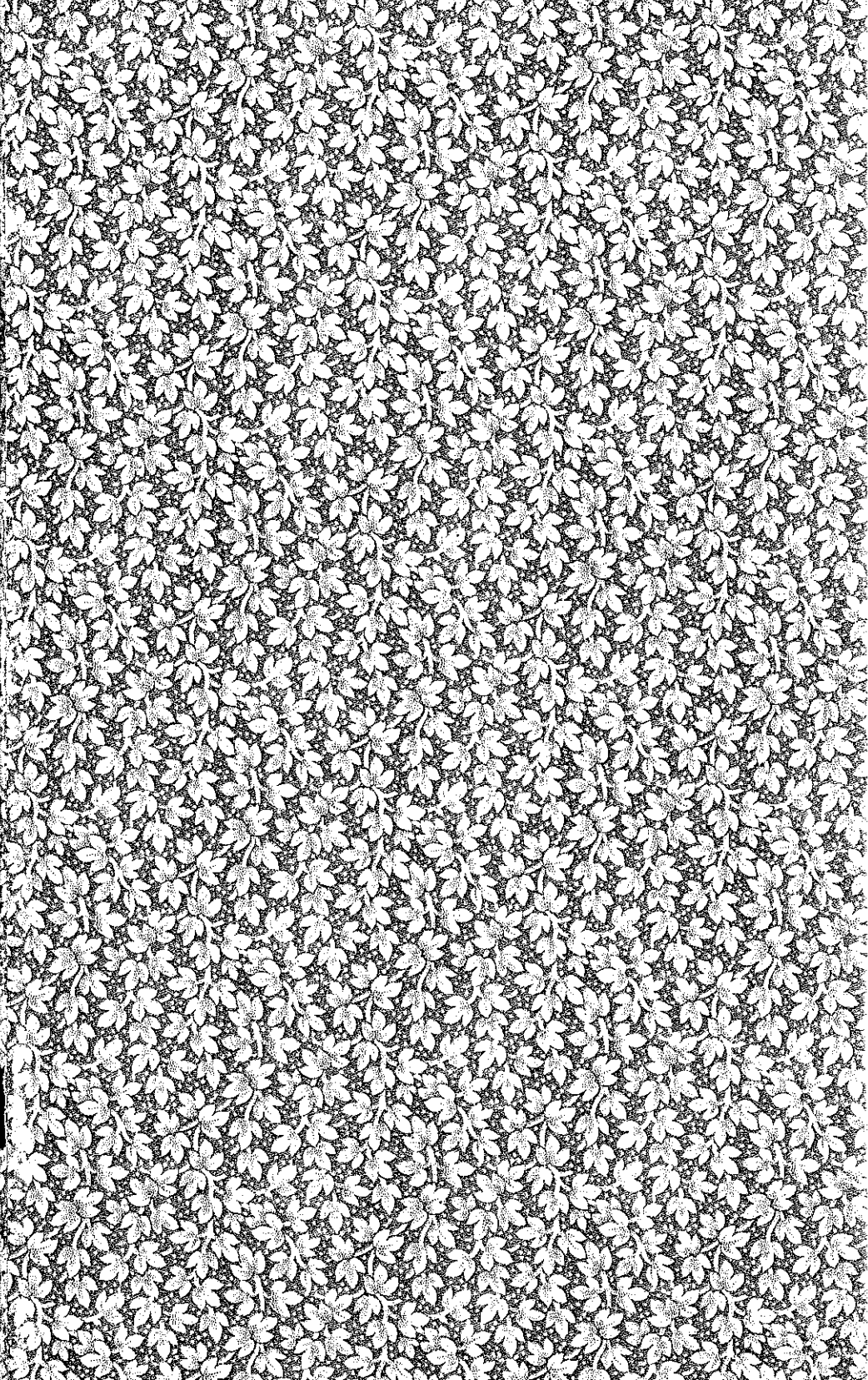


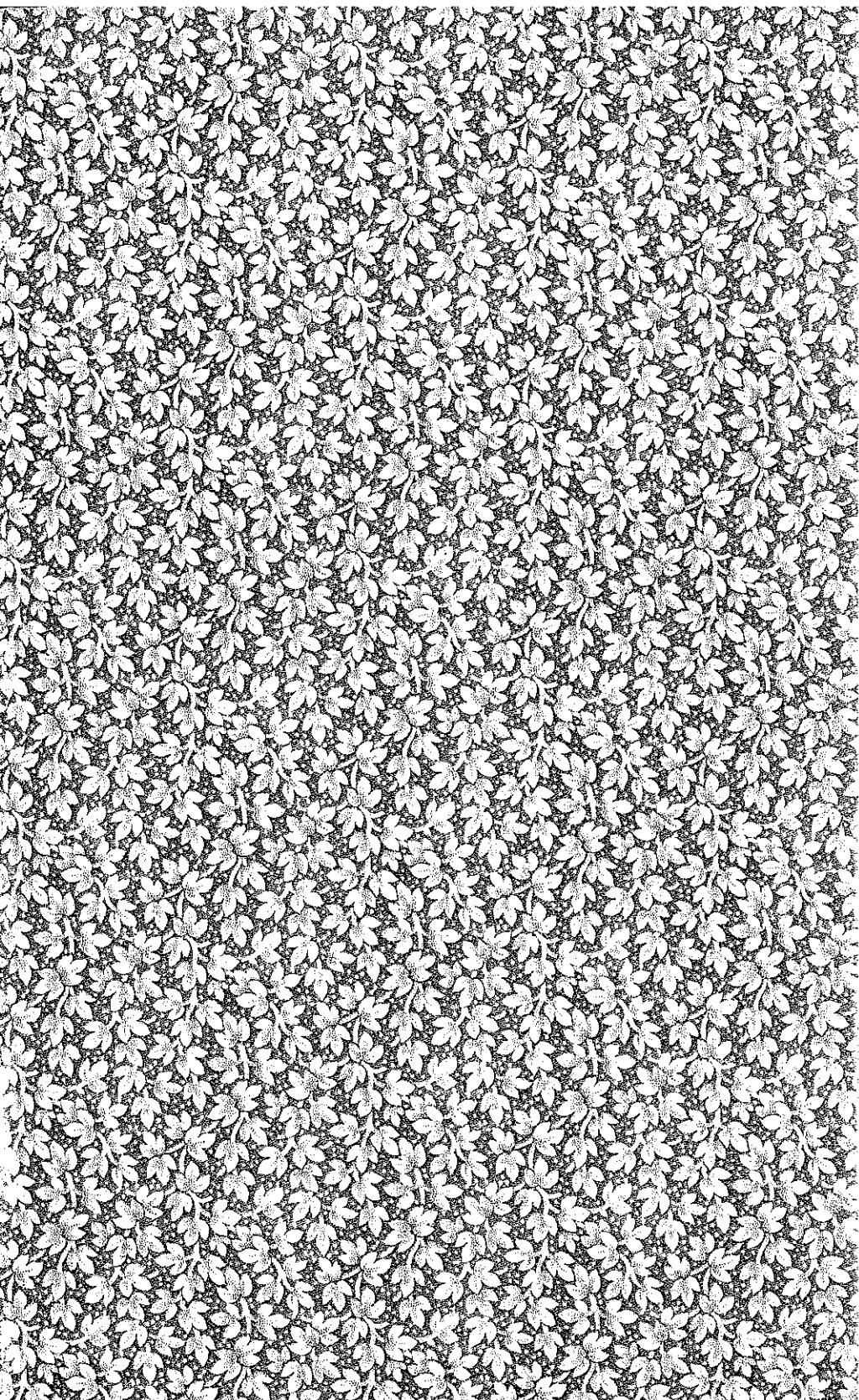
CULTIVOS

DIVERSOS

Granja

Z.1-148



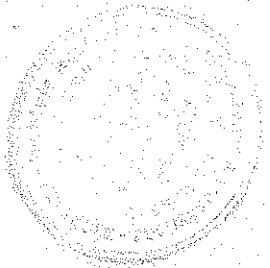
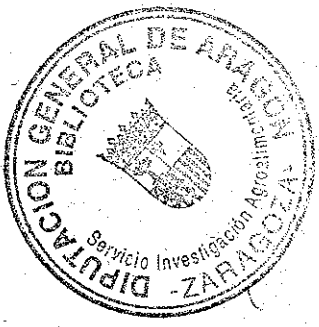


