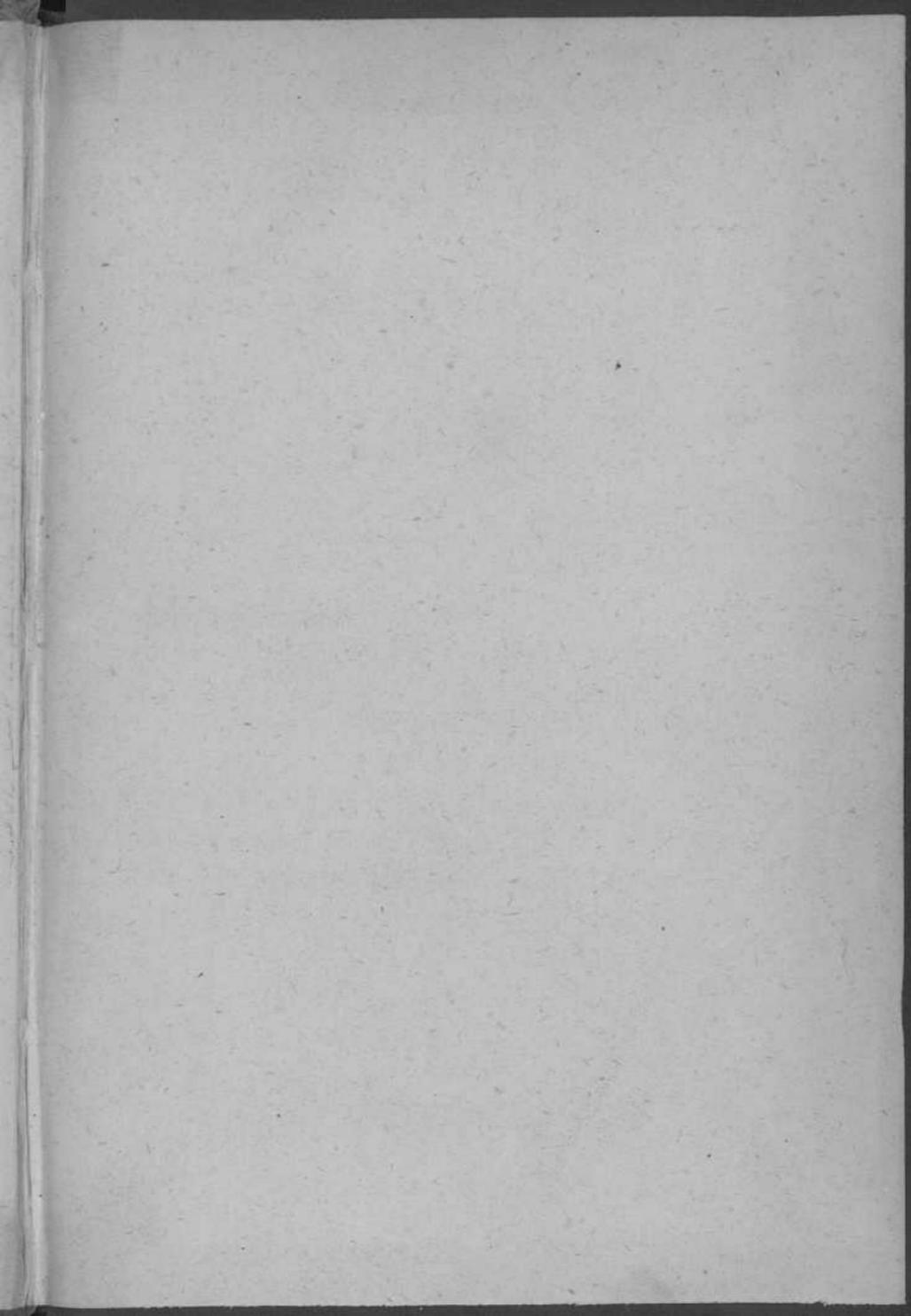


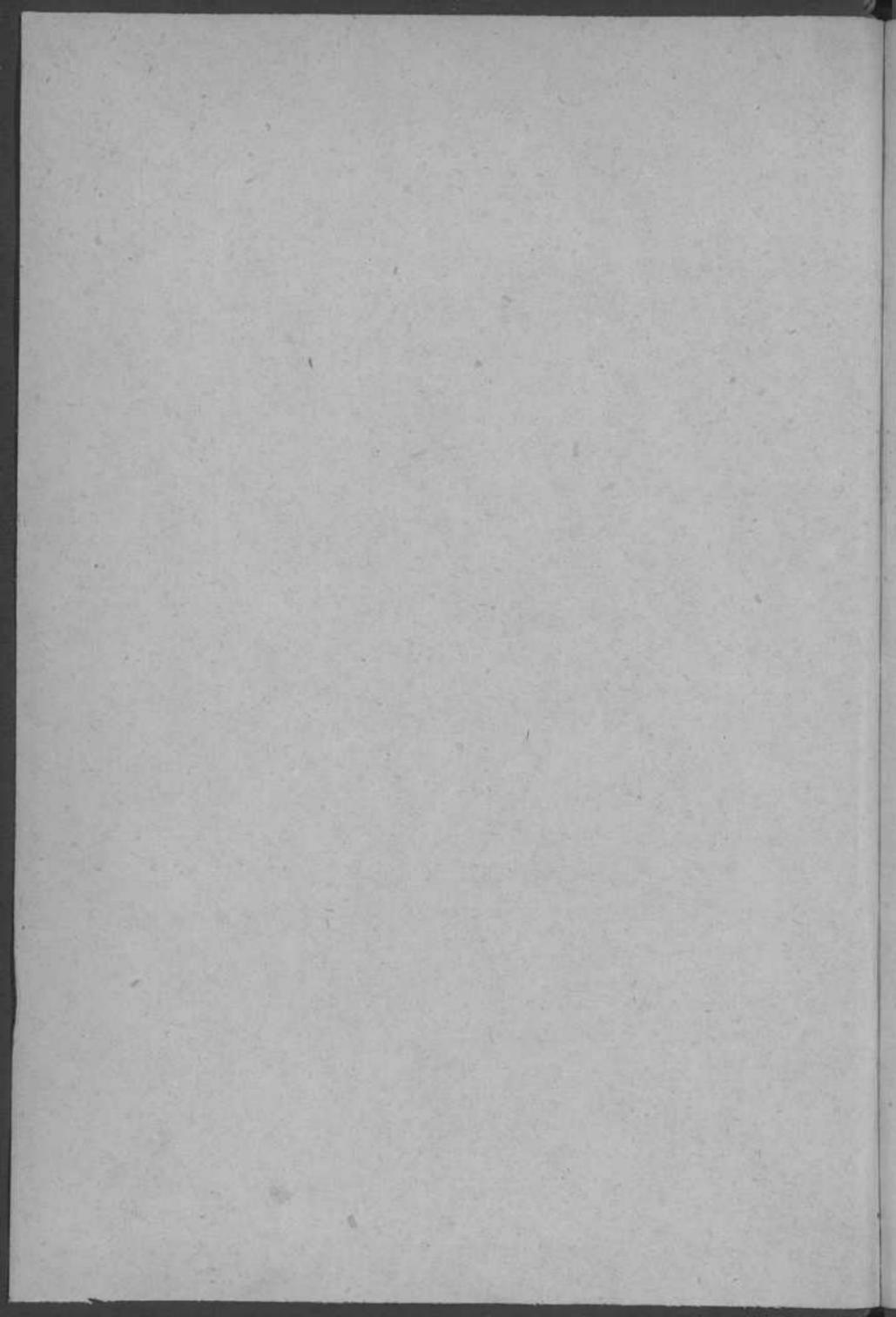
COPIES

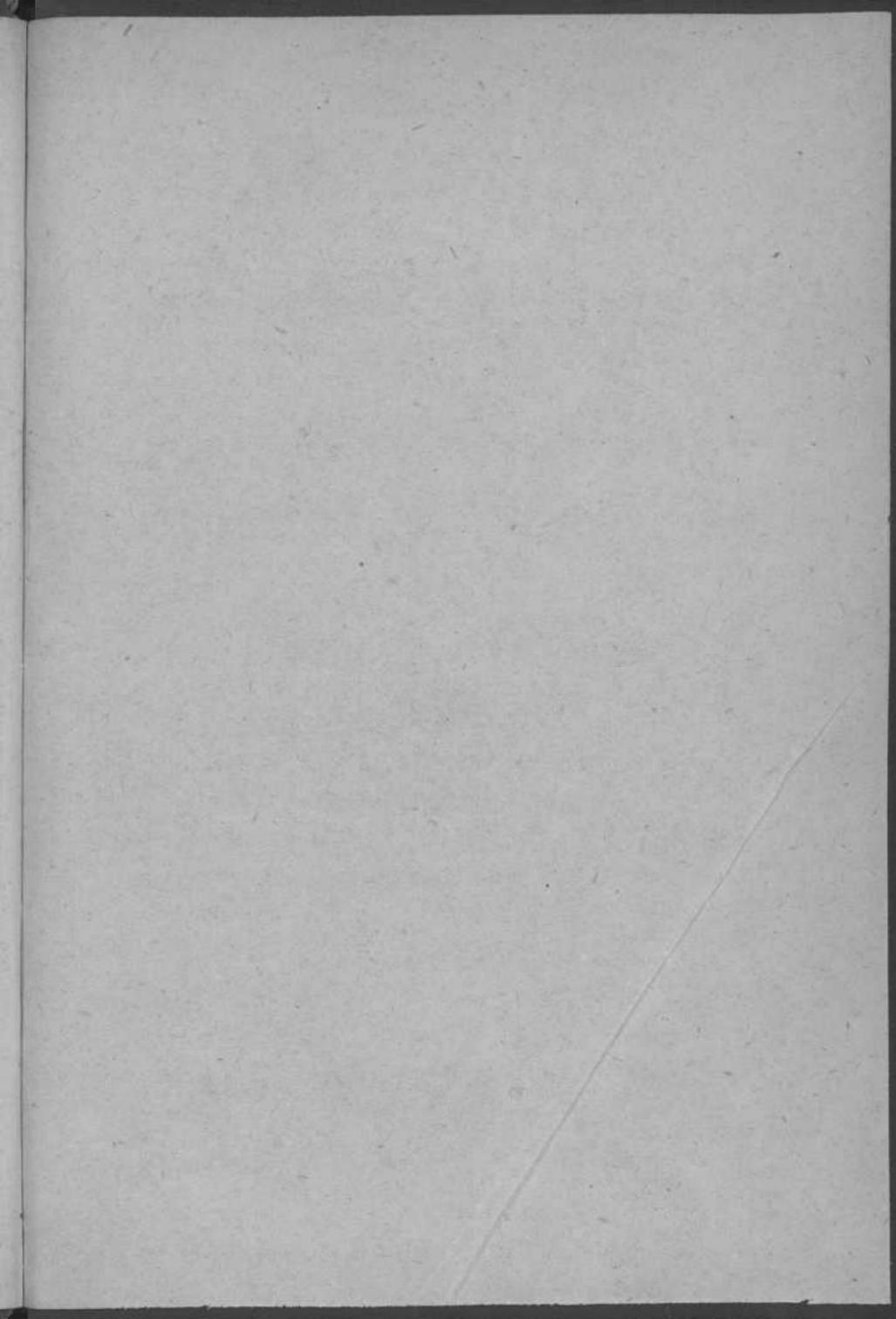
29

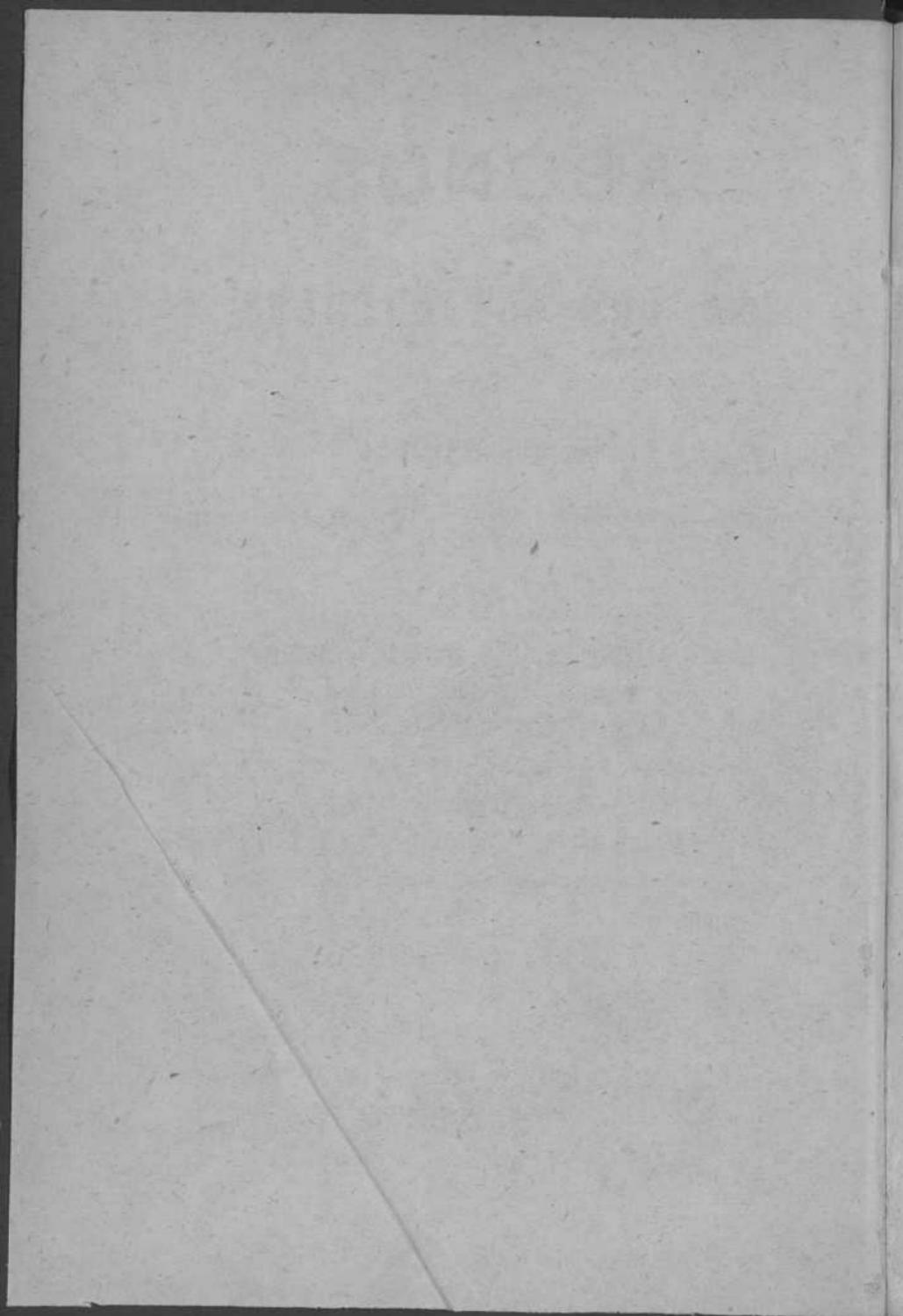
13789

105









57

# ABONOS.

---

## DE LOS ESTIÉRCOLES,

POR

MR. DE GIRARDIN.

OBRA PREMIADA CON LA MEDALLA DE ORO POR LA SOCIEDAD DE AGRICULTURA  
DEL DEPARTAMENTO DE CHER,

traducida por

DON PEDRO JULIAN MUÑOZ Y RUBIO,

Alumno de sexto año de la Escuela Superior  
de Ingenieros Agrónomos.



MADRID.

IMPRESA DE T. NUÑEZ AMOR,  
calle de Valverde, 14.

1860.

ABONOS

DE LOS ESTIÉRCOLES

MR. DE GERRARDIN

SEDA PÉQUENA CON LA REVOLTA DE UNO POR LA UNIDAD DE ACCIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE CHILE

ESTADO DE

DOY PEDRO JULIÁN MUÑOZ Y RUBIO

Almance de esta plaza de la Escuela Superior  
de Ingenieros Agrónomos



IMPRESO

IMPRESA DE T. ZÚÑIGA ASESOR  
CALLE DE VALPARAISO, 14

1860

## PROLOGO.

Es una verdad por todos reconocida que los abonos constituyen la base de la agricultura. Agrónomos ilustres, que con sus luminosos escritos han dado un gran impulso á la ciencia de los campos, han fijado su atencion sobre tan importante punto, estudiando su naturaleza y composicion, la clase de terrenos á que convienen y el modo de distribuirlos. No nos cansaremos en demostrar el grande interés que para el labrador tiene cuanto á los abonos se refiere: sin abonos no puede haber buenas cosechas: los abonos

son á las plantas lo que los forrajes á los animales; y así como estos mal alimentados dan escasos y malos productos en carne, leche, trabajo, etc., del mismo modo las plantas confiadas á los suelos infecundos, mal abonados, no pueden proporcionar mas que mezquinas cosechas.

Pero aunque todos los abonos, tanto vegetales y animales como minerales, son dignos de la atención del labrador, el empleo de los estiércoles es quizá el que mas utilidad reporta, en atención á los pocos gastos que ocasionan su fabricacion y distribucion en el terreno, y los maravillosos efectos que producen. La mezcla mecánica y el transporte de tierras, el margaje, por ejemplo, son operaciones costosas, y aunque de necesidad en ciertos casos, no están á su alcance, al paso que con un número reducido de animales, en relacion con el terreno que cultiva, puede conservar sus tierras en un grado constante de fertilidad con solo un poco de cuidado por su parte.

Todos los sábios agricultores que de abonos se han ocupado están contestes en conceder á los estiércoles la supremacía sobre los demas, y Boussingault en su magnífica obra de Economía rural dice «que se puede juzgar á primera vista de la industria, del grado de actividad, de la inteli-

gencia de un cultivador por los cuidados que tiene con su estercolero.»

Penetrados nosotros de la verdad de lo que antes hemos dicho, y convencidos de que apesar de las escelentes obras que muchos de nuestros compatriotas han dado á luz sobre agricultura, se carecia en España de un tratado especial que ilustrase al labrador sobre la importante cuestion de estiércoles, y teniendo pendiente un compromiso con los lectores del *Eco de la Ganaderia*, nos hemos resuelto á traducir la obrita de Mr. de Girardin, en la conviccion de que han de sacar un gran provecho de su lectura.

El nombre del autor, uno de los mas respetados en el mundo agrícola, la medalla de oro que le fué adjudicada por este trabajo y las numerosas ediciones que se hicieron en el vecino imperio, pruebas inequívocas del mérito de esta obra, nos han decidido á ofrecerla á los lectores del *Eco*: á ellos toca juzgar si hemos acertado en la eleccion.

Solo nos resta, para concluir, encarecer á nuestros agricultores la lectura de esta preciosa obrita: que ensayen y mediten un poco sobre los procedimientos para la fabricacion de los abonos y todo cuanto en ella se halla consignado, y los

resultados, estamos seguros, no se harán esperar, sin perder nunca de vista cómo concluye Mr. de Girardin: *Que la falta de abonos es causa de la esterilidad de un país, y que en vano se perfeccionan los métodos de cultivo si se descuidan los mantenciales de la fecundidad del suelo.*

~~se alimentan de los restos de animales que han comido  
 corrido á su formación; según la clase de alimento que se  
 ha dado á estos animales; según la naturaleza y propor-  
 ción de las materias que les han servido de cama, y se-  
 gún el modo de fabricar estos estiércoles.  
 Vamos á examinar sucesivamente el estiércol de la in-~~

## DE LOS ESTIÉRCOLES.

~~Los estiércoles de los animales que se crían en los  
 establos, y en las cabañizas, son de una naturaleza  
 muy rica, y muy abundante, y se crían en los  
 establos, y en las cabañizas, y se crían en los  
 establos, y en las cabañizas, y se crían en los~~

Con el nombre genérico de *estiércoles* se designan las diferentes clases de paja que han servido de cama á los animales domésticos, y que impregnadas de sus orinas, mezcladas á sus escrementos, han sufrido despues de esta mezcla, por la fermentacion, un grado mas ó menos avanzado de descomposicion.

Esta clase de abono, que es el mas generalmente empleado y el mas fácil de procurarse en aquellos parajes en que los animales se alimentan en los establos y cabañizas, tiene por consiguiente una composicion química complicadísima, puesto que se compone de materias vegetales y animales muy diversas, y de una gran variedad de sustancias salinas solubles é insolubles.

La naturaleza y propiedades de los estiércoles varían

notablemente segun la especie de animales que han concurrido á su formacion; segun la clase de alimento que se ha dado á estos animales; segun la naturaleza y proporcion de las materias que les han servido de cama, y sobre todo segun el modo de fabricar estos estiércoles.

Vamos á examinar sucesivamente el efecto y la influencia de cada una de estas circunstancias.

---

## CAPITULO I.

---

### DE LA NATURALEZA DE LOS ESCREMENTOS DE LOS ANIMALES.

Los excrementos de los animales, una de las partes mas esenciales de los estiércoles, son abonos muy activos, porque bajo un pequeño volumen son muy ricos en sustancias azoadas y salinas y se descomponen con grande rapidez. Poseen propiedades fertilizantes en diferente grado. Los de los carnívoros ocupan el primer lugar; pero de ellos no se hace uso alguno en las casas de labor: vienen despues los de los granívoros ó de las aves, y por último los de los herbívoros. La diferente energía que poseen depende de su mayor ó menor riqueza en sustancias animales azoadas.

#### § 1.—*Excremento de las aves.*

Los excrementos de las aves, especialmente los de las palomas, tienen una potencia superior como abono á las deyecciones de los herbívoros alimentados en las casas de labor, bien porque las aves se mantienen principalmente

de granos y de insectos, bien porque sus orinas están confundidas en una sola masa con los excrementos sólidos, bien, en fin, porque sus deyecciones se acumulan poco á poco en sitios al abrigo del sol, del aire y de la lluvia. Por desgracia estos excrementos no pueden obtenerse en grandes cantidades.

El excremento de las palomas, llamado *palomina*, se recoge con cuidado en Flandes y en los departamentos del Norte de la Francia. En las grandes granjas del Pas-de-Calais los palomares son numerosos y muy poblados; se los arrienda por uno ó muchos años á razon de 100 francos al año por el excremento de 600 á 650 palomas. En el pais de Caux 100 palomas producen anualmente de 810 á 972 litros de palomina. Una hectárea beneficiada con este abono cuesta de 125 á 200 francos.

Debiera siempre procurarse el estender en forma de cama en los palomares y gallineros los restos del cáñamo y del lino, las glumas de la avena, serrin, tierra y aun arena, para aumentar cuanto sea posible la masa del abono de que se trata. Es una práctica vieiosa el dejar amontonados de un año para otro en los gallineros y palomares este excremento, porque la falta de limpieza desarrolla un piojo que atormenta á los animales, y se producen en la masa de excrementos infinidad de gusanos que inutilizan la mayor parte. Es preciso que los palomares y gallineros se limpien con frecuencia y que el estiércol que de ellos se saca se reuna y conserve en un sitio seco, siendo todavía mejor emplearlo si es posible antes de su fer-

mentacion. En efecto, 400 partes de *palomina*, limpia de paja y de plumas, encierran en estado fresco 25 por 100 de materias solubles en el agua, mientras que esta misma cantidad de escremento que haya sufrido la putrefaccion solo da 8 partes, segun sir H. Davy, por lo cual este químico cree con razon que es necesario emplearlo antes de que fermente.

El escremento llamado *gallinaza* tiene una energía algo menor que la *palomina*. El de los gansos y patos tiene todavia menos valor, y se le considera perjudicial para las plantas de los prados naturales; así es que se tiene un gran cuidado en que dichos animales no vayan á comer á los prados.

Hé aquí, segun los esperimentos de Mr. de Girardin, la composicion química de estos escrementos:

	Palomina.	Gallinaza.
Agua. . . . .	79,00	72,90
Materias orgánicas que obran como abonos. . . . .	18,11	16,20
Materias salinas que obran como estimulantes. . . . .	2,28	5,24
Arenas silíceas. . . . .	0,61	5,66
	100,00	100,00

El estiércol de las aves rara vez se mezcla con los demas estiércoles. Estendido con la semilla de las cereales, produce sobre los terrenos húmedos, frios y tenaces los mejores resultados que se pueden esperar de otro cualquier abono. Para el trebol sobrepuja al yeso y á la ceniza, y en las granjas del instituto de Hobenhein, Schwerz lo aplicaba con el mayor éxito á dicha planta despues

de haberlo mezclado con cenizas de carbon mineral.

En el pais de Caux se le utiliza principalmente para la cebada en la proporcion de 1.080 y á veces 2.160 litros por hectárea. Se esparce sobre las tierras solo ó en algunos casos mezclado con arena ó con mantillo.

En Flandes producen con él hermosas cosechas de lino en la proporcion de 2.000 kilogramos por hectárea. Se reduce á polvo y se le estiende en un tiempo lluvioso. Algunas veces se le cubre por medio de un pase de grada; pero lo mas frecuente es abandonarlo sin preparacion alguna en la superficie del suelo. Se cree generalmente que no produce buenos resultados sino cuando sobrevengan las lluvias poco tiempo despues de haberlo esparcido; con un tiempo escesivamente seco permanece inerte y aun quema las cosechas.

En el departamento de Calvados se reserva el estiércol de las aves para ciertos cultivos particulares, tales como el cáñamo y el lino y para las huertas.

En el Perú y en la Bolivia usan desde hace muchos siglos para fertilizar las arenas de las costas áridas de este pais los escrementos de las aves, que se encuentran abundantemente en muchos islotes del mar del Sur, en donde forman capas de 17 á 20 metros de espesor, que se esplotan como las minas de hierro. Estos escrementos forman lo que se llama *guano* ó *huano*. Como es imposible creer que los *ardea* y los *phenicópteros* que habitan los islotes del mar del Sur hayan podido producir masas tan considerables de escrementos como las que existen en di-

chos parajes, se puede suponer que el guano no pertenece á la época actual, y que es un *coprolito* ó excremento fósil de aves antediluvianas.

Recientemente se han descubierto inmensos depósitos de guano en la costa Sur-Oeste de Africa, en la colonia del cabo de Buena-Esperanza, en las islas Ichaboé, Angra Pequena, etc. Aunque este guano, espuesto muchas veces á la acción de las lluvias, es de una calidad muy inferior al del Perú, los navios ingleses se han acercado en tan gran número á las islas africanas, que hoy día se hallan casi agotados los depósitos. El guano ha sido encontrado también en el cabo Tenez, en algunos islotes próximos á la Argelia, así como en las costas del Labrador, islas Egg (islas de los Huevos) y sobre la costa de la Patagónica: parece que en las bahías y ensenadas de esta costa casi desierta se encuentran inmensos depósitos de guano.

Hasta estos últimos años no se había pensado en utilizar en Europa el guano como abono. En 1840 una sociedad llamada *Peruviana*, establecida en Lima y compuesta de casas francesas, inglesas y peruvianas, obtuvo de los gobiernos de Bolivia y del Perú el monopolio de la explotación del guano, y se propuso estender su uso fuera de la América, habiendo enviado á Inglaterra desde 1841 á 1844 mas de 50.000 toneladas.

Los resultados obtenidos han sobrepujado á las esperanzas de los labradores, que á porfía han reconocido la superioridad de esta materia. Aseguran que mezclando una

quinta parte de carbon en polvo con cuatro quintas partes de guano, la cosecha del segundo año es casi tan abundante como la del primero: 200 kilogramos de guano y 25 á 50 de carbon bastan, segun los cultivadores ingleses, para beneficiar una hectárea de tierra de pan llevar; pero evidentemente esta proporción es muy débil, segun los esperimentos de Mr. de Girardin. Tambien se mezcla con negro animal, principalmente para el cultivo de los nabos y rábanos.

En Inglaterra se han llegado á vender á 60 francos los 100 kilogramos, y hoy dia cuestan en Francia 28 francos 50 céntimos. El de Africa solo vale á 22 francos.

El guano tiene una composición casi idéntica á la de los escrementos de las aves acuáticas y de corral, segun los esperimentos que Mr. de Girardin ha verificado juntamente con Mr. Bidard, con la diferencia de que los últimos contienen la mitad menos de sales amoniacales.

Todas las esperiencias prácticas hechas despues de cuatro años, tanto en Inglaterra como en Francia, demuestran que 350 á 400 kilogramos de guano del Perú bastan para el completo abono de una hectárea. Costando 28 francos 50 céntimos los 100 kilogramos, 114 francos será el importe del abono de dicha hectárea; es decir, una cifra menor que cualquier otro abono. Pero como los efectos del guano son de poca duración, y es preciso renovararlo para cada cosecha, resulta que en definitiva su beneficio cuesta mas caro que los abonos habituales.

En los prados, sobre todo, es donde produce los mas

prontos y notables resultados. Para disminuir la cantidad que hay que emplear, haciendo por supuesto mas durable su accion, Girardin lo mezcla con la mitad de su peso de yeso pulverizado, 200 kilogramos de cada uno. El yeso convierte las sales amoniacaes propias del guano en compuestos menos volátiles, impide por consiguiente su pérdida en el aire y las plantas utilizan en su provecho todos los principios fertilizantes del abono. Los experimentos que el mismo sábio ha ejecutado en los prados secos con la precedente mezcla á razon de 400 kilogramos por hectárea, han producido magníficos resultados. Esta práctica la recomienda no solo para las plantas de prados, sino para cualquier género de cosechas.

Desgraciadamente la incertidumbre y dificultad de los acopios disminuirán entre nosotros el empleo del guano: la explotación de las islas del Perú tendrá que concluir como ha sucedido en las costas de Africa. Es fácil sin embargo fabricar con los productos de nuestras manufacturas un guano artificial tan enérgico y aun menos costoso que el natural. Esto se ha hecho ya en Inglaterra y otras naciones, y el profesor Johnston ha indicado la siguiente mezcla para reemplazar el guano del Perú:

Polvo de huesos. . . . .	315 kilóg. que cuestan	47 fr. 50 c.
Sulfato de amoniaco. . . . .	100 —	45 »
Sal marina. . . . .	100 —	5 »
Cenizas. . . . .	5 —	2 50
Sulfato de sosa, seco. . . . .	11 —	2 50

**Total. . . . . 531 kilóg. que cuestan 102 fr. 50 c.**

Estos 551 kilogramos producen los mismos efectos fertilizantes que 400 kilogramos de guano. Como la sal marina cuesta en Francia 50 francos los 400 kilogramos, el precio total será en dicha nación 127,50 francos en vez de los 102,50.

