758'2	5'81	0'34	2'84	12'38	98'5	76'10	32'54	202'9	797'1
Idem id. id., id. id. id. (id. id. id. amoníaco).....	240'1	759'9	5'60	0'39	3'20	13'12	116	73'42	33'61	239'5	790'5
Idem id. id., id. id. id. id. id. id.....	303'5	696'5	7'47	0'39	3'40	12'97	108'4	80'57	37'02	230'5	769'5
Idem id. de Medicina del C. id. id. id.....	331'9	668'1	7'84	0'39	3'40	18'55	105'6	70'26	27'21	170	830
Idem id. de Paredes, id. id. id.....	318	682	7'75	0'39	3'40	18'40	119'8	71'85	34'02	212'6	787'4
Idem id. de Salamanca, id. id. id.....	306'4	693'6	7'45	0'39	3'40	17'82	92'2	73'93	25'50	159'3	840'7
Idem id. id., id. id. id. id. id.....	187'2	812'5	4'68	0'95	2'58	18'38	107'9	71'20	33'14	219'6	780'4
Idem id. de Torroñán de Artoz, id. id. id.....	140	700	2'90	0'15	1'74	16'57	105'5	79'03	33'14	192'5	807'5
Idem id. de Madrid, id. anticada id.....	252'2	747'8	8'09	0'41	2'37	25'37	110'5	80'56	31'24	225'2	774'8
Idem negro de Monjuch, id. gris id.....	236'2	763'8	5'81	0'46	3'96	18'25	106'9	77'09	50'10	194'7	805'3
Idem rubión de Asturias, id. id. aspera.....	418'7	581'3	8'24	0'46	3'96	20'53	111'8	87'83	40'67	213'10	686'9
Idem id. de Bazaioz, id. agrusada id.....	141'9	238'7	5'81	0'51	4'29	19'69	96	77'09	29'4'1	181'2	745'9
Idem id. de Revel id., muy blanca suave.....	140	860	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	21	156	868'8
Idem del Rosellón rojo, id. id. id.....	160	840	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	25	156	844
Idem de Foix fino, id. id. id.....	185	815	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	33	194	806
Idem de Suvernac (Pirineos), id. id. id.....	205	795	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	25	156	844
Idem de invierno, id. amarilla id.....	985	615	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	25	156	844
Idem Marceó, id. id. id.....	215	785	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	33	194	788
Idem Isonococum, id. id. id.....	208	792	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	33	194	794
Idem spelta mítica, id. gris aspera.....	219	781	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	33	194	806
Idem barbado, id. id. muy aspera.....	182	868	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	31	175	825
Idem grueso, id. id. aspera.....	180	850	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	28	175	825
Idem del Norte, id. amarillenta id.....	205	795	0'51	0'51	4'29	20'13	96	76'87	30	187	812

DOCUMENTO NÚM. 2.
Composición de los granos de varios cereales.

	Sales.	Almidón	Materias nitrogenadas	Dextrina y glucosa.	Materias grasas	Celulosa	Agua	Perdida.	IOIAL
Trigo de procedencia desconocida.	16	597	146	72	12	17	140	>	1000.00
Idem cnamorro blanco de Provenza..	17	627	99	81	13	17	146	>	1000.00
Idem id. id.	21.2	738.1	116.5	60.5	18.7	30	>	>	1000.00
Idem semiduro blanco de Francia.	27.5	686.5	160	70	19.5	34	>	>	1000.00
Idem del Mediodía idem id..	17	599	156	64	11	34	136	+ 19	1000.00
Idem conico.	19	599	181	52	10	15	144	+ 15	1000.00
Idem id.	19	580	181	70	12	17	132	>	1000.00
Idem rojo.	17	633	106	78	10	17	139	>	1000.00
Idem erizado.	17	633	11.7	68	12	17	132	+ 4	1000.00
Idem blanco de Holanda.	17	610	107	92	10	18	146	>	1000.00
Idem Hardy White.	17	610	125	92	11	18	146	- 19	1000.00
Idem de Banat (Ungría).	17	622	134	54	11	17	145	>	1000.00
Idem de Polonia.	19	594	215	68	15	17	132	>	1000.00
Idem de Odesa..	17	596	143	63	15	18	146	+ 2	1000.00
Idem de Tangarock..	17	579	136	79	19	23	146	+ 1	1000.00
Idem id. id.	28.5	633	200	80	22.5	36	152	>	1000.00
Idem de España.	14	619	107	73	11	17	135	>	1900.00
Idem de Egipto.	17	564	206	60	21.2	35	>	>	1000.00
Idem de Africa..	27.1	645.7	195	76	26.1	40	>	>	1000.00
Idem de Venezuela.	30.2	581.2	227.5	95	27.6	47.5	130	>	1000.00
Cebaca de procedencia desconocida..	31	654.6	134	100	28	26	152.29	+ 3.17	1000.00
Idem id. id.	45	540	194	88	23.84	87.9	166	>	1000.00
Idem id. id.	26.23	600.03	106.65	>	20	30	146	>	1000.00
Idem id. id.	19	575	90	100	21.5	41	>	>	1000.00
Centeno idem id.	19	656.5	135	120	55	41	>	>	1000.00
Idem id. id.	26	605.9	143.9	92.5	55	70.6	>	>	1000.00
Avena idem id..	32.5	536	119	79	55	41	140	- 0.4	1000.00
Idem id. id.	30	584	128	15	70	15	171	>	1000.00
Maz idem id.	11	590	128	15	70	15	177	>	1000.00
Idem id. id.	11	584	128	15	70	15	177	>	1000.00
Idem id. id.	12.5	675.5	135	40	88	59	>	>	1000.00
Arroz idem id.	9	891.5	70.5	10	4.8	11	144.1	>	1000.00
Idem id. id.	6.8	775.5	64.5	>	5	5	146	>	1000.00
Idem id. id.	5	760	75	>	5	9	>	>	1000.00

		30'2	75'1	227'5	95	26'1	40	152
20.-Trigos.....	1 Máximum.....	14	584	99	54	10	14	152
	2 Mínimum.....	19'175	614'785	151'975	72'825	14'8	21'7	141'133
	3 Término medio..							
3.-Cebadas.....	1 Máximum.....	45	654'3	189'60	100	28	87'79	152'29
	2 Mínimum.....	26'23	540	106'65	88	26	26	180
	3 Término medio..	34'076	601'11	126'75	94	26'48	53'763	141'145
2.-Centenos.....	1 Máximum.....	26	656'5	106'65	120	21'5	41	163
	2 Mínimum.....	19	575	90	100	20	30	
	3 Término medio..	22'5	635'75	98'325	110	20'75	35'5	
2.-Avenas.....	1 Máximum.....	32'5	605'9	143'9	92'5	55	70'6	140
	2 Mínimum.....	30	586	119	79	55	41	
	3 Término medio..	31'25	570'45	131'45	85'75	55	55'8	
3.-Maces.....	1 Máximum.....	12'5	675'5	128	40	88	59	177
	2 Mínimum.....	11	584	125	15	70	15	171
	3 Término medio..	11'5	619'83	127	23'83	76	29'67	174
3.-Arroces.....	1 Máximum.....	9	891'5	75	10	8	11	146
	2 Mínimum.....	5	760	64'3		4'3	5	144'1
	3 Término medio..	6'96	809	69'63		5'77	8'83	145'65
33.-Cereales en general.	1 Máximum.....	45	891'5	227'5	120	88	87'79	177
	2 Mínimum.....	5	534	64'3	10	4'3	5	130
	3 Término medio..	19'59	619'54	186'92	70'53	23'46	27'03	152'84
Por especies.....	1 Máximum.....	Cobadas	Arroz	Trigo	Centeno	Maiz	Cebada	Maiz
	2 Mínimum.....	Arroz	Trigo	Arroz	Arroz	Arroz	Arroz	Cebada

RESUMEN.

	570	33	259'3	301'2	27	10'1	Indictos	13'1	2	
18.— <i>Trigos</i>	Máximum.....	33	259'3	301'2	27	10'1	Indictos	13'1	2	
	Mínimum.....	9'2	101'5	258	Indictos	Indictos		3	2	
	Término medio.	25'4	182'6	284'7				9'7	2	
3.— <i>Cebadas</i>	Máximum.....	22'1	86	137'5	67'5	11'7		276'3	10'7	
	Mínimum.....	14	72'8	133	65	2		267	10	
	Término medio.	19	80'6	135'2	66'2	6'8		271'6	10'8	
2.— <i>Aveas</i>	Máximum.....	40'4	92'9	209		10	5	583	13	
	Mínimum.....	37	17							
	Término medio.	38'7	54'9							
2.— <i>Centenos</i>	Máximum.....	29'2	101'3	327'6	44'5	14'6	Indictos	0'1	8	
	Mínimum.....	18'3	42'2							
	Término medio.	21'2	71'7							
2.— <i>Maices</i>	Máximum.....	16'3	170	308			Indictos	8	Indictos	
	Mínimum.....	13	184'2							
	Término medio.	14'6	182'1							
2.— <i>Ayrocas</i>	Máximum.....	12'7	179'9							
	Mínimum.....	12'6	102'2							
	Término medio.	12'6	141							
20.— <i>Cereales</i>	Máximum.....	40'4	253'3	327'6	44'5	14'6	5	583	13	
	Mínimum.....	149	17	133	Indictos	Indictos	Indictos	0'1	Indictos	
	Término medio.	398'2	144'3	287'3	51	9'7	1	134'1	7'3	

RESUMEN.

DOCUMENTO NÚMERO 4.

Composición de los frutos de varias leguminosas y sus cenizas.

	Habas.	Judías.	Lentejas.	Guisantes.	Garbanzos.
En 1.000 partes de frutos.					
Materias nitrogenadas..	244	255	252	238	287.3
Almidón.	515	557	560	587	431.3
Dextrina y azúcar.	15	28	26	21	41.3
Materia grasa.	30	29	24	35	42.4
Celulosa.	36	32	23	21	26.7
Materias minerales (cenizas).	160	99	115	98	108.4
Agua.. . . .	»	»	»	»	+ 30.6
Perdida.	»	»	»	»	»
Totales.. . . .	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
En 1.000 partes de cenizas.					
Albumina.	»	»	»	»	17.9
Potasa.	202	491	273.4	353	351.2
Sosa.	190	»	108	25	»
Cal.	73	58	507	101	42.9
Magnesia.	88	126	19	111.9	»
Oxido férrico.	10	indicios	16.1	indicios	19.8
Acido carbonico.	»	33	158.3	5	39.2
Idem fosforico.	397	268	230.7	301	360.7
Idem sulfúrico.	13	13	»	47	20.4
Cloro.. . . .	15	1	37.8	11	11.9
Silíceo.. . . .	30	10	10.7	15	96.7
Carbon y perdida.	— 18	»	+ 35.3	+ 30.1	+ 39.3
Totales.. . . .	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

DOCUMENTO NÚMERO 5.

Composición química elemental de varios vegetales.

En 1.000 partes.	Carbono..	Hidrogeno	Nitrogeno.	Oxigeno..	Agua.....	Cenizas. ...
Heno seco á la temperatura ordinaria.	395	43	13	333	139	77
Azúcar de caña.	421	64·3	»	514·7	»	»
Avena.	431	54	19	312	150	34
Patatas secas á 100.º	444·94	60·57	449·61	»	»	44·88
Judías.	382·4	58·4	381	141·1	159	37·1
Lentejas.	373·8	55·4	379·8	159	160	32
Guisantes.	357·43	54·1	393·66	160	160	34·9

DOCUMENTO NÚMERO 6.