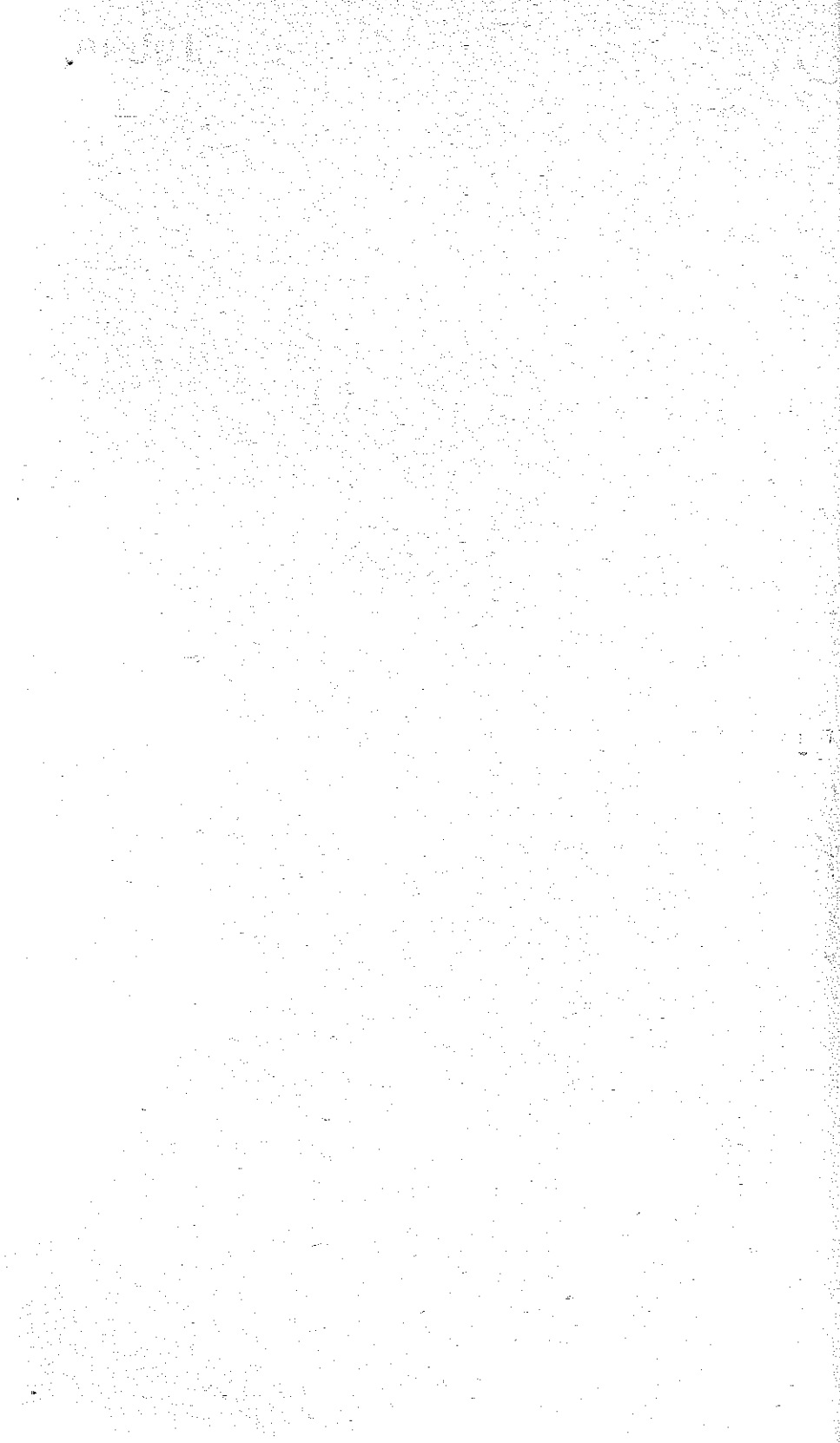
Z-1-148

2-1148

tr=Brr

10600





GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO

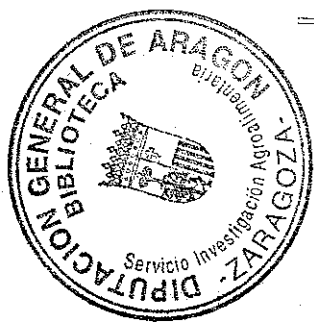
DE ALGUNAS VARIEDADES

DE

✿ TABACO ✿



1891



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1895

MEMORIA

El día 17 de Marzo de 1891 se recibieron en este Centro por conducto de la Dirección general de Agricultura 7 paquetes con semilla de diversas variedades de tabaco, con objeto de ensayarlas y dar cuenta de los resultados que se obtuviesen.

Las variedades remitidas tenían los números y nombres que ponemos á continuación:

Números	NOMBRE DE LA VARIEDAD
1	Virginia Fukakoc
2	Virginia Lacks
3	Virginia Yellow Piyoi
4	Virginia Blue Piyoi
5	Vuelta-abajo-partido
6	Kentuky
7	Vuelta-abajo

Al exponer los resultados obtenidos y consideraciones relativas al ensayo de las citadas variedades de tabaco, habremos de hacerlo dividiendo en varias partes este pequeño trabajo para contestar á los diferentes extremos á que se refiere la comunicación fecha 14 de Marzo del referido.

Comenzaremos por los datos agronómicos, reseñaremos despues los cuidados de cultivo, á continuación presentaremos los resultados obtenidos, terminando con algunas consideraciones relativas al cultivo del tabaco en esta región.

Datos agronómicos

Referense estos al conocimiento de las condiciones naturales del clima y terreno en que se han desarrollado las variedades de tabaco ensayadas, datos que se piden en la citada comunicación oficial y que conviene conocer á fin de poder comparar los resultados obtenidos en esta Granja con los de otras diferentes regiones en que se hayan cultivado las mismas variedades.

Del registro de Observaciones meteorológicas de la Granja-Escuela, estractamos los datos meteorológicos relativos al periodo del 15 de Marzo al 16 de Noviembre de 1891, época en que se han desarrollado las plantas, objeto de esta memoria.

Resumen de las observaciones meteorológicas

M E S E S	TEMPERATURA A LA SOMBRA		TEMPERATURA al descubierto		Grado actinométrico medio	PSYCHROMETRO		Evaporación	Lluvia	VIENTOS				
	Máxima	Mínima	Máxima	Media		Tensión del vapor	Humedad relativa			Dirección	Velocidad			
	Máxima	Mínima	Máxima	Media						Kilóm.				
Marzo.....	744,04	23	1,5	9,31	26,5	5	9,93	38,34	5,43	55,3	174,7	17,7	N.O.	»
Abril.....	740,56	28	0,8	13,30	30,3	2,7	13,75	45,75	6,90	57,6	219,8	14,3	N.O.	»
Mayo.....	739,59	30,7	3,5	15,90	35	1,3	16,77	50,37	9,56	61,1	250,4	32,4	N.O.	»
Junio.....	743,03	38	8,6	24,80	40,7	8	24,73	51,09	11,76	59,99	257,7	25,	S.E.	»
Julio.....	744,61	38	12,3	23,62	42,9	6,6	22,17	50,03	12,40	47,89	346,5	18,5	N.O.	»
Agosto.....	744,93	41,6	8,9	22,67	45	1	20,13	52,22	11,81	48,86	415,2	2	N.O.	»
Septiembre.....	746,88	35,5	9,2	20,54	40	3	18,31	46,99	12,89	61,12	329,5	39	N.O.	»
Octubre.....	741,31	28,3	5,0	14,14	35	0,5	15,05	29,30	10,94	72,06	165,1	91	S.E.	»
Noviembre.....	743,45	19,1	3,5	7,54	24	6,5	8,04	26,58	7,54	79,55	96,6	11	N.O.	»

De los datos meteorológicos consignados en el anterior resumen hemos deducido como más importantes los que se refieren á los grados de calor solar y actinométricos necesarios para el desenvolvimiento del tabaco en sus diferentes periodos ó fases vegetativas y que consignamos en el siguiente cuadro:

PERIODOS VEJETATIVOS	FECHAS	Núm de días	Grados de calor solar	Grados actinométricos
Germinación.....	18 Marzo á 13 Abril...	26	332°	»
Desarrollo en el semillero	14 Abril á 23 Junio .	70	1238	3459
Enraizado de las posturas.....	24 Junio á 10 Julio ...	17	»	»
Desarrollo hasta la floración.....	11 Julio á 13 Agosto .	34	743	1689
De la floración á la recolección.....	14 Agosto á 16 Nvbre	94	1582	3610
	SUMAS.....	241	3895	8758°

Como se observa en el anterior resumen no hemos tenido en cuenta los grados actinométricos durante la germinación por encontrarse la planta en este periodo privada de la acción de la luz, y hemos omitido tambien los grados de calor solar y actinométricos, durante el tiempo que han tardado en prender las posturas, con objeto de poder tener la suma de los que necesita la planta para su desarrollo normal prescindiendo del trasplante que es una operación puramente cultural, merced á la que las plantas necesitan un cierto tiempo para arraigar y continuar su interrumpida marcha vegetativa.

Hemos tomado como fecha de los diferentes periodos vegetativos el término medio de las diversas variedades, que han presentando muy pequeñas diferencias bajo este concepto, escepción hecha de la variedad 5.^a que ha vejetado, segun luego veremos de un modo anormal

La suma total de grados de calor solar 3.895, asi como la de los grados actinométricos 8 758 nos indican que las variedades ensayadas son algo exigentes en clima, máxime si tenemos en cuenta que no han alcanzado la mayor parte en el momento del arranque todos los caracteres completos de una perfecta madurez de la hoja.

Los vientos son frecuentes en esta región, y algunos violentos han perjudicado á las plantas, rompiendo algunas hojas que por tal causa pierden mucho de su valor comercial.

Podemos citar como dias de fuertes vientos durante la época del pleno desarrollo de las plantas los siguientes; entre los que los mas perjudiciales fueron por lo impetuosos y estado de la vegetación, los de los dias 29 de Julio y 11 de Agosto

MESES	Días de fuertes vientos	VELOCIDADES RESPECTIVAS			
		Kilómetros			
Julio	19 23 24 29	31,050	32,250	37,650	46,9
Agosto	6 11	39,000	43,050		
Septiembre	16	39,000			
Octubre	2 25	33,600	30,900		
Noviembre	5	30,150			

Respecto al terreno en que se ha cultivado el tabaco, es análogo al del Campo de demostración cuya composición es la siguiente:

A. Análisis mecánico

I

1.º Residuos sobre el tamiz de 1mm	13,22
2.º Tierra fina	86,78

II

La tierra fina se compone en 100 partes

1.º Arena (Sílicea y caliza)	47,13
2.º Parte arrastrada en suspensión en el agua	52,87

B. Análisis químico de la tierra fina desecada á 100º

I

1.º Oxido de hierro y alumina	107,75
2.º Cal	123,23
3.º Acido fosfórico	0,76
4.º Potasa	1,18
5.º Residuo insoluble en el ácido nítrico	167,08

TOTAL	1000 00
-------------	---------

II

Nitrógeno en 1000 partes de tierra fina

1.º Nitrógeno amoniacal.	0,035
2.º Id. nítrico	0,012
3.º Id. orgánico.	1,740

Del anterior análisis se deduce que la tierra es arcillo-calizo-silíceo y que bajo el concepto de los elementos nutritivos se encuentra en un grado medio de fertilidad, siendo algo pobre en ácido fosfórico, y respecto del nitrógeno es pequeña la proporción en estado de asimilación activa, lo que no sucede con la potasa que tiene bastante cantidad para las necesidades de la mayoría de las plantas.

Siendo el tabaco muy exigente en materias fertilizantes y especialmente en nitrógeno y potasa, y requiriendo además una tierra algo suave, hemos abonado el terreno, según veremos después con bastante cantidad de restos orgánicos asociados á una cantidad conveniente de cenizas para aumentar la riqueza del suelo en elementos alcalinos

Cuidados culturales

Al siguiente día de llegar los paquetes de semilla de que queda hecha mención, ó sea el 18 de Marzo de 1891, se pusieron las semillas de cada variedad en cantidad de 1 gramo en serrín tamizado y húmedo, dejándolas en el laboratorio cuya temperatura media era de 13º centígrados.

El 3 de Abril, fecha en que algunas semillas presentaban puntos blancos, se sembraron con las precauciones convenientes en el semillero preparado previamente, y se regó terminada la siembra.

A los 10 días ó sea el 13 de Abril comenzaron á apuntar todas las variedades en el semillero, resultando algo espesas las variedades números 2 y 7, y por el contrario, algo claras las 3 y 5 debido probablemente á la diferente facultad germinativa de unas y otras, puesto que las condiciones á que se sometieron todas las variedades fueron las mismas desde el principio.

Se escardó el semillero frecuentemente y se mantuvo siempre fresco por los riegos oportunos defendiendo las plantas durante los primeros días de la acción directa de los rayos solares.

Del 4 al 10 de Junio se aclaró el semillero y las plantas arrancadas se pusieron en otro semillero análogo.

Habiendo alcanzado suficiente desarrollo, presentando la mayoría 4 hojas, se trasplantaron al terreno definitivo los días 22 y 23 de Junio las variedades 1 al 5, no habién-

dolo efectuado de las dos restantes hasta el 23 por haber caído una abundante lluvia que impidió continuar la operación. Las variedades 1 y 5 se desarrollaron algo más que las otras en el semillero.