§ II.—*Escrementos de los herbívoros.*

Los escrementos de los herbívoros, á los cuales añade Girardin los de cerdo para mayor sencillez, son menos activos que los precedentes, porque contienen menos cantidad de materias azoadas y solubles y mayor porción de fibras vegetales, que resisten mas á la descomposicion. Cuanto mas elaborados están los alimentos en el aparato digestivo, mas impregnados se hallan de jugos animalizados, y tanto mas provistos de propiedades energicas se hallan los residuos de la digestion.

Generalmente se colocan los escrementos de los herbívoros en el orden siguiente, teniendo en cuenta su energía siempre creciente:

Escremento de cerdo.

Id. de ganado vacuno.

Id. de caballo.

Id. de ganado lanar.

En Inglaterra sin embargo se mira el escremento del cerdo tan enérgico si no mas que el del ganado vacuno.

Esta divergencia puede provenir de que en Inglaterra

los cerdos no se alimentan convenientemente. Entre nosotros, como su alimento es casi siempre acuoso, sus excrementos son por esta razón fluidos y frescos. Estos animales necesitan una cama mas abundante que las vacas y caballos, porque revolviéndose continuamente desmenuzan la paja, la cual no se pudre tan pronto como la de las vacas y caballos, lo que prueba que los excrementos de los cerdos son mas acuosos. Los cerdos alimentados con palatas, bellota, granos, etc., producen un estiércol mejor que los que no reciben mas que las sobras de la cocina del labrador. Schvverz ha reconocido prácticamente que el estiércol del cerdo ha producido durante dos años mayor resultado en las mismas tierras y sobre las mismas plantas que el del ganado vacuno.

La única objecion que al estiércol de cerdo puede hacerse es que por una parte el animal volviendo no digeridos la mayor parte de los granos que constituyen su alimentacion, esparce sobre los campos con sus deyecciones una gran cantidad de semillas de malas yerbas, y por otra, que este estiércol manifiesta una propiedad estimulante corrosiva y dañosa á las plantas.

Algunos cultivadores aseguran haberle empleado con éxito en el lúpulo y en el cáñamo, pero lo rechazan para las cosechas de raíces, á quienes comunica un sabor desagradable; tambien se dice que perjudica al tabaco en cuanto á su aroma.

De estas observaciones se deduce que si bien el estiércol de cerdo no debe ser aplicado inconsideradamente á

las tierras arables, por la gran cantidad de granos que contiene y la acritud de las orinas, de ningun modo se oponen estas circunstancias á que se use con utilidad sobre los prados: que lejos de ser perjudicial para esta aplicacion, les es muy conveniente á los prados la fluidez de esta sustancia. Pocas son sin embargo las explotaciones en que se hace uso del estiércol de cerdo sin mezcla alguna, y lo mejor en las circunstancias ordinarias es emplearlo combinado con otro cualquiera, sobre todo con el de caballo.

Hé aquí, segun los análisis de Girardin, lo que contienen los excrementos de vaca, de caballo, de carnero y de cerdo:

	Vaca.	Caballo.	Carnero.	Cerdo.
Agua. . . . .	79,724	78,36	68,71	75,00
Materias orgánicas que obran como abonos. . . . .	16,046	19,10	23,16	20,15
Materias salinas que obran como estimulantes. . . . .	4,230	2,54	8,13	4,85
	100,000	100,00	100,00	100,00

El estiércol del ganado vacuno es siempre, en iguales circunstancias, menos activo, mas tardío en fermentar, mas acuoso, mas esponjoso y mas apto para retener la humedad ambiente, y proporciona por consiguiente mas frescura á la tierra que los de caballo y ganado lanar. El primero se coloca entre los *abonos frios*; el segundo

entre los *abonos calientes*. Obra, pues, el primero con mayor lentitud, pero tambien de una manera muy continua è igual; produce cosechas menores, pero mas prolongadas que el segundo; porque es un hecho fuera de toda dñda que el *poder fertilizante* que se manifiesta con mas prontitud y energia, es tambien el que mas pronto se pierde.

Una de las ventajas del estiercol del ganado vacuno es el poder, en razon á su gran blandura, soportar una adiccion mas considerable de paja ó cama que los de caballo y ganado lanar: y como por otra parte es producido casi siempre en mayor cantidad que este último, es por consiguiente del que se saca mayor partido en las casas de labor, tanto mas; cuanto que se puede, por decirlo así, aplicarlo á todos los terrenos y á todos los cultivos.

Si bien es verdad que el estiercol de caballo enterrado en su estado fresco; es decir, antes de que fermenté, es muy enérgico y mas caliente que el del ganado lanar, no es menos cierto que despues de su fermentación, en contacto con el aire, da un abono inferior al de los establos. Esto proviene de que los escrementos del caballo, generalmente mas secos, se calientan rápida y considerablemente cuando se amontonan, y entonces se desecan y pierden una gran proporecion de los principios mas útiles, especialmente las sales amoniacales.

Segun Mr. Boussingault, el estiercol fresco de caballo contiene en su estado seco 2,7 por 100 de ázoe. El mismo estiercol dispuesto en capas espesas y abandonado á una completa descomposicion deja un residuo que deseca-

do no encierrá mas que 1 por 100 de ázoe, y por esta fermentacion el estiércol ha perdido cerca de las nueve décimas partes de su peso.

Por estos números se puede juzgar cuán grande ha sido la pérdida en principios azoados. Los cuidados del estiércol de caballo exigen, pues, mayores atenciones que el del ganado vacuno; y como se acostumbra á no prodigarlas como al segundo, fácilmente se concibe que, apesar de su superioridad relativa en el estado fresco, llega á ser, después de muchos meses de conservacion, muy inferior al estiércol de establo: los labradores lo miran en efecto como menos activo.

Mr. Pavis ha probado que para obtener buenos resultados en la confeccion del estiércol de caballo, es necesario proporcionarle mayor humedad que la que puede recibir por las orinas del animal; que si no se le riega se deseca, pierde en peso y en calidad, mientras que teniéndolo con la humedad conveniente produce una cantidad de estiércol de calidad superior é igual por lo menos en peso al que proviene de las vacas.

Se puede tambien retardar la pérdida de los principios útiles de este estiércol y conservar gran parte de sus cualidades, amontonándolo fuertemente é impidiendo el contacto del aire por medio de una capa de tierra.

Obtenido por el método ordinario no conviene mas que á los terrenos arcillosos, profundos, húmedos ó á los llamados *frios*. Es perjudicial en los areniscos y calcáreos, en los que el del ganado vacuno es por el contrario

muy ventajoso. Pero cuando se ha preparado con las precauciones arriba indicadas, conviene á todos los terrenos y solo difiere del estiércol de las vacas por su calidad superior.

El estiércol del ganado lanar es el más sustancioso de todos los estiércoles. Como ordinariamente permanece hasta el momento de su empleo en los apriscos y corrales, en los que es pisoteado fuertemente por los animales y donde recibe poca humedad, presenta muy pocas señales de fermentacion. Se mezcla difícil é incompletamente con la paja de las camas en razon de su forma y su dureza. Como casi siempre se le mezcla con una gran cantidad de paja, conviene antes de aplicarla formar montones, que se deben regar con frecuencia, porque en una masa poco apretada y húmeda es donde la paja tiene las condiciones necesarias para su descomposicion.

El estiércol del ganado lanar es propio sobre todo para los terrenos arcillosos, pesados y frios: es preferible á todos los demas para las plantas oleaginosas, tales como la colza, para la col, tabaco y cáñamo. No conviene al lino, á no ser echándolo en una cosecha precedente; sin esto maduraria con demasiada rapidez. Se asegura que con este abono, las remolachas dan menos azúcar que con el del ganado vacuno; la cebada produce menos almidon y germina con irregularidad, lo que hace que los cerveceros no quieran la cebada que proviene de esta clase de abonos. Los trigos con él beneficiados están mas espuestos á encamar. Menos caliente que el de caballo, su accion es

mas durable en la tierra, aunque nunca escede de dos años, manifestándose en el primero de una manera notable.

En Flandes, en donde se hace un grande aprecio de la sirle, los labradores que se hallan en disposicion de desembolsar las cantidades necesarias tienen un rebaño de unas cien cabezas; y los que carecen de fondos y cuyos terrenos estériles exigen no obstante este abono, se asocian con un ganadero que no tenga ni tierras ni apriscos. El labrador proporciona al ganadero un local y la paja necesaria para tener sus carneros, y en cambio solo exige el estiercol de estos animales, costándole á este último 270 francos al año la habitacion y alimento de su pastor y dos perros. Durante el invierno el labrador le suministra á precio de mercado el grano necesario para los carneros que haya que cebar, y la avena, heno y raices para los restantes. Cien carneros bien alimentados producen cincuenta á sesenta carros de estiercol al año, que para el labrador representan un valor de ochenta á noventa carros de otro cualquiera estiercol. Las cosechas de los labradores que han podido proporcionarse esta clase de abono son siempre, segun Van-Aelbræck, mejores y mas abundantes, comparadas con las de los restantes labradores.

La sirle se aplica directamente á la tierra por medio de las *majadas*. Schyverz cree que un carnero puede beneficiar durante una noche una superficie de un metro cuadrado, y Mr. de Boussingault ha encontrado que en Bichelbronn, en la Alsacia, es de 1 y  $1\frac{1}{3}$  de metro.

Esta forma de aprovechar el abono conviene principalmente á las tierras ligeras, porque el pisoteo de los animales comprime el terreno. Puede ser dañoso, por el contrario, en los suelos arcillosos, sobre todo si se verifica cuando están húmedos, porque estas clases de terrenos tienen siempre necesidad de estar mas bien mullidos que compactos.

Quando la majada se establece en una tierra aun no empanada, es preciso labrarla enseguida, á fin de envolver el abono y la superficie del suelo, impregnada de los jugos fertilizantes. Quanto mas calor se sienta, hay que apresurar mas esta labor, lo mismo que cuando el tiempo amenace lluvias, porque el abono es arrastrado por las aguas con mucha facilidad.

Hé aquí las juiciosas reflexiones que acerca de este punto dirigia á Mr. de Girardin Mr. H. Barbet, presidente de la sociedad de Agricultura práctica de Valmont.

«Segun mis observaciones, un gran número de labradores no preparan convenientemente el terreno sobre el cual establecen los rediles. Ordinariamente hacen que sus ganados permanezcan en terrenos duros y compactos, que no labran inmediatamente despues de haber levantado los rediles. Resulta de aquí un doble inconveniente; las orinas penetran con dificultad en la tierra, evaporándose en gran parte, y la sírle, desecándose, no llega á ser mas que una sustancia vegetal casi sin efecto alguno. Creo, y mis ensayos han confirmado esta opinion, que se evitaria esta doble pérdida de abono pasando la grada ó labran-

do ligeramente el terreno antes de redilar y haciendo pasar de nuevo el arado despues del cambio de majadas, pero con la precaucion de no profundizar demasiado, para que esta labor no perjudique en manera alguna á la que se debe hacer antes de la siembra.»

No presenta ventaja alguna el establecer las majadas con menos de 500 cabezas ó en un campo de poca estension, porque en estos dos casos los gastos son muy crecidos en proporecion. Es necesario evitar por otro lado que los rédiles sean demasiado grandes, porque la tierra se beneficia con desigualdad, reuniéndose, como se sabe, todos los animales hácia un mismo lado. La estension conveniente es de un metro cuadrado por cabeza.

Muchos hábiles labradores han observado que la majada lleva consigo una considerable pérdida de abono; es decir, que la cantidad producida en los encerraderos en el mismo tiempo beneficia una estension mayor de terreno y sobre todo de una manera mas durable que la que se puede producir en los rédiles. Mathieu de Dombasle, entre otros, es de esta opinion; así es que recomendaba que no se recurriese á las majadas sino en los casos en que hubiera escasez de paja y en que con pocos forrajes se necesite con la mayor urgencia crear una masa considerable de abono, circunstancia que muchas veces se presenta en una esplotacion, sobre todo para el beneficio de tierras alejadas ó de difícil acceso.

Seria ciertamente muy útil hacer un profundo estudio de las propiedades especiales de cada abono para conocer

la rapidez y duracion de cada cual y determinar con exactitud qué clase de cultivos y á qué clase de terrenos deben ser aplicados preferentemente. Lo que hasta ahora ha retardado la adquisicion de estos conocimientos es la costumbre establecida en las casas de labor, sobre todo en las que hay un gran número de cabezas de ganado vacuno, de mezclar todos los estiércoles en un mismo monton, porque se ha reconocido que esta mezcla de diferentes naturalezas es un medio seguro de obtener el mejor abono posible, recibiendo cada especie de las restantes las cualidades que le faltan para formar por si sola una composicion propia para terrenos de cualquier naturaleza.

«Muchos aconsejan, dice Olivier de Serres, el patriarca de la agricultura francesa, no mezclar los estiércoles, antes bien colocarlos aparte por especies separadas y emplearlos despues segun sus propiedades. Esto se ejecuta fácilmente con los de paloma, aves de corral y ganado lanar; pero con los demas es muy difícil hacer semejante distincion, porque estando las restantes especies de animales en establos contiguos, sus estiércoles se mezclan con gran facilidad: por consiguiente tan penosa curiosidad no es necesaria en manera alguna, mas bien es dañosa, mientras que mezclados en un mismo monton, los unos aumentan el valor de los otros.»

Esta práctica es buena sin embargo en los paises llanos, en que las tierras arables tienen generalmente la misma composicion y presentan variaciones muy poco sensibles; pero en los valles, en donde el suelo difiere, por decirlo

así, á cada paso; en las grandes explotaciones, en donde se ensayan ciertos cultivos industriales, no se debería ejecutar la mezcla de los estiércoles, y sí aplicar á cada clase de terreno el abono que mejor le convenga; el del ganado vacuno á los secos, areniscos y cálidos; los de caballo y ganado lanar á los suelos frios y húmedos.

La ciencia ha consignado que para reemplazar 100 kilogramos de buen estiércol son necesarios

18 $\frac{1}{2}$	kilóg. de escremento de cabra.
36	— — de carnero.
54	— — compuestos de caballo (orina y escrementos sólidos reunidos).
63 $\frac{1}{2}$	— — compuestos de cerdo.
73	— — sólidos de caballo.
97 $\frac{1}{2}$	— — compuestos de vaca.
125	— — sólidos de vaca.

Estas cifras, que indican el número de kilogramos de cada abono equivalentes á 100 kilogramos de buen estiércol; es decir, que producen en el terreno los mismos efectos fertilizantes, se llaman *equivalentes*. Así se dice que el *equivalente* del estiércol de carnero es 36; el sólido de vaca 125, y así sucesivamente, permaneciendo siempre 100 el *equivalente* del estiércol que ha servido de criterio de comparacion. Como se ve es una manera cómoda de entenderse para el valor comparativo de los diferentes abonos.

Los equivalentes de los abonos se han establecido según su riqueza relativa en ázoe, como consecuencia de este principio formulado por Boussingault y Payen: los

*abonos tienen tanto mas valor, cuanto mayor y mas dominante es la proporcion de sustancia orgánica, animal ó azoada.*

Este principio ha sido admitido mucho tiempo há instintivamente por los agricultores prácticos, puesto que todos buscan con preferencia los estiércoles que provienen de materias animales, puesto que han reconocido todos por esperiencia que las cosechas enterradas en verde están muy lejos de abonar el terreno de la manera con que lo hacen la sirla y el escremento de caballo. Lo que distingue, pues, esencialmente las materias animales de las plantas y de sus productos, es que las primeras contienen en el número de sus elementos constitutivos mayor cantidad de ázoe que las segundas. Se explica muy bien segun esto la superioridad como abono de las orinas podridas y del guano, compuestos casi únicamente de sales amoniacales, de sales amoniacales puras, atendido á que el amoniac es uno de los compuestos mas ricos en ázoe.

Habiendo enseñado la práctica que son necesarios por término medio 30.000 kilogramos de buen estiércol para beneficiar una hectárea, es fácil saber, con ayuda de los equivalentes antes indicados, el número de kilogramos de cada abono necesarios para la misma superficie de tierra. Basta, en efecto, multiplicar 30.000 por el equivalente del abono que se quiere sustituir, y dividir por 100 el producto de esta multiplicacion. Operando de este modo se obtienen las cifras siguientes para cada uno de los abonos:

Número de kilógramos de cada sustancia para el abono de una hectárea de tierra.

Escrementos de cabra.	5.350
— de carnero.	10.800
— compuestos, de caballo.	16.200
— compuestos, de cerdo.	19.050
— sólidos, de caballo.	21.900
— compuestos, de vaca.	29.250
— sólidos, de vaca.	37.500

Se ve, pues, que el valor de los diversos escrementos está muy lejos de ser el mismo. Los datos científicos concuerdan perfectamente con los resultados prácticos.

### § III.—Orinas.

La orina de los animales herbívoros, absorbida en parte por las sustancias que les sirven de cama, debe ser considerada como una de las partes más activas de los estiércoles, y es lamentable el poco caso que entre nosotros se hace de un abono tan precioso. La prodigiosa actividad que la orina comunica á la vegetación cuando se emplea convenientemente, es debida, á la vez que á las sustancias salinas de que está cargada, á un principio azoado que contiene en notables proporciones la *urea*, que es el caracter esencial de este líquido.

La composición química de la orina varía en cada especie de animal según su estado de salud, naturaleza de los alimentos, mayor ó menor permanencia en la ve-

jiga, etc, etc. Hé aquí la composición de la orina del hombre, caballo, buey, vaca, cerdo y cabra, no habiendo sido todavía analizada la de carnero, que no debe diferir mucho de la de cabra.

COMPOSICION EN 100 PARTES DE URINA.

	De hombre.	De caballo.	De buey.	De vaca.	De cerdo.	De cabra.
Agua. . . .	93,300	91,076	91,756	92,132	97,880	98,203
Materias orgánicas.	4,856	4,831	5,548	4,198	0,524	0,877
Materias minerales ó salinas.	1,844	4,093	2,696	3,670	1,596	9,920
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Se ve, pues, que las orinas pueden clasificarse como sigue, según su mayor riqueza en:

Materias sólidas.	Materias orgánicas.	Materias salinas.
Orina de caballo.	Orina de buey.	Orina de caballo.
— de buey.	— de hombre.	— de vaca.
— de vaca.	— de caballo.	— de buey.
— de hombre.	— de vaca.	— de cerdo.
— de cerdo.	— de cabra.	— de hombre.
— de cabra.	— de cerdo.	— de cabra.

Bajo el punto de vista de su riqueza en ázoe, la orina presenta un orden diferente. Los experimentos químicos

mas recientes indican como equivalentes las siguientes cifras:

Orina de vaca.....	41 kilóg., ó sea para abono	de una hectárea.	12,300 kilóg.
— de hombre.	55 $\frac{1}{2}$	— —	16,650
— de cerdo...	174	— —	52,200
— de caballo.	270	— —	81,000

Si suponemos reunidas todas estas orinas por partes iguales, se ve que 1.000 kilogramos de mezcla contienen 58 kilogramos de materias sólidas cuyo poder fertilizante es igual por lo menos al del mejor guano. Si fuera, pues, posible evaporar económicamente la orina, impidiendo su putrefaccion durante la operacion, se obtendría el abono mas enérgico, trasportable á largas distancias bajo el mas pequeño volumen. Desgraciadamente este procedimiento no es practicable en grande escala.

Los animales mantenidos con forrajes secos producen menos orinas que los que se alimentan con yerbas frescas; pero las de los primeros son mas ricas en sales que las de los últimos. La orina espelida inmediatamente despues del pienso del medio dia, está menos animalizada que la de la mañana.

Toda la cantidad de orina producida en las cuadras y establos está muy lejos de ser absorbida por la paja que sirve de cama á los animales; queda una gran parte que se desaprovecha no reuniéndola convenientemente. En Suiza se reunen las orinas en cisternas colocadas debajo

de las caballerizas, que están embaldosadas y en pendiente, y despues de una permanencia mas ó menos larga en estos depósitos, se estienden sobre el campo en forma de riego. En Bélgica se las hace absorber por la paja, mezclándolas con estiércol ordinario. En otras localidades se las hace absorber por sustancias propias para servir de enmiendas, tales como la marga, la arcilla, el yeso, etc. Lo que se conoce en el comercio con el nombre de *urato* no es otra cosa que una mezcla en proporciones iguales de yeso tamizado y cocido nuevamente y de orina, mezcla que se deja endurecer y secar, conservándola despues reducida á polvo en sitio seco.

No es probable que por el empleo de cualquiera de estos dos métodos se aumente ó disminuya realmente la cantidad de principios fertilizantes que en la orina existen; pero son mas ó menos cómodos y económicos. La última es la peor, porque el efecto útil producido por el *urato* no puede indemnizar los menores gastos de transporte: esto consiste en que el *urato* no contiene mas que una y media á dos centésimas de materia orgánica sólida; por lo cual está casi abandonada esta preparacion. El *método suizo*, que consiste en recojer separadamente las orinas y estenderlas directamente sobre el terreno, es ventajoso, sobre todo para los prados naturales y artificiales, y parece que conviene mas para el pequeño cultivo, en el cual los cereales entran en mas pequeña proporcion, de modo que se obtiene menor cantidad de paja. El *método belga*, que consiste en hacer absor-

ber las orinas por las sustancias que sirven de cama á los animales, es sin disputa el mas económico.

En el Palatinado, en donde las orinas son muy empleadas como abono, componen estas un 7 á 10 por 100 del estiércol fabricado en la casa de labor.

En España el uso de la orina es casi desconocido, ó por lo menos nuestros labradores desaprovechan un medio tan fácil y seguro de aumentar el rendimiento de sus tierras.

En todos los países en que la orina se emplea como abono se la deja fermentar durante algunos meses antes de usarla, considerando esta precaucion como muy importante. Sir H. Davy ha emitido una opinion diametralmente opuesta, seguida por Girardin, fundándose en que la mayor parte de la materia animal soluble desaparece por la putrefaccion de las orinas, y su accion fertilizante debe debilitarse. En efecto, la *urea*, el principio esencial de la orina, se convierte por la putrefaccion en carbonato de amoniaco, sal muy volátil; así que cuando esta orina *podrida* se echa sobre las tierras, este carbonato de amoniaco se evapora en el aire y se pierde casi la mitad del peso de la orina. Es necesario tener presente que cada kilogramo de amoniaco que se evapora sin ser utilizado equivale á una pérdida de 60 kilogramos de trigo, y que con cada kilogramo de orina se produce un kilogramo de trigo.

Se puede fijar este carbonato de amoniaco de las orinas podridas, espolvoreando el terreno con yeso antes de

regarlo con las orinas, con lo cual el carbonato se transforma en sulfato de amoniaco, que queda en el suelo porque no es volátil. Un medio todavia mas sencillo es hacer desaparecer el carácter alcalino de las orinas añadiéndolas yeso, muriato de cal, ácido muriático ó hidroc্লórico, ácido sulfúrico, sulfato de hierro ó caparrosa verde, sal de Glauber ó sulfato de sosa, fósforo ácido de cal, sustancias baratas y que fácilmente pueden procurarse, sobre todo en las ciudades industriales. Para cada hectólitro de orina son necesarios

40 á 50 gramos de yeso en polvo.

40 á 50 — de sal de Glauber.

35 á 40 — de caparrosa.

12 á 15 — de ácido sulfúrico.

30 á 40 — de ácido muriático.

Después de la adición de la sustancia elegida se agita con un palo, repitiendo con el yeso muchas veces esta operación, atendiendo á que por su poca solubilidad tiende á depositarse; pero al cabo de 24 horas se halla totalmente disuelto. Las orinas se conservan muy bien en este estado, sin pérdida sensible de amoniaco, pudiéndolas guardar de esta manera por mucho tiempo en los reservorios, cisternas ó depósitos, con solo la precaución de añadir un nueva dosis proporcional de una de las sustancias antes indicadas á medida que se vayan agregando otras en los depósitos citados.

Es mejor todavia emplear las orinas cuando están frescas; pero entonces conviene diluirlas en cuatro volúme-

nes de agua para que no obren con demasiada energía y no quemén las plantas, siendo esta operación inútil cuando se las mezcla con materias sólidas ó cuando se las estiende sobre barbechos.

Empleadas antes de las siembras penetran en el suelo, que por su porosidad retiene bastante bien los productos amoniacales. Hay que observar que este abono líquido conviene menos á los cereales que á otra cualquiera clase de cosechas, porque los primeros están espuestos á volcar ó encamar. Para las patatas se estiende la orina despues de la siembra, y á veces únicamente antes de los recalces. Para los prados artificiales, alternando este abono con el yeso, se obtienen magníficas cosechas, aun en los mas estériles arenales.

Pero sobre todo para las tierras muy ligeras, arenosas ó calcáreas es para quien debe reservarse las orinas. En estas tierras sus efectos son muy rápidos, pero de menor duración que los producidos por el estiércol.

Son en verdad deplorables las pérdidas de orinas que se ocasionan en todas las casas de labor, en donde generalmente no se aprovechan más que las que impregnan los excrementos sólidos. Por esto se pierde una inmensa cantidad de principios fertilizantes y estimulantes, entre otros toda la potasa que las plantas digeridas por los animales encierran bajo la forma de sales orgánicas. Los labradores cuyas posesiones estuvieren á la entrada de las ciudades deberian comprar las orinas de los meaderos públicos, que se darian por un precio insignificante, y

para absorber el carbonato de amoniaco que contienen siempre, añadir una de las sustancias mas arriba indicadas. Estas orinas les servirian para regar sus estiércoles ó para activar la fermentacion de los restos vegetales destinados para hacer abonos compuestos y para regar sus prados naturales ó artificiales. Multiplicarian de este modo sus cosechas sin muchos gastos y harian frente á la escasez de abonos que por todas partes se hace sentir. En Flandes, en donde tambien se utilizan las orinas, la cosecha de media hectárea de lino, regado al nacer con este líquido, se vendió á 2.500 francos.

Si se reflexiona que cada hombre produce 625 gramos de orina por dia, 228 kilogramos por año; es decir, lo suficiente para abonar una área de tierra; que cada vaca da 8 kilogramos por dia, 2.993 por año; es decir, lo suficiente para abonar 24 áreas; que un caballo produce 1.550 gramos de orina por dia, 485 kilogramos por año; es decir, para abonar 60 centiáreas, se podrá fomar una idea de las pérdidas enormes que la produccion agrícola experimenta anualmente por la incuria de los cultivadores.

#### § IV.—*Escrementos del hombre.*

Los escrementos del hombre, tanto en su estado líquido ó blando como secos ó pulverulentos, constituyen un abono muy activo. En su estado fresco tienen la composicion siguiente:

Agua:	73,3
Restos vegetales y animales.	7,0
Materias orgánicas solubles.	4,5
Materias orgánicas insolubles.	14,0
Sales solubles é insolubles, especialmente fosfatos.	1,2
	100,0

En los países como la China y Flandes, en que la agricultura está muy adelantada, las materias fecales constituyen el abono por excelencia. En los alrededores de Grenoble se las emplea tales como salen de los depósitos para el cultivo del cáñamo: en Lyon, Niza y algunos puntos de la Toscana se las deslie en agua y con ellas riegan los campos, sobre todo los sembrados de alfalfa: en Flandes se las aplica también en estado líquido, después de una fermentación más ó menos larga, especialmente al lino, colza y tabaco: en la China se las mezcla muchas veces con arcilla, y en otras partes se estratifican con tierra para desecarlas y hacerlas susceptibles de ser repartidas sobre los campos con más igualdad. En París, Ruen y otros puntos de la Francia las desecan y pulverizan, obteniendo lo que llaman *poudrette*.

La *poudrette* se prepara trasportando las materias fecales extraídas de las letrinas á grandes recipientes poco profundos y muy anchos, dispuestos en pisos, de modo que puedan verter sus productos de unos en otros. Estando depositadas las materias en la vasija ó recipiente superior, se hace pasar la parte líquida al que esté inmediatamente debajo: tan pronto como se hayan depositado las

materias sólidas: se opera del mismo modo con el segundo recipiente, desde donde los líquidos pasan más tarde al tercero, y así sucesivamente. Las últimas aguas van á perderse en sumideros, en alguna corriente de agua ó en pozos artesianos absorbentes. Operando de este modo, quedan en los depósitos materias pastosas, que se sacan con palas y se colocan sobre un terreno apretado ó endurecido, dispuesto en forma de albardilla, en donde á medida que se secan se las da vueltas de pala para favorecer la desecación, la cual dura de cuatro á seis años, según las estaciones, obteniendo así un polvo de color oscuro, que se almacena bajo techados. La fabricación de la *poudrette*, que es muy sencilla, tiene grandes inconvenientes y ocasiona pérdidas enormes de sustancias útiles. Mientras dura la desecación, toda la masa sufre una fermentación que desarrolla las más infectas emanaciones á muchos kilómetros de distancia, y que destruye en pura pérdida para la agricultura la mayor parte de las sustancias orgánicas que hubieran podido concurrir á la nutrición de las plantas, y que son convertidas en sales amoniacales, que el vapor de agua arrastra consigo, perdiendo además las orinas y las aguas cargadas de casi todas las sustancias salinas solubles, que son las partes más preciosas de las materias fecales líquidas.

La transformación de las materias fecales líquidas (*ga-doue*) en *poudrette* es una operación monstruosa. Reducir, como juiciosamente observa Schwerz, á la capacidad de una caja de rapé un carro de excrementos, es un resulta-



do tan pueril, atendiendo á la cantidad de sustancia que se pierde, que solo puede justificarse en las ciudades de una desmesurada estension, siendo ademas imposible almacenar masas tan considerables.

La *poudre* de París pesa de 650 á 670 gramos el litro y tiene la composicion siguiente, segun Mr. Jacquemard:

Agua. . . . .	52,5
Sales amoniacales. . . . .	3,9
Materias orgánicas azoadas. . . . .	18,1
Materias minerales fijas. . . . .	25,5
	<hr/>
	100,0

Su equivalente es 21,28, de donde se sigue que serian necesarios 6.384 kilogramos para beneficiar una hectárea; pero en la práctica se ha reconocido que bastan 1.400 á 2.000 kilogramos: la dosis mas habitual es 1.700 kilogramos por hectárea. La gran diferencia entre la cantidad que emplean los prácticos y la indicada por la ciencia, proviene de que por el método de estimacion, basado únicamente en la cantidad de ázoe de las sustancias orgánicas, no se tiene en cuenta la presencia y proporcion de las sustancias salinas minerales, notablemente de los fosfatos, que juegan sin embargo un papel importante y entran por mucho en la manera de obrar de los abonos.