Composición de las pajas de cereales.

En 1.000 partes de paja..	Trigo	Centeno	Cebada
Agua.	123	186	142
Fosfatos y sales	60	30	40
Sustancias no nitrogenadas.	786	769	799
Albúmina.	31	15	19
Nitrógeno contenido en la albúmina..	(5·43)	(2·63)	(3·32)

DOCUMENTO NÚM. 7.

Composición química de la hoja de tabaco.

Agua.....	880'80
Fibra leñosa	49'69
Materia extractiva.....	28'40
Goma y malato de cal	11'40
Sustancia análoga al gluten.....	10'48
Resina verde.....	2'61
Albúmina vegetal.....	2'60
Nicotina.....	0'60
Nicocianina.....	0'10
Acido málico.....	5'10
Malato de amoniaco.....	1'20
Sulfato de potasa.....	0'48
Cloruro de potasio.....	0'63
Nitrato y malato de cal.....	0'95
Fosfato de cal.....	2'42
Sílice.....	2'54
<i>Total</i>	1.000

DOCUMENTO NÚM. 8.

Composición química de la raíz de remolacha.

Agua.....	835
Azúcar.....	105
Sustancias celulósicas.....	8
Albúmina y otras materias nitrogenadas.....	15
Acido málico, grasa, goma, aceite esencial, sales, mate- rias colorantes.....	37
<i>Totales</i>	1.000

DOCUMENTO NUM. 9.

Composición de las cenizas de varios vegetales.

EN 1.000 PARTES DE CENIZAS.	Acido fosfórico.	Cal.	Mag- nesia.	Potasa.	Sosa.	Acido carbó- nico.	Acido sulfú- rico.	Cloro.	Silice.	Óxido de hierro manga- neso.	Carbón y perdida											
Guisantes (granos).....	406	48	81	431	»	8	4	20	3	Indicios	1											
Habas de Alsacia id.....	342	51	86	432	»	10	16	7	5	Indicios	31											
Judías id.....	389	58	115	431	»	33	13	1	10	Indicios	10											
Café id.....	123	90	100	504	»	153	12	1	11	»	6											
Cacao id.....	296	111	170	334	»	10	45	11	53	»	90											
Mostaza negra id.....	355	165	136	121	55	»	68	2	26	»	81											
Nueces (fruto).....	401	260	2	259	13	»	10	13	9	»	4											
Linio id.....	356	209	77	274	»	29	23	9	120	»	104											
Cañamo (granos).....	350	217	10	217	7	»	1	5	140	»	45											
Adormideras id.....	378	281	43	»	45	177	20	Indicios	48	»	»											
Patas (tubérculos).....	113	18	»	515	»	»	»	»	»	»	»											
Remoñachas campestres (raíces).....	60	70	»	330	»	»	»	»	»	»	»											
Nabos (raíces).....	61	109	»	337	»	»	»	»	»	»	»											
Patas (tubérculos).....	108	23	»	445	»	»	»	»	»	»	»											
Papa de trigo.....	81	85	»	92	»	»	»	»	»	»	»											
Idem de avena.....	30	83	»	245	»	»	»	»	»	»	»											
Trebol (forraje).....	63	246	»	266	»	»	»	»	»	»	»											
Col blanca.....	137	102	»	404	»	»	»	»	»	»	»											
<p>RESUMEN</p> <p>Término medio de 10 granos y frutos.....</p>												327'6	149	82	309'1	30	60	21'2	6'9	38'5	9	»
Idem id. de 4 raíces y tubérculos.....												85'5	55	»	422	»	»	»	»	»	»	»
Idem id. de 4 tallos y hojas.....												65	129	»	251'7	»	»	»	»	»	»	»
Idem id. de 18 vegetales.....												215'5	123'8	82	321'4	30	60	21'2	6'9	38'5	9	»

(*) Léase el signo — (°) Léase el signo +.

DOCUMENTO NÚM. 10.

Composicion de la tierra laborable.

EN 1,000 PARTES.	Arena gruesa.	Arena.	Arcilla.	Mantillo.	Caliza.
Tierra buena para trigos (fuerte y rica).....	»	100	745	115	40
Idem id. id. (suave).....	300	260	140	»	300
Idem id. id. (muy suave).....	»	780	115	»	85
Idem de 1. ^a id. (fuerte rica).....	»	100	740	115	40
Idem de 2. ^a id. id.....	»	60	810	40	40
Idem de 3. ^a id. id.....	»	100	790	65	40
Idem buena.....	25	444	474	43	14
Idem id. id. (fuerte caliza).....	18	184	275	23	498
Idem. id. id. (caliza).....	45·2	260·4	240·1	18·4	497·4
Idem de 1. ^a para cebada (suave).....	»	600	380	20	»
Idem de 2. ^a id. (suave).....	»	650	380	20	»
Idem de 3. ^a id. id.....	»	700	280	»	»
Idem buena para centeno (muy suave).....	»	900	90	10	»
Idem id. para avena (suave).....	»	750	235	15	»
Idem id. para maiz id.....	20·5	447·8	500	19	18
Idem id. para cebada id.....	»	670	200	100	30
Idem id para avena id.....	»	750	235	15	»
Idem id. para centeno (muy suave).....	»	850	140	10	»
Idem id para prados (muy rica).....	»	490	410	270	100
Idem id. de 1. ^a (fuerte).....	»	320	390	»	280
Idem id. de 2. ^a (suave).....	»	530	210	70	190
Idem id. de 3. ^a (arenosa).....	»	160	100	»	250
Idem mala de 1. ^a (fuerte).....	490	260·4	257·7	424	29·9
Idem id. de 2. ^a id.....	18·2	109·3	182·1	46	579·7
Idem id. de 3. ^a id.....	76·6	87·6	221·3	30·9	632·3
Idem id. de 3. ^a (muy fuerte).....	16·9	87·35	350·82	»	553·22
Idem id. para el cultivo (muy fuerte).....	»	»	»	»	»

Método fácil de analizar la tierra de un campo.

De diferentes partes del campo se toma una cantidad regular de tierra, se mezclan bien todas las porciones, y el conjunto se pasa por un tamíz, después se pone á secar al sol, ó bien en un horno después de haber sacado el pan.

Seca ya la tierra se toman 100 partes en peso y se colocan en una vasija (copa ó probeta), con cuatro veces su volumen de agua clara, se deja veinticuatro horas, se revuelve, se deja aposar un poco y se saca á otra vasija el agua turbia; esta operación se repite con nuevas porciones de agua, hasta que salga clara y limpia.

Las aguas turbias habrán arrastrado la arcilla, la cal soluble y el humus, dejando la arena y la cal insoluble.

Se recogen la arena y la cal, se secan y se pesan, sobre ellas se vierte vinagre fuerte ó ácido nítrico, mientras se produzca hervor (efervescencia), una vez que éste ya no se produce, se vierte encima agua, se saca ésta, el residuo que queda es arena, se seca y se pesa, (supongamos que el peso es 30), la diferencia entre este peso y el del residuo primitivo será el de la cal insoluble; por ejemplo, peso del residuo 1.º 40.—30 de arena = 10 de cal insoluble.

Las aguas turbias recogidas al principio de la operación se habrán ya aposado, se tira el agua clara, se seca el residuo y se pesa.

Este residuo que contiene el mantillo, la cal soluble y la arcilla, se coloca en vasija á propósito al fuego hasta que se ponga rojo; se retira, deja enfriar y pesa, la diferencia (10) con el peso anterior, es el peso del mantillo eliminado por la calcinación

El residuo que queda sólo contiene la arcilla y la cal soluble, se trata por el vinagre como hemos dicho arriba, se seca y pesa, la diferencia entre el peso anterior y éste, es el de la cal soluble (10), el residuo final es la arcilla (40)

Se compondrá, pues, la tierra que nos sirve de ejemplo de:

**Cal soluble, 10.—Arena, 30.—Mantillo, 10.—Cal insoluble, 10.—
Arcilla 40.—100 partes.**

DOCUMENTO NÚM. 12.

Cosechas producidas por varios vegetales y productos químicos que toman del suelo.

	Una hectárea produce: Kilogramos	ROBAN AL SUELO KILOGRAMOS DE				
		Potasa.	Ácido fosfórico	Magnesia	Nitrógeno	
Trigo. { Paja	2 484	4.554	30'366	24'875	13'803	38'648
{ Grano	2 070					
Avena { Grano	1.380	3.726	30'366	13'803	8 282	24'845
{ Paja	2.346					
Maíz. { Grano	3.864	9.661	110'422	38'648	22'083	66'253
{ Paja	5 797					
Viña. { Mosto	10.214	13.526	165'632	20'703	8'282	26'225
{ Sarmientos ..	3.312					
Lino. { Grano	6 487	10.903	53'830	57'971	20'703	31'746
{ Tallos	4.416					
Tabaco (hojas y tallos)	2.760 »		103'520	15'183	44'169	27 605
Patatas	20.290 »		124'224	33'126	13'803	42'789
Alfalfa	7.315 »		115'943	35'886	27'605	165'632
Trébol	4.969 »		81'436	20'703	16'563	74'535
Esparceta	4.969 »		88'337	22'083	13'803	75'915
Yerbas de prados	4.969 »		81'436	20'703	16'563	74'535
Remolacha	36 714 »		146'308	44'169	20'703	42'789
Camelina. { Grano	2 208	6.624	59'352	49'689	19'324	66'253
{ Paja	4.416					

DOCUMENTO NÚM. 13.

Agotamiento de los abonos añadidos al suelo por las cosechas.

UNA COSECHA DE						
Trigo,	absorbe,	40	por 0,0	del abono;	lo agotará	en 2 y 1/2 cosechas.
Centeno,	»	33	»	»	»	3 » »
Cebada,	»	25	»	»	»	4 » »
Avena,	»	25	»	»	»	4 » »

DOCUMENTO NÚM. 14.

Análisis de las margas.

El método es semejante en todo al indicado para las tierras; la única diferencia consiste en que si bien las margas muy superficiales contienen humos, las que están debajo de la superficie no lo tienen por regla general.

Se toman 100 partes de marga seca, se ponen en un vaso de cristal, se tratan con ácido nítrico ó vinagre fuerte mientras se produzca efervescencia; terminada ésta se añade agua, se agita, se deja aposar un poco, y se quita el agua turbia, se repite el tratamiento por el agua hasta que resulte clara y limpia.

El agua habrá arrastrado la cal disuelta, y la arcilla; lo que queda en el vaso es la arena, se seca y se pesa.

El agua se deja aposar por completo, se saca por encima el líquido claro y el residuo se seca y pesa, es la arcilla.

La diferencia entre la suma de los pesos de la arena y arcilla y el peso total, dará el peso de la cal.

DOCUMENTO NÚM. 15.

Grados de calor que conserva el suelo.

De 100° de calor conserva la avena caliza.....	100°	De 100° de calor conserva la Greda seca.....	76.9°
» » el yeso.....	78.2	» » » grasa.....	71.1
» » la tierra arcillosa.....	68.4	» » » arcilla pura.....	66.7
» » de jardín.....	64.8	» » » el manfallo.....	49.0
» » caliza fina.....	61.8	» » » carbonato magnesia.	38

DOCUMENTO NÚM. 16.