El terreno destinado al cultivo del tabaco, se preparó desde el invierno con labores á 0^m23 de profundidad que se completaron con otras superficiales en primavera, y se abonó con restos de regaliz y cenizas en cantidad de 45.000 y 2.000 kilogramos respectivamente.

Se dividió en parcelas de 1,50 áreas separadas por lomos colocándose las plantas á la distancia de 1 metro en todos sentidos, habiendo correspondido 144 plantas á cada una de dichas parcelas.

Verificado en ellas el trasplanto según queda indicado, se regaron y despues se repusieron todas las faltas ó marras que resultaron de la primer postura

Durante el estío se desarrollaron normalmente todas las variedades á escepción de la 5.^a que se había adelantado algo á las demás en sus diversas fases vegetativas

Se comenzaron á desbotonar y deshijar el dia 14 de Agosto y el 18 principió el despunte, verificándose una y otra operación segun lo exigian el desarrollo más ó menos avanzado de las plantas.

Cada 8 dias por término medio, durante el resto del estío y principios de Otoño se quitaron los brotes que aparecian y á cada pié se dejaron de 10 á 12 hojas

Las plantas se entrecavaron dos veces y se recalzaron el 15 de Julio, dándose por último los riegos necesarios segun lo exigía el estado del suelo.

Los vientos fuertes que reinaron algunos dias, perjudicaron al tabaco rompiendo algunas hojas, especialmente las de la variedad 5.^a (Vuelta abajo-partido) tanto por ser finas ó delgadas como por su anormal y escaso desarrollo, llegando á mediados de Octubre con la mayor parte de las hojas destruidas, según se verá al consignar despues los resultados obtenidos.

Las demás variedades resistieron y se desarrollaron bien, distinguiéndose entre todas la variedad número 2, (Virginia Lacks).

La recolección se efectuó el dia 16 de Noviembre de 1891 sin haber alcanzado las hojas por completo el color propio de la madurez á lo que quizás contribuyeran las abundantes lluvias de la segunda quincena de Octubre y primera de Noviembre.

Se dejaron las plantas durante un dia estendidas en una habitación para que se orearan un poco y el dia 18 se separaron las mancuernas, colocándolas en cañas para ser-

vir de cujes, las que se llevaron á uno de los graneros de la Granja dispuesto previamente con alambres para sostener dichas cañas y servir de secadero.

Tales han sido las operaciones hasta ahora efectuadas, debiendo consignar como el año pasado, que la falta de condiciones del granero para desecar convenientemente el tabaco dificultará las operaciones industriales subsecuentes que han de servir para juzgar la calidad del tabaco, operaciones que solo podrán realizarse en la primavera próxima cuando las hojas se encuentren suficientemente desecadas.

RESULTADOS OBTENIDOS

EN LOS ENSAYOS DE CULTIVO DEL TABACO

Expuestos los datos agronómicos y cuidados culturales relativo á las variedades de tabaco ensayadas, pasemos á reseñar los resultados obtenidos con las mismas.

Para ello consignaremos en dos cuadros todos los datos recogidos que creemos son los suficientes para juzgar con criterio el problema que por ahora se propone esta Granja y es, conocer en primer término cuales son las variedades que mejor se adaptan á la naturaleza del clima y suelo de esta región, reservando para años posteriores el estudio de la acción de los abonos y procedimientos culturales.

A continuación resumimos en el primer cuadro los datos tomados directamente al verificar la recolección, y en el segundo los que mas importancia tienen referidos á la extensión de una hectárea



DATOS TOMADOS AL VERIFICAR LA RECOLECCION DEL TABACO.—Cuadro 1.º

Número de la variedad	Nombre de la variedad	1	2	3	4	5	6	7	8		9		10	11	12	
		Plantas recolectadas	Plantas perdidas	Peso total de las plantas recolectadas Kilogramos.	Hojas enteradas	Número total de hojas	Hojas por planta	Hojas grandes		Hojas medianas		Peso medio de las hojas	Peso de las hojas enteradas	Peso total de las hojas verdes		
									Longitud	Anchura	Longitud	Anchura	Mediadas			
									Metros	Metros	Metros	Metros	Gms.	Kilogramos.	Kilogramos.	
1	Virginia Tuckakoc.....	144	»	182'460	511	1094	1545	10,72	0,62	0,31	0,53	0,26	99	57	30'622	117'320
2	Virginia Lacks.....	142	2	267'100	585	1102	1687	11,87	0,78	0,41	0,52	0,31	163	80	122'534	212'562
3	Virginia Yellow Pryor.....	144	»	191'500	504	1154	1638	11,37	0,66	0,31	0,43	0,20	111	36	82'780	125'574
4	Virginia Blue Pryor.....	143	1	178'109	341	1296	1637	11,44	0,71	0,30	0,43	0,22	113	58	110'160	139'145
5	Vuelta abajo partido.....	126	18	52'000	180	70	250	1,07	0,52	0,28	0,46	0,25	70	47	1'760	14'500
6	Kentucky.....	132	12	123'400	552	854	1406	10,65	0,69	0,29	0,48	0,23	99	50	63'620	104'747
7	Vuelta abajo.....	140	4	176'300	427	1197	1624	11,60	0,77	0,37	0,52	0,27	122	69	114'300	154'280

DATOS PRINCIPALES REFERIDOS A LA HECTAREA.—Cuadro 2.º

Número de la variedad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nombre de la variedad	Plantas recolectadas	Proporción de plantas perdidás	Peso de las plantas recolectadas	Número de hojas alteradas	Número de hojas enteras	Número total de hojas	Proporción de hojas enteras	Peso de las hojas verdes	Peso de las hojas enteras secas	Peso total de las hojas verdes	Peso total de las hojas secas
			Kilograms.				Por 100	Kilograms.	Kilograms.	Kilograms.	Kilograms.
1	Virginia Tuckakoc.....	0,00	12'637	35.483	71.800	107.283	66,98	5'596	1'119	8'124	1'624
2	Virginia Lacks.....	1,41	18'540	40.622	76.523	117.145	65,34	8'470	1'694	14.720	2'944
3	Virginia Yellow Pryor.....	0,00	13'262	34.997	78.703	113.700	69,21	5'742	1'148	8'678	1'795
4	Virginia Blue Pryor.....	0,71	12'359	23.678	89.995	113.673	72,21	7'045	1'529	9'651	1'930
5	Vuelta abajo partido.....	16,30	3'610	12.495	4.860	17.355	28,00	122	24	1'006	201
6	Kentucky.....	8,35	8'679	38.330	39.302	97.632	60,74	4'426	885	7'221	1'444
7	Vuelta abajo.....	2,79	12'220	29.617	83.122	112.769	73,75	7'916	1'583	10'693	2'138



Examinado el primer cuadro vemos en las dos primeras columnas el número de plantas que se han perdido definitivamente despues de repuestas las marras que resultaron al trasplanto, y en general el numero es pequeño en todas las variedades á excepción de la 5.^a en que alcanzó dicha pérdida el 8,35 por $\%$.

Las hojas recolectadas se han clasificado en dos grupos, segun que estaban enteras ó en buen estado y rotas por el viento ó estropeadas por alguna alteración, observándose que el número de las segundas es en general importante, puesto que oscila entre 21 y 40 por $\%$ del total sin tener en cuenta la variedad 5.^a por su desarrollo anormal. Como las hojas rotas ó alteradas desmerecen mucho en su valor debe tenerse muy en cuenta esta clasificación cuando hayan de hacerse cálculos de producción á fin de que estos no resulten erróneos por exagerados

Siendo las hojas el producto principal de esta planta, hemos creído útil determinar las dimensiones y peso medio de las mismas, dividiéndolas en dos grupos segun su tamaño, cuyos resultados consignamos en las columnas 8.^a y 9.^a

Bajo este concepto se ven diferencias marcadas en las dimensiones segun la variedad, siendo las mayores las de la variedad Virginia Lacks y las menores las de las variedades Kentucky y Virginia Tukacok, prescindiendo como siempre de la variedad 5.^a por la razon expuesta

Las diferencias en peso de las hojas resultan mas acentuadas debido al diferente grueso ó espesor de las mismas, circunstancia que merece fijar la atención por lo que puede influir en la clase ó finura del tabaco producido.

El segundo cuadro nos presenta los principales datos entre los anteriores referidos á la extensión de una hectárea, y fijándonos en el más importante que es el peso de la hoja seca, vemos la gran influencia de la variedad en esta producción, puesto que oscila en las desarrolladas normalmente entre 1'444 kilos y 2'944 kilos por hectárea ó sea próximamente del simple al doble.

En general las producciones totales han resultado elevadas y aun cuando debemos realmente descontar las pérdidas por hojas no utilizables y las que se estropean en el secadero siempre resultaría una buena producción como podemos deducirlo fijándonos en los números de la columna nueve pues á escepción de las variedades 5.^a y 6.^a que solo figuran con 24 y 885 kilos respectivamente, las demás ofrecen producciones normales y aun elevadas las variedades números 2, 4 y 7.

Las hojas recolectadas tienen 83 por $\%$ de agua próximamente y para calcular las columnas 9 y 11 del 2.^o cua-

dro que se refieren á las hojas secas al aire en el secadero hemos aceptado el resultado medio que se obtiene prácticamente y es el 20 por % del peso de las hojas verdes.

Como resumen de todos los datos anteriores podemos clasificar las variedades ensayadas, bajo el concepto de la producción (sin perjuicio de los resultados que podamos obtener más adelante) en el siguiente orden:

Clasificación	Número	VARIETADES	Producción
1 ^a	2	Virginia Lacks	Notable
2 ^a	7	Vuelta abajo	
3 ^a	4	Virginia Blue Pryor	Buena
4 ^a	3	Virginia Yellow Pryor	
5 ^a	1	Virginia Tuckacok	Regular
6 ^a	6	Kentuky	
7 ^a	5	Vuelta abajo partido	Mala

OBSERVACIONES SOBRE

EL CULTIVO DEL TABACO EN ESTA REGIÓN

De los resultados que acabamos de exponer, obtenidos en el presente año, y de los del año anterior, deducimos en primer término que esta región, bajo el concepto general de sus condiciones naturales permite el buen desarrollo del tabaco siempre que se elijan variedades que se adapten á las condiciones referidas, y de los datos consignados en los cuadros anteriores se deduce la gran importancia que tiene para el éxito de este cultivo la elección en primer término de una buena variedad.

Por tal causa, este es el estudio á que deben referirse los primeros cultivos experimentales de esta Granja, para venir á fijar cual es la variedad ó variedades que mejor resultado dan en esta vega, siguiendo método análogo al del presente año.

Pero se comprende que es indispensable para llegar á dicho fin, el ensayo comparativo de las mismas variedades durante varios años, y solo así podrán ser ciertos los re-

sultados, puesto que habrán estado sometidas á circunstancias meteorológicas distintas que influyen marcadamente en el éxito de los cultivos aun siendo estos de riego como el que nos ocupa.