En ciertas localidades mezclan las materias fecales líquidas con las cenizas de madera ó con tierra que contenga mucha cal cáustica: de este modo es verdad que se desinfectan completamente, pero se pierde todo el amo-

niaco; y si el residuo presenta aún algunas propiedades activas, es porque contiene sales, particularmente fosfatos. Seria mucho mas racional añadir ácido sulfúrico, yeso ó caparrosa antes de desecarlas, porque se conservaria así en el residuo todo el amoniaco desarrollado por la fermentacion. Con 250 á 300 gramos de ácido sulfúrico, ó 1.800 á 2.000 de yeso, caparrosa ó sal Glauber por hectólitro, se retendrian perfectamente todos los productos azoados de su putrefaccion: costaria muy poco, menos de 50 céntimos por hectólitro, y la *poudrette* tendria entonces una eficacia doble y aun triple.

El polvo de carbon posee la propiedad de quitar á las materias fecales su olor tan desagradable, y empleándole en suficiente cantidad puede convertirlas en una materia pulverulenta, inodora, sencilla de estraer, fácilmente transportable y rica en poder fertilizante. Desde 1826 un industrial de París, Mr. Salmon, fabrica un polvo desinfectante calcinando en cilindros de cobre el limo ó cieno que proviene del depósito de los rios, estanques, etc.; contiene naturalmente suficiente cantidad de materia orgánica para producir un polvo negro, absorbente y desinfectante en grado conveniente. La turba, el serrin, la casca que ha servido para preparar los cueros, son muy propios para el mismo uso despues de una calcinacion conveniente. El carbon así preparado se pulveriza, se tamiza y mezcla íntimamente con un peso igual de las materias infectas, pastosas ó líquidas que se trata de convertir en abonos inodoros. Desde el momento en que se opera la

mezcla, desaparece el olor fétido y cesa la descomposición espontánea de las materias orgánicas. Este abono carbonoso es el que se conoce con el nombre de *negro animalizado* ó *abono Salmon*, que se fabrica en los alrededores de París y en otras muchas ciudades de Francia y de otros países. El *abono holandés*, que se fabrica en los alrededores de Lyon, es una especie de negro animalizado.

El negro animalizado puede almacenarse fácilmente, estendiéndolo sobre el suelo, con una gran economía de mano de obra, siendo necesarios 15 hectólitros ó 1.800 kilogramos por hectárea. Costando el hectólitro 5 francos, á los cuales hay que añadir de 50 céntimos á 1 franco por gastos de transporte, resulta que el abono de una hectárea cuesta 90 francos á lo mas. Es por consiguiente uno de los abonos mas baratos y mas ventajosos bajo todos conceptos. Para los prados se le estiende en la primavera y con tiempo húmedo, y para las restantes cosechas, echándolo sobre la semilla y recubriéndolo con ayuda de la grada.

Añadiendo al carbón cierta cantidad de yeso ó de caparrosa, se obtiene un polvo todavía mas eficaz, tanto para la desinfección de las materias fecales, como para la conservación de todos sus principios fertilizantes: 15 gramos de este polvo diluidos en 5 á 6 decilitros de agua, hacen desaparecer completamente el olor de la materia fecal producida por un individuo, siendo este el medio que se usa en las grandes ciudades para desinfectar las

letrinas, con lo cual la materia fecal se convierte sucesivamente en una especie de mantillo inodoro, que constituye un abono mas rico todavia que el negro animalizado, propiamente dicho.

El yeso y la caparrosa pueden encontrarse á bajo precio; pero no en todas partes hay un carbon conveniente; este último puede reemplazarse por materias absorbentes y porosas, tales como la turba, los residuos de las fábricas de curtidos, el serrin, los zurrónes ó vainillas de la avena, barreduras de los graneros, tierra, etc. Se puede, pues, convertir en cualquier parte la materia fecal, pastosa ó líquida en un abono parecido al negro animalizado. En las explotaciones de alguna consideracion se procurará tener depósitos particulares, en los cuales se irán mezclando sucesivamente las diferentes materias; y en aquellas en que la produccion de la materia fecal sea bastante limitada, se cuidará de añadir todas las semanas y aun todos los días la mezcla de yeso y sustancias absorbentes en proporcion á la masa de los excrementos, procurando no echar en dichos fosos ó depósitos yerbas y eesped; porque estas materias vegetales frescas se descomponen allí muy difícilmente y embarazan luego para estender el abono con igualdad.

El abaté Daniel, rector del real colegio de Caen, emplea la turba para absorber y desinfectar las materias fecales, y le produce excelentes resultados. Dos partes de turba desecada, una de yeso y otra de excrementos, componen un abono muy enérgico, que tiene sobré los

estiércoles comunes la ventaja de obrar inmediatamente sobre las plantas y de poder ser empleado al instante de fabricado.

En China, Holanda, Bélgica y en el Norte de la Francia, en donde tan gran partido se saca de las materias fecales, las emplean en el estado fresco. Generalmente se las diluye en orina ó en agua, y con ellas riegan los campos en la primavera, cuando la vejetacion empieza á desarrollarse. Los labradores tienen á las inmediaciones de sus tierras grandes depósitos ó cisternas de 2 á 3.000 hectólitros de cabida, en los cuales depositan las inmundicias que traen de las ciudades en la estacion en que las caballerias no están ocupadas en el cultivo. Antes de ser empleadas estas materias, que se conocen en Flandes con el nombre de *abono flamenco*, deben haber fermentado por espacio de algunos meses, para lo cual no desocupan nunca la cisterna, sino que van añadiendo á medida que se saca para las necesidades de la finca. La fermentacion las hace tomar bien pronto cierta viscosidad.

A las orinas y materias fecales contenidas en las cisternas, se las añade frecuentemente granos ó semillas reducidas á polvo, sobre todo cuando el abono flamenco se ha diluido mucho en el agua. Estos residuos, que contienen sustancias vejetales azoadas, son muy útiles para abonos; se impregnan fuertemente de los líquidos de los depósitos y ceden poco á poco los productos de su descomposicion á las plantas que les rodean.

El abono flamenco exhala un olor infecto que persiste

por muchos dias, pero que no es en manera alguna insalubre. Si contiene gran cantidad de materias sólidas, su accion sobre las plantas es de mayor duracion que si está formado en su mayor parte por la orina; pero en ningun caso no estimula la vejelacion sino al año de haberse entendido sobre la tierra.

70 Un hectólitro de abono fermentado equivale á 250 kilogramos de estiércol de caballo.

80 En la Flandes francesa, en los alrededores de Lilla, el uso ha consagrado la siguiente rotacion de cultivo:

*Primer año.* En octubre ó noviembre se cubre la tierra de estiércol ordinario, se le entierra con el arado, se estienden 600 hectólitros de abono líquido por hectárea, se da otra labor y se pone colza.

85 *Segundo año.* Levantada la cosecha de colza, se labra, se estienden 120 á 150 hectólitros de abono flamenco por hectárea y se siembra trigo en otoño.

90 *Tercer año.* Labor sobre el rastrojo de trigo; se estienden 120 hectólitros de abono, y se siembra avena en otoño.

95 Si el estado de los caminos ú otra circunstancia cualquiera impide estender el abono inmediatamente antes de la siembra, puede hacerse en marzo, y en este caso se necesita una quinta parte menos para obtener los mismos resultados; pero hay que evitarlo en lo posible, porque los carros y caballos, que tienen que andar sobre el terreno para repartir con uniformidad el abono, destruyen una parte de la cosecha.

El modo de estender el abono flamenco varia segun los paises y segun la disposicion de las tierras que se tratan de beneficiar.

Para los prados y tierras de fácil acceso se le transporta en uno ó muchos toneles colocados sobre un carro. Detrás de este hay fija una larga caja de madera provista de agujeros en su fondo. El líquido que sale del tonel, por medio de una llave ó una canal de madera, cae en la caja, y de esta pasa al suelo por los agujeros, regando una anchura de 1 1/2 á 2 metros, á medida que el carro camina sobre el campo.

Otras veces la llave del tonel conduce el líquido á un tubo horizontal agujereado que está colocado inmediatamente debajo y detrás del carro, siendo entonces el mismo sistema que el de que se valen para el riego de las calles en nuestras ciudades.

Si el abono no es bastante fluido, se sustituye á la caja ó tubo perforados una planchita inclinada hácia atrás que hace saltar al abono á todos lados.

Los toneles llevan siempre en su parte media superior una especie de embudo de madera, por el cual se les echa el abono.

Quando los terrenos que hay que regar no son accesibles á los carros, se hace uso de la carretilla alemana para transportar el abono tomado en los depósitos y no diluido en el agua. Fijo el tonel á esta carretilla, se conduce, y dos hombres vacían su contenido en una cuba colocada en el centro ó á uno de los extremos del campo;

vaciada ya, se añaden de 6 á 8 partes de agua para diluir el abono, y por medio de una pala acanalada estienden los obreros el líquido sobre la tierra, habiendo llegado los cultivadores del Norte á adquirir una destreza tal, que lo hacen caer con una asombrosa igualdad.

Quando la estension que hay que regar es muy pequeña, el obrero encargado de este trabajo distribuye el abono por medio de una especie de regadera portátil que lleva sobre sus hombros, sosteniendo con sus dos manos un tubo colocado en el fondo de la regadera por donde atraviesa el líquido.

Esta regadera es muy útil, sobre todo cuando se quiere estender el abono sobre tierras cubiertas de vejetales sin que estos sufran el contacto, porque es demasiado activo para ser administrado sobre las plantas ó sus raíces, excepto sobre los prados recientemente segados. Se le vierte en este caso en agujeros hechos con el plantador al pié de las plantas de colza, tabaco, remolachas, zanahorias, etc., ó se le hace correr por los surcos entre las plantas alineadas.

Quando hay que estender esto abono antes de la siembra sobre la tierra ya labrada, se debe elegir un tiempo húmedo ó ligeramente lluvioso y pasar la grada antes de echar la semilla para mezclar el abono con la tierra. Si se riega despues de haber distribuido la semilla, es preciso haberla recubierto anteriormente y enrodillar ligeramente el suelo: de este modo el mayor número de gra-

nos no están en contacto, por la compresion del terreno, con el abono, que tiene demasiada actividad.

En los terrenos húmedos y en tiempo lluvioso, puede economizarse el abono: el trigo se halla menos expuesto á encamar. Es necesario no aplicar el abono flamenco en un tiempo seco, sea cual fuere el cultivo, atendiendo á que estando, tanto este como cualquier otro abono liquido, compuesto de partículas muy divididas de sustancias orgánicas, la influencia del calor de los rayos solares puede ser muy perjudicial.

Para las remolachas se emplean con resultados hasta 1.500 kilogramos de abono liquido por hectárea. Pero cuando la remolacha está destinada para la fabricacion del azúcar, se tiene un gran cuidado en no emplearlo, porque la esperiencia ha demostrado la mala influencia de este abono sobre su calidad y sobre su trasformación en azúcar. En cuanto á las demas plantas, ningun agricultor, en el Norte sobre todo, ha observado que el abono flamenco las comunicase mal gusto, antes al contrario lo siguen empleando para el beneficio de sus tierras.

La construccion de las cisternas ó depósitos para este abono no es ni difícil ni costosa. En todos los terrenos, aun en los calcáreos y areniscos, la siguiente disposicion permite evitar las infiltraciones.

Sobre el fondo y á los lados del interior del hoyo se coloca una capa de arcilla bien endurecida, de 12 á 15 centímetros de espesor, terminando la construccion con

una obra de fábrica á cada uno de los lados y un embaldosado en el fondo.

Sensible es, en efecto, que no se imiten las buenas prácticas de los países que saben utilizar los efectos prodigiosos del escremento humano. En Francia apenas se aprovecha para la agricultura el abono producido por la quinta parte de su población, y en España, con rarísimas excepciones, su empleo está muy poco generalizado; y á pesar de esto, todo lo que se desaprovecha por la incuria de nuestros labradores pudiera hacer producir al suelo la cuarta parte de los granos y artículos necesarios para el alimento de la población. Si se admite con Liebeg y Boussingault que los excrementos sólidos y líquidos de un hombre se elevan diariamente á 750 gramos, 625 de orina y 125 de materia fecal, que contienen unidos 5 por 100 de ázoe, resultan al año 275 kilogramos 750 gramos de excrementos, que contienen 8 kilogramos 205 gramos de ázoe; es decir, lo que bastaría para 400 kilogramos de trigo, de avena ó de cebada; y si á esto añadimos la cantidad de ázoe que pudieran sacar de la atmósfera, tendríamos lo suficiente para hacer producir anualmente á 50 áreas de terreno las mas ricas cosechas.

Para que se vea la energía de las orinas y de los excrementos, ponemos á continuación los resultados de los experimentos hechos en Alemania por Hermstaed y Schubler.

Suponiendo que una tierra es susceptible de producir sin abono alguno tres veces la siembra que se la ha confiado, resulta para una superficie igual:

Abonada con yerbas, hojas, tallos y demás restos vegetales. . . . .	5 veces la siembra.
Con estiércol de cuadra. . . . .	7
Con palomina. . . . .	9
Con excremento de caballo. . . . .	10
Con la orina del hombre. . . . .	12
Con los excrementos del hombre. . . . .	14

Así, pues, utilizando todos los excrementos humanos, las cenizas, la turba, las materias animales y vegetales, podría muy bien el labrador pasarse sin el estiércol de los animales, ó á lo menos en gran parte, y este resultado sería muy importante, porque resolvería una de las cuestiones más difíciles, ahorrando al cultivador lo necesario para el entretenimiento de sus ganados en los parajes en que escasean los forrajes y en que las tierras pueden ser empleadas con mayor utilidad en producir la alimentación necesaria á una población aglomerada.

Un distinguido agrónomo francés, Mr. Bodin de la Pichonnerie, hace echar diariamente en un depósito, construido al efecto, los excrementos de cinco personas que constituyen su familia, mezclando de vez en cuando polvo de carbon, y al cabo del año reúne lo suficiente para abonar dos hectáreas de terreno. ¿Por qué, pues, los labradores no imitan á este hombre ilustrado? ¿Por qué cuando por todas partes escasean los excrementos de los animales, se desprecia una materia tan poco costosa y tan fácil de conservar? ¡Lamentable indiferencia que hace arrojar un grito de miseria en el seno mismo de la abundancia!

## CAPITULO II.

### INFLUENCIA DEL ALIMENTO Y DE LA ORGANIZACION DE LOS ANIMALES.

Las notables diferencias que desde hace mucho tiempo se han observado en las propiedades y modo de obrar de los estiércoles producidos por los diferentes animales, dependen en parte de la organizacion especial de cada uno, puesto que estas diferencias no dejan de existir aun cuando todos estén sometidos al mismo régimen alimenticio y colocados en las mismas condiciones. Pero es necesario reconocer tambien que la clase de alimento, su calidad mas ó menos seca, influyen de una manera notable, tanto en la naturaleza como en la cantidad de los estiércoles producidos.

Es un hecho fuera de toda duda que el ganado bien alimentado produce mayor cantidad de deyecciones que el mal alimentado: que los animales sanos, y sobre todo los que están gordos, proporcionan un estiércol mucho mejor que los flacos y enfermos.

La cantidad de estiércol no depende, pues, tanto del número de cabezas de ganado, como de la cantidad de forrajes que se le suministra; depende además de la manera con que lo toman, bien en la cuadra, bien en la dehesa, en atención á que en este último caso no puede ser recogida una gran cantidad de excrementos.

Cuanto mas sustancial y seco es el alimento que se da á los animales, tanta mas energía y poder fertilizante tienen sus excrementos. Al ganado vacuno se le da siempre un alimento mas acuoso; aun despues de la estacion de los pastos come zanahorias, remolachas, etc.: el ganado lanar y el caballar, por el contrario, tienen una alimentacion mas seca, granos y forrajes: no es, pues, extraño que los excrementos del ganado vacuno sean mas acuosos, menos activos, mas frescos que los de ganado lanar y caballar.

Sin embargo, en algunos paises, en Flandes por ejemplo, las vacas y caballos tienen el mismo alimento durante gran parte del año: trebol, cebada en verde en el estío; paja y desperdicios de las cebadas y otras cereales sacadas de las cervecerías en invierno. En este caso el excremento de vaca es *menos fresco*, y el de caballo *menos caliente* que en los parajes en que la alimentacion de unos y otros es diferente.

Marshall da al excremento de caballo alimentado con avena y heno la preferencia sobre los demas, teniendo por peor el producido por animales que no se han alimentado con paja durante el invierno.

La exacta apreciación de la proporción de estiércol producido por cada especie de forraje presenta muchas dudas y dificultades, por los pocos datos que hasta ahora existen respecto á las relaciones de las propiedades nutritivas entre las diferentes clases de forrajes y raices. Pocos experimentos se han hecho para esclarecer esta importante cuestión, y estos parecen demostrar que la masa de alimentos secos y la de la cama de los animales reunidas duplican su peso por la conversión de la última en estiércol. Esta es la opinión de Thaer, confirmada por los experimentos de Mr. de Boussingault.

La relación del estiércol á la cantidad de alimentos tomados en la caballeriza, comprendida la paja de la cama, es como sigue, según Bujault:

100 kilóg.	de paja.....	producen	200 kilóg.	de estiércol.
100 —	de heno.....	—	220 —	—
100 —	de raices.....	—	100 —	—
100 —	de forrajes...	—	100 —	—

A continuación ponemos algunos de los resultados obtenidos por Schwerz, relativamente á la proporción de estiércol suministrado por el forraje verde y el seco recogidos sobre una hectárea, y aunque estas cifras no tengan un valor absoluto, son muy importantes porque ponen fuera de duda la influencia que la alimentación ejerce en la producción del estiércol.

	PESO DEL FORRAJE Y DE LA PAJA.		Estiercol producido, conteniendo 75 por 100 de agua.
	Verdes.	Sec's.	
	Kilóg.	Kilóg.	Kilóg.
Patatas. . . . .	27,000	7,560	13,230
Alfalfa. . . . .	26,200	5,504	9,097
Nabos. . . . .	50,000	5,000	8,750
Trebol. . . . .	23,000	4,998	8,270
Zanahorias. . . . .	35,000	4,550	7,962
Maiz. . . . .	»	4,500	7,875
Remolachas . . . . .	36,000	4,320	7,560
Centeno. . . . .	»	3,500	7,000
Trigo. . . . .	»	3,300	6,600
Colza. . . . .	»	3,000	5,250
Avena. . . . .	»	3,000	5,250
Yerba de prados. . . . .	13,300	2,793	4,888
Habas. . . . .	»	2,500	4,625
Guisantes y algarrobas. . . . .	»	2,500	4,625
Cebada. . . . .	»	2,200	3,850

Segun los esperimentos de Block, la proporcion del estiercol al alimento absorbido es en peso:

Para el buey. . . . .	0,42
— caballo. . . . .	0,42
— carnero. . . . .	0,40

Los hechos prácticos mejor observados dicen:

1.º Que una cabeza de ganado vacuno, de 400 kilogramos, produce de 50 á 60 quintales métricos de estiercol.

2.º Que la misma cantidad se obtiene de un caballo ó de 10 á 15 carneros.

Si la alimentacion ejerce una grande influencia en la calidad del estiércol, las condiciones en que se encuentra el animal no la ejercen menor. Las vacas lecheras producen un estiércol menos azoado que el de los bueyes de trabajo, y esto se concibe sin dificultad; los principios azoados de los alimentos son distraidos de las secreciones para concurrir á la produccion de la leche ó al desarrollo del feto si estuviere en la gestacion. Por la misma razon, como dice Boussingault, las deyecciones de los animales jóvenes, siendo las demas circunstancias iguales, producen un abono menos rico que el que proviene de animales adultos.

---

---

### CAPITULO III.

#### DE LA NATURALEZA DE LA CAMA QUE SE PONE A LOS ANIMALES.

La naturaleza de la cama que se pone al animal influye tambien en la calidad de los estiércoles producidos. Y esto debe ser así, porque todas las pajas no tienen la misma constitucion química, como lo han probado los interesantes análisis de Sprengel y los mas recientes de Bous-singault y Payen.

Los restos vejetales obran como cama tanto mejor cuanto mas esponjoso es su tejido y mas apto para retenir las partes líquidas de las deyecciones animales, y como abonos obran con tanta mas eficacia cuanto mas ricos son en principios azoados y en sustancias alcalinas.

Pero en la práctica no son estas consideraciones las que determinan la eleccion de la cama. La paja de las cereales es la empleada mas generalmente: la conforma-

cion hueca y tubular de estas plantas, que permite embeber la orina, las hacen preciosas bajo este punto de vista: proporcionan además á los animales un lecho blando y suave, al mismo tiempo que las preserva del frío. Pero muy pobres en ázoe y sales alcalinas, son muy inferiores á las hojas y tallos de las leguminosas y de las crucíferas, que se miran con indiferencia y que comunicarian á los estiércoles mejores cualidades. Sprengel ha analizado 12 especies de pajas, clasificándolas como sigue segun su mayor valor:

- 1.<sup>a</sup> Paja de colza.
- 2.<sup>a</sup> De algarroba.
- 3.<sup>a</sup> De trigo sarracénico.
- 4.<sup>a</sup> De habas.
- 5.<sup>a</sup> De mijo.
- 6.<sup>a</sup> De lenteja.
- 7.<sup>a</sup> De guisantes.
- 8.<sup>a</sup> De cebada.
- 9.<sup>a</sup> De trigo.
10. De centeno.
11. De maiz.
12. De avena.

Las proporciones relativas de materias orgánicas y sustancias salinas que existen entre estas diferentes especies de pajas sobre 100 partes en peso, son como sigue:

	Sustancias orgánicas.	Idem salinas.
Paja de colza. . . . .	96,127	3,873
— de algarroba. . . . .	94,899	5,101
— de trigo sarracénico. . . . .	96,797	3,203
— de habas. . . . .	96,879	3,121
— de lentejas. . . . .	96,101	3,899
— de mijo. . . . .	95,145	4,855
— de guisantes. . . . .	95,029	4,971
— de cebada. . . . .	94,756	5,244
— de trigo. . . . .	96,482	3,518
— de centeno. . . . .	97,207	2,793
— de maíz. . . . .	96,015	3,935
— de avena. . . . .	94,266	5,734

Boussingault y Payen las colocan del modo siguiente, según su riqueza en ázoe.

	Equivalentes referidos á 100 de estiércol.	Abono por hectárea.
Paja de guisantes. . . . .	22 $\frac{1}{2}$ kilóg.	6,750 kilóg.
de lentejas. . . . .	40	12,000
de mijo. . . . .	51 $\frac{1}{2}$	15,450
de trigo (viejo). . . . .	82	24,600
de trigo sarracénico. . . . .	83 $\frac{1}{4}$	25,050
de avena. . . . .	143	42,900
de trigo (nuevo). . . . .	167	50,100
de cebada. . . . .	174	52,200
de centeno. . . . .	235 $\frac{1}{2}$	70,650

Las pajas de colza, de algarroba, de trigo sarracénico, de habas, de lentejas y de guisantes, conteniendo muchas

sales de bases de potasa, de sosa y de cal, proporcionan al corromperse una gran cantidad de humus, ó mas bien de ácido úlmico, así como una gran proporción de amoníaco, por la gran cantidad de albumina ó materia azoada que contienen: por esta razón son mas fertilizantes que la paja de las cereales, menos ricas en sales alcalinas y que contienen una pequeña cantidad de materias azoadas.

La paja de las cereales está sobre todo caracterizada porque contiene mas sílice que las restantes, formando esta sustancia mas de las  $\frac{3}{15}$  partes de sus cenizas. Así es que cuando se convierten en estiércol solo son útiles á la vejetación, proporcionando á la tierra el humus y casi ningun principio estimulante; de modo que la opinion de los agricultores que aseguran que la paja de las cereales es un mal abono, está comprobada por análisis químicos. La parte mas importante de esta paja es el fosfato de cal; pero suponiendo que una hectárea produzca 3,077 kilogramos de paja, no se tendrán en esta cantidad mas que 10 kilogramos 577 gramos de fosfato de cal, mientras que la paja de colza, producida por un espacio igual de terreno, contiene 21 kilogramos 154 gramos.

El análisis químico demuestra, pues, que no es indiferente emplear tal ó cual cama para los animales cuando se trata de producir estiércol, é indica ademas que la paja de las cereales, empleada en todas partes con este objeto casi esclusivamente, no vale, bajo este punto de vista, tanto como la de colza, trigo sarracénico y leguminosas, que muy raramente se emplean para este uso. En

los países en que trillan y limpian el trigo sarracénico y la colza en el campo mismo, muchos cultivadores amontonan estas pajas, á las que prenden fuego, abandonándolas despues á la accion del viento: de este modo se privan de un elemento tan precioso para la confeccion de sus estiércoles.

La paja de avena contiene mucha potasa, de donde se sigue que para que un terreno produzca buena avena es preciso que tenga una fuerte proporecion de este alcali; así lo demuestra la esperiencia, y hay parajes, célebres por sus avenas, en los que se ha reconocido que el suelo contenia una gran cantidad de dicha sal.

La paja del trigo sarracénico se diferencia de las demas por la cantidad de magnesia que ofrece al análisis; por consiguiente habrá que cultivar dichos trigos con preferencia en las tierras magnesianas, que en general son muy inferiores á todas las demas y muy poco productivas.

Por lo que antecede se comprenderá cuán preciosos datos suministra el análisis químico, y cuánto puede ilustrar la ciencia á la práctica agrícola.

Si en nuestras casas de labor no se producen los estiércoles en cantidad suficiente, es porque no se cultiva el número necesario de plantas forrajeras, y el propietario se ve obligado por consiguiente á emplear la paja como alimento de invierno, no pudiendo proporcionar al ganado una cama abundante. Es preciso recordar siempre que se obtiene tanto mas estiércol cuanto mas paja se pone en

la cama de los animales, proporcionando siempre convenientemente esta cama á la cantidad y calidad de los forrajes; cuanto mas acuoso es el alimento, tanto mayor debe ser la cama. Así, por ejemplo, los animales mantenidos con verde exigen mas cama que los mantenidos con forrajes secos.

Se comprende fácilmente, despues de lo dicho, que la cama no debe ser ni igual en cantidad ni de la misma naturaleza en todas las épocas del año y en todas las circunstancias. Una cama poco espesa y muy delgada no basta para recojer todas las deyecciones; y si es demasiado espesa, da una masa mayor de estiércol, pero mucho menos enérgico. En los parajes en que la orina se recoje aparte no se necesita tanta paja como en los que no se sigue dicha práctica.

En general para el caballo la cantidad de cama debe ser próximamente igual al peso del forraje consumido, 2 á 3 kilogramos; el ganado vacuno exige mayor cantidad, de 3 á 5, y todavía mas los cerdos, en atencion á la gran fluidez de sus escrementos. En cuanto al ganado lanar, como sus escrementos son secos, solo con el fin de recojer sus orinas se les suele proporcionar cama, reemplazándola frecuentemente con tierras muy secas.

La cama embebe tanto mejor las orinas cuanto mas dividida está, por lo que se debiera siempre desmenuzar y quebrantar la paja, á fin de que fuese mas perfecta su mezcla con los escrementos de los animales. Es notable, como dice Jhon Sinclair, que en la antigüedad fuera ya co-

nocida la práctica de machacar la paja entre dos piedras para facilitar su descomposicion y su mezcla con las deyecciones de los animales, para proporcionarles un lecho mas blando y suave.

En muchos parajes se deberia suplir la falta de paja para emplearla como cama con una multitud de plantas y restos vegetales fáciles de procurarse con economía, como los brezos, hojas de árboles, esparto, musgos, cañas, turba, serrin, etc. La mayor parte de estos restos son todavia mas ricos en principios azoados que la paja, y bajo este punto de vista son preferibles para abonos. El siguiente cuadro comprueba lo que acabamos de decir:

	Equivalentes referidos á 100 de estiércol.	Abono por hectárra.
Hojas secas de brezo. . . . .	23 kilóg.	6,900 kilóg.
Hojas de peral. . . . .	29 $\frac{1}{2}$	8,850
Hojas de haya. . . . .	34	10,200
Hojas de encina. . . . .	34	10,200
Hojas y ramas de boj. . . . .	34 $\frac{1}{2}$	10,350
Cascarilla ó zurrón del trigo.	47	14,000
Cañas. . . . .	53 $\frac{1}{2}$	16,050
Hojas de acacia. . . . .	55 $\frac{1}{2}$	16,650
Serrin de encina, seco. . . . .	74	22,200
Hojas de álamo blanco. . . . .	74 $\frac{1}{2}$	22,350
Césped de prados. . . . .	75 $\frac{1}{2}$	22,650
Serrin de acacia, seco. . . . .	138	41,400
Serrin de abeto, seco. . . . .	250	75,000

El helecho es muy rico en sales de potasa.

contiene de 81 á 92 por 100 de materias orgánicas, y de 17 á 18 de materias minerales.

Estas diversas plantas ó restos de plantas deben ser empleadas en verde, porque estando secas se descomponen con dificultad, y dejarlas tanto mas tiempo bajo el pié de los animales cuanto mas duras sean y mas resistan á la descomposicion. Las que tienen consistencia leñosa presentan como cama varios inconvenientes: son á veces demasiado rígidas, incomodando á los animales, y ademas absorben dificilmente las orinas, por lo cual se deben cortar, y para mayor economia hacerlas aplastar por las ruedas de los carros. Asociándolas á la cama que ordinariamente se pone en cierta cantidad, hay una notable economia en el gasto de la paja consumida, se enriquecen los estiércoles y se obtiene un lecho excelente para el animal. Es preciso tener presente siempre que economizar la paja de la cama en una explotacion rural, es aumentar el forraje.

En muchos puntos de las riberas del Rhin, en que la estension de las yerbas es superior á la de las tierras de labor y en que falta la paja con frecuencia, emplean un método particular para utilizar los brezos en la confeccion de sus estiércoles. Dejan el nivel de sus establos y caballerizas 30 ó 35 centímetros mas bajo que el de el suelo que los rodea. Vaciado el establo, estienden en el fondo una capa de 25 á 30 centímetros de brezo y de cespel, poniendo encima la cama de paja que se acostumbra ordinariamente. La orina y toda la parte acuosa de los escre-

mentos es absorbida por el brezo, y la paja puede estar por mucho mas tiempo debajo de los animales. Cuando está completamente impregnada, añaden una nueva capa hasta que el estiércol llegue á cierta altura: quitan entonces todo al abono de la paja, dejando los brezos, sobre los cuales colocan otras nuevas de igual cantidad, y luego añaden como anteriormente la cama de paja, poniendo, en fin, una tercera y aun una cuarta capa de brezo, segun la profundidad de la cuadra, y no cesando de hacer esta operacion sino cuando incomodan y embarazan las posiciones del animal. Quitan todo el abono del brezo y lo amontonan, teniendo cuidado de estratificarlo con estiércol de paja. De este modo se acelera su descomposicion y se retarda por el contrario la del último.