Solubilidad de los fosfatos en el agua.

En 1 kilo de agua de lluvia, en 24 horas, de fosforita gramos 0.061, de cenizas de huesos.....	0.0406
» » » destilada y hervida, en 24 horas, de fosforita gramos 0.022, de id. id.....	0.0060
» » » con 1/2 vol. de ácido carbónico, en 24 horas, de fosforita gramos 0.071, de id. id.	0.0500

DOCUMENTO NÚM. 17.

Pos análisis de fosforita procedente de Logrosan.

Agua.....	4.0	Agua.....	9.23
Fosfato de cal, tribásico.....	821.0	Acido fosfórico.....	405.21
» de magnesia.....	3.0	» carbonico.....	2.50
» de hierro.....	52.0	Cal.....	489.74
Fluoruro de calcio.....	73.1	Flour, hierro y perdida.....	75.64
Carbonato de cal.....	17.4	Silice.....	17.68
Cloruro de calcio.....	4.0		
Silice.....	25.5		
<i>Total</i>	1.000	<i>Total</i>	1.000

DOCUMENTO NÚM. 18.

1.000 partes de cenizas de mar desecadas á 100.º

Materias combustibles y volátiles. . .	2'83 á	7'27	5'05	} TERMINO MEDIO.
Cloro.....	0'01 »	0'74	0'375	
Acido fosfórico.....	0'10 »	1'38	0'74	
Potasa y sosa solubles.....	0'32 »	1'06	0'69	
Nitrógeno.....	0'30 »	1'11	0'705	
Sal común, cal y arena.....	296'44 »	988'44	992'44	

DOCUMENTO NÚM. 19.

Cieno del Nilo.

Agua.....	110
Carbono.....	90
Óxido de hierro.....	60
Sílice ó arena.....	40
Carbonato de magnesia.....	40
Carbonato de cal.....	180
Arcilla.....	480

DOCUMENTO NÚM. 20.

Fosfatos y nitrógeno del negro animal y precio.

	Fosfato de cal por 1.000.	Nitró- geno por 1.000	Pesetas el hectólitro
Residuos de clarificación, N. de Francia.	600	Indicios	15
» » Nantes	640	0'15	18'0
» » Marsella	680	0'12	15'5
» » Burdeos.....	600	0'14	17'25
Negro animal menudo de Rusia.	800	»	15
» » grueso de »	700	»	14'5

DOCUMENTO NÚM. 21.

Composición del negro animal.

Materia orgánica	188
Sílice.....	8
Fosfatos de cal y magnesia.....	764
Sales solubles en agua.....	8
Carbonato de cal, etc.....	32
<i>Total</i>	1.000

DOCUMENTO NUM. 22.

1.000 kilogramos de estiercol preparado (de bueyes) se sustituyen con:

	Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.
Retazos de paño y lanas.....	30	Orujo de linaza.....	115	Orujo de aceitunas.....	542
Guano del Perú.....	30	Idem de nueces.....	115	Orina humana.....	550
Sangre desecada.....	30	Idem de colza.....	125	Escremento de caballos.....	810
Plumas.....	31	Residuos de fábricas de cola..	130	Habas en flor.....	820
Raspaduras de astas.....	40	Orujo de cañamones.....	145	Altramuces (en verde).....	900
Pelos y crines.....	40	Idem de semilla de algodón..	150	Escremento de cerdos.....	950
Carne desecada.....	40	Carra de gusanos de seda....	180	Espérgula en flor.....	1.000
Idem y huesos en polvo.....	40	Sangre líquida.....	200	Trébol (en verde).....	1.100
Polvos de huesos.....	55	Poudrete.....	220	Residuo fresco de almidoneras..	1.150
Patolina.....	60	Orujo de uva.....	240	Idem fresco de remolachas...	1.200
Guano de Ichaboe.....	70	Negro animal.....	280	Escremento de vaca.....	1.400
Orujo de Cacahué.....	73	Orujo seco de remolacha.....	286	Centeno en flor.....	2.500
Idem de sesamo.....	80	Producto de letrinas.....	300	Aguas de almidoneras.....	8.570
Guano de Chile.....	90	Abono flamenco.....	500	Alforfón.....	830
Orujo de Camelina.....	110	Escremento de carnero.....	540	Colza.....	1.318

DOCUMENTO NÚM. 25

Cenizas de carne y sangre de buey.

EN 1 000 PARTES.	Carne	Sangre
Potasa	359'4	76'2
Sosa	»	124'1
Magnesia	33'1	10'2
Cal	17'3	15'6
Oxido de hierro	9'8	105'8
Cloruro potásico	102'2	»
Idem sódico	»	511'9
Acido fosfórico	343'6	56'6
Idem sulfúrico	33'7	51'6
Idem silíceo	20'7	28'1
Carbón no quemado	80'2	19'9

DOCUMENTO NÚM. 26.

Composición de las cenizas de carnes.

EN 1,000 PARTES	Buey	Carpa
Cloruro de sodio	65	13'1
Sulfato de sosa	3	123
Fosfatos alcalinos	768	441'9
Idem térreos y óxido de hierro	164	422

DOCUMENTO NÚM. 27

Composición de las carnes.

EN 1 000 PARTES	Hombre.	Mujer.	Irucha
Agua	724'6	744'5	805
Fibras musculares	168'3	155'4	111
Sustancia albuminosa	19'2	20'7	»
Materias extractivas	28	37'1	18
Grasas	42'4	23'0	»
Albúmina y hematosina	17'5	19'3	44
Fosfato de cal albuminosa	»	»	22

DOCUMENTO NÚM. 28.

Composición de la sangre fresca.

EN 1.000 PARTES.	Caballo.	Buey.	Tonero.	Cabra.	Carnero.	Conejo.	Cerdo.	Oca.	Gallina.
Agua.....	804·75	799·50	826·44	839·44	827·75	817·30	768·95	814·884	793·42
Lóbulos.....	117·13	121·865	102·803	85·998	92·465	170·72	145·53	121·45	144·57
Albumina.....	67·58	66·90	56·414	12·705	62·705	3·80	72·87	50·97	48·52
Fibrina.....	2·41	3·62	5·757	3·920	2·970	3·80	3·95	3·36	4·67
Grasa.....	1·31	2·045	1·610	0·910	1·161	1·90	1·950	2·56	2·53
Fosfatos alcalinos.....	1·844	0·468	0·957	0·402	0·395	0·637	1·382	1·135	0·945
Sulfato de sosa.....	0·213	0·181	0·269	0·265	0·348	0·202	0·089	0·090	0·1
Carbonatos alcalinos.....	1·104	1·171	1·263	1·202	1·498	0·970	1·198	0·824	0·35
Cloruro de sodio.....	4·659	4·321	4·864	5·186	4·895	4·092	4·287	4·246	5·392
Oxido de hierro.....	0·786	0·731	0·631	0·631	0·589	»	0·782	0·812	0·743
Acido fosfórico.....	0·123	0·123	0·109	0·109	0·113	»	0·206	0·119	0·935
Idem sulfúrico.....	0·026	0·018	0·018	0·018	0·044	»	0·041	0·039	0·01
Magnesia.....	»	»	»	»	»	»	»	0·018	»
Sílice.....	»	»	»	»	»	»	»	0·036	»
Pérdida o error.....	2·042	1·923	1·225	49·084	4·96	0·379	1·315	0·683	2·359
Cal.....	0·107	0·98	0·130	0·130	0·107	»	0·085	0·120	0·174

DOCUMENTO NÚM. 29.

Proporción entre el peso del cuerpo y el de la sangre.

	PESO EN KILOGRAMOS		TÉRMINO MEDIO		PROPORCIÓN					
	Cuerpo...	Sangre...	Cuerpo...	Sangre...	Cuerpo...	Sangre...				
Caballo de 10 años, gordo.....	287'5	19'5	}	}	18	1				
Idem id. id.....	362'5	22'8								
Idem id. id. entero, gordura me- dia.....	509	28'3								
Idem de 12 años, húngaro.....	443	21'3								
Idem de 15 años, entero, gordo.	356	17								
Idem de 14 años, húngaro, gor- dura media.....	435	23								
Idem de 12 años, gordura me- dia.....	410	14'5								
Idem de 10 años, entero.....	455	25								
Idem entero.....	456	30'3								
Idem de gordura media.....	518	31								
Idem de 7 años, entero, gordo...	470	28'4								
Asno de 11 años, gordo.....	200	11'5					}	}	14	1
Idem de 12 id. id.....	292	16								
Idem de 14 id. id.....	344	21'5								
Burra.....	140	18								
Buey.....	550	21'5	}	}	23	1				
Vaca.....	588	27								
Vaca de 8 años, muy gorda....	361	16'8								
Carnero de 3 años, gordura me- dia.....	37'5	1'5	}	}	24'5	1				
Idem de 4 años, id. id.....	44	2'3								
Idem de 3 años, id. id.....	39	1'5								
Idem de 4 años, id. id.....	51	1'8								
Idem de 4 años, gordo.....	41	1'75								
Oveja de 7 meses, gorda.....	32	1'25								
Idem de 3 años, id.....	38	1'75								
Idem de 2 años, id.....	39	1'35								
Idem de 3 años, muy gorda....	54	1'955								
Idem id. id.....	57	2'25								
Idem id. id.....	49	2'15								

DOCUMENTO NÚM. 30.

Sangre humana.

EN 1 000 PARTES	Número 1.	Número 2	Término medio.
Acido fosfórico.....	10	13·12	11·56
Potasa.....	7	6·8	6·9
Sosa.....	6	4·76	5·38
Cal.....	7	7·65	7·325
Magnesia.....	1	1·8	1·4
Oxido de hierro.....	10	14·18	12·09
Acido sulfúrico.....	4	18·4	11·2
Sílice.....	21	26·8	23·9
Cloro.....	4	1·32	2·66
Materias orgánicas.....	790	777·67	783·835
Agua.....	141	127·5	134·25
Pérdida ó error.....	— 1	»	— 0·5
Nitrógeno.....	117·5	118·45	117·975

DOCUMENTO NÚM. 31.

Cenizas de sangre.

EN 1 000 PARTES	Cordero.	Buey.	Gallina
Acido fosfórico.....	148	140	473
Potasa y sosa.....	558	160	484
Cal, magnesia, óxido de hierro.....	49	36	22
Acido sulfúrico.....	»	»	21
Otras sustancias.....	245	664	»

DOCUMENTO NUM. 32.

Abonos concentrados.

EN 1 000 PARTES.	Nitrógeno	Fosfatos
Carne de caballo cocida y desecada en París.	130	25
Fibrina seca del Macelo de Madrid, desecada.	160	10'85

DOCUMENTO NÚM. 33

Composición media de los huesos.

En 1.000 partes.	
Sustancia gelatígena.	300
Sustancias albuminosas.	30
Materias grasas	30
Fosfato de cal.	570
Carbonato de cal.	80
Cloruro de calcio.	10
Fosfato de magnesia.	10

DOCUMENTO NÚM. 34.

Huesos sin grasa ni perihostio.