Por tal razón, aun cuando las variedades *Virginia Lacks* y *Vuelta-abajo* son las que este año han dado mejor resultado, no debemos considerarlas como las mejores de las ensayadas, interin no se repita el mismo hecho varios años consecutivos; y una prueba de este aserto la tenemos en el resultado que hemos obtenido este año con la variedad *Vuelta abajo partido*, muy diferente del que nos dió el año anterior, por lo que entonces, como ahora, insistiamos en la consideración que acabamos de hacer sobre el estudio de variedades.

Ya hemos indicado al ocuparnos de los cuidados culturales que las plantas no habian alcanzado aun en el periodo de la recolección el color y caracteres propios de una perfecta madurez de la planta, á lo que creemos ha contribuido este año las escepcionales lluvias que comenzaron el 20 de octubre y han continuado durante Noviembre, resultando un otoño escepsivamente húmedo que ha perjudicado á esta planta por encontrarse en el periodo de la madurez, en que como todas, exige una temperatura algo sostenida y un tiempo mas bien seco que húmedo. De todos modos para prevenir este accidente escepcional en esta región, y al propio tiempo para facilitar la desecación de las hojas haciendo la recolección mas pronto, creemos convendría adelantar todo lo posible los semilleros, apelando si preciso fuera á camas artificiales de temperatura mas alta que las empleadas, y verificar la siembra en la 2.^a quincena de Febrero ó 1.^a de Marzo lo mas tarde.

El clima de esta región ofrece tambien otra circunstancia digna de tenerse presente en este cultivo, y nos referimos á los vientos violentos que á veces reinan, rompiendo ó rasgando algunas hojas, con perjuicio de la buena producción y calidad del tabaco, por lo que deberán preferirse aquellas variedades de hoja más resistente, ó en otro caso proteger el terreno con resguardo de cañizos, como lo hace frecuentemente el pequeño cultivador en esta vega para otros cultivos delicados.

El caracter principal ó dominante del cultivo de esta planta es el exigir una gran cantidad de mano de obra, circunstancia que le coloca de hecho en el dominio del pequeño cultivo, y dominando este en la vega de Zaragoza, como en la mayoría de las tierras de riego de España, se comprende la gran utilidad que para el pequeño colono tendría la introducción de esta planta en el cultivo. Pero

exigiendo á su vez el tabaco para su perfecto desarrollo una gran cantidad de abonos, por ser de los vegetales mas esquilmanes, así como tierras suaves, se encontrarían la mayor parte de los labradores de esta vega sin recursos para la adquisición de los primeros, ni tierras con la condición de soltura ó suavidad indicada. Por tales causas habría de limitarse este cultivo á la zona en que se encuentran reunidas generalmente ambas condiciones, y esta es la que circunda á la Capital en un radio de unos cuantos kilómetros (2 á 4) así como las tierras próximas á las poblaciones, en las que el empleo continuado de estiercoles durante largo tiempo y un cultivo algo mas perfecto, han dado á las tierras la suavidad necesaria, encontrando además los labradores en tales condiciones fácilmente abonos orgánicos que consideramos indispensables, en unión de materias minerales complementarias, para obtener un resultado económico favorable en el cultivo de este vegetal.

Opinamos deben tenerse en cuenta las condiciones expresadas, el día en que se permitiera el cultivo del tabaco en esta región, pues de no hacerlo así habrían de resultar ciertamente fracasos, que redundarían en perjuicio de los labradores, del nuevo cultivo y del Estado si monopolizara el mismo.

Dicho se está, que al indicar la zona de que hemos hecho referencia, no queremos decir no existan fincas especiales fuera de la misma que reúnan las condiciones antes expresadas sino que hemos fijado dicho término como reuniendo en general las circunstancias que en nuestro concepto son indispensables para el buen éxito del cultivo del tabaco en esta vega.

Con lo expuesto queda manifestada nuestra opinion contraria al cultivo del tabaco en estensas propiedades administradas directamente por el propietario, y hacemos esta observación por si fuera esta quizás la idea á que se refiere uno de los puntos de la comunicacion ya citada.

La introduccion del cultivo del tabaco vendría en resumen á resolver un problema económico de gran importancia principalmente para los colonos de los términos próximos á esta Capital, los cuales escepción hecha del muy limitado número que se dedican al cultivo hortícola, se encuentran en una situación precaria por no tener cultivos que remuneren los gastos que suponen las elevadas rentas que satisfacen por sus tierras, pues la producción cereal á que se dedican no llena la condición de mano de obra que tanto conviene al pequeño cultivador, y por tanto sería para él una solución el cultivo de la planta industrial objeto del presente estudio.

Pero antes de darle por terminada debemos hacer constar que este cultivo no resuelve por lo ya expuesto, la situación más difícil, si cabe, de los colonos del resto de la vega ó sea de la mayoría de los de la estensa zona regable que comprende la cuenca media del Ebro, siendo indispensable la introducción de algun nuevo cultivo de condiciones distintas de las del tabaco, y creemos por los estudios hechos en esta Granja desde varios años, que otra planta industrial, la remolacha azucarera, daría la solución en este punto.

Zaragoza, Diciembre de 1891.

2

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

EL TREBOL ROJO

SU INFLUENCIA
EN LA
MEJORA DEL CULTIVO CEREAL
EN LAS TIERRAS DE REGADIO

SEGUNDA EDICION



ZARAGOZA
TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA
1896

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

I

Una de las causas primordiales de la deficiente producción cereal en la zona regable de la vega de Zaragoza, es la escasez de abonos, pues limitado el agricultor al empleo exclusivo del estiercol y habiendo disminuído extraordinariamente la ganadería por la roturación de los montes y otras diversas causas, la producción de dicha materia fertilizante es muy pequeña y á todas luces insuficiente para las grandes exigencias del cultivo de regadío, en la extensa zona que en esta región fertilizan los ríos Ebro, Gállego y Jalón.

La consecuencia de esta falta de estiercol es la disminución progresiva del rendimiento de los cereales y demás cosechas, y de continuar largo tiempo con el actual sistema de cultivo, es indudable en porvenir no lejano la ruina del colono y por tanto la del propietario, en la zona donde no llegaran los estiércoles de las poblaciones ó las fertilizantes aguas del río Jalón.

Diversos son los procedimientos que puede aplicar el agricultor para subvenir á dicha falta de estiercol, como son entre otros el empleo de abonos minerales y la utilización de residuos industriales, pero entendemos que á pesar de la importancia real de ambos procedimientos, cuya propaganda y aplicación viene haciendo este Centro desde su origen, no reúnen las condiciones de general aplicación que hoy reclama nuestro decaído cultivo regional.

También debemos hacer constar que, dada la naturaleza excesivamente arcillosa de gran parte de las tierras de regadío se impone en tales tierras, como base de la mejora in-

dispensable de sus defectuosas propiedades físicas, el empleo de abonos orgánicos, desempeñando el papel de complementarios los abonos minerales que hayan de aplicarse en cada caso.

El *trebol rojo* ofrece en nuestro sentir ventajas indudables para la fertilización del suelo en dichas condiciones, y a exponer la utilidad que puede ofrecer, ya como planta *forrajera*, ya especialmente como *abono*, se dirigen las consideraciones que á continuación vamos á exponer.

II

EL TREBOL ROJO COMO PLANTA FORRAJERA

Grande es la necesidad de cultivar en esta región en mayor escala que hoy, plantas forrajeras en combinación con la cría ó cebo de ganado, pues en la asociación del cultivo y de la ganadería se encuentra la solución perfecta del problema cultural: pero la implantación de este sistema de explotación exige, entre otras condiciones, capital, conocimiento y práctica de la cría, compra y venta del ganado, superficie cultivada de alguna importancia, é instrucción profesional, condiciones que se encuentran reunidas pocas veces, por lo que queda muy limitada la aplicación de dicho sistema de cultivo.

Entre los diferentes vegetales ensayados en la Granja como plantas forrajeras apropiadas al clima y suelo de esta región, han dado buenos resultados el *trebol rojo*, la *remolacha* y las *coles forrajeras*.

Limitándonos al estudio de la primera planta, dada su importancia, vamos á hacer algunas indicaciones relacionadas con su cultivo.

Es el *trebol rojo* una planta análoga por su aplicación, porte y condiciones á la alfalfa, que constituye casi el solo vegetal del grupo de plantas forrajeras artificiales, cultivado

hoy en alguna escala, ofreciendo sobre ella las siguientes ventajas:

1^a Poder alternar su cultivo con los cereales y otras plantas diversas.

2^a Exigir menor capital de instalación.

3^a Dar mayor rendimiento en igualdad de superficie y condiciones de terreno, y

4^a Ser más fina la hierba producida, tanto verde como henicada.

Para confirmar tales ventajas solo indicaremos por lo que al cultivo se refiere ⁽¹⁾, que se reduce esencialmente á repartir á voleo la simiente y sin cubrirla sobre el trigo u otro cereal de invierno, durante los meses de Marzo ó Abril, utilizando el riego que en esta época se da á dichos cereales, así como los restantes hasta la siega, y después de ésta y retirada la mies, se continúan los riegos como para la alfalfa, obteniéndose dos cortes pequeños el primer año y tres mayores en el siguiente si se rotura la pradera en este segundo año para sembrar inmediatamente trigo u otra planta de invierno; ó cuatro cortes si se conserva otro año el prado, en el que como último se dan tres cortes como queda dicho, antes de la roturación.

Por la sucinta enumeración que acabamos de hacer, vemos que el cultivo del trebol exige menos capital que el de la alfalfa, pues los gastos anuales son próximamente iguales, y se economiza la preparación para la siembra, gasto que obliga á muchos labradores por falta de recursos á renunciar á su cultivo, á pesar de ser quizás la sola planta lucrativa de las que se cultivan en cierta escala en la vega de Zaragoza.

Respecto á la producción del trebol rojo, se ha obtenido como término medio en la Granja durante los años en que hasta la fecha viene cultivándose, refiriendo la producción á los cinco cortes que da como cosecha principal, algo más de 14 000 kilogramos por hectárea, mientras que la alfalfa ha dado como promedio de los años 1886 á 1892 cerca de

(1) Los labradores que deseen conocer detalladamente el cultivo del trebol rojo pueden dirigirse á esta Granja, donde se les proporcionará gratuitamente una instrucción práctica sobre dicho cultivo

10.000 kilogramos, resultando un aumento de producción en el trebol de unos 4 000 kilogramos ó sea un 40 por 100 de la producción de la alfalfa.

De los datos de otra finca en la que se cultiva el trebol desde 1891 en tierras de mediana calidad y en extensión de dos hectáreas cada año, resulta que la producción media del trebol se ha aproximado á 10 000 kilogramos por hectárea, no llegando la de alfalfa á 7.500, ó sea un aumento de unos 2.500 kilogramos que representa el 33 por 100 del rendimiento de esta última planta.