Este modo de emplear el brezo, que puede ser aplicable á las demas plantas ó restos que anteriormente se han mencionado, es excelente y facilita en gran parte los inconvenientes que estas mismas plantas pudiesen presentar empleándolas como cama, teniendo ademas la ventaja de impedir la pérdida de las orinas.

En las colonias agrícolas de Holanda y Bélgica se aprovechan para el mismo objeto y con un grande éxito los céspedes, abundantes siempre en toda esplotacion rural, y en algunos parajes turbosos se consiguen beneficios grandísimos con la turba seca, que estando algun tiempo debajo de las caballerias, es un excelente abono.

Un medio excelente de suplir la insuficiencia de la paja como cama es el que emplean en muchas localidades de

Inglaterra, de Alemania y Suiza, y que Schwerz preconiza con justísima razón. Consiste en cubrir el piso de los establos, apriscos y caballerizas con cierta cantidad de tierra seca, que se recubre cada día con una nueva capa, reemplazando con nueva tierra la que está suficientemente impregnada de las deyecciones de los animales. Se procura que la tierra esté lo menos húmeda que sea posible para no alterar la salud de los animales, especialmente del ganado lanar, que es tan delicado.

Los animales así acostumbrados descansan sobre este lecho tan bien como sobre una abundante provision de paja, y están menos espuestos á enfermedades porque los miasmas que se desprenden de sus excrementos son absorbidos al instante por la capa de tierra, que se puede estender una ó dos veces al día.

Las ventajas de este procedimiento son incontestables.

Desde luego se economiza la paja, pudiéndola reservar para el ganado, lo que permite tenerlo mejor alimentado y aumentar su número. Hay que considerar que esta misma paja comida por los animales, no solamente nada pierde de las cualidades fecundantes que pudiera tener, sino que por el contrario, estas mismas cualidades aumentan quizás el doble por efecto de la animalizacion que adquiere despues de haber estado sometida al mecanismo de la digestion. Por otra parte, como por este sistema se pueden mantener mayor número de animales, se aumenta por consiguiente la cantidad de estiércoles.

La tierra además absorbe mejor las orinas y se mezcla

mas fácilmente que la paja con las deyecciones, conservando los principios fertilizantes de estas: el estiércol que resulta de esta mezcla íntima, fermenta con mas igualdad, pierde menos por la evaporacion y restituye al terreno la cantidad de mantillo ligero y pulverulento arrastrado por los vientos y las lluvias; y es incontestable que sus efectos son mas enérgicos y de mas duracion en las tierras de mediana calidad, que el estiércol ordinario con mucha cantidad de paja.

En los apriscos, sobre todo, es en donde la tierra presta excelentes servicios, atenuando el olor demasiado fuerte de las orinas y absorbiendo los fluidos, que de otro modo se perderian en el suelo. Con el sistema ordinario de apriscos se pierden las dos terceras partes de la orina; júzguese, pues, la cantidad de abono que se desaprovecha sabiendo que las orinas de los animales son mas considerables que sus excrementos en la proporcion de 4½ partes. Cubriendo el suelo, por consiguiente, con una capa, renovada sin cesar, de tierra seca, de arena, de turba, no se perderá ni un átomo de orina, y es evidente que los animales estarán mejor acostados sobre un lecho seco y siempre reciente, que encenagados en un fango húmedo y mal sano, como generalmente sucede en nuestros establos y caballerizas.

Mr. Block, propietario de la Silesia, que hace mucho tiempo emplea la tierra para cama de sus animales, dice que tiene un beneficio de 8 á 10 carros de 1 1½ metros cúbicos cada uno por cabeza de ganado mayor con el sis-

tema de estabulación permanente: 10 carneros le producen de 2 á 3 1/2 carros de estiércol al año.

Recomendamos, pues, el empleo de la tierra para cama de los animales, puesto que la práctica de muchos países y la opinión de agrónomos distinguidos están conformes en dar la preferencia á este procedimiento sobre casi todos los demas.

Siendo los estabulos en casi todas partes el abodo por excelencia, de lo que se infiere en su construcción y su distribución debería ser objeto de la mas seria atención por parte de los cultivadores; pero nada de esto sucede y con muy raras excepciones este importante estudio se halla en el estado mas deplorable.

En muchas casas de labor las cuadras, estabulos y apriscos están alojados unos de otros: la mezcla de los estabulos no se puede practicar facilmente y con frecuencia en cada especie forma un monton separado, que al lavarse produce un olor indistinguible sobre la tierra que pisa el animal, resultando de aqui una gran fuerza, incómoda, fea y nimia: estos estabulos de ganado vacuno, al momento que el de caballo y de cerdo se cubren en un terreno seco, ligero y poroso, se eleva un olor que

## CAPITULO IV.

### PREPARACIONES DE LOS ESTIÉRCOLES.

Siendo los estiércoles en casi todas partes el abono por excelencia, todo lo que se refiera á su confeccion y su distribucion deberia ser objeto de la mas asidua atencion por parte de los cultivadores; pero nada de esto sucede, y con muy raras escepciones este importante estudio se halla en el estado mas deplorable.

En muchas casas de labor las cuadras, establos y apriscos están alejados unos de otros: la mezcla de los estiércoles no se puede practicar facilmente, y con frecuencia cada especie forma un monton separado, que el labrador trasporta indistintamente sobre la tierra que quiere abonar; resultando de aquí que una tierra fuerte, arcillosa, fria y húmeda recibe estiércol de ganado vacuno, mientras que el de caballo y de carnero se echa en un terreno seco, ligero y poroso.

Existe otra costumbre no menos perniciosa respecto al sitio de su colocacion. En la mayor parte de las explotaciones se amontonan los estiércoles á medida que se sacan de la cuadra en un corral cuyo piso está mas bajo que el que les rodea. Los estiércoles espuestos á la accion del aire, lo son tambien al ardor del sol durante el estio. En tiempo lluvioso, y por consecuencia casi todo el invierno, están sumergidos ó anegados en las aguas, que por todas partes les llega, aguas que les despojan de todas sus partes solubles, formando unos charcos infectos y negruzcos, que poco á poco se escapan en pura pérdida, yendo á corromperse en los pozos próximos. Las caballerías que pisotean el monton, las aves que lo escarvan, ocasionan mayor pérdida todavia, aumentando el número de superficies en contacto con el aire. Los estiércoles así abandonados á las intemperies, se reducen bien pronto á paja deprosvista de la mayor parte de las sales y de los jugos tan necesarios á la veje-tacion.

Este modo de conservar los estiércoles no solo les hace perder sus principios mas útiles, disminuyendo singularmente su masa, sino que es dañoso á la salubridad de las habitaciones que les rodean: la atmósfera está siempre húmeda y llena de gases mal sanos, ó por lo menos muy incómodos, que se desprenden de los estiércoles, por lenta que sea su putrefaccion; y en un tiempo cálido, millares de insectos atraidos por estas exhalaciones invaden los alrededores y atormentan á los animales.

Para hacer cesar semejantes prácticas, tan dañosas á la agricultura, será preciso indudablemente mucho tiempo y muchas exortaciones, porque nada hay mas difícil de cambiar que los hábitos viciosos de nuestros campos. ¿Qué costaría, no obstante, abrigar los estiércoles por medio de un mal cobertizo ó con olmos y moreras plantados alrededor á fin de mantener una temperatura uniforme y retardar la desecacion y evaporacion de las materias que fermentan? ¿Por qué no construir alrededor del sitio que ocupan, como se practica en muchos parajes del extranjero, un pequeño malecon ó muro que impida la entrada á las aguas? De este modo el monton no recibiria mas que las aguas de lluvia necesarias para su buena confeccion, siendo necesario ademas disponer el sitio de modo que no pudiera escurrir la parte líquida mas que por una sola salida. Este líquido ó agua del estiercol, que los franceses llaman *purin*, en vez de perderse, se recibiria en un pequeño depósito ó cisterna, donde se conservaria con cuidado, porque es un abono escelente, estendiéndolo en tiempo oportuno sobre las tierras con una euba montada sobre un carro, como se riegan los paseos y calles de nuestras ciudades.

Algunos cultivadores extranjeros, para evitar la multiplicacion de los trasportes, hacen conducir los estiércoles de sus establos y caballerizas á las tierras que deben ser abonadas, y forman así depósitos temporales que estieden y entierran en tiempo oportuno. Mathieu de Dombasle, que seguia este método en su granja-escuela de

Roville, renunció bien pronto á él porque vió que la pérdida del líquido de que antes hemos hablado, ó *purin* inevitable en esta circunstancia, era mas importante de lo que habia creído, y prefirió depositar los estiércoles en un sitio dispuesto á este efecto próximo á la granja.

De este modo, aunque el transporte del estiércol sea un poco mas largo, está compensado con el producto que se obtiene, 450 toneles ó cubas de *purin* de 6 á 7 hectólitros cada una anualmente. El referido sábio estimaba cada tonel en 5 francos, y recogia, pues, cada año un valor de 450 francos de un producto que hubiera sido enteramente perdido si el estiércol se hubiese depositado en el campo: ademas, teniendo el labrador á su vista el estercolero, puede proporcionarle mejor los cuidados que exige (y que contribuyen esencialmente á conservar todos sus principios fertilizantes.

Los cultivadores, dice el sábio profesor Mr. Moll, vacilan frecuentemente en hacer los trabajos necesarios para recoger el *purin* porque creen que no obtendrán mas que una pequeña cantidad; pero no reflexionan que el pequeño chorro de *purin* que se escapa de sus estiércoles corre durante todo el año y engruesa á cada lluvia. Con 6 ú 8 caballos, otras tantas vacas y bueyes y un ciento de carneros pueden recogerse mas de 200 hectólitros por año, estando dispuesto el sitio de modo que nada pueda perderse. Con esta cantidad empleada sobre los prados pueden recogerse millares de forrajes, que sin esto no se tendrían. Se aumentan tambien las cualidades del *purin* mezclándolo

con materia fecal; si está muy espeso, se añade agua antes de valerse de él.

En la citada granja-escuela de Roville, el estercolero está dispuesto de una manera muy sencilla en un espacio llano y al nivel del suelo que le rodea, teniendo el fondo engredado, de modo que no haya filtracion alguna. Este espacio tiene 12 metros de largo sobre 7 de ancho; y cuando el monton de estiércol ocupa esta estension sobre una altura de 2 metros, contiene 500 á 550 carros de un peso medio de 650 kilogramos cada uno. En los cuatro lados de dicho espacio y al pié del monton, hay una reguera que se tiene siempre bien limpia y que conduce el *purin* que se produce á un reservatorio de 2 metros cuadrados y 1 de profundidad, practicado en la parte mas baja del terreno. Por la parte exterior de la reguera y alrededor del monton, existe construido con grava y arcilla una especie de muro de 1 1/2 metro de ancho con el fin de impedir que el *purin* salga de las regueras y que las aguas exteriores puedan mezclarse con él. Este muro solo tiene 2 decímetros de altura en su parte media y termina por sus dos lados en una pendiente suave, de manera que es casi insignificante á la vista y no embaraza de ningun modo el acceso de los carros, que pueden salir y entrar por cualquier punto. En el reservatorio hay colocada una bomba de madera, por medio de la cual se puede verter el *purin*, ya sobre el mismo monton de estiércol para regarlo, ó ya en un tonel colocado sobre un carro para conducirlo sobre los prados.

Es muy conveniente que los estercoleros estén abrigados con árboles que los defiendan de los ardores del sol, ó que los montones de estiercol se recubran con paja, porque si no se desecan durante los grandes calores del estio. Este grave inconveniente se remedia regando los montones cuantas veces fuere preciso con el *purin* contenido en el reservatorio, y si esto fuera insuficiente con agua, en cuyo caso se emplea una bomba de incendio y el agua de un arroyo próximo. Con un trabajo de un par de horas se riega hasta su fondo un enorme monton de estiercol.

Muchas bombas y aparatos han sido inventados para elevar las aguas del estiercol ó *purin* del reservatorio; pero algunas complicadas y de costosa construcción, por lo cual nos limitaremos á describir las principales y mas sencillas.

En el instituto agrícola de Grignon se usa hace mucho tiempo una bomba inventada por Mr. Valcour, cuyo mecanismo es el siguiente:

En un cuerpo de bomba de madera formado por cuatro planchas bien clavadas y sujetas por medio de travesaños de madera embetunada, se mueve un piston, compuesto en su parte inferior de un cubo de madera que encaja por los lados en anchas ranuras: sobre este cubo hay fijo un embudo de cuero, cuyos bordes frotan contra las paredes del tubo de la bomba, y en la parte inferior de este dos válvulas.

La disposicion de esta bomba es muy sencilla y fácil de comprender. Cuando sube el piston se verifica la aspi-

racion; una de las válvulas se levanta, y el espacio entre esta y el piston se llena; al descender, el piston pesa sobre la columna de agua, la válvula se cierra, el agua asciende por las aberturas de la ranura atravesando por entre los bordes del embudo de cuero, que ceden á su presión, y las paredes de la bomba; llegado el piston á la parte inferior de su carrera, se encuentra cargado con la columna de agua, cuyo peso oprime á los bordes del embudo contra las paredes de la bomba, y esta columna puede ascender así con el piston.

Es necesario dejar las planchas mas largas, 18 á 21 centímetros mas altas que la válvula inferior: se hace á cada una de estas planchas una muesca y se recubren las cuatro aberturas con un enrejado de alambre ó mejor de cobre de mallas finas que retenga la basura y las arenas é impida que sean aspirados por la bomba.

Con un piston de 108 milímetros de diámetro, que es lo que tiene generalmente, se elevan 405 litros de agua por minuto á la altura de 9 metros 74 centímetros.

En el instituto de Hoheinheim, Schwerz dispone los estiércoles de un modo parecido al de Mathieu de Dombasle. El piso del estercolero está al nivel del terreno que le rodea y no forma escavacion alguna. El suelo no está enlosado, sino formado de cantos y de capas sobrepuestas de grava y tierra. Un foso divide en dos partes el piso del estercolero. Cada una de estas partes tiene una pendiente hácia el foso de 32 centímetros, á fin de que corra el purín y se reuna en él; pero como cierta cantidad

de líquido corre hácia los otros lados del suelo, están guarnecidos por regueras que lo conducen al foso. En uno de los extremos de este hay fija una bomba por medio de la cual el *purin* puede ser conducido sobre el estiércol ó vertido en los toneles; y para facilitar la dispersion del líquido sobre todo las partes del estiércol, se colocan bajo el vertedor de la bomba muchas canales sencillas y ligeras, hechas con tablas bien unidas, siendo cada canal mas ancha por un lado que por el otro, con el fin de que encajen unas en otras. Dichas canales están sostenidas por caballetes cuyas patas están unidas de modo que pueden, abriéndose ó cerrándose, presentar un punto de apoyo mas ó menos elevado, pudiendo por consiguiente con semejante disposicion dar á las canales la altura y la pendiente necesarias, segun la altura variable del estiércol. El aparato puede ser fácilmente trasportado á cualquier punto del estiércol.

Es necesario que las paredes del foso, al cual se da de un metro 30 centímetros á un metro 65 centímetros de profundidad y la capacidad proporcionada al estercolero, estén revestidas de una obra de fábrica ó de maderos sujetos con fuertes vigas de encina. El fondo del foso debe estar revestido de tierra de mucha miga. Es muy útil cubrirlo con un emparrillado de madera sólido, pero que no se oponga al rezumo del líquido, pudiendo de esta manera ganar espacio, puesto que se puede colocar el estiércol sobre el foso mismo; estiércol que proporciona además la ventaja de que en el estío se opone á la

evaporacion del liquido y en el invierno á su congelacion.

Ademas de lo ya indicado anteriormente, se debe procurar dirigir á los fosos las orinas de los establos y caballerizas, y colocar encima del foso y en el lado opuesto á la bomba las letrinas de los obreros y criados. De este modo se reúnen en un solo punto todos los elementos de fertilidad que produce una casa de labor, siendo mas fáciles los trabajos de preparacion y carga de los abonos.

En algunos puntos de la Suiza el estercolero forma un foso mas largo que ancho: en el sentido de la anchura se colocan viguetas unas contra otras que formen una especie de enrejado sobre el cual se coloca el estiércol, y el liquido que rezuma cae directamente en el foso al través de dicho enrejado. Uno de los extremos del foso queda descubierto, y en él se coloca una bomba que sirve para elevar el liquido sobre el estiércol ó para llenar los carros cuando se trata de aplicarle inmediatamente al cultivo. Esta disposicion, que no carece de inteligencia y de utilidad, no es aplicable sino en pequeñas explotaciones: el enrejado impide que los carros puedan pasar sobre el estiércol, y no permite por consiguiente darle cierta estension que por otra parte en ciertos paises seria algo costosa.

Es digno de mencionarse el procedimiento que usan los religiosos trapenses de Mortagne con sus estiércoles. Los montones están dispuestos en prismas rectangulares de unos dos metros de altura en espacios cuya superficie

se halla revestida con una capa de arcilla muy apretada para hacerla impermeable á las orinas; se da á dicha capa la pendiente oportuna hácia el ángulo de una de las estremidades para que las orinas con que se riegan los montones puedan, despues de haberlos atravesado, reunirse en un depósito intermedio, donde hay una bomba que las eleva de nuevo cuando la necesidad lo exige. El terreno sobre que está colocado el estiercol tiene la necesaria elevación para estar garantido exteriormente de las aguas de lluvia que pudieran llegar desde fuera. De este modo el estiercol se encuentra en las mas favorables condiciones para ser craso y untuoso y para presentar una homogeneidad de descomposicion, aun cuando se empleasen sustancias leñosas para cama de los animales, puesto que la humedad está siempre en proporcion conveniente para que la fermentacion se establezca con regularidad. El superior de dichos religiosos hace colocar capas de turba entre las de estiercol, aumentando así considerablemente la masa de sus abonos, y segun él no hay otros algunos que sean tan enérgicos.

De Voght, ilustrado propietario de Flotbeck, cerca de Hamburgo, hacia desocupar sus establos cada ocho dias. El estiercol era producido por bueyes y caballos bien alimentados, á los que ponía una cama de paja de colza y hojas de patata; y para impedir que se redujese por una fermentacion anticipada, lo hacia estratificar con barro de los caminos, tierra, broza, barreduras, etc., con cuyo medio evitaba que disminuyera de peso y de volumen.

65 Con la práctica ordinaria se pierde generalmente 50 por 100 de estiércol, y su fuerza disminuye por efecto de una fermentación demasiado rápida. Las tierras estratificadas é impregnadas de estiércol se mezclan íntima y fácilmente con el suelo é impiden la acumulación de las partes no descompuestas, que ocasionan ordinariamente la cáries y el tizon y dispone á los trigos á encamar. sup

66 Cuando la superficie del monton de estiércol se cubria de yerbas, de Voght las hacia enterrar y de este modo no podian producir grano alguno. sup sup sup sup

67 Mathieu de Dombasle no era partidario de este método, que de Voght, por el contrario, recomendaba á todo agricultor. Sus razones para combatirlo son que la mezcla de tierras nada añade á las propiedades fertilizantes del estiércol y que solo sirven para aumentar el número de carros, y por consiguiente los gastos de transporte; que en cuanto á las tierras que contienen en sí mismas principios fertilizantes como el fango, barro de los caminos, etc., era mas económico emplearlas aparte, porque mezclándolas con el estiércol, nada se aumenta á los efectos que pueden producir estas dos clases de abonos. No sucede lo propio con la introduccion de la turba en el estiércol: segun el hábil director de Roville, es utilísima cuando se puede disponer de ella, mezclándola por capas alternativas con el estiércol, porque la fermentacion que se establece en la masa determina la descomposicion de la turba y la convierte en un verdadero abono, saturando los gases amoniacales del estiércol el ácido úlmico y haciéndolo

soluble, mientras que si se emplease la turba sin esta anterior descomposicion, estaria lejos de producir los mismos efectos. y

Existen, como se ve por lo que precede, diferencias aun entre los más hábiles agricultores sobre la manera de administrar los estiércoles despues de sacados de los establos y caballerizas. Pero cualquier método es bueno siempre que satisfaga á las siguientes condiciones:

1.<sup>a</sup> Que se recoja todo el *purin* en un depósito, colocado de manera que sea fácil echar cuando fuere necesario este liquido sobre el estiercol.

2.<sup>a</sup> Que no se deje entrada al agua.

3.<sup>a</sup> Que se preserve el estiercol de una evaporacion demasiado rápida y de los lavajes causados desigualmente por las aguas de lluvia.

4.<sup>a</sup> Que se de al estercolero la suficiente anchura, para que no haya necesidad de elevar el monton á una gran altura.

5.<sup>a</sup> Que se hagan en el sitio que ocupa el estiercol divisiones para que el antiguo no se encuentre siempre enterrado bajo el reciente.

6.<sup>a</sup> Que se disponga, en fin, de tal suerte que puedan fácilmente aproximarse los carros, y que no haya necesidad de grandes esfuerzos para sacar cargas un poco considerables.

El estiercol debe ser trasportado al sitio en que se amontona en carretones, no arrastándole por el suelo sino cuando los parajes en que se quite estén muy aproxima-

dos al depósito: de otro modo se experimentan pérdidas de consideracion. Despues de esto se debe distribuir y estender con uniformidad, amontonándolo y apretándolo despues para evitar los vacios que dan lugar á que se produzca el *moho*, que causa un gran deterioro en la calidad del abono. Este *moho* es producido por un exceso de sequedad y falta de aire. En este estado la paja se hace fragil y quebradiza al menor esfuerzo, y no es susceptible de producir nuevo calor. La invasion del *moho* es uno de los casos escepcionales en que conviene remover el estercolero, evitándola con riegos frecuentes.

Para evitar la demasiada desecacion, se acostumbra en ciertas localidades á depositar las materias al Norte de un edificio; esta disposicion, que tiene algunas ventajas, no es siempre realizable en una gran explotacion, en que la proximidad de una gran masa de sustancias en putrefaccion puede ser perjudicial é insalubre.

En algunas localidades del Norte se ponen á veces los abonos al abrigo del sol por medio de una plantacion de olmos, lo que es preferible á un cobertizo, que puede embarazar el paso de los carros, que es siempre costoso y que se deteriora con rapidéz con los vapores cálidos y alcalinos que se escapan del estiercol en fermentacion.

Un medio todavia mas sencillo para detener la desecacion, la evaporacion de los gases fertilizantes y la fermentacion en los estercoleros, es cubrir su superficie con cesped ó tierras mezcladas con yeso en polvo, formando

una capa de algunos centímetros de espesor, que se convierten bien pronto en un excelente abono.

Un agricultor tan distinguido como Schwerz preconizaba la permanencia de los estiércoles en los establos, y sostenía que por buenas que fueran las disposiciones que se tomasen en la preparación de los estiércoles á cielo raso, los resultados no son ni pueden nunca ser de una calidad igual á los preparados y conservados en el interior de las caballerizas. La fermentación se desarrolla con mas rapidez y regularidad; el estiércol pierde muy poco de su volumen, y gana cada día en calidad. Este método proporciona además una gran economía en los trabajos de transporte, puesto que el estiércol pasa inmediatamente desde el establo al carro que debe conducirlo á los campos.

Si esta práctica tiene algunas ventajas, compromete en cambio la salud de los animales, porque permaneciendo meses enteros sobre una capa mas ó menos espesa de estiércol, que la humedad y las orinas convierten bien pronto en una especie de fango, están sujetos á muchas enfermedades, especialmente á inflamaciones de mal carácter, que pueden ser mortales. Solo en los parajes en que hay una gran abundancia de cama y en que se pueda renovarla con frecuencia, es en donde se evitarán en gran parte los inconvenientes de que se acaba de hablar. Hay además otro mal que va unido á la permanencia del estiércol en las caballerizas: el moho que ataca á las camas, que se descomponen lentamente en parajes cerrados.

En este estado el estiércol ha perdido una gran parte de su valor como abono.

Entre esta práctica, que tiene el inconveniente de necesitar cuadras demasiado espaciosas, y la enteramente opuesta que se sigue en algunas localidades y que consiste en quitar todos los días la cama impregnada ya de los excrementos y orinas de los animales, hay un término medio que es quitar cada ocho ó diez días dicha cama, y añadir cada dos ó tres paja fresca encima de la antigua, consiguiendo de este modo obtener buenos estiércoles sin dañar á la salud de los animales. Esto se entiende en los países situados al Norte, porque en el Mediodía, en que el calor es tan fuerte, á veces sería perjudicial privar por esta acumulación de estiércoles en las cuadras del aire á los animales, condenándolos á respirar incesantemente los gases fétidos que desprenden aquellos al descomponerse.

La disposición de los establos tiene una gran influencia en la cantidad de estiércol obtenido. Los cultivadores belgas calculan que cada vaca mantenida en el establo produce al año 50 á 60 carros de estiércol, es decir, 52.500 ó 39.000 kilogramos. Esta cantidad es de tal modo proporcionada, que Mathieu Dombasle ha querido comprobar este hecho, y al efecto dispuso en Roville dos establos construidos como los belgas; uno para 12 novillos cebones, y otro para 12 vacas. Esta disposición consiste en dejar delante del sitio en que se coloque el ganado un espacio ó anden suficiente para poderle dar el pienso, y

detrás otro mas ancho y un poco hondo, al cual van á parar todas las orinas y en donde diariamente se echa el estiércol que se quita debajo de los animales.

La experiencia demostró á Mathieu de Dombasle que no habia exageracion alguna en la cantidad de estiércol obtenida en los establos dispuestos de este modo cuando puede echarse al ganado una abundante cama. La cantidad de estiércol que ha obtenido en esta clase de establos, ha sido siempre doble de lo que le producía el mismo número de animales colocados en un establo ordinario recibiendo el mismo alimento.

Dicho sábio ha obtenido las siguientes cantidades de estiércol:

	ESTIERCOL PRODUCIDO AL AÑO.		ALIMENTO REPRESENTADO POR HENO SECO.		Cien kiló- gramos de heno pro- ducen en estiércol. Kilógram.
	Carros.	Kilógram.	Al día.	Al año.	
			Kilóg.	Kilóg.	
Caballo. . . . .	25	16,200	20	7,300	221,9
Buey de cebo. . . . .	39	25,350	20	7,300	347,»
Vaca lechera. . . . .	30	19,500	10	3,650	534,»
Carnero. . . . .	»	0,600	1	0,365	164,»
Cerdo. . . . .	19	12,350	»	»	»
Buey de trabajo. . . . .	12	7,800	»	»	»

En este cuadro está indicada tambien la cantidad de alimento suministrado y la proporción de estiércol producido por una misma cantidad de sustancia alimenticia seca.

La cantidad de cama no está determinada; pero siempre se ha empleado la suficiente para absorber todas las orinas de los establos y cuadras, estando estas dispuestas de modo que no pueda escaparse nada de dichos líquidos.

Si se compara la cantidad de estiércol producido por un buey de trabajo y la que se obtiene por uno de cebo ó una vaca lechera que no sale del establo, se formará una idea de las ventajas que tiene el alimento dado en el establo, y de la excelente disposición de los establos belgas con relación á la producción del estiércol.

Por el cuadro que precede se ve que un buey, constantemente en el establo, produce anualmente 39 carros de estiércol, al paso que uno de trabajo solo proporciona 12. Una vaca lechera que no sale, produce 50 carros al año, mientras que con los pastos no daría mas que 12 ó 18.

Los excrementos del ganado que pasa el día en el pasto son perdidos para el estercolero, del mismo modo que los empleados en el trabajo. En todos los sembrados de trigo puede observarse el efecto de la orina de los animales de labor: hubiera podido servir para abonar muchos metros cuadrados, y no ha hecho á lo largo del terreno sobre que fué arrojada por el animal, mas que procurar á las plantas una vejetación escesiva, razon por la cual nada producen; de suerte que este precioso abono es perjudicial en este caso.

Bajo el punto de vista de la producción de los abonos, es, pues, siempre ventajoso mantener á los animales

en el establo. Esto es lo que hacia Dombasle con todos sus ganados; así es que jamás hacia redilar á sus carneros, y los cerdos nunca salian de sus pocilgas, á no ser en estio una media hora para bañarse en un rio próximo.

Por todo lo que precede se puede concluir que las tres condiciones importantes para obtener de un número dado de animales la mayor cantidad posible de estiércol, son:

1.<sup>a</sup> Darles un alimento abundante, porque la cantidad de estiércol producida por el ganado está siempre en proporcion con su nutricion.

2.<sup>a</sup> Proporcionarles constantemente una abundante cama de modo que nada se pierda de sus orinas.

3.<sup>a</sup> Alimentarlos todo el año en el establo.

«En el mayor número de explotacionaciones en que los ganados están alimentados en el estio en los pastos, dice Dombasle, y en que la paja constituye una parte considerable de la alimentacion de invierno, no se sacan anualmente mas de cuatro carros de estiércol por cabeza de ganado mayor, mientras que pudieran aprovecharse 20 y todavia mas de mejor estiércol, con una abundante alimentacion en el establo. Con este aumento hay en casi todas las circunstancias lo suficiente para duplicar el producto de todas las cosechas de la explotacion y aumentar el producto neto en una gran proporcion, puesto que los gastos de cultivo son los mismos para una tierra rica que para una tierra pobre. La proporcion de los forrajes artificiales se aumentará del propio modo por efecto de la mejora de las tierras de la explotacion, lo que

permitirá mantener abundantemente el mismo número de animales. Este es el punto de vista bajo el cual debe considerarse la alimentación en el establo, si se quiere apreciar toda la importancia de este método para la prosperidad de una explotación agrícola. Por otro lado, la mayor cantidad de alimento que se hace consumir al ganado para obtener mayor abundancia de abonos, no es costosa en manera alguna, porque el aumento de los demás productos, leche, grasa, lana, carne, etc., y el trabajo de los animales, compensan suficientemente este exceso de gasto; nada hay que dé menos provecho, en efecto, que los animales mal alimentados.»

Hemos dicho ya la disposición del establo belga, en el cual las orinas no están separadas de los estiércoles; pero como en muchos puntos, especialmente del extranjero, se recojen las orinas aparte, es conveniente dar á conocer las disposiciones adoptadas en semejante caso, á fin de completar cuanto se refiere á la producción y administración de los estiércoles.

En las localidades en que se opera siempre la mezcla de las orinas y de los excrementos, se halla el ganado colocado en los establos ó caballerizas sobre una plataforma embaldosada de 21 á 22 decímetros de anchura, con una ligera pendiente de adelante á atrás. Inmediatamente detrás de esta plataforma hay una reguera de madera de 3 decímetros de anchura y 2 de profundidad que recibe las orinas, y cuando es necesario el agua, de reservorios situados á su proximidad. Esta reguera

desemboca en un depósito de madera enterrado en el suelo y recubierto de arcilla, de 12 á 16 decímetros de abertura y otro tanto de profundidad, cerrado por una tapadera; la reguera tiene además una especie de compuerta que puede subir y bajar.