EN 1 000 PARTES.	De hombre.	De buey
Cartilago soluble en agua.	321'7	333
Vasos.	11'3	333
Fosfato de cal.	530'4	583'5
Idem de magnesia.	11'6	20'5
Carbonato de cal.	113	38'5
Sosa	12	24'5

DOCUMENTO NÚM. 35.

Composición de la orina humana.

EN 1.000 PARTES.	Número 1.	Número 2.	Número 3.	Número 4.	Término medio.
Agua..	933'76	931'42	932'41	933'00	933'397
Urea..	31'45	32'91	32'90	30'10	31'840
Acido urico.	1'02	1'07	1'07	1'00	1'035
Idem láctico.	1'49	1'55	1'51		
Extracto acuoso.	1'62	0'59	0'63		
Idem alcoholico.	10'06	9'81	10'87	17'04	15'187
Lactato de amoniaco.	1'89	1'96	1'73		
Cloruro de amoniaco.	3'64	3'60	3'71	1'50	4'225
Cloruro de sodio.				4'45	
Sulfato de potasa.	7'31	7'29	7'32	3'71	7'197
Idem de sosa.				3'16	
Fosfato de sosa.	3'76	3'66	3'98	2'94	3'585
Idem de amoniaco.	»	»	»	1'65	1'650
Idem de cal y magnesia.	1'13	1'18	1'10	1'00	1'102
Silice..	»	»	»	0'03	0'030
Mucus.	0'11	0'10	0'11	0'32	0'160
Pérdida o error.	- 0'24	+ 4'86	+ 1'96	+ 0'10	+ 0'592

DOCUMENTO NÚM. 36.

Cantidad y composición de la orina humana, según los sexos y término medio.

	DE HOMBRE			DE MUJER			TERMINO MEDIO.		
	En 24 horas.	En un año.	En 1.000 partes.	En 24 horas.	En un año.	En 1.000 partes.	En 24 horas.	En un año.	En 1.000 partes.
Materias obtenidas por evaporación									
directa.	39'50	144'21	31'20	34'20	124'87	25	36'90	1345'610	28'10
Agua.	12'28	448'139	969	13'38	488'184	975'10	12'83	468'161	972
Urea.	17'50	64'01	13'80	15'60	56'87	10'40	16'60	60'43	12'10
Acido úrico.	0'50	180'68	0'39	0'56	203'31	0'41	0'53	192	0'40
Cloro.	0'71	258'06	0'30	0'61	233'02	0'45	0'66	240'50	0'50
Acido sulfúrico.	1'21	439'83	0'95	1'04	379'97	0'76	1'12	409'90	0'85
Idem fosfórico.	0'45	162'50	0'35	0'39	141'26	0'28	0'42	151'90	0'32
Potasa.	1'83	668'68	1'45	9'58	577'80	1'15	1'71	623'24	1'30
Sosa, magnesia y cal.	5'57	2031'96	4'37	4'80	1753'10	3'50	5'18	1892'53	3'94
Acido láctico, lactato y cloruro amónico, materias extractivas y colorantes.	11'74	4284'37	9'26	9'66	3524'10	8'03	10'70	3904'04	8'65
Pérdida o error.	+ 0'17	»	- 30'87	»	»	- 25'08	»	»	- 28'16
<i>Total de orina en gramos.</i>	1306'84	4769'87	1000	1406'44	5131'71	1000	1353'82	495'074	1000

DOCUMENTO NÚM. 37.

Cantidad de orina producida por el hombre y los animales, y proporción en que se encuentran sus componentes.

	Hombre.	Caballo.	Vaca.	Cerdo.	Carnero.	Cabra.
Orina producida en 24 horas. Gramos.	1.320	2.000	9.000	1.500	250	400
Orina producida en un año. »	481.618	730.000	3.285.000	547.500	91.250	146.000
Agua total. »	468.161	664.300	3.100.750	358.740	81.395	143.372
Materias orgánicas y nitrogenadas en un año. »	23.607	22.630	72.270	2.737	7.300	1.314
Materias minerales en un año. »	8.672	43.070	91.980	6.022	2.555	1.314
Nitrógeno en un año. »	6.984	12.775	49.932	1.368	1.533	»
Acido fosfórico en un año.. . . . »	125'27	Indicios	Indicios	27'37	0'46	»

DOCUMENTO NÚM. 38.

Composición de la orina humana seca.

	En 1.000 partes
Materias orgánicas muy ricas en nitrógeno.	722
Sulfato de potasa.	55
Idem de sosa.	48
Fosfato de sosa.	44
Bifosfato de amoniaco.	25
Fosfato de cal y magnesia.	15
Sal amoniaco.	22
Idem común.	66
Sílice.	3
Las materias nitrogenadas contienen nitrógeno.	51.6
Los fosfatos contienen ácido fosfórico.	0.93

DOCUMENTO NUM. 39.

Poder absorbente de las camas de cuadra y establo.

1.000 de paja de trigo.	absorben de agua.	2 200
Idem id. de cebada.	»	2 850
Idem id. de arena.	»	2 280
Idem id. de colza.	»	2 000
Idem de hojas secas.	»	1 620
Idem de tierra de pantano.	»	1 000
Idem de arena cuarzosa.	»	250
Idem de marga.	»	400
Idem de tierra vegetal seca al aire.	»	500

DOCUMENTO NÚM. 41.

Algunos datos útiles sobre los estiércoles de animales domésticos.

	Kilogramos producidos en un año.	Kilogramos para abonar una hectárea.	PESO del metro cúbico en kilogramos.	METROS cúbicos produ- cidos en un año.	SUPERFICIE de osteroletro necesaria por cabeza, teniendo la pila metro y medio de alta.
Caballo, estiércol mxto.	8 á 9,000	16,200	550	15.45	12 metros cuad's.
Mulo, idem id..	7 á 8,000	16,200	550	14.55	11.3 »
Asno, idem id..	5 á 6,000	16,200	550	10.9	8.7 »
Carnero, idem id., (6 meses en pastos).	400 á 500	10,800	833	0.60	1.74 »
Idem, id. id., (en estabulación)..	800	10,800	833	0.96	2.78 »
Cabra, idem id., (6 meses en pastos).	500 á 600	5,500	833	0.72	2.09 »
Idem, id. id., (en estabulación)..	1,000	5,500	833	1.20	3.48 »
Buey de labor, idem id..	10 á 11,000	30,000	800	13.75	10.68 »
Vaca lechera, idem id., (en estabulación).	12 á 20,000	20,250	800	25	19.42 »
Cerdo, idem id..	800 á 1,400	30,000	700	2	1.55 »
Camello, idem id..	8,000	25,000	670	11.94	9.28 »
Paloma, idem id..	4'05 á 4'86	1,440	450	0'0108	0'032 »
Gallina, idem id..	57	1,440	450	0'127	0'368 »
Hombre, orina sola..	482	16,650	1,017	0'473	
Vaca, idem id..	3,285	12,300	1,017	3'230	
Caballo, idem id..	730	81,000	1,017	0'717	
Cerdo, idem id..	548	52,200	1,017	0'538	

La columna anterior indica los metros cúbicos que cada res necesita de cisterna o pozo para abono líquido.

DOCUMENTO NÚM. 42

Composición del estiércol de caballo, mulo y asno.

EN 1.000 PARTES.	Fresco	Seco.
Agua.	661'70	»
Sílice soluble	2'37	7'03
Fosfato de cal soluble.	2'99	8'84
Cal id.	0'66	1'86
Magnesia id.	0'61	0'33
Potasa id.	5'23	16'95
Sosa id.	0'51	1'53
Cloruro sódico id.	0'30	0'89
Acido sulfúrico id.	0'55	0'35
Idem carbónico id. y pérdida.	2'18	7'72
Sílice insoluble.	16'28	45'24
Oxido de hierro y alúmina insoluble.	5'96	14'04
Fosfatos térreos insolubles.	5'54	13'50
Cal id.	3'20	33'55
Magnesia id.	3'43	4'24
Potasa id.	0'99	2'94
Sosa id.	0'19	0'77
Acido sulfúrico id.	0'61	2'20
Idem carbónico id. y pérdida.	4'30	3'22
Materia orgánica soluble.	24'80	73'30
Idem id. insoluble.	257'60	761'50
La materia orgánica soluble contiene: Nitrógeno.	1'49	4'40
que equivale en amoniaco á	2'11	5'30
La materia orgánica insoluble contiene: Nitrógeno.	4'94	14'60
que equivale en amoniaco á	5'99	17'70

DOCUMENTO NÚM. 43.

Composición de los estiércoles frescos.

EN 1.000 PARTES.		AGUA.	Materias orgánicas.	Materias inorgánicas.	Nitrogeno.	Acido fosfórico.
De hombre..	.	770	190	40	»	»
» caballo..	.	784	191	25	5'5	12'2
» carnero..	.	589	321	90	7'2	15'2
» vaca..	.	797	161	42	3'2	7'4
» cerdo..	.	800	118	82	7'0	31'7

DOCUMENTO NÚM. 44.

Composición del estiércol de caballos. (?)

EN 1.000 PARTES.		Seco.	Fresco.
Agua..	.	»	709'0
Materias orgánicas.	.	789'5	215'0
Materias minerales.	.	210'5	62'2
Potasa y sosa.	.	24'7	6'6
Acido fosfórico.	.	13'5	3'6
Nitrogeno asimilable.	.	21'3	5'9
Amoniaco equivalente.	.	25'8	7'1

DOCUMENTO NUM. 45.
Composición elemental del mismo abono.

EN 1.000 PARTES.		Secado á 110.º	Fresco.
Carbono..	. . . . .	358	74'1
Hidrogeno.	. . . . .	42	8'7
Nitrogeno..	. . . . .	20	4'1
Oxigeno.	. . . . .	258	53'4
Sales.	. . . . .	322	66'7
Agua.	. . . . .	»	793'0

DOCUMENTO NUM. 46.
Esercements mixtos producidos en un año por varios animales.

	Caballo.	Vaca.	Buey de labor.	Buey de cebo.	Carnero.	Cerdo.
Según Thraer.	7400	»	6400	»	440	800
Idem Liebig.	5686'7	13370'4	»	»	»	»
Idem Bella.	8900	13900	»	»	340	1400
Idem Hundershagen.	10200	11500	10200	»	420	»
Idem Fredersdori.	8700	11600	»	»	770	»
Idem Meyer.	»	»	»	»	730	»
Idem de Dombarle.	16200	»	»	25300	600	»
Idem Pfeifer.	»	9200	»	»	»	»
Idem Crud.	»	11000	»	»	»	»
<i>Término medio.</i>	9497'8	11761'7	9400	25300	550	1100

DOCUMENTO NUM. 47.

Consumo y producto de una vaca y un caballo.