Estos resultados obtenidos en condiciones de tierra muy diferentes y en extensiones normales de terreno, han sido confirmados por algunos antecedentes que han podido recogerse de varios labradores que han cultivado el trebol por indicación de este Centro, deduciéndose de todos ellos, que en general y en igualdad de condiciones, el trebol rojo es bastante más productivo que la alfalfa.

El trebol, tanto en verde como seco, proporciona una hierba fina y aromática, llevando en ambos conceptos alguna ventaja sobre la alfalfa, por lo que es más apetecido por el ganado; hecho bien conocido y apreciado en las regiones donde se utiliza dicho forraje y confirmado prácticamente en la Granja en la alimentación del ganado vacuno y lanar.

Por todo lo expuesto opina este Centro que el *trebol rojo* debiera ser la planta más cultivada en esta región del grupo de las forrajeras leguminosas, sustituyendo ventajosamente á la alfalfa en gran número de casos.

III

EL TREBOL ROJO COMO ABONO

Extensa es por desgracia en esta región la zona de regadío en la que, por falta de estiércoles, se cultivan los cereales de año y vez con escasos rendimientos, dejando en barbecho una parte del terreno con grave perjuicio del valor de la

propiedad y de la producción en general. Esto acontece, aun disponiendo de *agua en abundancia*, cuya utilidad en tal caso queda reducida de modo extraordinario, y en tales condiciones creemos puede sacarse gran provecho de aquella para fertilizar el terreno, apelando al cultivo del trebol rojo como abono, que exige pequeño capital de explotación, circunstancia digna de tenerse en cuenta aquí donde el cultivo se encuentra principalmente en manos de colonos y pequeños propietarios faltos de numerario en general.

Para comprender la utilidad del trebol rojo bajo el referido concepto, hemos de hacer algunas ligeras consideraciones sobre los abonos denominados verdes, cuyo empleo, si bien data de época muy lejana, ha sido perfeccionado modernamente con el concurso de los abonos minerales en el sistema llamado *sideración* por Mr. G. Ville.

Fundase el empleo de los abonos verdes en que las plantas toman del aire la mayor parte de sus elementos, en proporción, término medio de un 90 á 95 por 100 de su peso seco, de modo que si se entierra una planta ó cosecha, se aumentan de hecho los elementos fertilizantes y la materia orgánica ó *humus* que tan importante papel desempeña en las propiedades físicas del suelo y en su facultad productiva, gracias á la movilización de los elementos naturales del terreno que sin su concurso permanecerían inactivos largo tiempo.

Las tierras de la vega son, en su mayoría, pobres en humus por el sistema defectuoso de cultivo á que vienen sometidas y escasea en ellas del mismo modo dos elementos importantes para las plantas, el nitrógeno y el ácido fosfórico, existiendo en cambio cantidades suficientes de cal y de potasa para el cultivo de cereales.

Conviene, por consiguiente, adicionar á las tierras de la vega, *materia orgánica, nitrógeno y ácido fosfórico*

Lo primero puede conseguirse con el cultivo de cualquier planta como abono verde, que será tanto mejor para esta aplicación cuanto mayor sea el peso de su materia seca; la adición de *nitrógeno*, que es el elemento que más escasea y el más caro, pueden proporcionarlo plantas determinadas pertenecientes en su mayoría á la familia botánica de las *leguminosas*, por la importante propiedad que ofrecen de asimi-

lar por modo indirecto nitrógeno del aire, dándole forma orgánica apropiada para la nutrición de toda clase de vegetales; y por último, respecto al tercer cuerpo ó sea el *ácido fosfórico*, no hay otra solución que la adición directa por medio de abonos adecuados como los superfosfatos, fosfatos neutros bien pulverizados, cenizas, etc.

Entre las plantas leguminosas que conviene emplear como abono, ninguna alcanza en esta región el desarrollo que el *trebol rojo*, y si á esto se añade que la cantidad que asimila de nitrógeno del aire es extraordinaria, se deduce que es la planta especial en esta zona para proporcionar al suelo, enterrandola ya en verde ó seca, gran proporción de materia orgánica y de nitrógeno

Pero no debe olvidarse que para alcanzar las producciones máximas de dicha planta habremos de emplear abonos fosfatados y yeso ó cenizas para proporcionarla los elementos indispensables á su perfecto desarrollo.

Anteriormente hemos reseñado el cultivo del *trebol rojo* como forraje, y solo debemos añadir que, cuando se trata de utilizar como abono, se simplifica aquél, reduciéndose á dar los cortes que ya indicamos, y una vez efectuados, no hay necesidad de desecar la hierba ni hacer fajos, pues basta dejar que se orce durante un dia, y seguidamente se amonтона en el mismo campo recogiéndola con rastrillos, haciendo el numero de montones que sea necesario para que esta operación resulte fácil y económica. Así se van reuniendo los diferentes cortes, con lo que tendremos al segundo ó tercer año en que se roture el *trebol* una serie de montones de hierba seca, que después se distribuyen como el estiercol, ya en el mismo campo ó en otro cualquiera que se desee abonar.

Veamos ahora en condiciones medias á qué cantidad de estiercol equivale la hierba seca obtenida

Ya expusimos anteriormente los datos de producción que posee este Centro, de los cuales se deduce que podemos considerar como término medio prudencial, la cantidad de 10.000 kilogramos de *trebol* seco por hectárea, en tierras de mediana fertilidad.

La riqueza del heno de *trebol* en nitrógeno es aproximadamente de 2 por 100, y como la del estiercol del país es ge-

neralmente de unos 0,70 por 100, tendremos que un peso dado de trebol seco equivaldrá próximamente á un peso triple de estiercol ordinario; circunstancia digna de tenerse en cuenta por la economía notable que se obtendría en los transportes si hubiera de llevarse á alguna distancia, lo que se debe evitar sin embargo todo lo posible, pues una de las ventajas positivas de este método de fertilización consiste en poder producir el abono en la tierra misma en que debe utilizarse.

Con la referida producción de 10.000 kilogramos de hierba seca por hectárea se obtiene, por tanto, el equivalente de 30 000 kilogramos de estiercol, con cuya cantidad puede abonarse una hectárea en buenas condiciones, ó hectárea y media á dosis regular, refiriéndonos siempre al cultivo del trigo.

Además queda en el terreno en que se ha cultivado el trebol una cantidad de raíces, bastante nitrogenadas, que al descomponerse permiten en tierras de fertilidad media y con su solo auxilio, obtener una buena producción de trigo, de modo análogo, si bien menos marcado, á lo que sucede cuando se rotura un campo de alfalfa. Este efecto es tanto más manifiesto cuanto mayor tiempo ha permanecido el trebol en el terreno.

En resumen, cuando se cultiva el trebol rojo *como abono* se obtiene en tierras regulares y por hectárea el equivalente de unos 30.000 kilogramos de estiercol, que puede destinarse á otras tierras, y en la parte que ha ocupado la planta, por los restos que deja, una regular cosecha de trigo u otra cereal análoga.

Pasemos á estudiar el aspecto económico de la aplicación del trebol rojo como materia fertilizante.

Bastará para ello determinar los gastos de cultivo de esta planta como abono y el valor del producto obtenido considerado como estiercol, teniendo en cuenta la equivalencia anteriormente indicada.

Esta cuenta de gastos y productos es tan variable como las condiciones de la finca en que haya de realizarse dicho cultivo, pero para fijar las ideas y deducir conclusiones, tomaremos los precios medios de las zonas que se encuentran

en condiciones favorables para aplicar este sistema de fertilización.

Cuenta de gastos de cultivo del trebol rojo para abono

Designación de los gastos	Por hectárea — Pesetas
Valor de la simiente á razón de 18 kilogramos por hectárea, á 1.75 pesetas el kilogramo	31.50
Repartición de la simiente á voleo, un jornal á dos pesetas	2.00
Por el dallado de cinco cortes, á razón de 10 pesetas uno.	50.00
Por recoger y amontonar los cinco cortes, trece jornales á dos pesetas jornal	26.00
Por diez jornales para regar á dos pesetas jornal	20.00
Por abono fosfatado, yeso y cenizas	40.00
SUMA	169.50

No figura la renta entre los gastos por no existir aumento de la misma, á causa de cultivarse el trebol como abono en una parte de las tierras en barbecho

Respecto al producto, ya dijimos que podía calcularse en unos 10.000 kilogramos de trebol seco por hectárea equivalentes á 30.000 kilogramos de estiercol ordinario; resultando, por consiguiente, los 1.000 kilogramos de estiercol equivalentes á 80 arrobas, puestos en el campo á menos de seis pesetas.

En las zonas que conviene aplicar este sistema, que son aquellas en que abunda el agua y escasea el estiercol, vale éste, ordinariamente, puesto en el campo, de 9 á 10 pesetas la tonelada, de modo que resulta una importante economía con el procedimiento que estudiamos.

Pero debemos consignar que ni aun á dicho precio puede encontrar á veces estiercol el labrador que cuenta con recursos, viéndose por tal causa, en la necesidad de barbechar parte de sus tierras, mientras que poseyendo capital puede con el auxilio del trebol abonar fácilmente y sin el trabajo y vigilancia que supone la ganadería, parte del barbecho, con el consiguiente aumento en la producción.

Este sistema le proporciona por lo tanto una libertad de acción que hoy no tiene, limitado como se encuentra al empleo exclusivo del estiercol.

Lo que acabamos de exponer se refiere al propietario ó cultivador que paga sus jornaleros, pero ya hemos indicado que el cultivo en gran parte de la vega se hace por colonos ó pequeños propietarios que practican por sí mismos todas ó una parte de las operaciones culturales, y que por consiguiente, disponen de mano de obra, contando por el contrario con poco capital. Por tal causa les convienen plantas y sistemas en que domine la mano de obra, como sucede en el cultivo que estudiamos, pues si descomponemos los gastos en dos grupos, tenemos:

Gastos	}	Capital (1)	71 50 pesetas
	}	Mano de obra	98 00 »
		SUMA	169 50 pesetas

El pequeño cultivador que utiliza directamente su trabajo en la producción de abono por medio del trebol, bastará que pueda disponer de unas 40 pesetas por cahiz de 24 cuartales para obtener el equivalente de 16 á 17.000 kilogramos de estiercol, con lo que puede fertilizar más de un cahiz de tierra y obtener, además, una regular cosecha en el cahiz roturado de trebol, ó sea en total un aumento de producción en más de dos cahices, con el consiguiente beneficio industrial.

Este mismo colono, con dichas 40 pesetas, solo podría adquirir de 3.500 á 4.000 kilogramos de estiercol para fertilizar unos *ocho cuartales* de tierra, lo que demuestra de modo palmario la gran utilidad que para este colono presenta el cultivo del trebol rojo como materia fertilizante.

No debe extrañar que el resultado sea tan diferente, pues depende de que se convierte la producción del estiercol, que es un problema de *capital*, en la de trebol seco, que es esencialmente un problema de *mano de obra*. Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta, por la importancia que entraña para resolver en esta vega el difícil problema de la fertilización del suelo.