En una explotación considerable, además de estos reservatorios, hay un gran depósito que recibe todo el líquido producido durante un mes ó seis semanas. Todos estos depósitos están hechos en el mismo piso del establo, habiendo una diferencia de nivel entre los pequeños y el grande, de modo que los primeros viertan en el segundo; y cuando esta disposición no puede tener lugar, el trasvasamiento del líquido se opera por medio de bombas ó de cubos, lo que hace más difícil la operación.

Hé aquí ahora cómo se procede con los estiércoles. Se hace llegar el agua hasta la mitad de la profundidad de la reguera; la orina de los animales corre por sí misma por el plano inclinado; se tiene cuidado de quitar con frecuencia los excrementos y echarlos en la misma reguera, y se deslien perfectamente en el líquido en ella contenido. Pero como siempre queda una parte de estos excrementos adherida á la cama, cada tres días, cuando se la saca de la plataforma, se la amontona en la reguera, en donde se impregna completamente del líquido, y cuando está bien deslavada, se la deposita á lo largo del borde opuesto á los animales en pequeños montones, altos y puntiagudos, á fin de que escurra y

el líquido entre en la reguera. Despues se trasporta la cama al estercolero, en donde se amontona.

Quando la reguera está llena de líquido, se abre la compuerta para hacerle entrar en el reservatorio pequeño. Se opera muchas veces al dia la mezcla de los excrementos con la orina y el agua, que se hace venir á la reguera, vaciándola sucesivamente. Tan pronto como un depósito está lleno, se le vierte en el grande, en el cual el líquido experimenta una fermentacion que dura de un mes á seis semanas, según la temperatura y la estacion. Una gran bomba colocada en medio del depósito grande sirve para llenar los toneles que deben trasportarlo á los campos.

Despues de sacada la cama de los animales, y antes de renovarla, debe limpiarse bien el pavimento y hacer correr hácia la reguera las aguas del lavado, lo que contribuye poderosamente á la limpieza y salubridad de los establos. Esta es una práctica de la mayor importancia.

## CAPITULO V.

### COMPOSICION QUÍMICA Y EMPLEO DE LOS ESTIÉRCOLES.

El mejor estiércol, el que puede llamarse *normal*, es el del ganado vacuno cuando está sano y en buen estado, mantenido abundantemente con alimentos de buena calidad, en parte verdes y en parte secos, y recibiendo una cantidad de cama suficiente para absorber todos los excrementos. Este estiércol, cuando se estiende sobre las tierras, ha experimentado ya, no una prolongada fermentacion que hubiera volatilizado una gran parte de los principios que contenia, sino mas bien una maceracion que le ha dado un aspecto craso, que ha ablandado y suavizado las diferentes pajas y ha hecho homogéneas todas sus partes.

En este estado medio de humedad el estiércol, cuando es la paja la que ha servido de cama, debe pesar de 750 á 760 kilogramos el metro cúbico (25 á 30 kilógra-

mos el pié cúbico) bajo la presión que experimentaría si se le cargase en un carro para trasportarlo á los campos. Contiene por término medio 75 por 100 de humedad: el peso de los estiércoles varía siempre según el animal que los haya producido.

Una gran cuestión se presenta respecto de los estiércoles. ¿En qué estado deben emplearse? ¿Conviene dejarlos fermentar, ó se deben enterrar en el suelo á medida que se produzcan?

Para tratar convenientemente esta cuestión, es preciso saber que se da comunmente el nombre de *estiércoles largos, frescos ó pajosos* á los que se sacan de los establos y son empleados en seguida sin dejarlos fermentar; y *estiércoles cortos ó crasos* los que han sido amontonados y conservados hasta tanto que han experimentado una profunda descomposición que los ha convertido en una especie de mantillo, llegando á este estado en un tiempo mas ó menos largo, según la estación, la temperatura y la mayor ó menor humedad que contienen: en estío bastan ocho ó diez semanas; en invierno necesitan de 20 á 30, y en algunos parajes todavía mas.

En estos dos estados, los estiércoles tienen propiedades muy diferentes que todos los prácticos han reconocido, puesto que ninguno utiliza estas dos clases de estiércoles en las mismas circunstancias.

Los primeros, los *estiércoles largos*, que ocupan mucho volumen, tienen una acción mas larga y mas durable sobre la vegetación que los segundos: por esto se les apli-

ca especialmente á los vejetales que están mucho tiempo en la tierra, y á los suelos fuertes, compactos y arcillosos, los cuales dejan mullidos atendiendo á su estructura fibrosa.

Los otros estiércoles, por el contrario, ejercen una acción instantánea sobre las plantas; pero esta acción es de poca duración, por lo cual se aplican especialmente á los vejetales que tienen una existencia de tres ó cuatro meses y á las tierras ligeras.

Si se reflexiona un poco sobre los efectos particulares que producen cada uno de estos estiércoles y no se les considera mas que bajo el punto de vista de su riqueza en principios nutritivos para la vejetación, es verdad que con su empleo se pierde una gran parte de los principios que la misma cantidad de estiércol bien preparado hubiera podido proporcionar á las plantas. Los *estiércoles largos*, en efecto, se emplean en un estado en que difícilmente llegan al grado de disolución necesaria para la nutrición de las plantas, y los otros lo son en un estado tan avanzado de descomposición, que han perdido ya una gran parte de sus principios fertilizantes que se han desprendido en el aire bajo la forma de vapores. Para comprobar mejor la verdad de estas aserciones, veamos cuál es la naturaleza ó composición química del estiércol al salir de los establos y caballerizas, y los fenómenos que experimenta por la fermentación.

Evidentemente este estiércol es una grosera mezcla de paja ú otros restos vejetales que han servido de cama,

y de excrementos sólidos y orinas; por consiguiente, en la mezcla deben encontrarse todos los compuestos químicos propios á cada uno de estos elementos. Hé aquí la composición de un estiércol reciente que ha sufrido un pequeño grado de fermentación:

Agua.	75
Materias vegetales y animales solubles.	5
Sales solubles.	} 20
Materias vegetales y animales insolubles.	
Sales insolubles.	
Paja ó fibra vegetal.	
	<hr/> 100

Mr. Boussingault representa del modo siguiente la composición de un estiércol de seis meses, que él llama *normal*.

Agua.	79,3
Sustancias orgánicas.	14,03
Sales y tierras.	6,67
	<hr/> 20,7
	100,0

Según Mr. Braconnet, el estiércol reducido por una fermentación avanzada á una masa pastosa, negruzca, se compone de

Agua.	72,20
Materias orgánicas y sales solubles.	1,50
Sales insolubles.	10,27
Pajas convertidas en turba.	12,40
Materia turbosa muy dividida análoga á la precedente.	3,63
	<hr/> 100,00

En definitiva, hay pues en el estiercol, en el momento en que se ha producido, la quinta parte de su peso, que consiste en materias insolubles en el agua, sobre todo fibras leñosas, que evidentemente no pueden servir para la nutrición de las plantas hasta tanto que puedan convertirse en nuevos compuestos solubles, en ácido carbónico y en sales amoniacales.

Pero para cambiar así de naturaleza estas materias insolubles, necesitan una fermentación que no se verifica bien á no ser en una gran masa. Cuando se entierra, pues, el estiercol inmediatamente despues de sacado de los establos, esta fermentación necesaria no puede tener lugar en el suelo sino de una manera muy imperfecta; de suerte que la mayor parte del estiercol queda en la tierra sin obrar, y solo despues de un tiempo muy largo la fibra leñosa acaba por destruirse y cambiarse en materia nutritiva.

Si un principio de fermentación es útil á los estiércoles para que la fibra vegetal, que despues del agua constituye su mayor parte, pierda su cohesión y se encuentre predispuesta á descomponerse y disolverse mas prontamente cuando se estienda sobre el terreno, una putrefacción avanzada, como la que sufren los estiércoles amontonados, es por otro lado muy perjudicial. En este caso, en efecto, la masa se calienta considerablemente, las reacciones químicas son numerosas, los principios se descomponen completamente y dan lugar á gases abundantes. Los estiércoles experimentan así pérdidas que se ele-

van á 25 por 100 del volumen primitivo, de manera que 100 carros de estiércol fresco se reducen á 75 de estiércol consumido. Los gases que se desprenden consisten sobre todo en ácido carbónico, en hidrógeno carbonado y en amoniaco, cuyo efecto útil es perdido para la vejetacion. Sir H. Dawy ha hecho un esperimento curioso y convincente sobre esto: despues de haber llenado una vasija de estiércol, la puso debajo de las raices de un cespéd de un jardin. En menos de una semana el efecto se hizo sensible: la yerba contrastaba notablemente con la que no recibia ninguna de las emanaciones de la vasija, y vejetaba con una fuerza extraordinaria.

La disipacion de los gases no es la única desventaja que produce la fermentacion llevada al extremo: causa ademas la pérdida del calor que de haberse desarrollado en el suelo hubiera provocado la germinacion de las semillas y facilitado la expansion de las plantas. Ademas es un axioma químico que los principios se combinan mas fácilmente cuando se desprenden, ó lo que es lo mismo en el estado de gas naciente, que cuando se hallan del todo libres. En la fermentacion que experimentan las sustancias enterradas á medida que se forman los compuestos gaseosos, se encuentran en contacto con los órganos de las plantas. Tienen todavia calor en el momento en que se introducen en los poros absorbentes, y son necesariamente mas eficaces que si el abono hubiera sufrido pufrefaccion antes de emplearlo.

Las obras de los agrónomos instruidos están llenas de

hechos que comprueban esto mismo. El célebre Thaer ponía la mayor atención en no dejar acumularse el estiércol y trasportarlo á los campos tan pronto como el cultivo lo permitiera.

Schmaltz, en sus *Observaciones en el dominio de la economía rural*, espone su opinion de una manera muy esplicita relativamente al estado en que el estiércol debe enterrarse.

«El estiércol muy consumido, dice, comparado con el que no ha hecho mas que entrar en descomposicion, pierde una gran proporcion de su volúmen. Es difícil estenderlo y no hay medio alguno de verificar su igual reparticion. He observado siempre que los efectos mas sensibles corresponden á los estiércoles menos consumidos: echados en un campo ocho carros de estiércol muy craso, corto y enteramente podrido, y en otro de la misma estension solamente seis carros del mismo peso de estiércol fresco y casi enterizo, los productos del segundo no solo eran mejores, sino que el abono tenia mayor duracion, habiendo hecho esta observacion con todas las clases de terrenos, siendo siempre mas favorable en las tierras consistentes que en las ligeras.

»Hace ya muchos años, continua Schmaltz, que empleo mis estiércoles en un estado poco avanzado de descomposicion, y obtengo constantemente cosechas muy abundantes, observando mejores efectos en los productos que no siguen inmediatamente despues de estender el estiércol.»

Esta última observacion está acorde con los esperimen-

tos directos de Hassenfratz. Este químico abonó dos tierras semejantes, la una con estiércol largo, cuya paja no había sufrido todavía mas que un principio de descomposición, y la otra con estiércol bien podrido. Sembradas y cultivadas estas tierras de la misma manera, la segunda produjo en el primer año plantas mas fuertes y vigorosas que la primera; pero al segundo año, en que ningun abono se echó á una ni á otra tierra, la primera produjo plantas mas fuertes y mejores que la segunda y al tercer año la primera tierra dió todavía resultados mas ventajosos que la segunda.

Resulta de aqui que cuando el estiércol es empleado en su estado fresco, las plantas encuentran en sus partes tiernas y acuosas un alimento suficiente para el momento, mientras que las partes mas resistentes, descomponiéndose mas lentamente, preparan la nutricion para el periodo siguiente de la vejetacion de las mismas plantas, y aun para las que pudieran sucederlas. Por consiguiente, cuando se quiere influir en una série de cosechas, es necesario emplear, no el estiércol consumido cuya accion es efimera, sino el largo y fresco, que tiene ademas la ventaja de calentar el suelo y de volver su accion á la fuerza de los residuos de los abonos precedentes que han resistido á la descomposicion.

«Una esperiencia de mas de siete años, dice Pictet, me ha convencido de esta verdad: que se gana mucho empleando los estiércoles recién sacados de las caballerizas.»

Los principales cultivadores ingleses y escoceses consultados sobre este punto por Mr. de Knobelsdorf, están todos conformes. «Es un hecho, dicen, comprobado por la teoría y la práctica, que el estiércol aplicado antes de toda fermentacion á medida que se forma por la mezcla de los excrementos con la paja de la cama, abona mejor el suelo destinado á las cereales y leguminosas. Su inmediata aplicacion evita la pérdida de mas de una quinta parte de su masa.» Así es que dichos cultivadores conducen durante el invierno, á medida que se producen, sus estiércoles frescos sobre las tierras que cultivan, y consideran esta práctica tan beneficiosa que no dudan se generalice. «Hace diez años, dice el citado Mr. de Knobelsdorf, que hago la aplicacion de estos principios en la esplotacion que dirijo. A escepcion del estiércol de carnero, los restantes son conducidos sin interrupcion á su destino y estendidos, aun cuando la tierra esté cubierta de nieve, á medida que salen de los establos; y á esta práctica atribuyo el buen estado, siempre progresivo, en que veo mis tierras.»

Mr. Perrault de Jetems hace conducir á sus tierras los estiércoles á medio consumir; es decir, cuando han llegado á un estado en que la paja se quiebra fácilmente, estado que se obtiene amontonándolos durante un mes ó seis semanas. Este transporte de estiércoles tiene lugar en casi todos los meses del año á las diferentes cosechas de plantas que cultiva.

El general Bugeaud, decidido partidario de los estiér-

coles frescos, se espresa de este modo: «El estiércol pierde en seis meses de putrefacción la mitad de sus facultades fertilizantes, sean las que quieran las precauciones que se tomen para su conservación. Empleado inmediatamente en crear una vegetación progresiva, podrá multiplicarse por sí mismo en estos seis meses: las plantas que hubiere producido proporcionarán al labrador mayor número de principios que las que hubieren podido tomar del abono, puesto que también se alimentan de la atmósfera: le darán además, si son plantas forrajeras ó raíces, aumento de ganado y de trabajo.

«*Ejemplo.* Un agricultor, según el método antiguo, tiene en el mes de marzo 100 carros de estiércol que reserva cuidadosamente para las siembras de otoño.

»Su vecino tiene también 100 carros de estiércol; pero según la nueva teoría, los aplica á un campo de remolachas. Al mes siguiente dispone de una gran cantidad de hojas para alimentar su ganado; en el mes de octubre recoge una hermosa cosecha de raíces, que aplicadas también á la alimentación de sus animales acabarán de reproducir próximamente otro tanto estiércol del que se ha empleado en su producción; y no obstante esto, el campo quedará suficientemente abonado para recibir el trigo.

»El primer agricultor nada ha sacado todavía del estiércol; quiere abonar una superficie igual á la del campo del otro agricultor y no encuentra más que 50 carros de estiércol, con los cuales no podrá obtener una co-

secha mejor que la del terreno de donde se estrajeron las remolachas.

«Es inútil llevar mas adelante la comparacion; es evidente que el agricultor rutinario habrá dividido su estiércol por dos, mientras que el ilustrado y progresivo lo ha multiplicado por el mismo número, lo que establece entre ambos una diferencia de un cuádruplo. El último habrá mantenido ademas mayor número de ganados, tendrá mas animales para trabajar y por consiguiente mayor provecho, y habrá conquistado por último en la atmósfera los elementos de la mejora progresiva de su terreno.»

El estiércol fresco puede y debe, pues, segun todas estas autoridades, ser conducido desde los establos al campo; pero es necesario que se le entierre por medio de muchas labores si se quiere que produzca todo su efecto. Es conveniente dejar entre las dos primeras labores un intervalo de tiempo suficiente para que este estiércol haya experimentado en el suelo una especie de descomposicion que asegura su incorporacion al terreno al dar la tercera labor.

Mr. Kœrte, profesor de la real Academia de Agricultura de Maglin (Prusia), ha hecho años há una série de experimentos para determinar bajo el punto de vista económico si es mas ventajoso hacer uso del estiércol fresco ó del consumido, y los resultados principales que ha obtenido son los siguientes.

1.º El estiércol abandonado á las influencias atmos-

féricas pierde continuamente parte de sus principios, y su volúmen disminuye sin cesar. Dicho sábio ha visto que:

100	volúmenes de estiércol fresco se reducen al cabo de			
81	días á 73,3 del volúmen primitivo; por consi-			
	guiente hay una pérdida de	26,7		
254	— á 64,3	—	—	35,7
384	— á 62,5	—	—	37,5
393	— á 47,2	—	—	52,8

2.º La pérdida que experimenta el estiércol es mucho mas considerable en un tiempo dado al principio de su fermentacion ó descomposicion, que en los ulteriores periodos de esta trasformacion; hecho comprobado por los experimentos de otros químicos.

3.º El estiércol pierde menos cuando está estendido sobre el suelo en capas iguales y comprimidas, que cuando está colocado en pequeños montones: por consiguiente conviene siempre, cuando no es posible enterrarlo inmediatamente con el arado, estenderlo en capas iguales y pasar el rodillo para comprimirlo contra el terreno.

4.º Aunque es difícil fijar en todos los casos una cifra exacta de la pérdida en volúmen que experimenta un estiércol largo tiempo amontonado, no es aventurado asegurar que en las condiciones agrícolas ordinarias se eleva esta pérdida al 25 por 100 del volúmen primitivo, y por consiguiente que 100 carros de estiércol fresco se reducen á 75 de estiércol consumido.

Concluye, por último, Mr. Kærte de sus invertigacio-

nes, que tanto en pequeño como en grande es mas ventajoso trasportar á los campos el estiércol en estado fresco, y sobre todo el del ganado lanar, y no esperar á que esté consumido; y que es una regla que siempre se debe adoptar, teniendo por supuesto en cuenta la naturaleza y cualidades de ciertas especies de terrenos.

Los experimentos de Gazzeri sobre la pérdida en peso que experimentan los estiércoles, han dado los resultados siguientes: de una parte en peso, no quedaron despues de los 59 primeros dias mas que 0,777; es decir, que hubo una pérdida de 0,223. Al cabo de los 31 dias siguientes, no quedaban en una parte del precedente mas que 0,875, ó una pérdida de 0,127, y á los 19 dias siguientes no quedaban, tambien en una parte del precedente, mas que 0,909 y por consiguiente una pérdida de 0,091. Gazzeri, para hacer sus esperiencias, depositó el estiércol en una caja colocada debajo de un cobertizo y rodeada por todas partes de paja, con el objeto de obtener una temperatura igual por medio de la cual la descomposicion marchase con mas rapidez que en los experimentos hechos por Mr. Kærte, en los que el estiércol estaba espuesto al aire y á las variaciones de temperatura.

Mr. de Gasparin ha completado las observaciones de Kærte y Gazzeri, los cuales no habian hecho el análisis de los gases que pierde el estiércol durante su larga fermentacion, y no habian por consiguiente podido demostrar por qué el estiércol consumido es menos rico en prin-

cipios fertilizantes que el estiércol fresco: analizó el estiércol consumido cuando había cesado ya de desprender el calor que anuncia la continuación de la fermentación, y no contenía mas que 51,54 por 100 de agua; dió hasta 59,50 por 100 de sales y tierra, y había perdido las dos terceras partes de su ázoe primitivo.

Hay, pues, dice Mr. de Gasparin, una completa ilusión por parte de los agricultores, que engañados por la apariencia de homogeneidad del estiércol consumido creen que ha adquirido mayor valor, por la fermentación avanzada ha perdido mas de la mitad de su masa, mas de la mitad de sus principios solubles y las dos terceras partes de su ázoe: lo que queda consiste unicamente en principios carbonizados. Y en sustancias minerales, añade Girardin; de manera que poco á poco las propiedades del estiércol acaban por no depender mas que del predominio de estas sustancias minerales, que son, en igual peso, cuatro ó seis veces mas abundantes que en el estiércol reciente.

Se deduce evidentemente de todos los hechos prácticos que acabamos de esponer, que la preferencia que conceden la mayor parte de los agricultores al *estiércol corto y muy consumido* sobre el *largo y fresco*, ó sobre el *estiércol normal*, es mas bien resultado de la costumbre y de la rutina, que del razonamiento y la experiencia.

Concluiremos, pues, que para obtener de los estiércoles el mayor efecto útil como abono, es muy importante no abandonarlos largo tiempo, como generalmente

se acostumbra, á la putrefaccion. Es preciso que la ligera fermentacion, á que es conveniente someterlos al salir de los establos y caballerizas, se paralice en el momento en que la paja empieza á ennegrecerse, y en que su tejido ha perdido cierta consistencia. Para esto se deshace la capa y se aumenta su estension, con el fin de moderar la fermentacion, trasportándolo despues á los campos para enterrarlo enséguida, ó bien se mezcla con tierra, cespéd etc., segun el método de Voght. Los montones de estiércol que se formen deben estar dispuestos segun los métodos de Dombasle y de Schwertz, y conviene librarlos del sol y de la lluvia por medio de un cobertizo, ó mas económicamente, con un simple tejadillo de paja.

Es necesario que el calor no se eleve en el centro de la masa á mas de 28 grados. Cuando la temperatura es superior á esta, la capa de estiércol húmea, se desprenden gases en pura pérdida, sobre todo el amoniaco, y sucede que aproximando al estiércol un tubo empapado en ácido muriático ó hidrocórico, se ven formarse alrededor del tubo manchas blancas muy espesas. Por todas estas señales se reconoce que la descomposicion está muy avanzada, y es importante, para que no siga más adelante, dar una vuelta al estiércol ó emplearlo inmediatamente.

Mr. Schattenmann emplea los medios siguientes para dirigir la fermentacion de sus estiércoles, é impedir, al propio tiempo la volatilizacion y pérdida de los gases amoniacales. Colocada su explotación á la proximidad de



un cuartel de caballería, tiene á su disposicion el estiercol de 200 caballos; su estercolero tiene 400 metros cuadrados de superficie, dividido en dos partes de 200 metros. El foso de este estercolero es un plano inclinado que se eleva por delante y de derecha á izquierda, de modo que las aguas que corren se reúnen en el medio, en donde se encuentra un depósito con una bomba para echar á voluntad sobre el estiercol las aguas que se recojan, procurándose el agua necesaria de un pozo inmediato al estercolero.

Las dos divisiones del foso se llenan alternativamente del estiercol sacado de las caballerizas. Este estiercol se amontona á 3 ó 4 metros de altura en toda la superficie del cuadrado; es pisoteado por los hombres que lo conducen y lo estienden, y abundantemente regado con las bombas, obteniendo así la suficiente humedad: condiciones necesarias para combatir la fermentacion violenta, propia del estiercol del caballo, y destructiva de las partes mas enérgicas que se evaporan.

Mr. Schattenmann añade á las aguas saturadas y estiende sobre el estiercol, sulfato de hierro disuelto, ácido sulfúrico débil ó polvo de yeso, á fin de convertir en sulfato el amoniaco que se desarrolla y que fácilmente se volatiliza á una temperatura un poco elevada. Obtiene por estos medios sencillos y poco costosos, en dos ó tres meses, un abono perfectamente hecho, tan craso y pastoso como el del ganado vacuno y de una grande energía, que se manifiesta por las notables producciones que

obtiene sobre sus tierras y prados por espacio de algunos años.

Amontonado el estiércol de caballo consume una considerable cantidad de agua, lo que fácilmente se explica por el calor que desarrolla y que da lugar á una continua evaporacion. «Tengo la conviccion, dice Mr. Schattenmann, que no se dan cuenta generalmente de la importancia de esta evaporacion, y que el estiércol del caballo no recibe entre el mayor número de nuestros cultivadores el agua que necesita.»

Es una práctica excelente y ya muy antigua en Suiza saturar el amoniaco de las orinas y de los estiércoles por medio del ácido sulfúrico, del sulfato de hierro ó del yeso. Por este procedimiento nada se pierde del principio mas activo de los estiércoles, puesto que el sulfato de amoniaco formado no es volátil, y los estiércoles de esta manera tratados tienen una accion superior, como hace tiempo se ha probado en Suiza, y mas recientemente por Mr. Schattenmann. Todos los agricultores que en la Alsacia han adoptado este método se encuentran satisfechos de él, y es de esperar que por todas partes se generalice.

Schwerz nos ha hecho conocer los medios de impedir la fermentacion del estiércol que no se quiere estender inmediatamente sobre los campos, de ablandar la paja y de conservar toda su fuerza á los escrementos que contiene. Este procedimiento ha sido tomado de un ilustrado agricultor del territorio de Munster. El estiércol, al

salir del establo, se dispone en montones de 64 ó más centímetros de altura en un paraje seco, en donde se estiende y se mezcla cuidadosamente. Se hacen pasar por encima de él todos los animales, á escepcion de los cerdos, y para que quede bien apretado se recubre despues con céspedes. El estiércol conserva de este modo su color dorado durante seis meses, y produce en los campos los resultados más completos para una pequeña explotación; esta práctica, difícil en una grande á causa del espacio que necesita, es la mejor que se puede adoptar para los estiércoles.

107 Cuando tienen poca consistencia, como los de ganado vacuno en la primavera y en el otoño, es necesario emplearlos inmediatamente; pero si fuese imposible conducirlos al campo para ser enterrados, se les debe mezclar con tierra ú otros materiales secos y porosos que convengan como enmiendas á los suelos á que se destinan.

108 Para evitar la fermentacion, y por consiguiente la pérdida del ázoe, han recurrido algunos agrónomos á la completa desecacion de los estiércoles al sol; los reducen así á la tercera ó cuarta parte de su peso, y cuando la distancia á las tierras es demasiado grande puede haber alguna ventaja en hacer esta desecacion; pero hay que confesar que esta operacion no siempre es fácil y practicable.

109 Cuando el estiércol ha sido trasportado sobre los campos, no debe dejarse en pequeños montones como se hace al descargar los carrós. Esto, según los más célebres agrónomos, entre ellos Thaer, es una práctica muy per-

judicial. En efecto, el estiercol así conservado se descompone con una gran pérdida, porque el viento arrastra las sustancias volátiles que se desprenden de estos pequeños montones; la descomposición se hace con irregularidad; en el centro del montón es muy fuerte y casi nula en los bordes, y toda la parte líquida ó *purín* se filtra en el suelo por debajo del montón, quedando solamente la parte de estiercol menos rica y menos descompuesta. De esta manera, aun cuando se tenga despues sumo cuidado en que quedé bien estendida la parte que queda en el suelo, los sitios en que hayan permanecido los pequeños montones estarán demasiado abonados, hasta el punto de que las plantas encaman, aun cuando todo lo que las rodea presente la mas mezquina apariencia.

Es conveniente, pues, según Thaer, estender el estiercol, no debiendo diferir esta operación ni un solo dia, y enterrarlo lo mas pronto posible despues de haberle estendido sobre el suelo. Pero como es difícil enterrar el estiercol fresco por medio de una sola labor, es más cómodo y ventajoso seguir el método belga, que consiste en coger el estiercol de los pequeños montones depositados por los carros y colocarlo en el fondo de los surcos, á medida que vayan abriéndose con el arado; de este modo se entierrán con una sola labor.

Quando el estiercol es conducido á los campos en una época en que los demás trabajos no permiten enterrarlo enseguida, hay necesidad de hacer depósitos; y en este caso, para evitar la pérdida de la parte líquida ó *purín*,

que es uno de los graves inconvenientes de este modo de operar, es preciso ahondar con el azadon el sitio en que se establezcan estos depósitos, rodeándolos de un reborde bastante elevado de tierra que se echa despues sobre el estiercol, siendo igualmente ventajoso estender en el fondo una capa de muchos decímetros de tierra sacada de la superficie del terreno. Esta tierra, lo mismo que la del reborde que existe alrededor, absorberá los jugos del estiercol, que sin esto se escaparían en pura pérdida y llegará á convertirse en un escelente abono.

Si se reflexiona en el valor de la parte líquida ó *purin*, no parecerán minuciosos ni exajerados estos cuidados, recordando siempre que *el abono es plata acuñada*.

El enterrar el estiercol inmediatamente despues de llevado á los campos es lo que debe preferir el labrador, y todos los demas trabajos de una casa de labor deben ser sacrificados á esta importante operacion.

«Decididamente es mucho mejor, decia el célebre Thaer, que el estiercol reciba tres labores antes de la sementera. Muchos cultivadores están prevenidos contra el método de enterrar el estiercol antes de la labor que precede á la de la siembra, y creen que pierde de esta manera sus jugos en provecho de la vejetacion de las malas yerbas; pero esta abundante germinacion de malas yerbas, lejos de ser dañosa es por el contrario muy ventajosa, puesto que una vez desarrolladas sus semillas y raices, es mas fácil destruirlas con el arado, y enterradas

por él aumentan evidentemente la fecundidad del estiércol y la del suelo.»

Una objecion suele hacerse al empleo del estiércol fresco, y es la lentitud de su modo de obrar, que ninguna eficacia tiene sobre los cultivos de poca duracion, mientras que el que ha permanecido por espacio de algunos meses en los estercoleros conserva una gran parte del calor necesario para activar los cultivos. Esta objecion pierde necesariamente toda su fuerza en los climas cálidos y húmedos, en que la descomposicion de los estiércoles, ayudada por el calor del clima, se verifica siempre con rapidez. Pero en los climas frios, en donde la temperatura que desarrolla y entretiene la vejetacion es con frecuencia de corta duracion, se hacen realmente sentir los inconvenientes del estiércol fresco.

Estos inconvenientes pueden remediarse siguiendo el procedimiento que precedentemente hemos indicado; es decir, conservar los estiércoles largos amontonados el tiempo suficiente para que esperimenten un principio de fermentacion que reblandezca la paja y la predisponga á convertirse mas prontamente en el suelo, en principios solubles y gaseosos, únicos que son útiles para la nutricion de las plantas. Esta *maceracion* de los estiércoles largos, diferente de la putrefaccion que se les hace sufrir, exige que esten amontonados solo un pequeño tiempo; aumenta singularmente su valor como abono, y les comunica esa rapidez de accion tan necesaria en muchos casos. Para los cultivos de poca duracion es para los

que convendría particularmente separar el estiércol de las posadas y de las cuadras, siempre mas rico y mas caliente, asi como la palomina, gallinaza y la orina estendida en su estado líquido, que es lo que se practica en toda la Suiza.

De desear es que se propaguen los buenos métodos de cultivo y que nuestros labradores contraigan la costumbre de emplear sus estiércoles tan pronto como hayan sufrido su primera fermentacion; bien pronto reconocerán lo mucho que esta práctica les interesa. Los cultivos alternos favorecerán su adopcion, y á medida que el asolamiento trienal sea reemplazado por el cuadrienal, y desaparezca el sistema de barbechos, los terrenos y los cultivos propios para recibir los estiércoles en todo tiempo y en cada estacion ofrecerán al labrador todos los medios posibles de sacar un excelente partido de sus abonos.