		Húmedo.	Seco.	Carbono.	Hidrógeno.	Oxígeno.	Nitrógeno.	Salas y tierras.
UNA VACA								
CONSUME	Patatas en 24 horas:	15	4'17	1'839	0'2419	1'8306	0'050	0'2085
	Yerba » » »	7'5	6'315	2'9744	0'3536	2'204	0'1515	0'6315
	Agua » » »	60	»	»	»	»	»	0'050
PRODUCE	Escrementos por día.	28'413	4	1'712	0'208	1'508	0'092	0'480
	Orinas » » »	8'2	0'9608	0'2614	0'025	0'2537	0'0365	0'3842
	Total diario.	36'613	4'9608	1'9734	0'233	1'7617	0'1285	0'8642
	Idem anual.	13370'4	1810'7	720'3	85'05	643'02	46'9	315'4
UN CABALLO								
CONSUME	Heno en 24 horas.	7'5	6'465	2'961	0'3232	2'502	0'097	0'5818
	Avena » » »	2'27	1'927	0'977	0'1233	0'7072	0'0424	0'0771
	Agua » » »	16	»	»	»	»	»	0'0133
PRODUCE	Escremento por día.	14'25	3'525	1'3644	0'1798	1'3289	0'0776	0'5746
	Orina » » »	1'33	0'302	0'1087	0'0115	0'0341	0'0378	0'1099
	Total diario.	15'58	3'827	1'4729	0'1913	1'363	0'1154	0'6845
	Idem anual.	5636'7	1396'9	537'61	69'83	497'5	42'12	249'84

DOCUMENTO NÚM 48

Composición del estiércol de bueyes

EN 1.000 PARTES.		Húmedo.	Seco.
Materias orgánicas.	Agua	793'00	»
	Carbono	74'00	358'00
	Hidrógeno	9'00	42'00
	Oxígeno	53'00	258'00
	Nitrógeno	4'00	20'00
	Acido carbónico	1'34	6'44
Materias inorgánicas.	Idem sulfúrico	1'25	6'12
	Idem fosfórico	2'01	9'66
	Cloro	0'40	1'93
	Sílice y arcilla	44'49	213'81
	Cal	5'76	27'69
	Magnesia	2'41	11'59
	Oxidos de hierro y alúmina	4'09	19'64
	Potasa y sosa	5'25	25'12

DOCUMENTO NÚM. 49.

Composición de la palomina y gallinaza

EN 1.000 PARTES	PALOMINA		Gallinaza
	Fresca.	Seca.	
Agua	790	490	729
Materias orgánicas (restos de plumas, de vegetales, ácido úrico, amoníaco)	181'1	281'1	162
Idem salinas (fosfatos de cal, carbonato de id., sales alcalinas)	22'8	122'8	52'4
Grava y arena	6'1	106'1	56'6

100 pares de palomas dan de 810 á 972 litros anuales de palomina.
 100 litros de palomina pesan de 40 á 45 kilos. Los 100 pares darán de 324 á 440 kilos.

Una gallina de 2 kilos de peso dá 156 gramos de gallinaza al día, y por año 57 kilos, que contienen 1'017 kilos de nitrógeno y 1'383 kilos fosfato de cal

DOCUMENTO NÚM. 50.

**Modo de calcular los estiércoles de que se puede disponer
en una explotación.**

Heno seco	Partes secas por 100.	85
Forrajes verdes.	»	25
Patatas.	»	28
Patacas	»	22
Remolachas forrajeras.	»	15
Idem azucareras.	»	18
Zanahorias.	»	15
Nabos.	»	10
Idem gallegos.	»	15
Calabazas.	»	10
Hojas de col, nabo y remolacha.	»	30
Idem id. patata.	»	25
Idem id. vid.	»	20
Idem id. lino y colza.	»	90
Trébol verde en flor.	»	22
Algarroba.	»	87
Salvado.	»	88
Cebada.	»	86
Avena.	»	87
Habas.	»	84
Habones.	»	85
Rutabagas.	»	10
Trigo negro.	»	88
Bellota verde con cáscara.	»	45
Idem id. sin id.	»	80
Paja de cereales.	»	90
Idem de trigo sarraceno.	»	85
Serrín.	»	75
Hojas secas.	»	75

Para hacer el cálculo se anota el número de cabezas de cada especie de ganado que haya en la explotación, después la especie y cantidad anual de alimentación y cama, se multiplica el total de alimentación y cama

por el número correspondiente de la tabla anterior, el resultado se divide por 100 y luego se multiplica por uno de los siguientes números.

Caballos y mulas 1'3: Bueyes de trabajo 1'5: Vacas lecheras 2'3: Cerdos 2'5: Carneros 1'2.

EJEMPLO.—Una explotación tiene 6 mulas y una vaca lechera

Una mula recibe al año 828'5 K. avena, 2737'5 K. heno y 730 K. paja para cama: producirá

$$\frac{828'5 \times 87}{100} = 720'795 \text{ K.} + \frac{2737'5 \times 85}{100} = 2326'875 \text{ K.} + \frac{730 \times 90}{100} = 657 \text{ K.}$$

Total 3.704'67 kilogramos.

La vaca recibe al año 5475 K. patatas, 2737'5 K. forraje y 1095 K. paja para cama: producirá

$$\frac{5475 \times 28}{100} = 1533 \text{ K.} + \frac{2737'5 \times 25}{100} = 684'375 \text{ K.} + \frac{1095 \times 90}{100} = 985'5 \text{ K.}$$

Total 3202'875 kilogramos.

Una mula produce: 3704'67 K. \times 1'3 = 4816'071 K

» vaca » 3202'875 K \times 2'3 = 7366'613 K.

6 mulas = 28896'426 kilogramos.

1 vaca = 7366'613 »

Total de estiércol anual 36263'039 »

DOCUMENTO NÚM. 51.

Nitrogeno y fosfatos que contiene el guano.

EN 1.000 PARTES.

			Nitrogeno.	Fosfatos.
Guano Angamos (reciente) del Perú.			169.2	185
Idem blanco de Bolivia			145.8	280
Idem de las islas Chinchas.		(termino medio de 32 ejemplares).	143.3	241.2
Idem id. id..		»	142	262.8
Idem id. id..		» muchos	120	240
Idem de la isla Guañape.		»	109.5	280
Idem de la id. Macabi.		»	109	276
Idem de la id. de Elide.		»	63.4	295.7
Idem de Ictaboe.		»	60	303
Idem de Chile.		»	27.4	372
Idem de Patagonia.		» muchos	20.9	446
Idem de id.		»	14	278
Idem de la bahía de Saldhana.		»	13.5	564
Idem de la isla de Lobos.		»	108	276.9
Idem de la id. de Papellón de Pico.		»	61.3	346.9
Idem de la id. de Raratea (mares del Sur).		»	72.7	179.7
Idem de la id. de los Patos (California).		»	59.2	348
Idem de la id. Guadalupe (Ecuador).		»	7	603
Idem de la id. Jarvis (Océano Pacifico).		»	»	516.4
Idem de la id. Baker		»	»	888.7
Idem de la id. id.		»	»	790
Idem de la id. de Mijillones (Bolivia).		»	3.74	541.6
Idem de la id. de Pedro Bey (Cuba).		»	5.7	485.2
Idem de la id. del Félix (Océano Pacifico).		»	2.8	407
Idem de la id. Mona (Puerto-Rico).		»	7	305.6
Idem de la id. id.		»	68	110.2
			4.8	
			73.3	331.4

Término medio de todos estos Guanos (200 á 250 muestras).

DOCUMENTO NÚM. 52.

Composición de los Guanos de varias procedencias.

EN 1.000 PARTES.		Agua.	Materias orgánicas y amoniacales	Arenas.	Fosfatos ó treos.	Salés calims.	Amonaco en 1.000 partes.
Guano del Perú.		119'4	545'6	22'0	220'8	92'2	175'3
Item id.		109'1	525'6	21'9	229'6	115'8	171'1
Item id.		121'7	516'8	16'0	240'8	104'7	168'2
Item id.		131'2	518'0	21'3	243'9	85'6	169'5
Item id.		109'4	538'3	22'3	237'3	92'2	172'5
Item id.		111'6	543'2	12'2	221'4	111'1	171'8
Item id.		127'8	538'0	11'6	239'1	123'7	173'7
Item id.		120'5	538'0	13'9	242'6	88'1	169'5
Item id.		104'4	535'1	13'9	212'8	133'8	172'7
Item id.		112'0	528'1	13'3	239'7	105'9	169'9
Item id.		89'7	576'4	11'2	235'8	86'9	185'6
Item id.		103'7	557'3	12'0	252'0	75'0	183'4
Item id.		121'3	532'2	13'7	250'2	82'6	176'3
Item id.		104'6	539'5	16'0	236'8	30'1	172'1
Item id.		121'6	534'1	15'0	240'6	88'7	172'1
Item id.		230'0	425'0	26'0	225'0	82'0	75'0
Item id.		180'9	524'1	15'4	241'2	87'8	174'1
Item id. (un metro cúbico, peso 93 kilogramos).		274'0	943'0	13'0	308'0	67'0	210'3 220
Item id., término medio de otros, (82 muestras).		251'0	190'0	50'0	446'0	63'0	235'0
Item id., reciente (Angamos)..		222'0	149'0	16'0	564'0	49'0	15'0
Item de Patagonia.		2'85	465'0	5'0	180'0	65'0	95'0
Item de la bahía de Sadhana.							
Item de África..							
		230'0	581'1	29'5	344'5	134'8	220'0
		88'8	977'8	11'2	185'0	75'0	173'1
		126'6	524'3	15'9	268'4	89'4	173'1
		285'0	485'0	50'0	564'0	67'0	93'0
		222'0	149'0	5'0	180'0	49'0	15'0
		238'0	289'7	21'0	378'0	61'0	57'5
		285'0	585'1	50'0	564'0	134'8	220'0
		88'8	149'0	5'0	180'0	49'0	15'0
		140'2	585'7	16'3	251'8	86'4	166'4

RESUMEN GENERAL.....

49.—Guanos del Perú.....
 Máximum.....
 Mínimum.....
 Término medio.....

4.—Guanos de otros países.....
 Máximum.....
 Mínimum.....
 Término medio.....

53.—Guanos en general.....
 Máximum.....
 Mínimum.....
 Término medio.....

DOCUMENTO NÚM. 53.

Composición de las cenizas de varios guanos.

	En 1 000 de cenizas	1 término medio
Potasa.	15'6 á 20'3	17'95
Cal.	340 á 370	355
Magnesia.	25'6 a 20	22'8
Acido fosfórico.	400 á 410	405

DOCUMENTO NÚM. 54

Composición del excremento humano fresco.

EN 1 000 PARTES	Sólido	Mixto
Agua.	733	770
Materias orgánicas solubles.	45	190
Restos vegetales y animales.	70	
Materias inorgánicas insolubles.	140	
Fosfatos de cal, sosa y magnesia, sulfatos de cal, sosa y potasa, carbonatos de cal y sosa, y cloruro de sódio.	12	40

DOCUMENTO NUM 55.

Composición de las cenizas de excrementos.

EN 1 000 PARTES.	De hombre	De vaca
Fosfato cálcico.	666'67	109
Idem magnésico		100
Sulfato cálcico.	Indicios	31
Idem sódico.		»
Idem potásico	53'33	»
Fosfato sódico.		»
Carbonato sódico.	53'33	»
Silice		106'67	637
Fosfato féneo.	»	85
Cal.	»	15
Cloruro potásico	»	Indicios
Carbón y pérdida.	+120	+23

DOCUMENTO NUM. 56.

Utilización de las barraduras de calle y excremento humano en una población de 100.000 almas.

100.000 habitantes producen al día 35 metros cúbicos de poudrette.
35 metros cúbicos de poudrete á 67 kilogramos metro cúbico, pesan=2 345 kilogramos.