En cuanto al aumento de producción que puede esperarse de la aplicación de este sistema en el cultivo del trigo, solo

(1) Incluimos en el capital las dos partidas de adquisición de simiente y abono mineral, de las que la primera se convierte en un problema de mano de obra desde el momento en que el labrador produzca la simiente que necesite

poseemos hasta ahora datos de la experiencia iniciada en esta Granja hace cuatro años, en las condiciones que vamos a exponer.

Para estudiar el efecto de la *sideración* se eligió en 1890 una parcela de 20 áreas 80 centiáreas, ó sea próximamente medio cahiz de 20 cuartales, situada al extremo N. y lindante con el camino de entrada; parcela extraordinariamente fuerte, poco profunda y muy esquilmada á causa de haber sido anteriormente el paso de las aguas de riego para el resto de esta parte de la finca. Estaba, por consiguiente, por ser de mala calidad y clasificada de 3.^a, en buenas condiciones para el ensayo, y en Abril de 1890 se sembró trebol rojo sobre el trigo, enterrando en Septiembre de 1891 todos los cortes de dicha leguminosa. Después se ha seguido alternando un año trigo y otro trebol hasta el presente, y habrá de continuarse la experiencia algunos años más, para tener un promedio exacto del aumento de producción del trigo.

El año en que la parcela lleva trebol, se adiciona á los montones cenizas de yesería á razón de 4 á 5.000 kilogramos para completar el ácido fosfórico y yeso de un modo económico.

Como la tierra es de calidad muy inferior y con poco fondo, el trebol ha rendido solamente unos 7.000 kilogramos, habiéndose obtenido el año 1892 el primer trigo abonado por este sistema, que rindió, apesar de haber sido un mal año de cereales, á razón de 27'15 hectólitros por hectárea. El aspecto del segundo trigo hoy existente en la parcela es bueno, prometiendo una cosecha excelente.

Para apreciar el resultado obtenido, hay que observar que dicha parcela, si se cultivara sin abonos alternando el trigo con el barbecho, no hubiera dado en dicho año, según los datos de cosechas anteriores, más de 15 hectólitros por hectárea; de modo que el aumento de producción ha excedido de 12 hectólitros, los que, valorados con la paja correspondiente á 20 pesetas hectólitro, supone un aumento en la producción de más de 240 pesetas por hectárea. No habiendo excedido el gasto de 160 pesetas, por la economía obtenida empleando cenizas de yesería como abono, resulta una diferencia de 80 pesetas, de las que deducidas 20 por aumento de

gastos en la recolección, queda como beneficio líquido 60 pesetas en dicha extensión superficial, ó sea el 38 por 100 de los gastos realizados, con la mejora consiguiente y muy marcada de las propiedades físicas del suelo, condición importante para las cosechas venideras y para el valor del capital tierra.

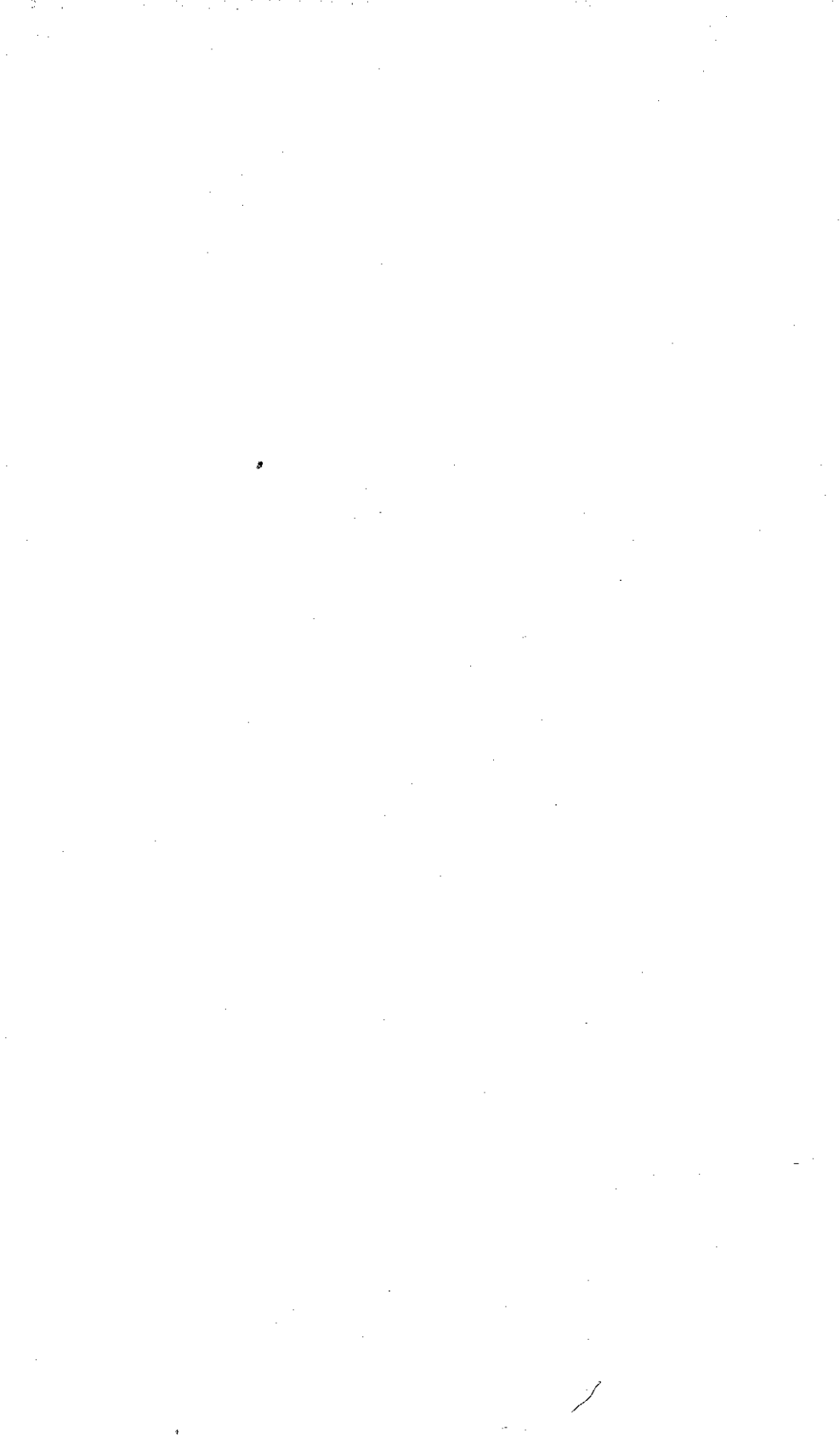
Demostrada por todo lo expuesto la importancia excepcional que puede tener la introducción del *trebol rojo* en la vega de Zaragoza, viene la Granja trabajando desde hace dos años en la propaganda de tan útil planta, habiendo tenido la satisfacción de ver secundados sus esfuerzos por los labradores, pues ya en el pasado año se sembraron más de 30 hectáreas en toda la provincia, y fiel este Centro á su misión, continuará con verdadero empeño dicha propaganda hasta lograr introducir en alguna escala este nuevo cultivo, que, con el de la *remolacha azucarera*, considera los dos ejes sobre que debe descansar en el porvenir la producción de abonos orgánicos, que, completados á su vez con abonos minerales, conducirán seguramente á la trasformación y mejora del cultivo en la extensa zona de regadío de esta región.

Zaragoza 15 de Enero de 1894.