Una pequeña cantidad de estiércol sobre un terreno ligero que fácilmente se deja penetrar por los agentes de la vejetacion hace sentir prontamente sus efectos, mientras que la misma cantidad en un suelo duro, compacto y arenoso es apenas sensible á la larga. Por el contrario, las tierras de esta naturaleza permanecen por mas tiempo fértiles que las otras cuando han sido bien abonadas, porque no permiten ni evaporarse en el aire ni infiltrarse en las capas inferiores del terreno los jugos del estiércol. Segun estos hechos, es ventajoso estercolar las tierras ligeras en pequeñas cantidades y á menudo, al paso que

los suelos compactos deben estercolarse en mayor cantidad y con menos frecuencia.

Un terteno bien fertilizado por los estiércoles, se resiente á los dos ó tres años si no se le sobrecarga de cultivos esquilmanes; pero esto es desgraciadamente lo que sucede en nuestras tierras de cereales, puesto que se las hace soportar generalmente dos años seguidos plantas cuyo cultivo llega á ser ruinoso, en atención á que los trigos y los granos de primavera tienen las mismas raíces y se las cosecha en su perfecta madurez.

Los estiércoles obran rápidamente en la primavera á la aparición de los primeros calores, sobre todo cuando la tierra tiene el suficiente grado de humedad para favorecer la vejetacion, y lo mismo en estío si llueve con frecuencia; pero en invierno y en otoño, en que falta la vejetacion, la accion de los estiércoles es lenta.

Quando se esparzan los estiércoles en terrenos que esten en pendiente, es necesario echar mas cantidad en las partes altas que en las inferiores.

Quando se hagan concurrir los estiércoles á la fertilidad del suelo al mismo tiempo que las enmiendas terrosas y alcalinas, es preciso emplear menor cantidad de los primeros que en el caso en que no hubiera que recurrir á los segundos.

Es muy conveniente no emplear demasiada cantidad de estiércoles en las buenas tierras para trigo y cebada, porque están espuestos á encamar, y ya sabemos que no producen casi nada dichas plantas en semejante estado.

Las plantas que crecen con rapidez, ó que adquieren un gran desarrollo como el trebol, alfalfa, cañamo, maiz, patata, etc., necesitan mayor cantidad de estiércol que las demas, puesto que hay que suministrarlas una alimentacion en relacion con su crecimiento.

Todas las que, como el maiz y la patata, proporcionan abundantes productos, independientemente de sus tallos, esquilman el terreno mas que las restantes, necesitando por consiguiente una masa mayor de estiércoles porque de otro modo empobrecerian el terreno.

Las plantas destinadas á dar algun provecho al labrador en el momento de la floracion, no reclaman tanto estiércol como las que deben llegar á su completa madurez y son recolectadas por sus granos.

Las plantas de raíces verticales profundas, como la zanahoria, la alfalfa, habas etc., exigen que los estiércoles se coloquen mas hondos en el terreno que aquellas cuyas raíces son superficiales, como sucede por ejemplo con todos los cereales. Cuando no haya estiércoles suficientes para todos los cultivos, deben emplearse constantemente los existentes sobre los que produzcan mayores beneficios.

Es preciso siempre elegir, en cuanto sea posible, para emplearlo en el terreno destinado á un cultivo especial, el estiércol que contenga mayor número de sustancias y restos de la misma naturaleza de la cosecha, á fin de que esta encuentre en el suelo todos los materiales salinos indispensables á su completo desarrollo. Se debe siempre

recordar que cada planta contiene en sus diversos órganos sales minerales que le son propias y necesarias por consiguiente á su existencia; así, por ejemplo, todas las gramíneas contienen en sus tallos una gran cantidad de sílice y en sus granos muchos fosfatos terrosos y alcalinos; el tabaco, guisante, trebol, los tallos de la patata, contienen mucha cal y magnesia, mientras que los nabos, remolachas, pataca y maiz ofrecen en sus tallos y hojas una notable cantidad de alcalis. Por consiguiente es condicion indispensable para que las plantas den abundantes productos, que encuentren en el suelo las diferentes materias minerales que cada una de ellas exige para llegar á su completa madurez. El mejor medio de volver al suelo las materias minerales que han servido para el desarrollo de una cosecha, es por consiguiente enterrar bajo la forma de estiércol los restos de la cosecha que ha proporcionado al labrador productos útiles; se concibe, pues, la ventaja de emplear como camas las hojas y tallos de colza, trigo sarracénico, pataca etc., que generalmente se dejan perder, y aplicar el estiércol que resulte á nuevas cosechas de colza, trigo sarracénico, pataca, etc.

Como por otro lado los principios salinos del forraje pasan á la orina y excrementos de los animales que de ellos se han alimentado, es fácil comprender que los excrementos sólidos ó líquidos de un animal tienen un gran valor como abono para las plantas con que se ha mantenido dicho animal. Así es que el estiércol de los cerdos

mantenidos con guisantes y patatas, conviene sobre todo para abonar los campos de patatas y guisantes; el estiércol de vaca alimentada con heno y nabos, encierra todos los principios minerales de las gramíneas y de los nabos, y es preferible á todo otro abono para estercolar dichas plantas. La palomina contiene los principios minerales de las cosechas de granos; el escremento del conejo encierra las materias de las plantas herbáceas y legumbres; los excrementos, tanto sólidos como líquidos, del hombre contienen en abundancia los principios minerales de todas las semillas. Este último hecho nos explica suficientemente el por qué los excrementos sólidos y las orinas del hombre convienen á todos los cultivos sin escepcion, y pueden reemplazar á todas las demás especies de estiércol.

Es fácil concluir por lo que se ha dicho precedentemente, que la cantidad de estiércol bien preparado necesaria para un espacio dado, debe variar en razon de la propiedad mas ó menos esquilmanse de las cosechas que han precedido, y tambien en razon de la naturaleza del terreno.

Mathieu de Dombasle indicaba en las circunstancias ordinarias una cantidad media de 20 á 25.000 kilogramos de estiércol fresco para el abono de una hectárea.

En los alrededores de París, en donde el abono de las tierras está en una proporción mayor por los cultivos esquilmanse que se ponen en práctica, asciende aquella cantidad á la cifra enorme de 54.000 kilogramos.

Seguramente esta última proporción es muy fuerte para la mayor parte de las localidades, y muy débil la indicada por M. de Dombasle. Creemos, pues, con el mayor número de cultivadores que bastan por término medio 30.000 kilogramos por hectárea, estando el estiercol bien preparado ó en su estado normal.

ESTIERCOLES DE CERRAJES Y COMPRESOS

Se distinguen con el nombre de estiercoles de cerrajes al barro y dejetus de estas ciudades recogidos en las ciudades y que el cultivador emplea después de haberlos sometido á una preparación particular que en general se limita á esperar á que hayan sufrido cierto grado de fermentación y á que el hidrógeno sulfurado que contienen se desprendo enteramente. El mayor número de estiercoles se utilizan después de haberlos dejado largo tiempo en reposo, pero hay algunas que apenas se descomponen de este especie de estiercol mezclado y escolado por completo con la ceniza de cerrajes.

El estiercol de las ciudades constituye un abono excelente que fermenta con una gran energía, haciendo algunas veces perder la totalidad de los cereales en el momento en que el grano empieza á germinar. Por lo tanto

---

## CAPITULO VI.

---

### ESTIERCOLES DE CIUDADES Y COMPUESTOS.

Se distinguen con el nombre de estiércoles de ciudad, el barro y detritus de todas clases recogidos en las ciudades y que el cultivador emplea despues de haberlos sometido á una preparacion particular que en general se limita á esperar á que hayan sufrido cierto grado de fermentacion, y á que el hidrógeno sulfurado que contienen se desprenda enteramente. El mayor número de cultivadores lo utilizan despues de haberlo dejado largo tiempo en reposo, pero hay algunos que apresuran la descomposicion de esta especie de estiercol mezclándolo y revolviéndolo perfectamente con la cal.

El estiercol de las ciudades constituye un abono caliente que fermenta con una gran energía, haciendo algunas veces perecer la radícula de los cereales en el momento en que el grano empieza á germinar, por lo cual

es preciso tener cuidado de no enterrar este estiércol á no ser cuando haya sufrido el grado de fermentacion conveniente á la planta á quien va á alimentar.

En Inglaterra se asocian siempre las cenizas de hulla á los despojos ó barreduras de las ciudades, resultando de esto un abono particular. Estas cenizas introducen en la mezcla sulfato y carbonato de cal, y el azufre en ellas contenido la hacen de un excelente uso, para los nabos especialmente.

Solo en los alrededores de los grandes centros populosos es donde puede ser ventajoso para el cultivador el empleo del estiércol de ciudad. Por penoso que sea el recogerlo y por más que cueste algo su transporte, este estiércol es más barato que el de cuadra. El que vende su paja y su forraje, no guardando más que lo preciso para el entretenimiento de sus animales, y emplea una parte del producto en comprar el estiércol de ciudad, hace siempre un buen negocio. Y esto es fácil de concebir, porque esta clase de estiércol, mezcla de restos animales, vegetales y minerales, es como acabamos de decir muy enérgico y favorable á la vegetacion. Su efecto dura por espacio de tres ó cuatro años, y se cree generalmente que un carro de este abono puede equivaler á cuatro de estiércol de ganado vacuno. Conviene mejor á las tierras fuertes, arcillosas, de pan llevar, que á las otras especies de terrenos.

ii Un empresario de París, ocupado en recoger las barreduras de las calles, vendió en un año por valor de 52.000

francos, sin haber tenido otros gastos que los de hacer quitar los pedazos de vidrio y de cacharros que se encuentran naturalmente mezclados entre estos restos, resultando una especie de mantillo ligero, esponjoso y muy rico.

Todavía se aumentan los efectos del estiércol de las ciudades preparándole convenientemente del modo siguiente: se estratifica con estiércol de ganado de cebo y con arena de mar, ó de los caminos, de manera que esta última entre por un tercio en la masa de cada monton. Así dispuesto el estiércol y mezclado por capas alternativas, se riega todos los dias con orinas cargadas de materias fecales. Por medio de este estimulante enérgico, el estiércol puede ser empleado á los ocho dias sin ningun inconveniente; está enteramente hecho al cabo de un mes, y solo falta conducirlo sobre el terreno; al año ha perdido la mitad de su valor.

Arturo Young cita el hecho de un cultivador que no teniendo suficiente cantidad de estiércol para toda su barbechera, sembró tambien de trigo la parte no abonada. En la primavera esta parte estaba mezquina y pobre y daba pocas esperanzas; la abonó con barreduras de la ciudad próxima, y el efecto fué extraordinario; el trigo de esta parte sobrepujo con mucho al obtenido en las demas que habian recibido estiércol de cuadra antes de la sementera.

A las mezclas de muchas clases de abonos, con la adición ó sin ella de materias minerales y mas ó menos

análogas al estiércol de ciudad, se da en agronomía el nombre de *compuestos*. Se hacen, poniendo unas encima de otras, capas sucesivas de abonos de diferentes naturalezas, procurando neutralizar las malas cualidades de los unos con las buenas de los otros, de modo que se den á las mezclas las propiedades convenientes al terreno que se quiere abonar. Si se quiere, por ejemplo, tener un compuesto para una tierra arcillosa y compacta, se pone una capa de pedazos de yeso ó de escombros; se la cubre con el estiércol producido por la cama del carnero ó del caballo; se añade, despues una tercera capa compuesta de barreduras de las calles y caminos, marga, limo y fango de los rios; las materias fecales recogidas en la casa, residuos de heno y paja, malas yerbas, etc. etc., y esta capa se recubre á su vez por otra de estiércol como en la primera. La fermentacion se establece en las capas de estiércol; los jugos que se filtran se mezclan con las materias que componen las restantes capas; se riega el monton con este líquido ó *purin* que corre por la parte inferior, y cuando la descomposicion ha llegado á un grado suficiente, se deshacen las capas para llevar el abono al campo, despues de haber mezclado bien las sustancias que lo componen.

Si se desea un compuesto para abonar una tierra ligera, porosa ó calcárea enteramente, conviene emplear materiales diversos. En este caso tienen que prevalecer los principios arcillosos, las sustancias compactas, los estiércoles frios y prolongar la fermentacion hasta que las

materias orgánicas se hayan descompuesto de una manera mas completa. Para formar las capas deben emplearse las tierras gredosas medio cocidas y pulverizadas; las margas grasas y arcillosas, limo, y los estiércoles del ganado vacuno.

Quando se dispone de una gran cantidad de abonos líquidos, sea cualquiera su naturaleza, que no sean fáciles y económicos de emplear como riegos, pueden utilizarse con ventaja para fabricar los compuestos. Las estratificaciones de tierras, alternando con barreduras y detritus de toda especie de materias animales y vegetales susceptibles de putrefaccion, sirven para formar el monton que se debe regar de vez en cuando con los abonos líquidos, teniendo la precaucion de dejar un poco cóncava la superficie del monton, á fin de que nada de lo que se vierta pueda perderse. Se da vuelta al monton dos veces al año, á fin de que todas las partes se penetren y amalgamen. Deben colocarse estos montones en parajes umbrios para evitar su desecacion, y es conveniente el tener dos por lo menos: uno que se empieza y que sirve para recibir las inundicias recientes, y otro formado ya y que no recibe mas que el riego de abono líquido. Estos compuestos se estienden en la primavera sobre los prados no regados. Muy empleados en la Baviera, producen notables efectos; y prados cubiertos de musgo que no dan mas que una insignificante cantidad de mal heno, producen de este modo buenos y escelentes resultados.

Fácilmente se concibe que todas las materias orgáni-

cas que se dejan perder, como la turba, el tano de los reslos de las pellejerías, el serrín, las hojas de árboles, malas yerbas, los residuos de paja, tallos de colza, polvo de los graneros, orujos, etc., etc.;

Que todos los líquidos cargados de materias salinas ó de materias orgánicas;

Que todas las tierras, arenas, cenizas, cernadas, etc., etc.

Que todos los restos animales, los huesos, pelos, cascos, plumas, trapos, sangre, etc., etc.;

Pueden concurrir á la confeccion de los abonos compuestos. Todo, absolutamente todo, debe aprovecharse en las casas de labranza bien administradas, porque todo puede servir para la mejora de las tierras supliendo la escasez de abonos. El labrador puede en cualquier localidad echar mano de inmensos recursos para acrecer la fertilidad de su suelo: su inteligencia los estenderá á medida que su práctica vaya siendo mas ilustrada.

En el departamento de Deux-Sevres los artesanos, los obreros, echan en sus cuevas las barreduras de la calle y de la casa, tierra de los jardines y los residuos de las coquinas; riegan el montón con aguas grasas; lo revuelven de vez en cuando para operar la mezcla, y fabrican de este modo un abono de primera calidad, que venden á 30 francos el carro. Los que no tienen cuevas ó no quieren destinarlas á este uso, fabrican su abono compuesto en un hoyo bajo cobertizo; pero el estiércol de las cuevas es siempre superior, aunque se haya confeccionado con

sustancias menos fertilizantes, lo que se explica muy bien sabiendo que las tierras húmedas de las cuevas se cargan con rapidez de nitro ó de salitre, sal muy activa como abono.

En el distrito de Bressuire (Deux-Sevres), se emplean las tierras de los jardines, calles y plazas públicas para abonar el centeno. El agricultor viene de lejos en busca de estas tierras, las paga á 6 francos el carro, y da uno de estiércol por tres de aquellas. Durante cincuenta años se han empleado millones de carros.

En el Sena-Inferior los agricultores del pais de Caux tienen la antigua costumbre de formar de trecho en trecho, sobre sus campos, montones de abonos que componen con tierras de los caminos, calles, corrales, etc., y á las que añaden á veces una porción mayor ó menor de estiércol de cuadra. Estos montones se revuelven de vez en cuando con el objeto de obtener una mezcla mas íntima, y ordinariamente hasta los seis meses ó un año no se deshacen para estenderlos sobre el terreno. Es evidente que estos compuestos tienen muy poca energía. Seria necesario tener cuidado en regarlos frecuentemente con orines, *purin* ú otros cualesquiera líquidos cargados de materias orgánicas, y componerlos como antes hemos dicho. Las tierras mezcladas con materias animales, y conservando su humedad, no tardan en cubrirse de eflorescencias salitrosas, adquiriendo de este modo propiedades fertilizantes muy pronunciadas.

Los caballos, perros, carneros, gatos y otros cuadrú-

pedos que mueren por enfermedades, quedan en la mayor parte de nuestras casas de labor abandonados hasta que las aves carnívoras los devoran por completo. La mayor parte de los principios de que se componen es pérdida para la tierra que recubren, y los vapores moféticos que exhalan corrompen la atmósfera. ¿No es deplorable ver disiparse de este modo una enorme masa de abonos, y de abonos tan activos, cuando á poca costa pudiera sacarse de ellos un excelente partido?

Ademas de la incuria de los labradores en utilizar estas materias orgánicas, existe una preocupacion que los retrae en cierto modo de hacerlo; hay la creencia de que es peligroso destrozar los animales muertos á consecuencia de una enfermedad ó de vejez, y es preciso que se convenzan de que cuando los cadáveres de los animales estén ya en putrefaccion no hay peligro alguno en separar todas sus partes, porque los gases infectos que se desprenden no son en manera alguna insalubres, prescindiendo de que pueden neutralizarse arrojando sobre ellos lechadas de cal, agua con hollin ó polvo de carbon.

Hecho esto, se quita la piel del animal; se separan las partes intestinales; los huesos se machacan lo mejor que sea posible; se corta la carne y se mezcla el todo con seis veces, próximamente su peso de tierra seca, y una parte de cal viva. Se interpone despues esta tierra entre las capas del estiércol, si no se quiere estenderle directamente sobre la superficie de las tierras ó enterrarle al pié

de las remolachas, palatas y otras raíces forrajeras; pero en este caso es conveniente conservarlo en un foso ó cualquier otro paraje fresco al aire, ó recubierto de tierra, durante uno ó dos meses.

En Bélgica, en donde tan generalizadas están las buenas prácticas desde hace mucho tiempo, hay establecido un método excelente. Desde el momento en que se ha perdido toda esperanza de curar un caballo ó cualquier otro animal enfermo, se le conduce sobre el campo y se le abren las venas, dejando que se desangre, caminando siempre hasta que cae; las carnes, á escepcion de la piel, se cortan en pequeños pedazos y se estienden y recubren con tierra. Todavía sería mucho mejor estratificarlas con estiércol. Cuando revienta un animal ó no ha podido preverse su muerte natural, se coloca lo mas pronto que sea posible en un foso poco profundo, espolvoreado con la suficiente cantidad de cal y recubierto con la tierra sacada de la escavacion, de modo que se forme una especie de montículo. Cuando se ha empleado la cal viva en una gran proporcion, la descomposicion se opera completamente en una quincena de dias. Se abre entonces el foso, se recojen los restos del animal, separando los huesos, y se mezclan estos restos con la mejor tierra de que se pueda disponer, en la proporcion de cinco á seis veces el peso de las materias animales. Despues de un mes de reposo, y antes de servirse de él, se cava este compuesto para que se combinen perfectamente todas sus partes; se le estiende sobre el campo que ha recibido ya

la última labor, y se pasa la rastra pára mezclarlo con la superficie del suelo, inmediatamente antes ó despues de la siembra. Es también escelente, estendido sobre los tiernos brotes de primavera.

En el Brabante se amontonan los restos de los mataderos, carnicerías y pescaderías con el estiercol. Los labradores que habitan puntos cercanos á los puertos de mar, pueden procurarse con economía grandes cantidades de pescados podridos, escamas, etc., etc.; el mejor empleo de estos abonos, muy activos, es mezclarlos con seis ó siete veces su peso de tierra seca, y enterrar despues este compuesto en el estercolero, que se tiene cuidado de regar con frecuencia.

Un compuesto escelente es el que se prepara en ciertas localidades con las materias fecales: segun Arturo Young, es para los prados el mejor de todos los abonos.

En los países ó parajes en que se fabrica la sidra, se saca generalmente muy poco partido de los residuos ó restos de los frutos. Adicionándoles cal, de manera que se forme una masa seca de apariencia turbosa, se produce un escelente compuesto, limpio de semillas y de malas yerbas, y que es aplicable á todos los cultivos.

Hé aquí cómo hay que operar: Se estratifica hectólitro y medio de tierra con hectólitro y medio de restos de frutos y un hectólitro de cal viva en pequeños pedazos, y se opera despues la mezcla de todas las materias con el azadon; á los doce meses, des-

pues de haberle mezclado otras cuantas veces, se puede ya emplear el compuesto.

La cal es muy conveniente para ayudar á la desagregacion de las partes leñosas de las yerbas secas, de las hojas, y activar la formacion de los compuestos, en los cuales entran muchas de estas materias orgánicas que resisten á la putrefaccion; pero es necesario no añadir nunca la cal á las materias fecales, á las orinas, al *purín*, á los estiércoles animales, porque esta materia alcalina causaria una considerable pérdida de los principios útiles y reduciria el valor de estos abonos.

Los abonos compuestos se confeccionan principalmente para los prados, y como decia John Sinclair, proporcionan el medio de hacer desaparecer la mala práctica de estender los estiércoles ordinarios sobre los prados, práctica cuyo resultado mas seguro es entregar esta preciosa sustancia al pasto de los insectos, al calor y al viento. Con los abonos compuestos no solamente se da á los prados el abono que les conviene, sino que se les proporciona una verdadera enmienda que modifica y mejora poco á poco el terreno, haciéndole mas apto para producir excelentes yerbas.

Para los prados húmedos esta propiedad de los compuestos es muy importante, porque tiende á cambiar la naturaleza de las especies de yerbas que en ellos crecen.

Un medio casi infalible de hacer desaparecer los juncos, musgos, colchicos y otras malas yerbas, es introducir en

los compuestos una notable proporción de *cenizas vitriólicas de Forges ó de Picardia.*

Por desgracia la fabricación de los compuesto es dispendiosa, en razón de los trabajos manuales y acarreos que exigen, sobre todo cuando se opera sobre masas considerables, y en muchos casos son mas caros que el estiércol ordinario. Hace una treintena de años, la manía de los compuestos, preconizados sobre todo por los ingleses, habia llegado á ser tal, que se les llegó á considerar como la mejor forma en que se podían administrar los abonos; pero el tiempo ha hecho justicia á la exageración de este modo de ver, y no se usan hoy los compuestos mas que por utilizar una porción de sustancias que de otro modo se perderían.

Hé aqui la composición de algunos de los muchísimos compuestos empleados en ciertas localidades:

#### COMPUESTO DE BOURBONNAIS.

1 á 2	hectólitros	de palomina.
3 á 4	—	de ceniza.
10	carrós	de barro de los caminos.

Estas cantidades bastan para producir sobre una hectárea efectos admirables.

## COMPUESTO DE M. DE LA GIRAUDIÈRE.

Estiercol consumido.	350	kilógramos.
Ecrementos de aves.	100	
Purin, orinas.	25	
Sangre.	25	
Tierra.	200	
Arena.	100	
Cal.	50	
Carbon vegetal en polvo.	100	
Cenizas.	50	
	<hr/>	
	1,000	

El hectólitro viene á costar 1 franco, 75 céntimos.

## COMPUESTO INGLÉS.

Polvo ó cenizas de turba.	906	kilógramos.
Hollin.	45,30	
Cal.	45,30	
Sal marina.	45,30	
Salitre.	6,34	
Sirle.	20	hectólitros.
Huesos pulverizados	5,45	

Se riega toda la mezcla con orinas; se prepara esta mezcla en el invierno, empleándola en junio para abonar media hectárea.

## COMPUESTO UNIVERSAL ECONOMICO.

Potasa del comercio. . . . .	25 kilogramos.
Sustancias grasas. . . . .	18
Sal marina. . . . .	56
Cal viva. . . . .	25

Se mezclan estas sustancias con 2 metros cúbicos, 750 decímetros cúbicos de tierra, y se estiende la mezcla sobre el suelo del mismo modo que el yeso.

## COMPUESTO LLAMADO ESTERCORAL.

Materias fecales. . . . .	30 kilogramos.
Orinas. . . . .	30
Arcilla pulverizada. . . . .	2
Ecremento de caballo y sirle. . . . .	9
Polvo de carbon. . . . .	10
Barreduras de las calles. . . . .	8
Turba. . . . .	4
Huesos pulverizados. . . . .	4
Cal apagada. . . . .	3

---

100

---

## COMPUESTO DE M. QUENARD, DE MONTARGIS.

- Una capa de yerbas sacadas de los estanques, lagunas, etc.
- de cal viva, de cenizas y de hollin.
- de paja y yerbas.
- de cal viva, de cenizas y de hollin.

Se repiten estas superposiciones hasta que se acumule un carro por lo menos, y despues, por medio de agujeros que atraviesen el espesor de estas diferentes capas, se introduce cierta cantidad de agua, de modo que se produzca una imbibicion total de las sustancias vejetales, y se prepare una disolucion tan completa como sea posible de las materias alcalinas y salinas. Resulta de todo esto, segun M. Quenard, un compuesto perfecto.

Vamos á decir algunas palabras sobre el *abono Jauffret*, de que tanto se han ocupado los periódicos de agricultura en estos últimos años y que ha sido considerado por muchos agrónomos como un descubrimiento llamado á cambiar la faz de nuestra economía rural.

Este abono es un verdadero compuesto que no se diferencia de los empleados hasta aquella época mas que en el procedimiento empleado en dar á la fermentacion mucha actividad. El inventor ha sido guiado por un excelente espíritu de observacion á determinar las condiciones con que puede producirse la putrefaccion de las sustancias vejetales en un corto espacio de tiempo. Cuando se dividen estas sustancias en fragmentos bastante pequeños, pero de manera que exista no obstante entre ellos bastante espacio para alojarse una porcion de aire, si se humedece suficientemente esta masa, se desarrolla en muy poco tiempo, por efecto de la fermentacion, un calor considerable, que es un agente muy activo de descomposicion: en esto consiste el procedimiento de Jauffret.

El principal objeto del cultivador provenzal que ha

dado su nombre al nuevo método, ha sido convertir en estiércol una porción de malas plantas más ó menos leñosas que se abandonan generalmente, y utilizar todas las materias orgánicas que quedan sin empleo en las casas de labor. Ha querido de este modo crear, sin el auxilio de los animales, un abono que pueda suplir la falta de los estiércoles ordinarios.

Jauffret ha muerto en la miseria víctima de su afición al arte agrícola; pero ha encontrado en un amigo, hombre de corazón y de inteligencia, un ardiente propagador de sus ideas. M. Turrel, que publica un periódico especial, *Le Véritable Assureur des Recoltes*, únicamente para extender y popularizar el procedimiento de Jauffret, ha perfeccionado y modificado el método de su maestro: vamos á darlo á conocer con la mayor brevedad posible!

Se recojen, por do quiera que se encuentren, yerba, paja, retamas, brezos, aliagas, cañas, helechos, ramas pequeñas de árboles, etc. Se amontonan todas estas materias, bien divididas, sobre un plano ligeramente inclinado, y se forma un monton ó pila. Es necesario que el sitio en que se coloque esté próximo á un depósito de agua ó charca, en la cual se echan, para corromper el agua, sirle, materias fecales ú otras materias por el estilo. Resulta de aquí una excelente levadura, á la cual se añaden todavía proporciones suficientes de alcalis ó de sales alcalinas, de hollin, de salitre, sal, yeso. Se riega abundantemente el monton con esta legía y se practican muchos riegos semejantes, en el intervalo de algunos dias.

La masa se calienta con mucha rapidez, humea y su fermentacion es tan activa, sobre todo despues del tercer riego, que la temperatura se eleva en el centro hasta 75 grados. A los doce ó quince dias, las materias vejetales están suficientemente descompuestas para poder enterrarlas como el estiércol. Cuando son muy leñosas, sin embargo, resisten á la desagregacion y es provechoso dejarlas amontonadas un mes entero.

Si el sitio en que se opera está bien dispuesto, el monton debe escurrir su parte líquida en la charca en que se encuentra la legía: el agua que se añade de vez en cuando se corrompe con mucha facilidad, y puede servir como levadura ó estimulante de la fermentacion de las partes leñosas que se quieren convertir en abonos.

Hé aquí las fórmulas dadas por Jauffret para componer la legía ó levadura del abono.

Se recojen por do  
 pajá, telamas, pexos, alijas, cañas, hollechos, ramaz  
 peduntes de árboles, etc. Se amontan sobre estas ma-  
 terias bien divididas, sobre un plano ligeramente inclina-  
 do, y se forma un monton de ella. Es necesario que el sitio  
 en que se coloca esté próximo á un depósito de agua ó  
 charca, en la cual se echan para corromper el agua, sir-  
 to, materias leñosas u otras materias por el estio. He-  
 aqui de aqui una excelente levadura, á la cual se añaden  
 todavía proporciones suficientes de azules ó de sales al-  
 calinas, de hollín, de salitre, sal, yeso. Se riega abundan-  
 tamente el monton con esta leña y se practican mu-  
 chos riegos semejantes, en el intervalo de algunas dias.

RECETA PRIMERA.

		Coste.
100	kilogramos de materias fecales y orinas.	2 fr.
25	— de hollin de chimeneas.	1
200	— de polvos de yeso.	4
30	— de cal no apagada.	1,50
40	— de cenizas de madera.	1,50
500	gramos de sal marina.	0,20
320	— de salitre refinado.	0,25
25	kilogramos de la legía ó levadura de abo-	
	nos, materia líquida ó jugo	—
	del estiercol que provenga	—
	de una precedente opera-	—
	cion, pudiendo ser reempla-	—
	zados por 25 kilogramos de	—
	escrementos humanos.	0,20
		10,65

Se deslien estas materias en un recipiente con el agua necesaria para 10 hectólitros de legía. Esta cantidad basta para convertir en abono 500 kilogramos de paja ó 1.000 kilogramos de materias vegetales leñosas, que producen unos 2.000 kilogramos de estiercol.

Si añadimos á los 10,65 francos, coste de la legía, el de los 500 kilogramos de paja, que es 28 francos, y 2 por la mano de obra, resulta que los 2.000 kilogramos de

estiércol producido cuestan 40 francos 65 céntimos; por consiguiente, el carro de estiércol de 2.000 kilogramos de peso sale en Francia de 10 á 15 francos.