En un año suman: 12.775 metros cúbicos=855.925 kilogramos.

Valiendo el hectólitro pesetas 4'50, valdrán los 12 775 metros cúbicos=574.875 pesetas.

Para abonar una hectárea se usan 25 hectólitros, se podrán abonar con los 12.775 metros cúbicos 5 110 hectáreas, costando el abono para cada una 112 y 1/2 pesetas.

Conteniendo cada kilogramo de poudrette 35 gramos de ácido fosfórico, los 855.925 kilogramos anuales contienen 29 957 1/3 kilogramos ácido fosfórico, que representan 248 000 hectólitros de trigo.

Las barraduras y basuras de las calles de una ciudad se calculan en 130 kilogramos por habitante y por año.

100.000 habitantes producirán al año 13 millones de kilogramos.

13 000 000 de kilogramos de basuras de población contienen: agua 4 200.000 kilogramos (40 por 100).

13.000.000 de kilogramos de basuras de población, contienen: partes sólidas 18.800.000 kilogramos (60 por 100).

8 800.000 kilogramos de sustancias sólidas, contienen: nitrógeno 53 680 kilogramos (0'61 por 100).

8 800.000 kilogramos de sustancias sólidas, contienen: ácido fosfórico 137.280 kilogramos (1'56 por 100).

137 280 kilogramos de ácido fosfórico, representan 114 104 hectólitros de trigo.

El valor de la basura, á 3'50 pesetas los 1.000 kilogramos, será 45.500 pesetas.

RESUMEN

Valor de la Poudrette.	pesetas.	574 875
Idem de la basura.	»	45 500
<i>Valor total.</i>	»	<u>620.375</u>
Trigo que puede producir la poudrette	hectólitros	248 000
Idem id. la basura.	»	114.104
<i>Total de trigo á producir.</i>	»	<u>362.104</u>

Corresponde por habitante 3'62 hectólitros de trigo, ó 6'20 pesetas de desperdicios

Abonos que debería producir España y que hoy no se utilizan por completo.

	Número de cabezas.	Estiércol por año y cabeza.	TOTAL ANUAL. Kilogramos.	Abono para una hectárea.	Número de hectáreas abonables.
Habitantes de menos de 15 años.	6.000.000	152 K.	912.000.000	5.000 K.	182.400
Idem de más.	11.000.000	411 »	4.921.000.000	»	904.200
Ganado vacuno.	2.000.000	11.000 »	22.000.000.000	25.000 »	880.000
Idem caballar.	500.000	8.500 »	4.215.000.000	»	262.345
Idem mular.	1.000.000	7.500 »	7.500.000.000	16.200 »	462.968
Idem asnal.	1.000.000	5.500 »	5.500.000.000	»	339.506
Idem lanar.	20.000.000	500 »	10.000.000.000	10.800 »	925.925
Idem cabrío.	3.000.000	600 »	1.800.000.000	»	166.667
Idem de cerda.	2.500.000	950 »	2.375.000.000	30.000 »	79.167
Camellos.	2.000	8.000 »	16.000.000	25.000 »	640
<i>Totales.</i>	47.002.000		60.874.000.000		4.203.818

Téngase presente que los números de las dos primeras columnas son aproximados á la verdad, pero inferiores á la realidad, y que si se añadieran los conejos, palomas, gallinas, perros, etc., etc., la cifra de 61.000 millones de kilogramos de abonos animales de la tercera columna sería algo mayor.

DOCUMENTO NÚM. 58.

Cantidad de ciertos elementos fertilizantes contenida en un kilogramo de algunos abonos industriales.

Un kilogramo	Potasa.	Ácido fosfórico.	Ácido fosfórico soluble.	Magnesia.	Nitrogeno.
de estércol de cuadra contiene: granos.	70	40	»	30	50
de superfosfato de huesos id. id.	»	180	50	»	30 á 40
de polvo de huesos id. id.	»	240	»	»	40 á 50
de superfosfato de cal id. id.	»	150	100	»	»
de polvo de huesos preparados al vapor id. id.	»	240	»	»	30 á 40
de potasa con magnesia id. id.	180	»	»	»	»
de id. concentrada id. id.	250	»	»	»	»
de sal de potasa á quimtura concentración id. id.	500 á 330	»	»	»	»
de superfosfato con potasa y nitrogeno id. id.	100	70 á 120	80	»	20 á 30
de id. con id. sin id. id. id.	100	120	70 á 80	»	»
de grano de primera id. id.	»	»	»	»	120
de id. tratado por ácido sulfúrico id. id.	»	20	»	»	30
de abono para las viñas id. id.	130	»	»	»	20
de id. para el tabaco id. id.	200	50	25	»	20

DOCUMENTO NÚM. 59.

Gramos de nitrogeno que contiene cada kilogramo de algunos residuos industriales.

Orujo de aceituna.	758	Orujo de linaza.	52	Orujo de camelina.	55.2
Idem de cacahut.	83.3	Idem de colza.	49.7	Idem de grano de algodón.	40.2
Idem de cañamones.	42.1	Idem de nueces.	52.4	Residuo seco de remolachas.	14.35
Aguas de almidonarias.	0.045	Residuo fresco de almidonarias.	0.356	Idem fresco de id.	0.348
Otros residuos de remolachas.....				0.356	

DOCUMENTO NÚM. 60.

Influencia de los abonos en la cantidad y calidad de las cosechas.

	GRANO. — Hectáreas.	PESO del hectólitro.	PAJA. — Kilogramos
	13'23	54 K.	1275
	19	56	1800
	22'6	56	1550
	25'42	57	1450
	30'1	60	1806
	19'38	76	2764
	18'88	76'1	2927
	21'45	77'1	3646
	23'97	74	7003
	23'76	74'4	5224
	32'16	76'4	7184
	30	75'5	5980
	29'3	75'5	5897
	31'1	76	6090
	17'95	76'71	2964
	19'33	79'42	3601
	19'64	80'57	3764

	Por hectárea.
Cebada en tierra sin abonar.	»
Idem id. con 20.000 K. estiércol.	»
Idem id. con 40.000 id. id.	»
Idem id. con 10.000 id. id. y 500 K. superfosfato.	»
Idem id con 20.000 id. id. y 1.000 id. id.	»
Trigo en tierra sin abonar.	»
Idem id. id.	»
Idem id. con 300 K. superfosfato de magnesia y amoniaco.	»
Trigo en tierra sin abonar.	»
Idem id. id.	»
Idem id. con 150 K. superfosfato de magnesia y amoniaco.	»
Idem id. con 150.	»
Idem id. con 300.	»
Idem id. con 300.	»
Trigo en tierra sin abonar.	»
Idem id. con 312 K. fosfato de magnesia.	»
Idem id. con 312 id. id. de amoniaco.	»

Núm. 1.º	
Núm. 2.º	
Núm. 3.º	
Núm. 4.º	

DOCUMENTO NÚM. 61.

Influencia de la calidad de los abonos en la cantidad de la cosecha.

En una tierra sin abonar, pesó la cosecha (1).	15.000 quintales.
En la misma tierra con 125 pesetas de abono económico, id.	15.000 »
» con 125 » de Poudrette del comercio, id.	21.000 »
» con 125 » de polvo de huesos, id.	22.000 »
» con 125 » de guano y fosforita, mezclados, id.	22.020 »
» con 125 » » sebo y superfosfato disuelto, id.	25.000 »
» con 125 » de orujo de nueces, id.	25.000 »
» con 125 » de guano, id.	28.660 »
» con 125 » de fosforita disuelta, id.	29.000 »
» con 125 » de superfosfato disuelto, id.	34.000 »

(1) Suponemos se tratará de quintales métricos y el producto será forrajes ó remolacha.

DOCUMENTO NÚM. 62.

Influencia de los abonos en la cantidad de productos recolectados.

	Trigo.		Caña miel.		Remolacha.		Nabos.	
	Hectáreas.	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
Tierra sin abonar, producto por hectárea.	11	3.000			25.000		14.200	
Tierra con 20.800 K. de estiércol, id. id.	20'8	>			>		>	
175 guano del Perú, id. id.	20'8	>			>		>	
300 huesos disueltos, id. id.	22	>			>		>	
estiércol de bueyes (1), id. id.	25'66	>			>		>	
restos vegetales, id. id.	18'83	>			>		>	
palomina, id. id.	33	>			>		>	
estiércol de caballo, id. id.	36'66	>			>		>	
orina humana, id. id.	44	>			>		>	
excremento id., id. id.	51'98	>			>		>	
potasa, id. id.	28	35.000			42.000		>	
cal, id. id.	37	50.000			47.000		>	
fosfatos, id. id.	24	15.000			37.000		>	
potasa y cal, id. id.	16	>			>		>	
materra nitrogenada sola, id. id.	20	56.000			36.000		>	
abono químico completo, id. id.	46	57.600			51.000		>	
1.500 litros de huesos frescos molidos, id. id.	>	>			>		>	25.750
> secos hervidos, id. id.	>	>			>		>	24.050
> calcinados, id. id.	>	>			>		>	23.700
> muy calcinados, id. id.	>	>			>		>	26.950
> en trozos de un centimetro, id. id.	>	>			>		>	19.550
> frescos disueltos en acido sulfúrico, id. id.	>	>			>		>	35.090
> calcinados, disueltos en id., id. id.	>	>			>		>	35.750
> hervidos, id. en id., id. id.	>	>			>		>	36.100
> frescos, id. en acido clorhídrico, id. id.	>	>			>		>	36.140

(1) Ignoramos la cantidad puesta por hectárea; pero nos figuramos será la que normalmente se pone o su equivalente. Véanse los documentos en que están las equivalencias.

DOCUMENTO NÚM. 63.

Modo de calcular los abonos necesarios para una cosecha.

100 K. de raíces de remolacha, necesitan.	70 K.
» de patatas, id.	75 »
» de zanahorias, id.	60 »
» de col forrajera, id.	90 »
» de forraje seco de algarroba, id.	300 »
» de trigo y su paja, id.	700 »
» de centeno, id.	600 »
» de avena, id.	600 »
» de cebada, id.	600 »
» de maíz, id.	600 »
» de trigo sarraceno, id.	400 »
» de colza y su paja, id.	1.100 »
» de adormideras y su paja, id.	1.100 »
» de cáñamo seco, id.	1.500 »
» de lino seco, id.	1.500 »
» de hoja seca de tabaco, id.	2.000 »
» de raíz seca de rubia, id.	4.000 »

Teniendo presente la tabla anterior es muy fácil calcular la estercoladura necesaria en una hectárea de tierra; ejemplo:

Queremos establecer una rotación de cultivos en este orden: 1.º lino, 2.º remolacha, 3.º trigo, 4.º patatas, 5.º trigo y 6.º avena.

Los 6 cultivos creemos que deben producir: lino, 5.000 K.; remolacha, 45.000; trigo, 2.800; patatas, 16.000; trigo, 2.800, y avena, 4.000: el cálculo se establece así:

1.º Lino.	5.000 K.	50 X 1.500 K. = 75.000 K.	} 181.700 K.
2.º Remolacha	45.000 »	450 X 70 » = 31.500 »	
3.º Trigo.	2.800 »	28 X 700 » = 19.600 »	
4.º Patatas.	16.000 »	160 X 75 » = 12.000 »	
5.º Trigo.	2.800 »	28 X 700 » = 19.600 »	
6.º Avena.	4.000 »	40 X 600 » = 24.000 »	

Los 181.700 K. de estiércol se reparten entre los cultivos números 1, 2 y 4, correspondiendo á cada uno de los tres 60.567 K.