M. Rodríguez Ayuso.



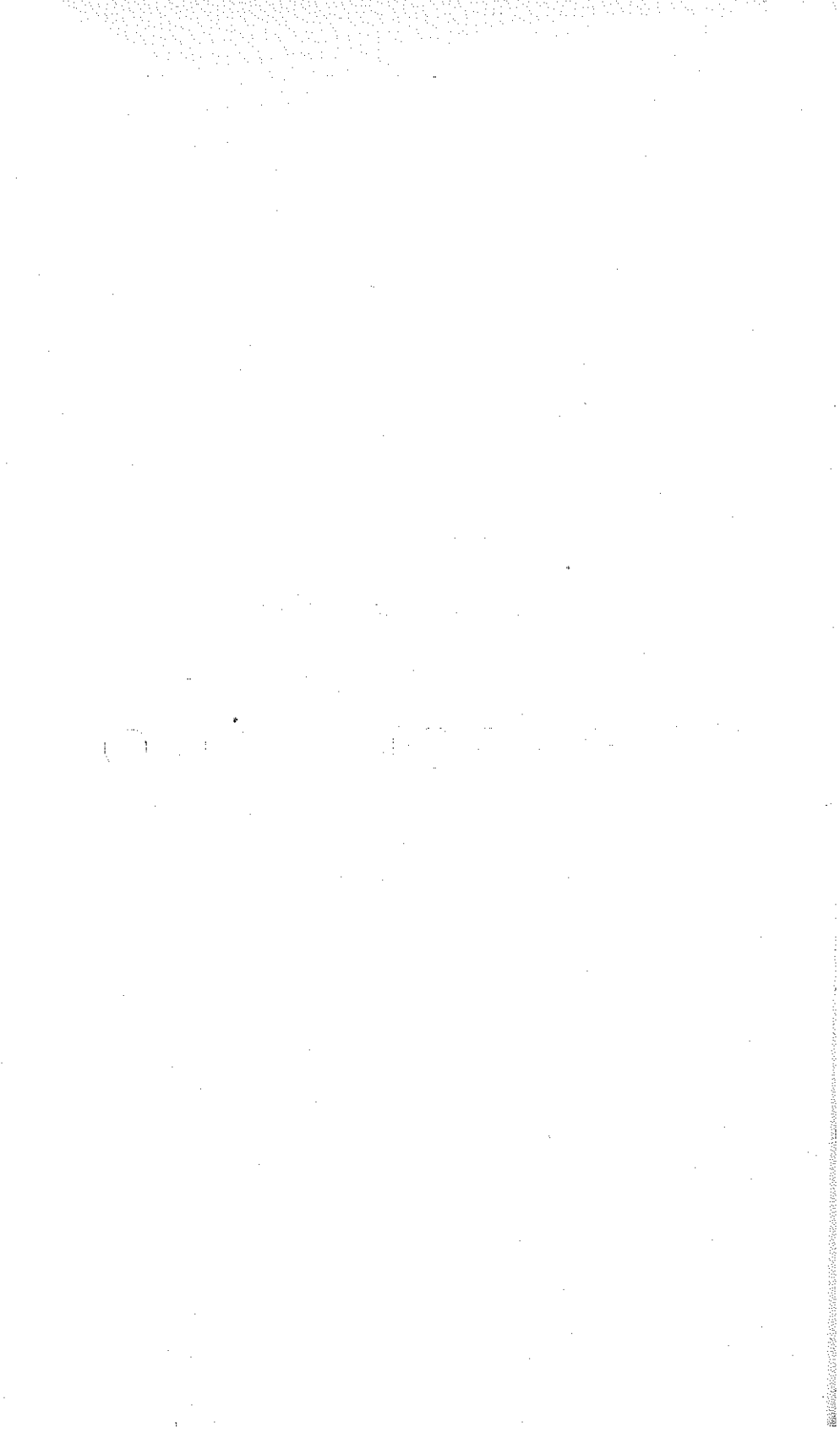






LA ALFALFA
Y EL
TREBOL ROJO





GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

LA ALFALFA

Y EL

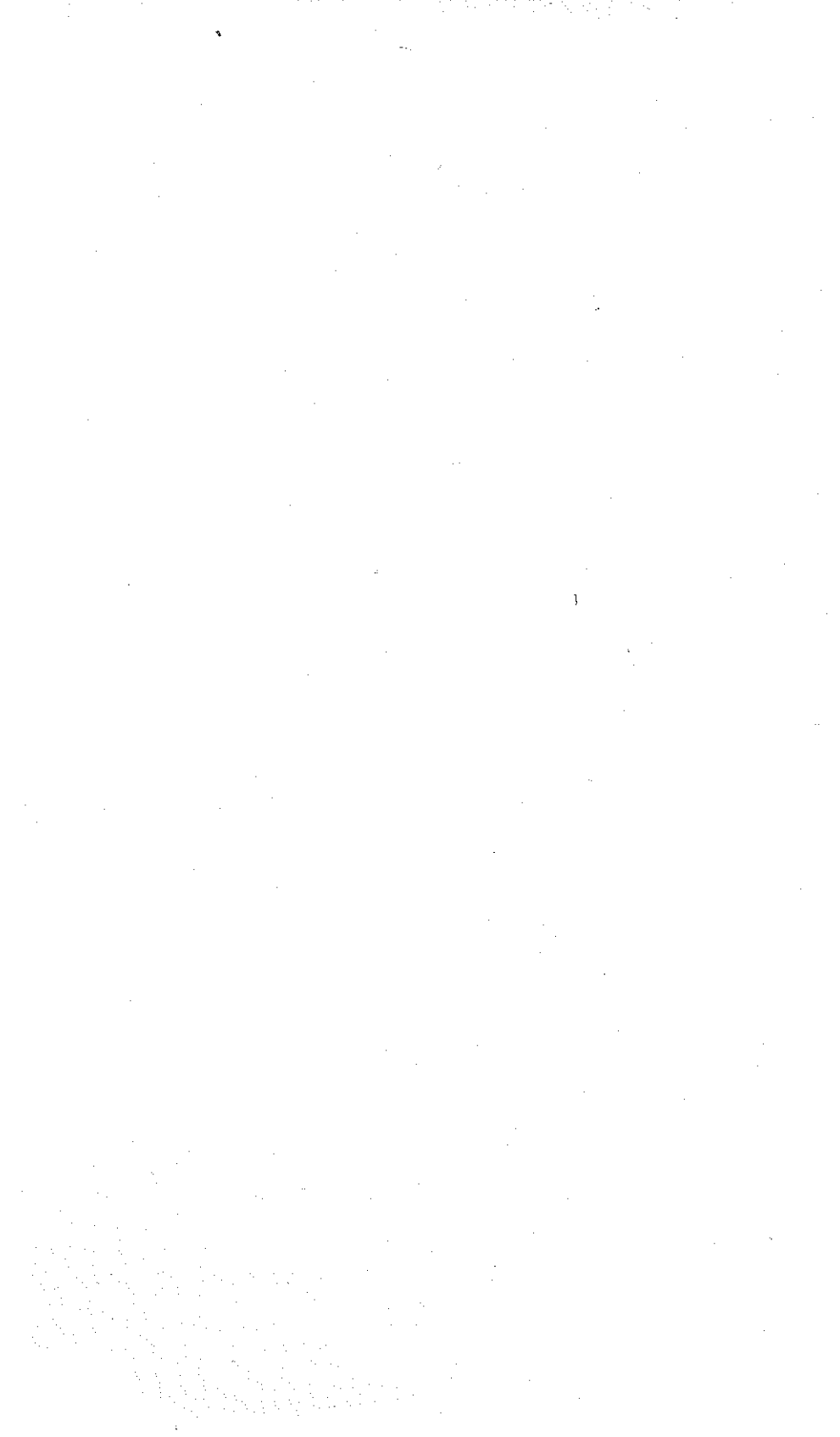
TREBOL ROJO



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1899



LA ALFALFA Y EL TREBOL ROJO

El año 1888 comenzó este Centro los ensayos del cultivo del *Trebol rojo* (planta espontánea en esta región) y en vista de los favorables resultados conseguidos en los estudios practicados en el campo experimental, se introdujo en la rotación ó alternativa de cosechas del «*Campo de demostración*», donde viene cultivándose sin interrupción y en condiciones normales desde el año agrícola de 1891-92.

Los beneficios extraordinarios obtenidos, y por otra parte la influencia que en la producción económica de los cereales en regadío tiene la planta de que tratamos, hasta el punto de creer que en ella ha de fundarse la solución de tan trascendental problema, nos indujeron desde luego á introducir cultivo tan importante en esta región, y secundados por la prensa local, comenzamos la propaganda en 1893.

Son hoy bastantes los labradores que van ensayando esta nueva planta forrajera, y á ello han contribuido muy especialmente, ilustrados agricultores y propietarios que desde los primeros años aceptaron las ideas de este Centro, cultivando dicha planta. Entre ellos debemos citar por deber y por gratitud á nuestros distinguidos amigos D. Jacinto de Pitarque, de Alcolea de Cinca, D. Saturnino Bellido y D. Jesús Elorz, en Navarra; D. Francisco Bernad, de Pastriz; don Eugenio Oliete y D. Antonio Usón de Zaragoza, que han contribuido con su ejemplo á dar á conocer la utilidad del trebol rojo en las tierras de regadío de esta región.

Siendo muy frecuentes las consultas que desde 1895 venían haciéndose á la Granja sobre este nuevo cultivo, publi-

có este Centro un folleto con el mismo título que el presente, y agotadas las dos ediciones que se hicieron, hemos creído conveniente publicar la tercera que nos permite ampliar los resultados y antecedentes consignados entonces, pudiendo compararse ya los cultivos de la alfalfa y del trebol durante un período de siete años, tiempo sino excesivo, pues estos estudios necesitan largo período de comprobación, si lo bastante para poder juzgar con probabilidades de acierto de ambos cultivos en las condiciones que los hemos ensayado.

Hasta la introducción del trebol rojo, era la alfalfa la única planta leguminosa forrajera cultivada en la vega de Zaragoza, siendo entre los vegetales del gran cultivo el que en general dejaba mayor beneficio, y hoy, merced á la exportación que viene haciéndose á Madrid, Barcelona y otros puntos, continúa siendo un cultivo muy remunerador.

Ofreciendo la alfalfa y el trebol rojo grandes analogías por lo que se refiere á su naturaleza y aplicaciones como plantas forrajeras, ⁽¹⁾ conviene comparar ambos cultivos para examinar las ventajas e inconvenientes que presentan, pudiendo de este modo el labrador decidir en cada caso cual de los dos se adapta mejor á las condiciones especiales en que se encuentre.

Compararemos primeramente las operaciones culturales, comenzando por las relativas á la instalación de la pradera.

De todos los labradores es sabido que la creación de un alfalfar es costosa, por la preparación del suelo que debe estar bien mullido y limpio de malas hierbas, y por la cantidad grande de estiércol que se emplea para el buen resultado del cultivo, gastos que retraen al labrador para establecer un alfalfar, á pesar de la utilidad innegable que le reporta este cultivo.

Dadas las cantidades que de ordinario se ponen de estiércol ó fiemo, puede calcularse entre 200 y 250 pesetas el gasto de labores y abono, para la superficie de una hectárea, equivalente á unas 120 pesetas por cahiz de 20 cuartales.

Cierto es que en nuestra opinión pudiera reducirse la

(1) El trebol puede cultivarse también como abono verde, aplicación á que no se presta la alfalfa por sus diferentes condiciones culturales.

cantidad de estiércol, dado el fin que desempeña en este cultivo, completando su acción con abono mineral, obteniéndose de este modo alguna economía y mejor desarrollo de la planta, pero siempre queda un gasto de consideración.

La razón de sembrarse sobre barbecho ó huela con una preparación esmerada del suelo, y bien fertilizado, consiste en la duración de esta planta, que ocupa el terreno durante varios años, y por lo tanto hay que asegurar el éxito de la siembra y el desarrollo posterior del vegetal. Así se explica que pudiendo sembrarse en la forma más sencilla que vamos á indicar para el trebol, sean pocos los labradores que lo hagan y con razón á nuestro entender, por las circunstancias que acabamos de enunciar.

El trebol rojo por el contrario, de duración muy limitada, se asocia de ordinario para sembrarlo á una planta en vegetación, como el trigo ó cebada, que facilita por su sombra la germinación y le protege en su primer desarrollo, limitándose el labrador á distribuir la simiente á voleo sobre dichas plantas, durante la segunda quincena de Marzo ó la primera de Abril. No existe por consiguiente ningún gasto de preparación del terreno, y como no se emplea tampoco estiércol, conviniendo únicamente adicionar un suplemento de abono fosfatado á la cereal en que se siembra, la partida que en dichos conceptos es elevada en la alfalfa, como ya digimos, es muy pequeña en el trebol.

Esta diferencia debiera fijar mucho la atención del labrador, pues ya dejamos consignado que los gastos de instalación y la falta de estiércol, detienen al cultivador en gran número de casos para establecer un alfalfar.

En cuanto al gasto de simiente, es aproximadamente el mismo para ambos cultivos, si bien algo menor en la alfalfa que en el trebol.

En resumen, la formación de una pradera de trebol rojo es más sencilla y económica y más al alcance por consiguiente de la mayoría de los cultivadores.

Dejamos ya expuesto que la pradera de alfalfa una vez creada, dura varios años, dependiendo el número de éstos de la profundidad y fertilidad del suelo, y especialmente de la naturaleza del subsuelo. En esta región la duración media de

los alfalfares, oscila entre 5 y 9 años, conviniendo se prolongue todo lo posible para disminuir la partida anual que corresponde en los gastos bajo el concepto de amortización, de los de preparación y siembra.

El trebol rojo es planta perenne como la alfalfa, pero su producción decrece rápidamente en las praderas cultivadas al tercer año, por cuya razón se roturan generalmente en el otoño del año siguiente al de la siembra, y como esta se verifica en Marzo ó Abril, la duración de esta planta se limita al corto plazo de año y medio, y en algún caso se prolonga un año más.

Ofrecen por consiguiente bajo el concepto de su duración, una marcada diferencia, las plantas que estudiamos, y conviene examinar las ventajas é inconvenientes que puede ofrecer tal diferencia,

Las dos plantas presentan la propiedad, como muchas leguminosas, de poseer raíces de bastante longitud que encuentran su nutrición en las capas profundas ó subsuelo, lo que permite al labrador utilizar las materias nutritivas acumuladas en dichas capas, que de otro modo serían perdidas para la generalidad de las plantas cultivadas.