## RECETA SEGUNDA.

500 kilogramos de una mezcla de paja de colza, de heno y juncos . . . . .	10 fr.
20 . . . . . de algarrobas maceradas en agua por espacio de cuatro días, que remplazan á la materia fecal . . . . .	—
30 . . . . . de cal viva . . . . .	1,60
17 . . . . . 500 gramos de materia fecal . . . . .	0,70
» . . . . . 625 gramos de salitre . . . . .	1,00
25 . . . . . de hollin de chimenea . . . . .	1,20
200 . . . . . de tierra de los caminos, en vez del yeso . . . . .	1,00
» . . . . . 500 gramos de sal marina . . . . .	0,20
Mano de obra . . . . .	2,00

---

20,70

Aquí, en razon á la gran diferencia de precio entre la paja de los cereales y la de colza, se ve que el abono es mas barato que el de la primera receta, pero sin embargo todavia mas caro que el estiércol ordinario.

Para la composicion de la legia, Jauffret dice que se pueden reemplazar:

Los 100 kilogramos de materias fecales, con 20 kilogramos de granos de cebada, altramuz ó trigo sarracénico; con 125 kilogramos de excremento de caballo; buey, vaca, cerdo, ó con 50 de sirle.

Los 25 kilogramos de hollin, con 50 de tierra cocida.

Los 200 kilogramos de yeso, con 200 de fango, limo de los rios, marga ó polvo de los caminos.

Los 10 kilogramos de cenizas de madera, con 1 de potasa.

Los 500 gramos de sal marina, con 50 litros de agua del mar.

Los 320 gramos de salitre refinado, con 500 de salitre en bruto.

Vamos á indicar mas detalladamente las manipulaciones que hay que operar para fabricar el abono por el método de Jauffret.

Lo primero que hay que hacer, es disponer el sitio en que se ha de colocar el abono. Para esto, bajo un cobertizo, ó si esto no es posible al aire libre, se forma un terraplen con pendiente del Mediodia al Norte, mas ó menos grande, segun la cantidad de estiércol que se quiera fabricar. Alrededor de este terraplen se construye con tierra un reborde de 16 centímetros de elevacion, para alejar del recipiente á donde deben ir á parar los jugos del estiércol, las aguas pluviales que podrian mezclarse á dichos jugos sin esta precaucion. Se apisona bien el suelo ó se reviste de ladrillos para evitar las filtraciones, y se practican sobre el terraplen tres ó cuatro

regueras que parten del monton y van á parar á un recipiente colocado en la parte mas declive de aquel.

El propietario que quiera fabricar gran cantidad de abono, debe hacer construir un recipiente mas ó menos grande de cal y canto; pero que sea para un labrador medianamente acomodado, de 3 metros 90 centímetros de largo por lo menos y de 1 metro 95 centímetros de ancho y de profundo. Este recipiente está destinado á recibir el agua que mas tarde debe convertirse en legía.

Esta primera operacion consiste en llenar de agua el recipiente hasta su mitad, y echar despues las plantas herbáceas y aun los arbustos leñosos que mas abunden en cada localidad. Se procura valerse de las que poseen partes mas jugosas y mucilaginosas, tales como la ortiga, parietaria, euforbio, borraja, boj, brezo, hojas de pino, de enebro, yedra, etc., etc.; en una palabra, de todas aquellas plantas que abunden en las cercanías. De esta manera se llena casi completamente el recipiente. Se añaden á esta infusion 5 kilogramos de cal viva y 160 gramos de sal amoniaco; se remueve de vez en cuando con un palo, y se concluye de llenar el recipiente, si no lo está ya con los desperdicios é inmundicias de la casa, aguas de fregar, etc., etc.; se deja despues todo en maceracion el tiempo que sea posible, y se establece en el recipiente una fermentacion que produce un líquido muy cargado de materias orgánicas y salinas. Este es el líquido á que Jauffret da el nombre de *agua saturada ó levadura del abono*.

Hechas las manipulaciones precedentes, se menea fuertemente el *agua saturada* hasta que esté bien espesa, y se vierte parte de ella en el tonel ó recipiente de la legía, en el cual se pone cal, hollín y despues las cenizas, materias fecales, la sal y el salitre. Se echa el polvo de yeso poco á poco, agítárdolo bien para evitar que se endurezca. Cuando todo está bien mezclado, se concluye de introducir en el tonel la cantidad de agua saturada necesaria para que haya suficiente liquido para humedecer los diferentes restos y paja.

Compuesta ya la legía, se echan en el tonel ó recipiente las pajas, brezos y demas restos leñosos cortados en pedazos. Se pisotean bien los vegetales, y cuando todo está bien embebido se sacan y se forma una capa sobre el terraplen destinado para la fermentacion. Se vuelve á empezar la misma operacion en el tonel con nuevos vegetales, y se continua amontonándolos despues de apisonar bien cada capa, y despues de colocada, con el fin de que no penetre el aire. Se tiene cuidado de regar cada capa, y se eleva al monton hasta dos metros ó 2,5 metros, procurando golpear con la horquilla de hierro, usada al efecto, los bordes del monton para que quede bien apretado.

Se sacan del recipiente todas las materias cenagosas que hayan quedado en el fondo, y se las coloca con igualdad sobre toda la superficie del monton. Se da un riego general con el liquido del tonel y despues se cubre la muela con paja ó yerbas, teniendo cuidado de golpear al-

rededor con el plano de una pala; á fin de que el aire penetre todo lo menos posible.

Al cabo de 48 horas se declara una fermentacion de 15° á 20°, que á los dos dias llega ordinariamente á 50 ó 40°. Al quinto dia se percibe un olor fuerte, y si ha cesado ya el rezumo del *purin*, se procede al primer riego. Para esto se quita lo que cubra la muela ó monton, se revuelve con la horquilla de hierro toda la superficie y se hace penetrar el liquido filtrado ó el agua saturada por medio de una bomba ó con cubos, recubriéndolo despues de este primer riego.

Hácia el sétimo dia se nota un fuerte olor, la muela ó monton humea mucho. Se procede entonces á un segundo riego, que debe operarse de diferente manera. Colocado el obrero sobre el monton, introduce de decimetro en decimetro una varilla de hierro que penetre hasta un metro, con el objeto de hacer agujeros que reciban la legia. Se cierran despues estos agujeros y se cubre el monton.

Al noveno dia, tercer riego, practicando nueyos agujeros mas profundos que los primeros y en otros sitios, con el fin de que se caliente la masa con ayuda de la legia que debe descender mas. Se riega por medio de los agujeros y se apisona el monton para tapanlos, recubriéndolo despues de la operacion.

A los doce, ó quince dias, segun la temperatura, el abono se halla en estado de ser enterrado, sobre todo en las tierras fuertes, frias y arcillosas. Si se quisiera apli-

carlo á los prados, se le dejará consumirse por espacio de un mes.

Si el estiercol es solo de paja, se detiene la fermentación á 55°; y si es de materias leñosas, se la deja hasta 75°. La fermentación se detiene por medio de un abundante riego.

Durante todas estas manipulaciones se tiene cuidado de que no se pierda cantidad alguna de líquido, y si faltase legía se recurre al agua saturada del recipiente grande. A medida que se vacie éste, debe reemplazarse con agua y echar nuevas plantas, un poco de tierra y de cal, para que dicha agua tenga por lo menos un grado de bonificación y un aspecto lodoso.

M. Turrel ha aconsejado despues, establecer la muela ó monton, no sobre el mismo suelo, sino sobre una especie de enrejado formado groseramente con piedras que sirvan de soporte á rollos de madera, con el fin de que el aire pueda circular en la masa de las materias acumuladas y activar de este modo la fermentación. Se facilita esta circulación practicando con un taladro en el monton agujeros de trecho en trecho.

El procedimiento de Jauffret ha sido ensayado en muchas partes, y algunos cultivadores han introducido modificaciones, ya en la manera de confeccionarle, ya en las materias destinadas á ser convertidas en estiercol ó en la eleccion de las sustancias destinadas á componer la legía, esforzándose todos en producir el abono al mas bajo precio posible. Asi, por ejemplo, M. Lucy, miembro de la

sociedad de Agricultura de Meaux, compone un estiércol con las siguientes cantidades de sustancias que, según él, bastan para una hectárea:

500 haces,	de tallos de colza.	25.	fr
— —	de helechos. . . . .	13	
Pajas menudas, pajas averiadas.		18	
100 kilogramos de yeso.		18	
4 hectólitros de materias fecales.		6	
2 —	de cenizas.	12	
2 —	de polvo de carbon.	6	
10 kilogramos de sal y de salitre en bruto.		6	
Mano de obra.		16	
		<u>120</u>	
	Total.	120	

M. de Girardin duda que esta cantidad pueda bastar para el abono de una hectárea.

M. de Brantigny, miembro del comicio de Joigny, calcula del modo siguiente el coste del abono Jauffret que confecciona:

	Francos.	
Sales.. . . .	0,95	} 2 fr. 80 cent. el metro cúbico.
Materias fecales. . . . .	0,60	
Paja de las camas. . . . .	1,00	
Mano de obra. . . . .	0,25	

Para las tierras que no hayan tenido margas, es necesario añadir 2 francos de cal.

M. Baudouin dispone en talud, el sitio ó paraje en que eleva su montón, y en la parte inferior y en toda la longitud

hay una escavacion para la confeccion de la legia: en el centro de este recipiente hay una gran bomba de madera que arroja la legia sobre el monton. Este tiene 3 metros 90 centimetros de ancho, 16 metros 25 centimetros de largo y 3 metros 25 centimetros de alto. Emplea todas las malas yerbas que puede procurarse, construyendo dos montones al año, de aquellas dimensiones, uno en junio y otro en setiembre, utilizando para el monton de setiembre los restos de 6 hectáreas de patatas, y para ambos los tallos de colza, paja, etc.

Como la legia en que está sumergida la bomba es muy espesa y fangosa, el conducto se obstruye con frecuencia y se riega de mala manera. M. Baudouin se propone reemplazarla con una rueda de cangilones ó una noria que elevará la legia á un pequeño reservatorio colocado encima y en el centro del monton, y desde donde el líquido se estenderá por medio de un tubo móvil de tela embreada.

M. Lobit, cultivador en Labastide d'Armagnac, tenia una pequeña propiedad totalmente arruinada que queria reparar con la mayor economia posible: sus tierras estaban esquilgadas, sin producir planta alguna, y no existian ni animales, ni plantas para alimentarlos. Estas tierras eran silíceo-arcillosas, desprovistas enteramente de principios fertilizantes, de humus y de cal. Su composicion hizo nacer en M. Lobit la idea de formar un estiércol artificial que sirviera de abono y de enmienda, y lo confeccionó de la manera siguiente:

40 carros de brezos, retamas, aliagas, helechos, pajas, hojas, malas yerbas, a 1 franco.	40,00
10 carros de marga y de tierra.	10,00
2 cargas de cal y su transporte.	23,00
30 kilogramos de sal amoniaco, disueltos en las de- yecciones de puerco, para regar el monton de estiercol, a 1 franco 25 céntimos el $\frac{1}{2}$ kilogramo.	75,00
Gastos de riego y colocacion del monton.	27,50
<b>Total.</b>	<b>175,50</b>

Este monton, empezado el 15 de julio, estaba perfec-  
tamente confeccionado el 22 de noviembre y dio 150 me-  
tros cúbicos de excelente estiercol, de donde sale a 1  
franco 35 céntimos el metro cúbico.

Con este estiercol artificial y abonando abundantemen-  
te, pudo M. Lobit en dos años, poner sus tierras en estado  
de obtener un rendimiento de trigo de 8 por 1. Al tercer  
año ensayó con éxito los forrajes artificiales. Hoy día, a la  
ventaja de alimentar sus ganados, reúne la de poder exi-  
gir de sus tierras, sin temor de esterilizarlas, una cose-  
cha de trigo cada dos años, sin más cuidados que alternar  
los cultivos de las leguminosas y de las cereales.

El marqués de Chambray, distinguido agrónomo del de-  
partamento del Eure, calcula del modo siguiente el costo  
del estiercol fabricado segun el método de Jaufret:

	Francos.
600 kilogramos de brezos. . . . .	10,00
300 — de paja. . . . .	8,00
1/4 de hectolitro de materias fecales. . . . .	2,00
— de cal. . . . .	2,25
— de palomina. . . . .	3,00
— de cenizas. . . . .	4,50
Deterioro de los utensilios. . . . .	2,00
Un jornal á un hombre para preparar la tierra y la legía. . . . .	1,25
Cuatro jornales para construir el montón. . . . .	5,00
Un carro para conducir el brezo y la tierra. . . . .	3,00
Total.	41,00

Los cuatro carros y medio le costarian, siendo de estiercol de ganado vacuno, 27 francos, á razon de 6 francos el carro. Suponiendo, pues, que el estiercol fabricado valga lo que el de los animales, se pierden 14 francos y el agua saturada empleada en la fabricacion, que es un excelente abono.

Sucede con frecuencia que á consecuencia de inundaciones imprevistas, de lluvias prolongadas, el heno se pudre ó se deseca con mucha dificultad, y está medio descompuesto cuando se encierra en los heniles. En este caso es mucho mejor y mas ventajoso convertirlo en estiercol por medio del método de Jauffret. La pérdida, haciendo abstraccion del beneficio que pudiera dar la alimentacion de los animales, es insignificante. Hé aqui lo que

sobre esto dice el hábil cultivador M. Briauue.

«Segun los numerosos experimentos que algun dia publicaré, no existen en una casa de labor mas de 125 á 130 kilogramos de estiércol fresco por 100 kilogramos de heno seco consumido; el esceso proviene de la paja de la cama ó de la yerba pastada. Asi es que entre el heno convertido en estiércol por los diferentes animales y el mismo heno seco, la diferencia de peso es de una cuarta parte; pero como el heno verde contiene 60 á 75 por 100 de su peso de agua, que la operacion de revolverle hace evaporar, y el estiércol fresco contiene, segun Schwertz, 80 por 100 de agua, se deduce que el heno verde convertido directamente en estiércol, da un peso equivalente al del abono producido inmediatamente por el heno seco consumido por los animales. Ademas, perdiendo el estiércol de los animales, segun los experimentos de Gazzeri, 55 por 100 de su peso en cuatro meses, no es probable que un abono, vegetal, pierda mas todavia; por consiguiente cuando el heno se halla en un estado tal que pueda causar á los animales mas bien daños que beneficios, es ventajoso convertirlo directamente en estiércol aun cuando sea de inferior calidad. Los medios de conversion son sencillos y poco costosos; amontonar la yerba, espolvorear con uno ó dos centímetros de cal cada capa de medio metro, regar suficientemente y cubrir con 6 á 12 centímetros de tierra para impedir una pronta evaporacion y la pérdida de los gases: á esto se reduce la operacion.»

Ademas del abono propiamente dicho, cuya fabricacion acabamos de decir, Jauffret, ó mas bien M. Turrel, ha indicado aun, la confeccion de un *abono-tierra*, que se obtiene con mucha facilidad impregnando la tierra con la legia cargada de sales y materias orgánicas de que ya hemos hablado. Si se opera sobre 1.000 kilógramos de tierra, se pone doble cantidad de los líquidos y materiales que hayan de servir para preparar la legia; porque en este caso no se cuenta con el humus de los vegetales. Estos 1.000 kilógramos de tierra producen unos 1.500 kilógramos de *abono-tierra*. Se opera la mezcla como cuando los albañiles amasan el mortero.

Esta operacion presenta sobre los mantillos conocidos la ventaja de estar terminada en seguida, en algunas horas en vez de un año, lo que es una prodigiosa economía de tiempo. Se elige la tierra segun la naturaleza del terreno que se va á abonar: si es un suelo arcilloso, se emplea tierra arenisca para impregnar la legia; y si es un suelo ligero, tierra arcillosa ó marga calcárea. La composicion de la legia varia igualmente con la naturaleza de las cosechas que se quieren obtener.

M. Turrel vende el *abono-tierra* ó el *abono-sal* á 35 francos los 500 kilógramos.

Los esperimentos practicados por M. de Girardin y por otros muchos agrónomos, hacen creer al primero, que el coste del *abono Jauffret* es en muchas localidades mas elevado que el del estiercol ordinario. No habrá por consiguiente, en los paises abundantes en ganados, economía

alguna en sustituir el primero al segundo, cuando se tenga este último en cantidad suficiente, tanto más cuanto que el abono *Jauffret* parece inferior en su acción al estiércol normal.

Pero en la mayor parte de las explotaciones no se tiene nunca suficiente cantidad de estiércol de cuadra, y como casi siempre pueden recojerse una multitud de malas yerbas y de detritus de poco valor, será ventajoso haber uso del método *Jauffret* para convertir con más rapidez todas estas materias en excelente compuesto, sobre todo cuando las plantas de que se puede disponer son plantas lenosas (retamas, aliagas, brezos, etc.), cuyo empleo sería muy incómodo en su estado natural, y cuya descomposición en el terreno sería demasiado lenta.

En todos los países en que el precio de los estiércoles de cuadra es muy elevado á causa de la escasez de animales, el abono *Jauffret* podrá prestar á los agricultores excelentes servicios, lo mismo que cuando se empieza una explotación en que siempre faltan los estiércoles, cuando se emprenda la reparación de un dominio que haya estado descuidado hasta el punto de que falten forrajes, animales y abonos.

Desgraciadamente en muchas localidades el procedimiento de *Jauffret* es difícil aplicarlo en grande, á causa de la enorme cantidad de agua que exige.

Es una invención nueva el método de *Jauffret* para fabricar los abonos? Se ignoraba anteriormente el empleo de los líquidos cargados de materias orgánicas, y

salinas para activar la trasformacion de las sustancias vejetales en estiércol? Seguramente que no, y en todas las obras de agricultura pueden encontrarse espuestos los principios que guiaron á Jauffret. Largo tiempo há que en los alrededores de París se confecciona el *abono Jauffret* con las inmundicias de los mercados; pero Jauffret tiene el mérito, y mérito grande á nuestros ojos, de haber fijado particularmente la atencion de los prácticos, en los medios mas pronto y mas fáciles de utilizar una porcion de materias perdidas con frecuencia, y sobre la importancia de los abonos en general, de haber mostrado á los cultivadores la utilidad de introducir en sus hábitos, cuidado, orden y una economía que desgraciadamente no existe en parte alguna de la Francia para la preparacion de los estiércoles.

Sentimos vivamente que se haya dejado morir á Jauffret casi en la miseria, sin haber recompensado al humilde aldeano que mostró tan grande inteligencia en la cuestion fundamental de la agricultura. ¡Ojalá que los esfuerzos, dignos de elogio, de su discípulo M. Turrel, tengan otra recompensa!

El arte de preparar los estiércoles es sin disputa alguna, en agricultura, la operacion mas útil y que mas cuidados reclama. Por desgracia, entre nosotros al menos, es la mas descuidada. Hé aqui por qué he creido deber estenderme sobre este punto, que estoy muy lejos de haber agotado.

En general, no puedo menos de consignarlo, nuestros

cultivadores no están suficientemente penetrados de la importancia que tienen, el conocimiento, la producción y la buena administración de los abonos. La Normandía, como dijo ya hace mucho tiempo el célebre agrónomo Arturo Young, no enviaria á Flandes ninguna de sus ricas producciones, sin la indiferencia con que se dejan perder una multitud de sustancias y de residuos que podrian duplicar y aun triplicar la fecundidad de su suelo.

En todas las épocas y en todas las regiones, la prosperidad de la agricultura ha estado en relacion con la importancia que se ha dado á los abonos. Refieren los viajeros que en la China, en donde la agricultura está tan desarrollada, no hay barbero que no recoja con cuidado sumo, los cabellos y toda el agua de jabon de su tienda. Las leyes del pais prohiben el desperdiciar los escrementos humanos, y existen en cada casa, y á lo largo de los caminos, reservatorios contruidos con mucho cuidado, para recogerlos en provecho del cultivo. Los viejos, las mujeres y los niños se ocupan en diluir este abono, y en depositarlo al pié de las plantas en la dosis conveniente.

En Flandes aprecian de tal manera la utilidad de los abonos, que el afan con que se buscan las inmundicias, dispensa á la administracion municipal de los cuidados y gastos que se ve obligada á hacer entre nosotros, con frecuencia sin éxito, para la limpieza é higiene públicas. En todas las ciudades, un gran número de individuos parecen espigar el momento en que se arroje cualquier

cosa por las ventanas, en que los animales vuelvan á pasar para reunir todo lo que puedan; se les ve introducirse entre las filas de ginetes para ejercer los primeros este género de industria. Los cuidados que se prodigan á los abonos líquidos, á la manipulacion de los estiércoles, á su disposicion en los corrales, á su transporte sobre el terreno, no son menos dignos de atencion, y apenas se concibe, por qué métodos tan útiles y practicados á tan pequeña distancia de nuestro pais no se hayan generalizado todavía.

La economía rural no alcanzará en Francia (y con mucha mas razon en España) el estado próspero y verdaderamente prodigioso que nos presenta la agricultura de Flandes, de la Inglaterra y de una gran parte de la Alemania, hasta tanto que nuestros agricultores, grandes y pequeños, estén bien penetrados de esta máxima:

*Que la falta de abonos es causa de la esterilidad de un pais, y que en vano se perfeccionan los métodos de cultivo si se descuidán los manantiales de la fecundidad del suelo.*

FIN.



## REDUCCION

### AL SISTEMA DECIMAL DE LOS PESOS Y MEDIDAS USUALES EN LAS PROVINCIAS DE ESPAÑA.

Siendo ya necesario en España el conocimiento del sistema métrico, y habiéndonos arreglado á él, al traducir la obrita de M. de Girardin, creemos oportuno poner como apéndice, la reduccion de nuestras medidas usuales al nuevo sistema, con las tablas arregladas segun los datos mas recientes, por el Excmo. señor don Andrés de Arango, bien conocido entre los agricultores, como individuo del Real Consejo de Agricultura, como celoso colaborador del *Eco de la Ganadería*, y sobre todo como ardiente partidario de la reforma agricola.

Las unidades principales que se derivan del sistema métrico, son las siguientes:

I. *Medidas longitudinales.*—Estas tienen por base el metro, que puede considerarse como el prototipo de todo el sistema.

II. *Medidas agrarias.*—Estas tienen por base la *área*, que es un cuadro que tiene diez metros por cada lado.

III. *Medidas de líquidos.*—Estas tienen por base el *litro*, que es un vaso cúbico cuya capacidad interior tiene la décima parte de un metro de alto, otro tanto de ancho y otro tanto de largo.

IV. *Medidas de áridos.*—Estas tienen por base el metro cúbico, ó sea un volúmen que tiene un metro de ancho, un metro de largo y un metro de alto, llamado *hectólitro*, que quiere decir cien litros.

V. *Medidas ponderales.*—Estas tienen por unidad de peso el *gramo*, ó sea el peso que tiene un volúmen de agua destilada que ocupa la centésima parte del metro de alto, de largo y de ancho.

Esplicadas las bases ó tipos del nuevo sistema métrico, es muy fácil enterarse de todo lo demás que le corresponde, para lo cual no hay mas que observar la analogía que tiene con el sistema decuplo de numeracion, que es la aritmética que rige en todos los países.

En efecto, así como los múltiplos de la unidad son *decena*, *centena*, *millar* y *decena de millar*, se han adoptado los radicales griegos *deca*, que significa diez; *hecto*, que significa ciento; *kilo*, que significa mil, y *miria*, que significa diez mil. Y de la misma manera que las fracciones de la unidad las dividimos en *décimas*, *centésimas* y

*milésimas*, así tambien en el nuevo sistema métrico se anteponen á la palabra de la pesa ó medida las palabras latinas *deci*, *centi*, *mili*.

Así es que aplicando estas sílabas iniciales á cualquiera de las cinco unidades que comprende el nuevo sistema métrico, tendremos en la primera ó en las medidas longitudinales, las siguientes :

El miriámetro, igual á diez kilómetros, á cien hectómetros, á mil decámetros, y diez mil metros, á cien mil decímetros, á un millon de centímetros, á diez millones de milímetros. En las medidas de volúmenes de áridos tendremos el miriálitro, igual á diez kilólitros, á cien hectólitros, á mil decálitros, á diez mil litros, á cien mil decilitros, á un millon de centilitros y á diez millones de mililitros.

Así como el sistema métrico se compone de la palabra de la pesa ó medida las palabras

### § I. *latinas dec, cent, milli.*

Así como se aplicando estas sílabas iniciales á cualquier

de las cinco unidades que comprende el nuevo sistema métrico, los nombres en las medidas

#### *Medidas Longitudinales.*

longitudinales, las siguientes: El miriámetro, igual á diez kilómetros, á dos hecto-

La unidad usual de las medidas longitudinales es el metro, igual en valor á 1 vara mas 196 milésimas partes de la vara castellana.

El valor de sus múltiplos es el siguiente:

El *decámetro*, ó sean 10 metros, es igual á 11 varas mas 963 milésimas de vara.

El *hectómetro*, ó sean 100 metros, es igual á 119 varas mas 630 milésimas de vara.

El *kilómetro*, ó sean mil metros, es igual á 1.196 varas mas 307 milésimas de vara.

El valor de sus divisores es el siguiente:

El *decímetro*, ó sea la décima parte de un metro, es igual á 119 milésimas de vara, igual á 4 pulgadas mas 284 milésimas de pulgada.

El *centímetro*, ó sea la centésima parte del metro, es igual á 11 milésimas de vara, ó sean 4 líneas mas 752 milésimas de línea.

El *milímetro*, ó sea la milésima parte del metro, es igual á una milésima de vara, igual á 5 puntos mas 184 milésimas de punto.

Para mas facil inteligencia del lector, se ponen las siguientes tablas:

TABLA 1.<sup>a</sup>

*Reduccion de varas á metros.*

Varas.	Metros.	Varas.	Metros.
1.	0,855	6.	5,015
2.	1,671	7.	5,851
3.	2,507	8.	6,687
4.	3,343	9.	7,523
5.	4,179	10.	8,359

TABLA 2.<sup>a</sup>

*Reduccion de las varas, canas ó anas de diferentes provincias y ciudades á las nuevas medidas del sistema métrico.*

	Decímetros.
La vara de Albacete.	8,375
La de Alicante.	9,125
La de Almería.	8,335

	Decímetros.
La de Aragón. . . . .	7,689
La cana de Barcelona. . . . .	15,378
La vara de Guipúzcoa . . . . .	8,375
La vara de Huesca. . . . .	7,725
La cana de Lérida. . . . .	15,565
La vara de Lugo. . . . .	8,555
La vara de Pamplona. . . . .	7,855
La brazada de Plasencia. . . . .	6,465
La cana de Tarragona. . . . .	15,605
La de Tolosa. . . . .	16,164
La de Tortosa. . . . .	14,125
La vara de Valencia. . . . .	9,454
La de Játiva. . . . .	8,887

TABLA 3.<sup>a</sup>

*Reduccion de los piés ó palmos de diferentes provincias y ciudades á las nuevas medidas del sistema métrico.*

	Decímetros.
El pié del Ferrol. . . . .	2,777
El de Valencia. . . . .	3,016

## § II.

## TABLA 1.

*Medidas superficiales y agrarias.*

La unidad usual de las medidas superficiales es la *área*, que es igual á 100 metros cuadrados, ó á un cuadro que tiene 10 metros por cada lado, igual á 143,113 varas cuadradas.

El valor de sus múltiplos es el siguiente:

La *hectárea*, ó cien áreas, que es igual á 1 fanega, 6 celemines y 50 estadales.

El valor de sus divisores es el siguiente:

La *centiárea*, ó centésima parte de *área*, que es igual al metro cuadrado, ó sean 1,430 varas cuadradas, ó lo que es lo mismo, 12,870 piés cuadrados.

Para mas facilidad del lector se ponen las siguientes tablas:

TABLA 1.

*Reduccion de fanegas á hectáreas.*

Fanegas.	Hectáreas.	Fanegas.	Hectáreas.
1. . . . .	0,643	6. . . . .	3,863
2. . . . .	1,287	7. . . . .	4,507
3. . . . .	1,931	8. . . . .	5,151
4. . . . .	2,575	9. . . . .	5,795
5. . . . .	3,219	10. . . . .	6,439

TABLA 2.<sup>a</sup>*Reduccion de celemines á áreas.*

Celemines.	Areas.	Celemines.	Areas.
1.	5,366	6.	32,197
2.	10,732	7.	37,564
3.	16,098	8.	42,930
4.	21,465	9.	48,296
5.	26,831	10.	53,663

TABLA 3.<sup>a</sup>*Reduccion de estadales á centiáreas.*

Estadales.	Centiáreas.	Estadales.	Centiáreas.
1.	11,179	6.	67,078
2.	22,359	7.	78,258
3.	33,539	8.	89,438
4.	44,719	9.	100,618
5.	55,899	10.	111,798
6.	67,078	11.	122,978
7.	78,258	12.	134,158
8.	89,438	13.	145,338
9.	100,618	14.	156,518
10.	111,798	15.	167,698

TABLA 4.<sup>a</sup>

*Reduccion de las diferentes medidas agrarias de varias provincias y ciudades á las nuevas medidas del sistema métrico.*

	Areas.
La fanega de Albacete. . . . .	70,515
La tahulla de Almeria. { De regadio. . . . .	11,185
{ De secano. . . . .	64,415
La fanega de Avila. { Comun. . . . .	59,315
{ De puño. . . . .	41,435
La aranzada de viña de id. . . . .	44,725
La huebra de id. . . . .	22,365
La pensada de prado de id. . . . .	39,145
La fanega de Badajoz. . . . .	64,415
La pensada de Bilbao. . . . .	3,805
La fanega de Canarias. . . . .	52,495
La de Castellon . . . . .	8,315
La de Ciudad-Real. . . . .	64,415
La vesana de Gerona. . . . .	21,875
La media fanega de Granada. . . . .	27,355
La de Guadalajara. . . . .	31,065
La de Guipúzcoa. . . . .	34,325
La fanega de Huelva. . . . .	36,905
La de Huesca. . . . .	7,155
La de Jaen. . . . .	62,645
La émina de Leon. . . . .	6,265
El jornal de Lérida. . . . .	45,585
El ferrado de Lugo. . . . .	4,365

	Areas.
La fanega de Madrid. . . . .	54,245
La cuarterada de Mallorca. . . . .	45,055
El dia de jornal de Oviedo. . . . .	12,585
La obrada de Palencia. . . . .	55,845
La robada de Pamplona. . . . .	8,985
El ferrado de Pontevedra. . . . .	6,295
La fanega de Soria. . . . .	22,565
La cana de rey de Tarragona. . . . .	60,845
La fanega de Toledo. . . . .	57,585
La fanegada de Valencia. . . . .	8,515
La obrada de Valladolid. . . . .	46,595
La fanega de Vitoria. . . . .	25,445
La fanega de Zamora. . . . .	55,545
El cuartal de Zaragoza. . . . .	2,585
La fanega de Avila. . . . .	20,315
La aranzada de vino de id. . . . .	41,435
La huera de id. . . . .	44,735
La penada de picho de id. . . . .	32,765
La fanega de Huelva. . . . .	30,145
La penada de Bilbao. . . . .	04,415
La fanega de Canarias. . . . .	3,305
La de Castellon. . . . .	52,405
La de Ciudad-Real. . . . .	8,515
La de Gerona. . . . .	04,415
La media fanega de Granada. . . . .	21,875
La de Guadalupe. . . . .	27,385
La de Guadalupe. . . . .	31,065
La de Guipúzcoa. . . . .	34,325
La fanega de Huelva. . . . .	30,005
La de Huesca. . . . .	7,155
La de Jaen. . . . .	02,645
La emina de Leon. . . . .	0,265
El jornal de Lérida. . . . .	43,585
El fercho de Lugo. . . . .	4,505

## TABLA I.

Reduccion de las arrobas de líquidos á hectólitros.