Cuando se hubiere de emplear otro abono que no sea el estiércol, fácil es sustituir la cantidad del estiércol por el abono que sea, según las equivalencias del documento número 22.

Comparación entre los productos del estiércol y los del abono químico completo.

Una hectárea de tierra sembrada de:

Trigo..... con	Kilogramos de abono químico completo	produjo	Hectólitros	(^o)	7'28
985	estiércol de cuadra	4650			
56.728	abono químico completo	3922			
1.086	estiércol de cuadra	3590			9'06
44.615	abono químico completo	2894			
941	estiércol de cuadra	3120			11'89
35.000	abono químico completo	1931			
875	estiércol de cuadra	2742			12'92
24.000	abono químico completo	1450			
840	estiércol de cuadra	2244			7'94
41.500	abono químico completo	1450			
831	estiércol de cuadra	1496			2'98
39.375	abono químico completo	1203			
Avena.....	estiércol de cuadra	5895			11'29
816	abono químico completo	4766			
46.660	estiércol de cuadra	4041			4'16
884	abono químico completo	3825			
60.000	estiércol de cuadra	2845			6'45
1.085	abono químico completo	2200			
45.000	estiércol de cuadra				
Cebada.....	abono químico completo	5468			8'96
1.166	estiércol de cuadra	4572			
39.200	abono químico completo	3407			9'47
1.228	estiércol de cuadra	2496			
48.833	abono químico completo	2496			6'96
992	estiércol de cuadra	1800			
36.700	abono químico completo	1588			2'88
1.432	estiércol de cuadra	1955			
46.500	abono químico completo				
Centeno.....	abono químico completo	9400			17'50
1.100	sin ningún abono	1950			

Trigo saraceno. >	1.200	de abono q. c.	>	30'50	(^o)	11'50
>	30.000	estiércol de c.	>	19'00		
Maíz.....	1.500	abono q. c.	>	65'00		0'00
>	742	estiércol de c.	>	65'00		
>	48.000	abono q. c.	>	23'02	(^o)	2'63
>		estiércol de c.	>	25'65		
Papas.....	1.152	abono q. c.	>	38.371	(^o)	7.450
>	42.833	estiércol de c.	>	30.812		
>	1.151	abono q. c.	>	24.288	(^o)	7.417
>	37.500	estiércol de c.	>	16.871		
>	1.174	abono q. c.	>	17.206	(^o)	2.945
>	88.750	estiércol de c.	>	14.921		
>	1.008	abono q. c.	>	11.119	(^o)	464
>	39.750	estiércol de c.	>	11.633		
Remolacha.....	1.441	abono q. c.	>	91.064	(^o)	20.822
>	60.071	estiércol de c.	>	70.242		
>	1.335	abono q. c.	>	63.507	(^o)	13.607
>	50.058	estiércol de c.	>	49.900		
>	1.600	abono q. c.	>	53.673	(^o)	10.003
>	55.033	estiércol de c.	>	43.670		
>	1.274	abono q. c.	>	43.640	(^o)	8.856
>	47.521	estiércol de c.	>	34.734		
>	1.255	abono q. c.	>	35.573	(^o)	6.453
>	42.511	estiércol de c.	>	28.920		
>	1.234	abono q. c.	>	24.433	(^o)	980
>	48.692	estiércol de c.	>	23.453		
Lino.....	1.200	abono q. c.	>	7.000	(^o)	2.800
>	40.000	estiércol de c.	>	4.200		
Prado.....	1.482	abono q. c.	>	6.114	(^o)	1.272
>	35.000	estiércol de c.	>	4.842		
Viña.....	1.043	abono q. c.	>	69	(^o)	6
>	41.000	estiércol de c.	>	63		

(^o) Léase el signo +. (^o) Léase el signo -.

GASTO, PRODUCTO Y ECONOMÍA OBTENIDA.

Kilo-gramo de estiér-col.	Valor en pesetas.	Producto.	Valor de la unidad.	Kilo-gramo de abono químico.	Valor en pesetas.	Producto.	Valor de la unidad.	ECONOMÍA OBTENIDA.	
								TOTAL.	Por hectárea.
								Pesetas.	Pesetas.
Trigo en 6 experiencias.	241.218	126'5 H	H 17'92 Pts.	5.327	1.358'72	178'42 H	H 7'61 Pts.	1.888'56	306'42
Avena..... 3	131.036	105'91	» 13'42 »	2.795	687'12	127'81	» 5'37 »	1.028'09	342'69
Cebada..... 4	171.233	101'87	» 53'75 »	4.818	1.184'42	129'59	» 9'13 »	856'62	214'75
Centeno..... 1	»	16'50	»	1.100	270'42	34'00	» 7'95 »	»	»
Trigo sarr.º 1	30.000	19'00	» 14'80 »	1.200	235'00	30'50	» 8'19 »	»	156'4
Maíz..... 2	108.000	90'65	» 10'65 »	2.242	551'16	88'02	» 6'71 »	886'25	198'22
Viña..... 1	41.000	384'38	» 6'10 »	1.043	253'40	69'00	» 3'71 »	»	164'5
Patatas..... 4	158.783	742'37 ^{to} K.	» 90 k 1'49 »	2.242	551'16	910'44 ^{to} K.	» 1'21 ^{to} K.	709'22	177'3
Remolacha... 6	303.916	2.509'69	» 1'13 »	8.199	2.015'59	3.116'9	» 0'64 »	1.506'51	251'08
Lino..... 1	40.000	875	» 8'9 »	1.200	263'00	70'00	» 4'21 »	»	328'00
Prados..... 1	35.000	48'42	» 6'77 »	4.462	390'41	61'14	» 5'89 »	»	53'52

CUENTA DE GASTO Y PRODUCTO POR HECTÁREA.

GASTOS.

Arrendamiento del suelo	Pesetas	45
Gastos generales	"	52
Trabajos de cultivo	"	43
Trigo para simiente	"	46
Abonos	"	74
Recolección, trilla, etc.	"	34
GASTO TOTAL	"	294

CON ABONO QUIMICO.

Pesetas	45
"	52
"	43
"	46
"	174
"	60
"	420

CON ESTIERCOL.

Pesetas	45
"	52
"	43
"	46
"	74
"	34
"	294

PRODUCTOS.

Paja á 0'04 pesetas	K	1.250	50
Trigo á 20 pesetas	H	14	280
PRODUCTO TOTAL			330

VALOR.

—
Pesetas.

VALOR.

—
Pesetas.

PRODUCTO.

—
Pesetas.

PRODUCTO.

—
Pesetas.

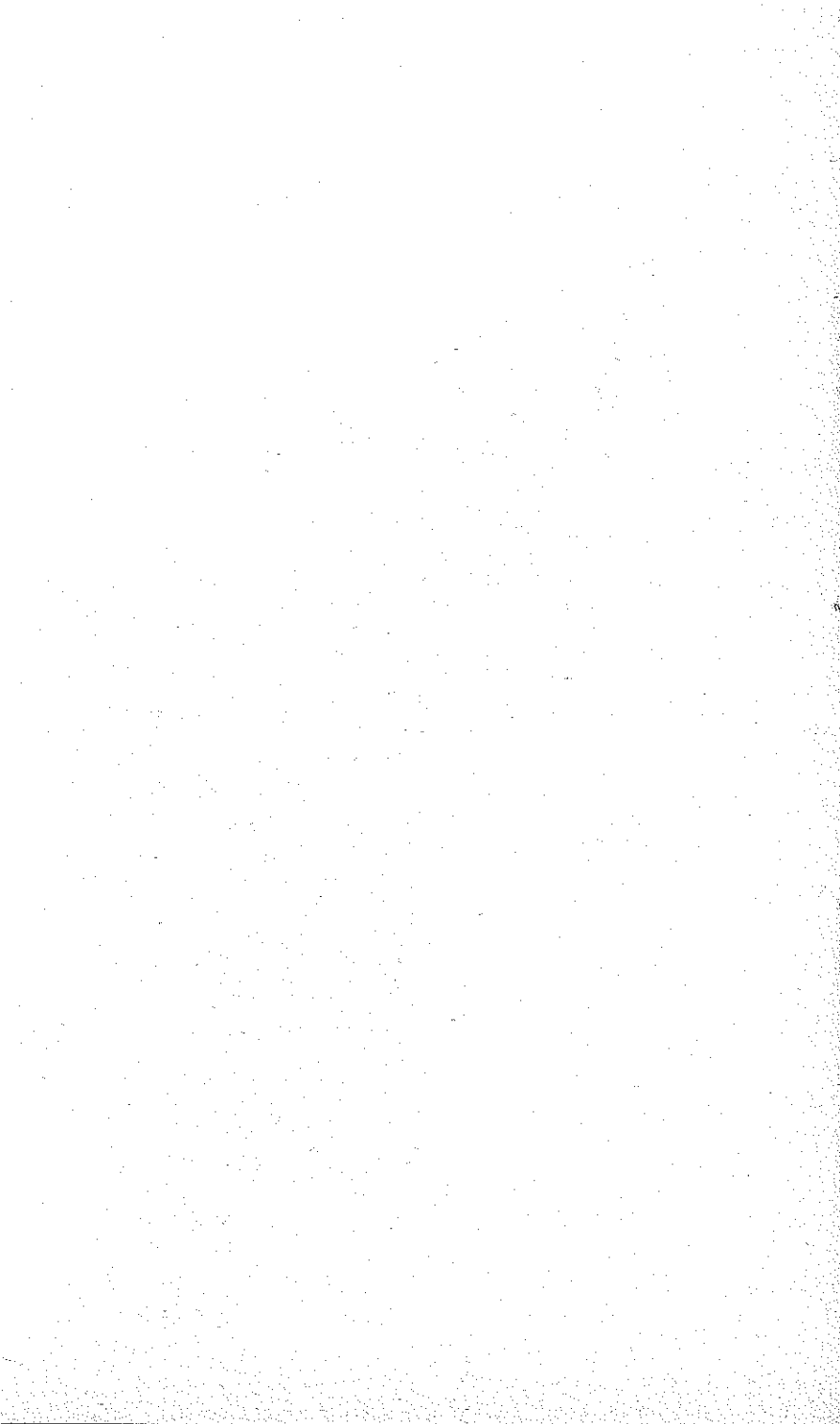
Utilidad líquida.

Pesetas 295

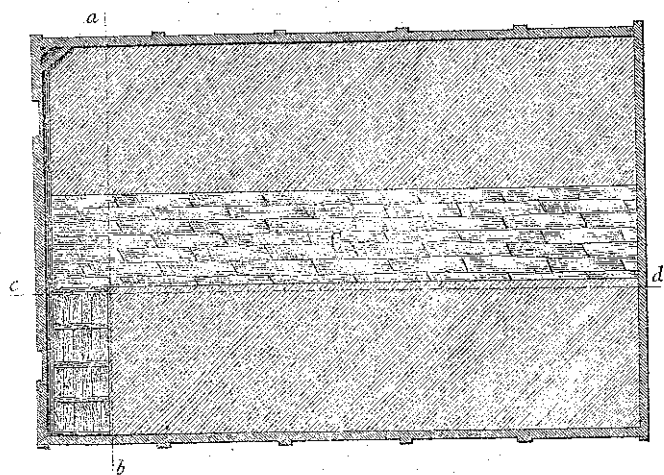
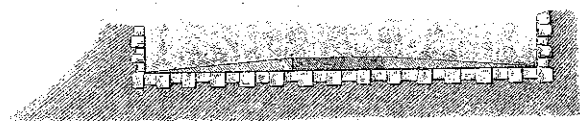
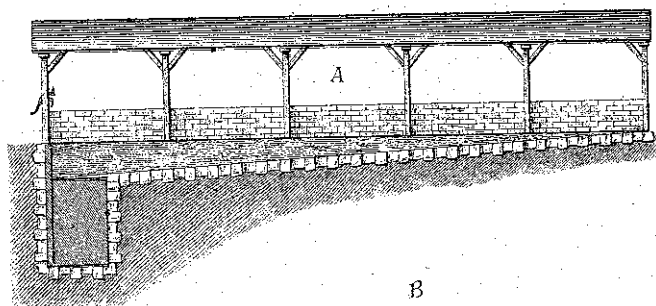
Pesetas 36

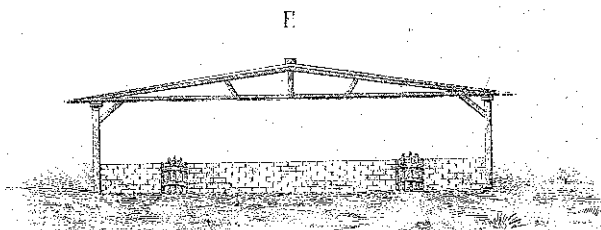
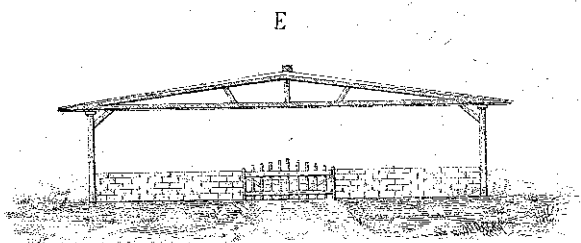
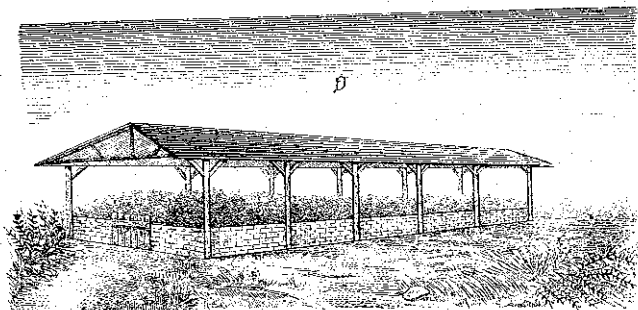
K 2.375 35
H 31 620

715



PROYECTO DE UN ESTERCOLERO *MODELO*





EXPLICACION

C. Planta del estercalero.
 B Seccion de la planta por la linea a-b
 A Seccion del estercalero por la linea c-d fachada lateral

E. Frente del estercalero (Entada)
 F. Parte posterior del estercalero
 D. Perspectiva general del estercalero

Para los detalles y dimensiones véase el testo.



INDICE.

	<u>Páginas.</u>
Título de la obra.	1
Lema.	2
Al que leyere.	5
Antecedentes.	7
El suelo que cultivamos.	10
Correcciones ó enmiendas.	10
Riego.	11
Drenaje.	11
Laboreo.	12
Idem del subsuelo ó desfonde.	12
Barbecho ó barbechera.	13
Alternativa de cosechas.	13
Ahonos naturales.	15
<i>Procedentes del reino mineral.</i>	15
Cal.	15
Margas.	15
Yeso.	16
Escombros ó enrronas.	17
Arcilla.	17
Turba.	17
Barro ó cieno de las aguas.	18
Cenizas de mar.	18
Fosforita.	19
Esparraguina.	20
Nódulos y coprolitos.	20
Nitros.	20
Sal común.	21
Caparrosa.	21
<i>Procedentes del reino vegetal.</i>	21
Plantas verdes.	21
Yerbas procedentes de las escardas	23
Idem de riberas.	23
Musgos y céspedes.	23
Despojos vegetales.	24
Desperdicios de las cosechas.	24
Plantas marinas.	25
<i>Procedentes del reino animal.</i>	26
Pescados.	26
Carnes.	27
Sangre.	27
Huesos.	28
Desperdicios de carnicería.	28
Visceras.	29
Pelos, cabellos, plumas, astas, cascós.	29
Lana y seda.	29
Orina.	29
Escrementos de animales.	30
Estiércol de caballo.	31

Estiércol de mulo y asno	32
Idem de ganado vacuno	32
Idem de cerdo	32
Idem de carnero y cabra	33
Majadeo	33
Otros excrementos	33
Excremento de aves	34
Palomina y gallinaza	34
Guano ó huano	35
Excremento humano	36
Conchas marinas	38
Abonos artificiales.	38
Ceniza	39
Idem lejiadas	39
Idem de carbones minerales	40
Hollín	40
Negro animal	41
Hormigueros	41
Casca ó taño	42
Brisas y orujos	43
Residuos del vino	43
Idem del aceite	43
Idem de destilerías	43
Idem del azúcar	44
Idem de jabonería	44
Idem de las fábricas de cola	44
Idem de cerveza, fécula, etc	44
Lejías de las fábricas de papel	44
Residuos de las fábricas de gas	45
Aguas sucias	45
Basuras de población	46
Polvo de graneros y pajares	48
Madera, serrín, virutas, etc	48
Estercoleros	48
Camas de cuadra	52
Yerbas y arbustos	53
Residuos de pieles	53
Raspaduras de astas	54
Partes animales	54
Sangre	55
Animales enteros	55
Purín	56
Abono flamenco	56
Poudrette	57
Abonos industriales á base de excremento humano	58
Poudrette de Chodrko	58
Procedimiento Isabeau	59
Idem Gome	59
Zaffo enriquecido	59
Procedimiento Blanchard y Chateau	60
Idem Lucas	60
Idem Daniel	60
Negro animalizado	60
Procedimiento Salomón	60
Idem Mousselmán	60

Procedimiento Liazard	60
Idem Jauffet	61
Idem Susser	62
Carbón de Lance	62
Urato de id.	62
Humus de id.	62
Humus de Turnbull	62
Guano Aragón	62
Abonos compuestos	62
Fórmulas de Henzé	62
Superfosfato de huesos	63
Idem minerales	65
Acido sulfúrico	66
Abonos químicos	66
Fórmulas de estos abonos	66
Guano Darrien	68
Zoofimo	68
Urato de Londres	68
Guano artificial	68
Idem de Potter	68
Idem de Turnbull	68
Idem de Bell	68
Abonos líquidos	68
Sales	68

APÉNDICE.—Documentos analíticos. 71

- Número 1 —Composición de los granos de varios cereales.
- » 2.—Idem id. id.
 - » 3.—Idem de las cenizas de granos de cereales.
 - » 4.—Idem de los frutos de varias leguminosas y sus cenizas.
 - » 5.—Idem química elemental de varios vegetales
 - » 6.—Idem de las pajas de cereales.
 - » 7.—Idem química de la hoja de tabaco.
 - » 8.—Idem química de la hoja de remolacha.
 - » 9.—Idem química de las cenizas de varios vegetales.
 - » 10.—Idem química de la tierra laborable.
 - » 11.—Método fácil de analizar la tierra de un campo.
 - » 12.—Cosechas producidas por varios vegetales y productos químicos que toman del suelo.
 - » 13.—Agotamiento de los abonos añadidos al suelo por las cosechas.
 - » 14.—Análisis de las margas: (modo de hacerlo).
 - » 15.—Grados de calor que conserva el suelo.
 - » 16.—Solubilidad de los fosfatos en el agua.
 - » 17.—Dos análisis de fosforita procedente de Logrosán.
 - » 18.—Mil partes de cenizas desecadas á 100°.
 - » 19.—Cieno del Nilo: (composición).
 - » 20.—Fosfatos y nitrógeno del negro animal y precios.
 - » 21.—Composición del negro animal.
 - » 22.—Mil kilogramos de estiércol preparado de bueyes, se sustituyen.
 - » 23.—Kilogramos de estiércol á que equivalen las plantas verdes enterradas como abonos y kilogramos de nitrógeno que devuelven al suelo.
 - » 24.—Composición elemental de varias partes animales.
 - » 25.—Cenizas de carne y sangre de buey.

- Núm ° 26.—Composición de las cenizas de carnes.
- » 27.—Composición de las carnes.
 - » 28.—Composición de la sangre fresca.
 - » 29.—Proporción entre el peso del cuerpo y el de la sangre.
 - » 30.—Sangre humana: (composición).
 - » 31.—Cenizas de sangre: (composición).
 - » 32.—Abonos concentrados.
 - » 33.—Composición media de los huesos
 - » 34.—Huesos sin grasa ni perihostio.
 - » 35.—Composición de la orina humana.
 - » 36.—Cantidad y composición de la orina humana, según los sexos, y término medio.
 - » 37.—Cantidad de orina producida por el hombre y los animales y proporción en que se encuentran sus componentes.
 - » 38.—Composición de la orina humana seca.
 - » 39.—Poder absorbente de las camas de cuadra y establo.
 - » 40.—Influencia del estercolero en la composición química del abono.
 - » 41.—Algunos datos útiles sobre los estiércoles de animales domésticos.
 - » 42.—Composición del estiércol de caballo, mulo y asno.
 - » 43.—Idem de los estiércoles frescos.
 - » 44.—Idem del estiércol de caballos.
 - » 45.—Composición elemental del mismo abono.
 - » 46.—Ecrementos mixtos producidos en un año por varios animales.
 - » 47.—Consumo y producto de una vaca y un caballo.
 - » 48.—Composición del estiércol de bueyes.
 - » 49.—Idem de la palomina y gallinaza.
 - » 50.—Modo de calcular los estiércoles de que se puede disponer en una explotación.
 - » 51.—Nitrógeno y fosfatos que contiene el guano.
 - » 52.—Composición de los guanos de varias procedencias.
 - » 53.—De las cenizas de varios guanos.
 - » 54.—Del ecremento humano fresco.
 - » 55.—De las cenizas de ecrementos.
 - » 56.—Utilización de las barreduras de calle y ecremento humano, en una población de 100.000 almas.
 - » 57.—Abonos que debería producir España.
 - » 58.—Cantidad de ciertos elementos fertilizantes, contenida en 1 kilogramo de algunos abonos industriales.
 - » 59.—Gramos de nitrógeno que contiene cada kilogramo de algunos residuos industriales.
 - » 60.—Influencia de los abonos en la cantidad y calidad de las cosechas.
 - » 61.—Idem de la calidad de los abonos en la cantidad de la cosecha.
 - » 62.—Idem de los abonos en la cantidad de productos recolectados.
 - » 63.—Modo de calcular los abonos necesarios para una cosecha.
 - » 64.—Comparación entre los productos del estiércol y los de abono químico completo.
 - » 65.—Cómo se abona la tierra en España.

Lámina —Proyecto de un estercolero modelo.