§ III.	
Hectólitros	Arrobas
0.250	1
1.081	2
1.729	3
1.394	4
1.748	5

## Medidas de líquidos.

La unidad usual de las medidas de líquidos es el *litro*, igual al volumen del decímetro cúbico, ó sean 2,063 cuartillos.

El valor de los múltiplos del litro es para los líquidos el siguiente:

El *decálitro*, igual á 10 litros, ó sean 20 cuartillos mas 658 milésimas de cuartillo, que son 5 azumbres y la fraccion referida del cuartillo.

El *hectólitro*, ó sean 100 litros, igual á 6 arrobas, 5 azumbres y 2 cuartillos, con 585 milésimas de cuartillo.

El valor de sus divisores es el siguiente:

El *decilitro*, igual á la décima parte de un litro, ó 206 milésimas de cuartillo, que no llega á una copa.

El *centilitro*, igual á la centésima parte de un litro, ó sean 19 milésimas de cuartillo.

Para mas fácil inteligencia del lector se ponen las siguientes tablas:

TABLA 1.<sup>a</sup>*Reduccion de las arrobas de líquidos á hectólitros.*

Arrobas.	Hectólitros.	Arrobas.	Hectólitros.
1. . . . .	0,154	6. . . . .	0,929
2. . . . .	0,309	7. . . . .	1,084
3. . . . .	0,464	8. . . . .	1,239
4. . . . .	0,619	9. . . . .	1,394
5. . . . .	0,774	10. . . . .	1,548

TABLA 2.<sup>a</sup>*Reduccion de azumbres á litros.*

Azumbres.	Litros.	Azumbres.	Litros.
1. . . . .	1,936	6. . . . .	11,617
2. . . . .	3,872	7. . . . .	13,553
3. . . . .	5,808	8. . . . .	15,489
4. . . . .	7,744	9. . . . .	17,426
5. . . . .	9,681	10. . . . .	19,362

TABLA 3.<sup>a</sup>*Reduccion de cuartillos á decilitros.*

Cuartillos.	Decilitros.	Cuartillos.	Decilitros.
1. . . . .	4,840	6. . . . .	29,045
2. . . . .	9,681	7. . . . .	33,884
3. . . . .	14,521	8. . . . .	38,724
4. . . . .	19,362	9. . . . .	43,565
5. . . . .	24,203	10. . . . .	48,406

TABLA 4.

*Reducción de las medidas de líquidos de diferentes provincias y ciudades a litros.*

	Litros.
La arroba de Albacete. . . . .	12,725
El cántaro de Alicante. . . . .	11,555
La arroba de Almería. . . . .	16,565
La cántara de Avila. . . . .	15,925
La arroba de Badajoz. . . . .	16,425
El cortan de Barcelona. . . . .	7,724
La azumbre de Bilbao. . . . .	2,225
La arroba de Canarias. . . . .	10,065
El cántaro de Castellon. . . . .	22,545
La arroba de Ciudad-Real	16,405
La de Córdoba. . . . .	15,765
La de Cuenca. . . . .	16,315
La azumbre de Guipúzcoa. . . . .	2,525
La arroba de Huelva. . . . .	15,785
La de Huesca . . . . .	19,905
La de Jaen. . . . .	16,045
La cántara de Leon. . . . .	15,845
El cántaro de Lérida. . . . .	11,585
La cántara de Logroño. . . . .	16,045
El cuartillo de Lugo. . . . .	0,475
La arroba de Málaga. . . . .	16,745
El cortan de Mallorca. . . . .	4,114
La arroba de Murcia. . . . .	15,605

La cántara de Oviedo.	18,415
El cántaro de Pamplona.	41,775
El cañado de Pontevedra.	32,705
El cántaro de Salamanca.	15,985
La cántara de Santander.	15,805
La armina de Tarragona.	34,665
El cántaro de Teruel.	21,925
La arroba de Toledo.	12,505
La cántara de Valencia.	12,690
La de Valladolid.	15,645
La de Vitoria.	32,725
El cántaro de Zamora.	15,965
El de Zaragoza.	9,545

La arroba de Almería.	18,305
La arroba de Almería.	13,938
La arroba de Almería.	10,425
La arroba de Almería.	7,751
La arroba de Almería.	4,225
La arroba de Almería.	10,005
La arroba de Almería.	22,215
La arroba de Almería.	18,105
La arroba de Almería.	15,705
La arroba de Almería.	10,215
La arroba de Almería.	5,325
La arroba de Almería.	15,785
La arroba de Almería.	10,905
La arroba de Almería.	18,045
La arroba de Almería.	13,845
La arroba de Almería.	11,385
La arroba de Almería.	10,045
La arroba de Almería.	0,745
La arroba de Almería.	10,745
La arroba de Almería.	4,115
La arroba de Almería.	15,605

TABLA  
§ IV.

*Medidas de áridos.*

La unidad usual de las medidas de áridos es el *litro*, igual al volumen del decímetro cúbico, ó sean 221 milésimas de celemin.

El valor de sus múltiplos es el siguiente:

El *decálitro*, igual á 10 litros, ó sean 2 celemines y 217 milésimas de otro.

El *hectólitro*, igual á 100 litros, ó sean 22 celemines 175 milésimas de celemin.

El *kilólitro* no tiene ningun uso.

El valor de sus divisores es el siguiente:

El *decilitro*, igual á la décima parte de un litro, ó sean 22 milésimas de celemin.

El *centilitro*, igual á la centésima parte de un litro, ó 22 diez milésimas de celemin.

El *mililitro* no tiene ningun uso.

Para mas facilidad de los lectores se ponen las tablas siguientes:

	litros	celemines
La 1000	1000	4 309
La 100	100	430 9
La 10	10	43 09
La 1	1	4 309
La 0,1	0,1	0 4309
La 0,01	0,01	0 04309
La 0,001	0,001	0 004309

TABLA 1.<sup>a</sup>*Reduccion de cahices á hectólitros.*

Cahices.	Hectólitros.	Cahices.	Hectólitros.
1.	6,494	6.	38,965
2.	12,988	7.	45,459
3.	19,482	8.	51,954
4.	25,977	9.	58,448
5.	32,471	10.	64,942

TABLA 2.<sup>a</sup>*Reduccion de fanegas á decálitros.*

Fanegas.	Decálitros.	Fanegas.	Decálitros.
1.	5,411	6.	32,471
2.	10,823	7.	37,885
3.	16,235	8.	43,295
4.	21,647	9.	48,707
5.	27,059	10.	54,118

TABLA 3.<sup>a</sup>*Reduccion de celemines á litros.*

Celemines.	Litros.	Celemines.	Litros.
1.	4,509	6.	27,059
2.	9,019	7.	31,569
3.	13,529	8.	36,079
4.	18,039	9.	40,589
5.	22,549	10.	45,099

TABLA 4.

*Reduccion de las medidas de capacidad de áridos de diferentes provincias y ciudades á litros.*

	Litros.
La fanega de Albacete. . . . .	56,645
La barchilla de Alicante. . . . .	20,518
La fanega de Almería. . . . .	55,065
La fanega de Avila. . . . .	56,405
La fanega de Badajoz. . . . .	55,845
La cuartera de Barcelona. . . . .	69,217
La fanega de Canarias. . . . .	62,665
La barchilla de Castellon. . . . .	16,605
La fanega de Ciudad-Real. . . . .	54,585
La fanega de Córdoba. . . . .	55,205
El ferrado de la Coruña. . . . .	15,099
La fanega de Cuenca. . . . .	54,205
La fanega del Ferrol. . . . .	18,039
El ferrado de id. . . . .	72,156
El cuartan de Gerona. . . . .	18,085
El saco de Granada. . . . .	96,675
La fanega de id. . . . .	55,845
La de Guadalajara. . . . .	54,805
La de Guipúzcoa. . . . .	55,505
La fanega de Huelva. . . . .	55,065
La de Huesca. . . . .	22,465
La de Jaen. . . . .	54,745
La émina de Leon. . . . .	18,115

La cuartera de Lérida.	6,115
La fanega de Logroño.	54,945
El ferrado de Lugo.	15,155
La fanega de Málaga.	59,450
La cuartera de Mallorca.	67,605
La fanega de Murcia.	55,285
La fanega de Oviedo.	72,158
El robo de Pamplona.	28,155
El ferrado de Pontevedra..	{ De trigo. . . . . 15,585
	{ De maiz. . . . . 20,865
El setier de Tarragona.	56,228
La cuartera de id.	70,805
La fanega de Teruel.	21,405
El setier de Tolosa.	111,450
La cuartera de Tortosa.	84,429
La barchilla de Valencia.	16,650
La fanega de Valladolid.	54,785
La fanega de Vitoria.	55,625
La de Zamora.	55,285
La de Zaragoza.	22,255

## § V.

*Medidas ponderales.*

La unidad usual de las medidas ponderales es el *kilógramo*, ó sean mil gramos, igual al peso en el vacío de un decímetro cúbico, ó sea un litro de agua destilada á la temperatura de 4 grados centígrados, que equivale al peso de 2 libras, 2 onzas, 12,409 adarmes de Castilla.

El valor de sus múltiplos es el siguiente:

El *quintal métrico*, igual á cien mil gramos, ó sean 217 libras, 5 onzas, 8,9 adarmes.

La *tonelada de peso*, igual á un millon de gramos, ó sean 2.173 libras, 7 onzas, 9 adarmes.

El valor de sus divisores es el siguiente:

El *hectógramo*, igual á cien gramos, ó sean 55 adarmes.

El *decágramo*, igual á 10 gramos, ó sean 5 adarmes y 56 centésimas de adarme.

El *gramo*, igual á 55 centésimas de adarme.

El *decígramo*, igual á la décima parte del gramo, ó sean 5 centésimas de adarme.

Para mas facilidad del lector, se ponen las tablas siguientes:

1. Quintal métrico	100,000	000,000
2. Tonelada de peso	2,173,000	2,173,000
3. Hectógramo	100,000	000,000
4. Decágramo	10,000	000,000
5. Gramo	1,000	000,000
6. Decígramo	100	000,000
7. Centígramo	10	000,000

TABLA 1.<sup>a</sup>*Reduccion de arrobas castellanas á kilogramos.*

Arrobas.	Kilogramos	Arrobas.	Kilogramos.
1.	11,502	6.	69,015
2.	23,004	7.	80,516
3.	34,506	8.	92,018
4.	46,009	9.	103,520
5.	57,511	10.	115,025

TABLA 2.<sup>a</sup>*Reduccion de libras á kilogramos.*

Libras.	Kilogramos	Libras.	Kilogramos.
1.	0,460	6.	2,760
2.	0,920	7.	3,220
3.	1,380	8.	3,680
4.	1,840	9.	4,140
5.	2,300	10.	4,600

Creemos que con el auxilio de las precedentes tablas se podrá reducir con facilidad el peso antiguo de las provincias y ciudades al sistema métrico decimal.

*Reduccion de las diferentes medidas ponderales de varias provincias y ciudades á las nuevas medidas del sistema métrico.*

	Kilógramos.
La libra de Albacete. . . . .	0,458
La de Alicante. . . . .	0,510
La de Baleares. . . . .	0,407
La de Barcelona. . . . .	0,595
La de Bilbao. . . . .	0,488
La de Canarias. . . . .	0,452
La de Castellon. . . . .	0,558
La del Ferrol. . . . .	0,570
La de Gerona. . . . .	0,400
La de Granada. . . . .	0,489
La de Guipúzcoa. . . . .	0,492
La de Huesca. . . . .	0,351
La de Lérida. . . . .	0,401
La de Lugo. . . . .	0,575
La de Mahon. . . . .	0,457
La de Menorca. . . . .	1,197
La de Oviedo. . . . .	0,685
La de Pamplona. . . . .	0,572
La de Pontevedra. . . . .	0,579
La de Teruel. . . . .	0,367
La de Valencia. . . . .	0,555
La de Zaragoza. . . . .	0,350



# INDICE.

	Paginas.
De los estiércoles. . . . .	7
<b>CAPITULO I.</b> —De la naturaleza de los excrementos de los animales. . . . .	9
§ I.—Excrementos de las aves. . . . .	10
Palomina. . . . .	11
Gallinaza. . . . .	12
Guano. . . . .	16
§ II.—Excrementos de los herbívoros. . . . .	id.
Excremento de cerdo. . . . .	18
Id. del ganado vacuno. . . . .	19
Id. de caballo. . . . .	21
Id. del ganado lanar. . . . .	28
§ III.—Orinas. . . . .	35
§ IV.—Excrementos del hombre, blandos ó líquidos ( <i>gadoue</i> ), desecados ó pulverulentos ( <i>poudrette</i> ), negro animalizado, abono flamenco. . . . .	49
<b>CAPITULO II.</b> —Influencia del alimento y de la organización de los animales. . . . .	54
<b>CAPITULO III.</b> —De la naturaleza de la cama que se pone á los animales. . . . .	55
De la paja, de los cereales y de otras plantas. . . . .	60
Restos vegetales. . . . .	63
De la tierra seca empleada como cama. . . . .	63

	Páginas.
<b>CAPITULO IV.</b> —Preparaciones de los estiércoles.	66
Aguas del estiércol ( <i>purin</i> ).	68
Método de Mathieu de Dombasle.	70
— de Schwerz.	72
— Suizo.	74
— de los religiosos Trapenses de Mortagne.	id.
— de Voght.	75
— Belga.	80
— del Norte.	84
Mezcla de escrementos y de orinas ( <i>gulle ó lizier</i> ).	id.
<b>CAPITULO V.</b> —Composicion química y empleo de los estiércoles.	87
Del estiércol normal.	id.
De los estiércoles largos y cortos.	88
Composicion química de los estiércoles.	90
Opinion de los agrónomos sobre el estado en que deben ser empleados los estiércoles.	92
Método de M. Schattemman para el estiércol de caballo.	101
Método del pais de Munster para conservar el estiércol.	103
Modos de estender el estiércol sobre los campos.	104
Empleo del estiércol segun la naturaleza de las tierras y de las cosechas.	108
Cantidad de estiércol que debe emplearse.	112
<b>CAPITULO VI.</b> —Estiércoles de ciudades y compuestos.	114
Estiércoles de ciudades.	id.
Compuestos.	117
Abono Jauffret.	128
Reduccion al sistema decimal de los pesos y medidas usuales en las provincias de España.	149

---

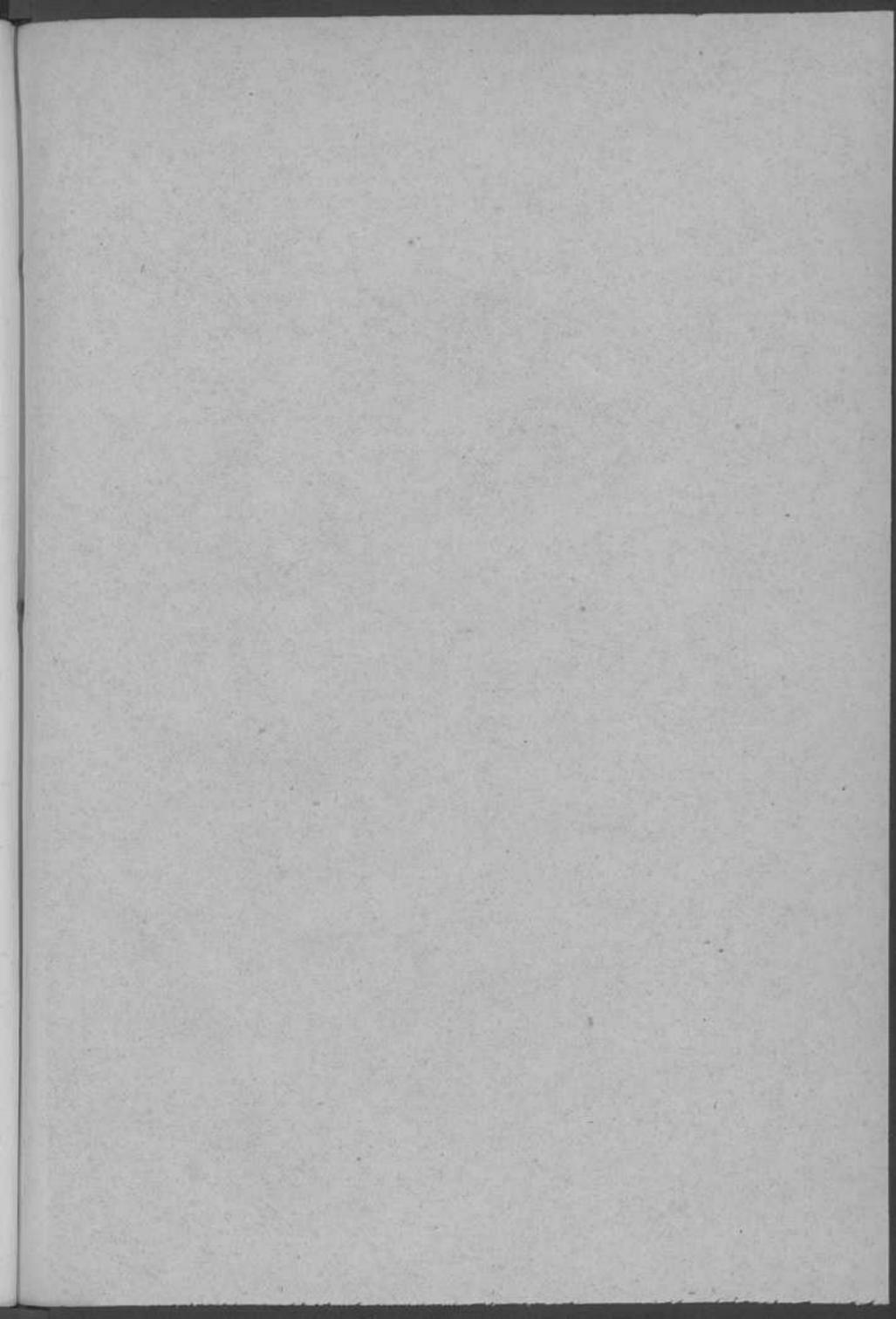
---

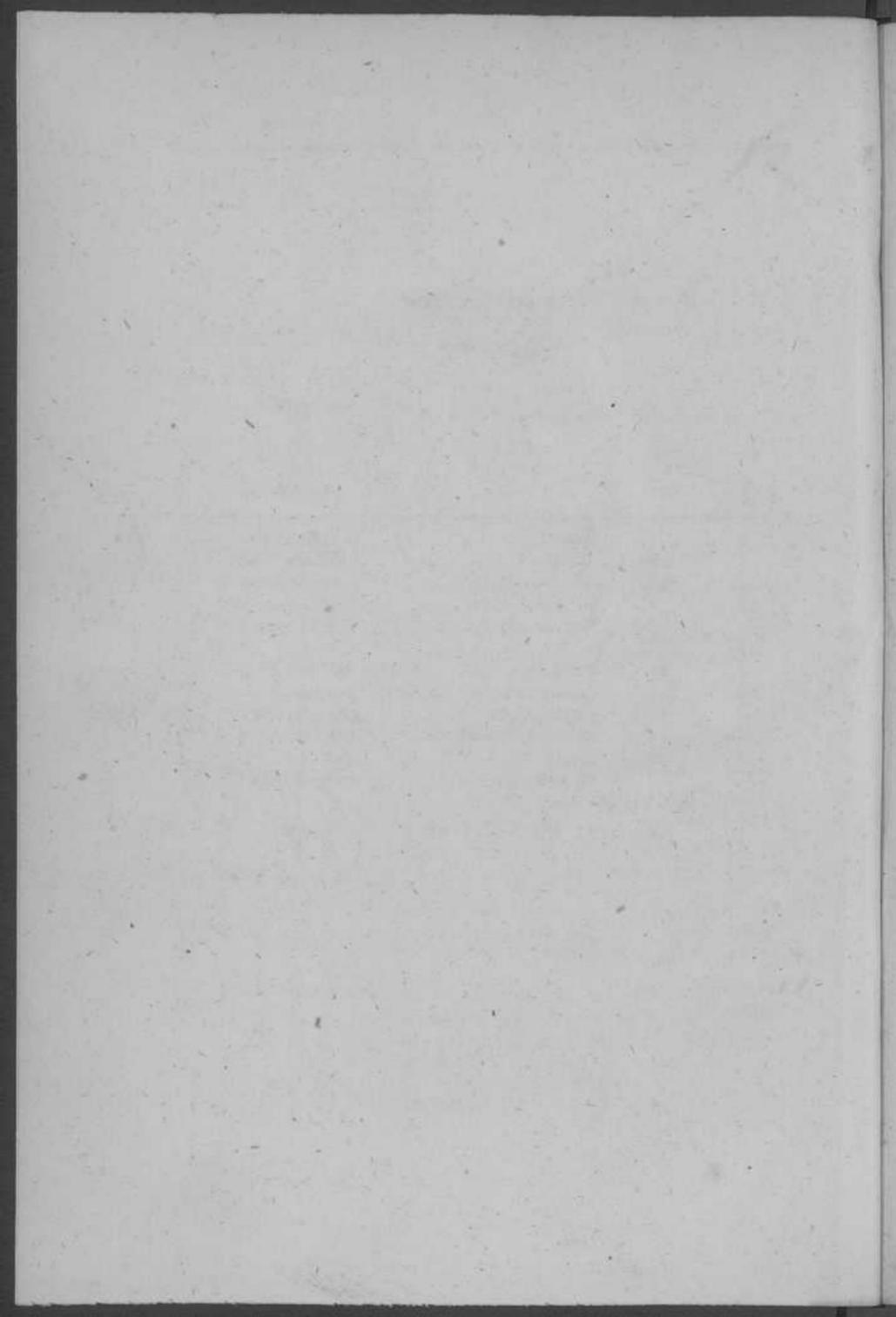
## ERRATAS.

---

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
4	1	reconcida	reconocida
7	13	solubres.	solubles
22	21	Van-Aelbræck	Van-Aelbroeck
27	1	abonos tienen	los abonos tienen
32	4	7 á 10 por 100	7 á 11 por 100
47	12	Liebeg	Liebig
51	15	00 kilóg.	100 kilóg.
65	1	permanenete	permanente
67	17	deprovista	desprovista
83	14	esplotacionaciones	esplotaciones
115	4	hulla	ulla
123	3	compuesto	compuestos

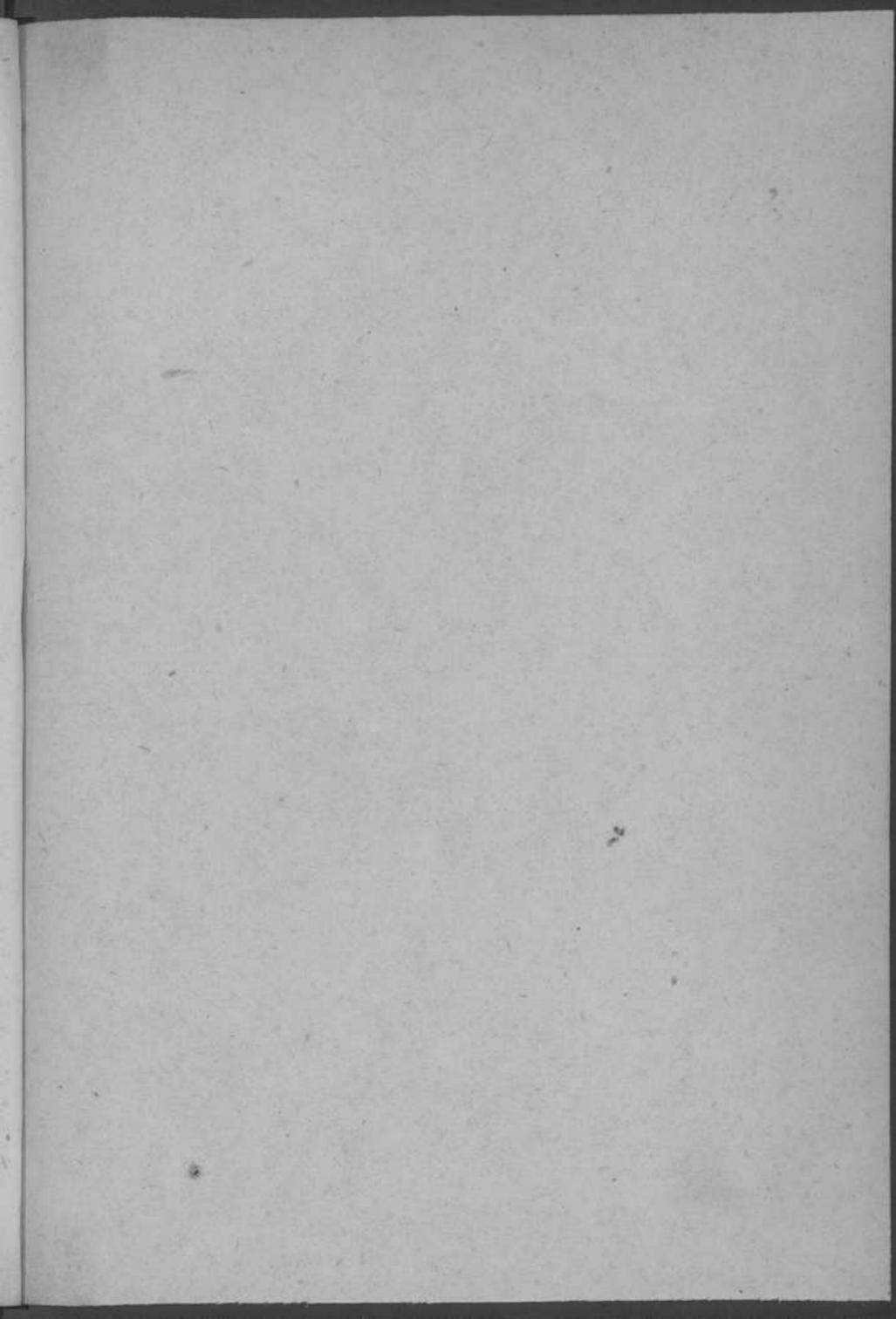


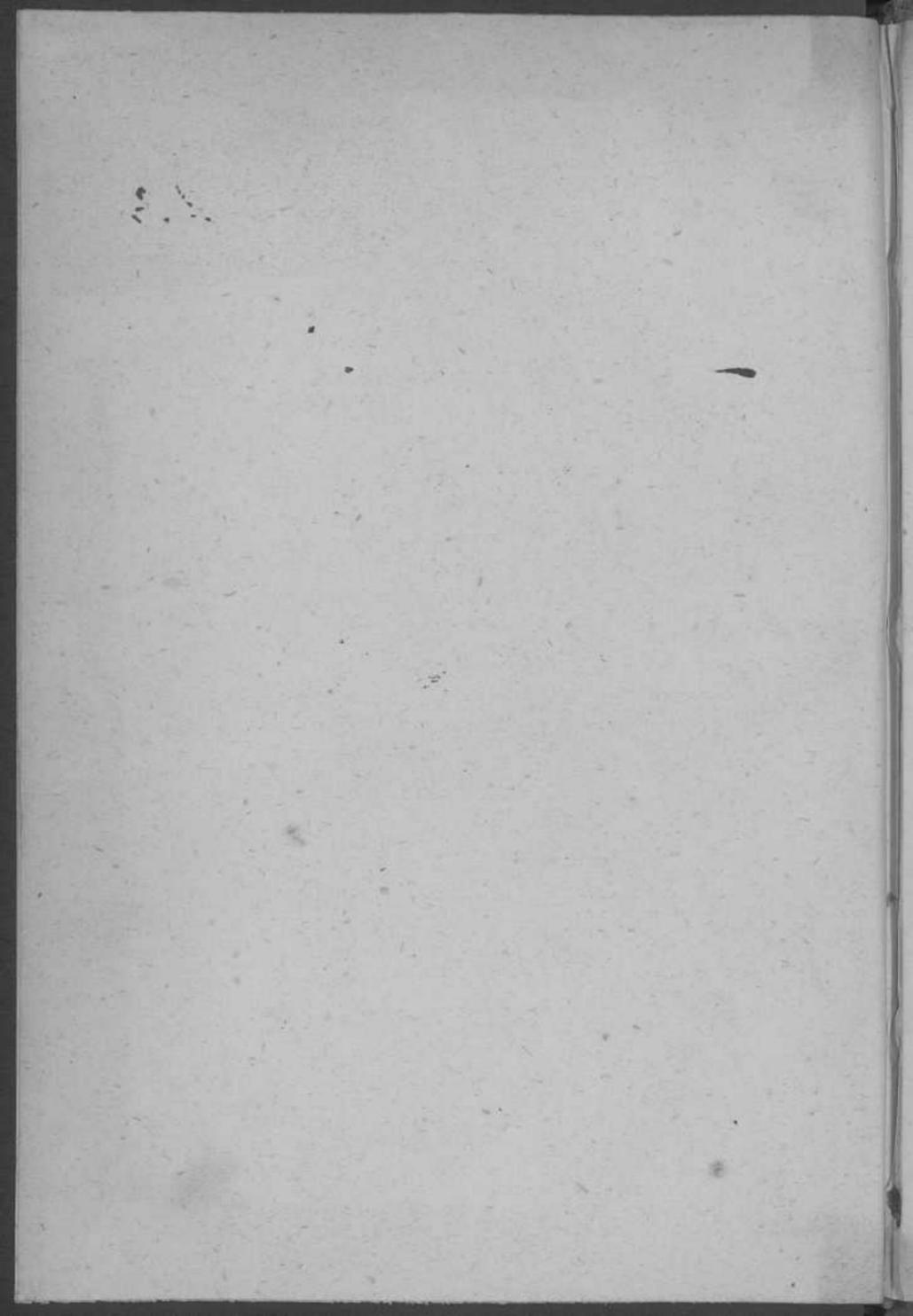












ESTANTE 10

Tabla 6.<sup>a</sup>

N.º 23

11

13

ALFONSO

DE LOS  
ESTERCO

3.72