Son verdaderas plantas minadoras, que dejan además con sus restos en las capas superficiales, materias nutritivas para los cultivos siguientes, hecho bien conocido de los labradores, que saben las excelentes cosechas de cereales que siguen á una roturación de alfalfa, y fenómeno análogo, si bien menos intenso, se presenta en el cultivo del trebol rojo.

Por medio de ambas plantas puede explotar el subsuelo el labrador, pero como la alfalfa permanece varios años en el mismo sitio, se necesitan muchos para utilizar dicha facultad en toda la superficie de una finca. Así suponiendo que ocupara como sucede en el Campo de demostración de la Granja, una novena parte, y que durará seis años, habrían de trascurrir cincuenta y cuatro, para que se hubiese cultivado en toda la explotación.

En cambio el trebol rojo, sembrándose cada año en una parcela distinta de las que entran en la rotación, si ésta es de nueve años, se necesitarán, teniendo en cuenta el último de roturación, 10 en total, para conseguir el objeto ya mani-

festado. Así pues, bajo este concepto, ofrece una ventaja manifiesta el trebol rojo, pues su movilidad, ó cambio en el emplazamiento de cultivo, permite al labrador en breve plazo, utilizar la riqueza acumulada en las capas profundas de la finca que explota.

Otra ventaja no menos importante ofrece también el trebol rojo, y consiste en poder alternar con las demás plantas cultivadas y especialmente con los cereales, utilizando también los barbechos, mientras que la alfalfa por su fijeza, no puede entrar en dicha alternativa, sino á largos intervalos. De aquí la acción más eficaz y pronta mejora que se observa en las fincas, cuando el trebol rojo figura en la rotación de cosechas. circunstancia que ha motivado el desarrollo é importancia que ha alcanzado este cultivo en la mayor parte de las naciones de Europa.

La continuidad ó permanencia del cultivo de la alfalfa en el mismo terreno, ofrece respecto á las enfermedades el inconveniente de ser más frecuentes que en el trebol. Siendo la más común en este, el desarrollo de una parásita la *cuscuta*, que le ataca y destruye (como sucede con la alfalfa) debe el labrador para evitarla, adquirir la simiente de productores ó casas de reconocido crédito y confianza.

Examinadas las dos plantas, bajo los conceptos de su instalación y duración, pasemos ahora á comparar las operaciones anuales que exige su cultivo.

Redúcense estas, á los riegos necesarios, siega ó dallado y henificación de los diferentes cortes, así como á la adición de las materias fertilizantes apropiadas y alguna otra pequeña operación suplementaria,

En cuanto á los riegos, tienen ambas plantas exigencias análogas y coste igual por consiguiente. En cambio existe diferencia marcada en el numero de cortes, pues mientras á la alfalfa se dan siete generalmente en esta región, al trebol se le dan dos en el año de la siembra y tres en el siguiente, hasta la roturación, ó sean cinco cortes en total.

La siega ó dallado es algo más difícil en el trebol que en la alfalfa, debido al mayor desarrollo de sus tallos y su flexibilidad, conviniendo por diferentes conceptos adelantar algo los cortes para facilitar la operación, pero el mayor gasto

del dallado queda compensado con el menor número de cortes, resultando en definitiva un gasto aproximadamente igual para dicha operación en las dos plantas que consideramos.

La henificación ó desecación de la hierba, dura algo más en el trebol que en la alfalfa, lo que hace á veces necesario volver más frecuentemente el primero, pero el aumento de gasto es de poca importancia.

Bajo el punto de vista de las exigencias en materias fertilizantes, podemos decir que á ambos vegetales conviene especialmente el empleo de abonos minerales, mezcla de superfosfatos ó escorias y yeso, y en algún caso especial cloruro potásico, y necesitando cantidades iguales para una producción análoga, no existe en este concepto diferencia sensible en los gastos de cultivo.

La alfalfa exige las operaciones complementarias de entrecava de orillas y alguna ligera labor en el invierno, para destruir las malas hierbas, operaciones de que se prescinde en el trebol por su corta permanencia en el terreno.

Podemos en resumen decir que los gastos correspondientes á las operaciones anuales de cultivo, son próximamente iguales para las dos plantas que venimos comparando.

Respecto á la producción, no tenemos por ahora mas datos comparativos exactos que los que poseemos del Campo de demostración, donde viene cultivándose la alfalfa desde el año 1886 y el trebol desde 1891, en una extensión aproximada de media hectárea equivalente á un cahíz de 20 cuartales. Desde 1898 se ha duplicado la superficie destinada al trebol en dicho Campo de demostración.

Al comparar la producción de dichas plantas, tomaremos en la alfalfa la correspondiente al período total de la duración media en esta finca (5 años), lo que nos dará el promedio anual en las condiciones en que se cultiva en la Granja. Hemos elegido el período de 1886 á 1891 por haber sido la producción un poco mayor que en la del período de 1892 á 1897, si bien la diferencia ha sido poco marcada.

Para el trebol rojo consignaremos las producciones obtenidas en los 7 años transcurridos desde 1891 en que comenzó su cultivo, hasta el pasado año de 1898, á que alcanzan los datos que poseemos en este Centro.

ESTADO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE LA ALFALFA Y DEL TREBOL ROJO

ALFALFA				TREBOL ROJO			
Años	Producción			Años	Producción		
	Per hectárea	Per cabiz 20 cuarts			Per hectárea	Per cabiz 20 cuarts	
	Kilogramos	(1) Cargas	Fajos		Kilogramos	Cargas	Fajos
1886-87	9.773	62	3	1891-92 ⁽²⁾	19.327	122	21
1887-88	11.039	70	4	1892-93	16.145	102	15
1888-89	11.265	71	15	1893-94	13.586	86	9
1889-90	12.289	78	3	1894-95	15.534	98	19
1890-91	9.071	57	16	1895-96	13.732	87	7
				1896-97	15.850	100	18
				1897-98	15.253	96	23
Promedio	10.687	67	23	Promedio	15.632	99	9

Del examen del anterior estado, resulta que la producción media anual de la alfalfa, ha sido en el periodo considerado, de más de 10.600 kilogramos por hectárea, y la del trebol ha excedido de 15.600 kilogramos, o sea una diferencia de cerca de 5.000 kilogramos por hectárea, sobre la alfalfa.

Este resultado lo consideramos algo extraordinario, tanto por la producción excepcional del trebol en 1891-92, como por la naturaleza especial del terreno de la Granja poco apropiado al cultivo de la alfalfa; y de los datos que hemos podido recoger de algunos labradores que han cultivado bien dicha planta, se deduce que en la generalidad de los casos, se obtiene mayor producción del trebol rojo que de la alfalfa, en igualdad de condiciones de terreno, siempre que este sea apropiado para ambos cultivos.

En buenas tierras hemos visto llegar a 20.000 kilogramos de heno por hectárea, y en tierras de calidad regular se ha alcanzado cerca de 10.000 por dicha extensión.

(1) Se ha supuesto á la carga un peso de 75 kilogramos

(2) Se ha calculado en heno la parte correspondiente á la simiente que se obtuvo en este año.

Para poder apreciar la importancia de tales rendimientos bastará consignar que en el Centro y Norte de Europa, se considera como una producción extraordinaria de trebol la de 8 á 10 000 kilogramos por hectárea, y esto en tierras fértiles y de gran valor, lo que nos demuestra la gran utilidad que puede reportar al labrador en nuestros climas el cultivo de dicha planta, como se verá confirmado al final del presente estudio

No bastarían las razones apuntadas anteriormente y la mayor producción de heno, para recomendar el cultivo del trebol rojo, si el forraje producido fuera de inferior calidad, pero por su composición química es análogo al de la alfalfa, si bien algo menos nutritivo, y por sus propiedades físicas es superior, por ser más fino y aromático, lo que permite un mejor aprovechamiento del mismo.

He aquí la composición centesimal de la alfalfa y trebol desecados, según los análisis verificados en el laboratorio de la Granja.

	Alfalfa — Promedio de 3 análisis	Trebol rojo — Promedio de 2 análisis
Humedad á 110°	14 240	17 310
Materias proteicas	13 013	11 148
Materias solubles en el eter	3 516	6 199
Celulosa.....	20 005	19 289
Materias minerales	6 440	7 390
Materias hidrocarbonadas (por diferencia)	42 786	38 664
TOTAL	100 000	100 000
Relación nutritiva.....	1:3 558	1:4 024

Réstanos para terminar el estudio comparativo que venimos haciendo, presentar un resumen de la cuenta de gastos y productos de ambos cultivos, sacados de los libros de contabilidad de la Granja, refiriendo los datos para hacerlos comparables á la superficie de una hectárea.

Los datos que consignamos corresponden al promedio anual de los años 1886 á 1892 para la alfalfa, y de 1891 á 1898 para

el trebol rojo ó sean los mismos periodos que consideramos al referirnos á las producciones.

CONCEPTO		ALFALFA		TREBOL ROJO	
		Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.
Gastos	Gastos de instalación y siembra	72	33	36	94
	Abonos	12	49	40	12
	Cuidados de cultivo	49	90	28	23
	Recolección	117	28	161	36
	Renta y gastos generales (1)	169	90	211	45
	SUMA	421	90	478	10
Productos	Valor medio anual de los productos obtenidos	776	53	911	18
	Beneficio por hectárea	354	63	433	08

Como se ve por los anteriores resúmenes, los gastos de cultivo son próximamente iguales para la alfalfa y el trebol, pero los productos de éste son mayores, hasta el punto de haber dejado por hectárea más de 400 pesetas de beneficio, resultado verdaderamente extraordinario, sobre todo si se tiene en cuenta el capital relativamente pequeño que exige el cultivo de la nueva planta. En este resultado ha influido tanto la buena producción, como el precio realmente elevado á que se ha vendido la hierba en Zaragoza (5 á 7 pesetas los 100 kilogramos), pero queda un margen muy grande de beneficio, que permite vender el trebol á un precio más económico; y donde esto sucede, la partida de renta y gastos generales suele ser menor que la cifra que figura en tal concepto en la cuenta correspondiente.

Siendo muy necesario en los cultivos conocer no sólo el beneficio total, sino también el precio de coste del producto obtenido, vamos á consignar el que ha resultado en la Gran-

(1) La renta y gastos generales resultan diferentes para los dos cultivos por referirse á distintos años.

ja para el heno de alfalfa y de trebol, refiriendo dicho precio á 100 kilogramos y á la unidad usual en Zaragoza, ó sea la carga.

	De 100 kilogramos		De la carga (1)	
	Pesetas	Cents.	Pesetas	Cents.
Alfalfa	3	94	2	95
Trebol Rojo.....	3	05	2	28
Diferencia en favor del trebol ..	0	89	0	67

Los anteriores datos demuestran que en la Granja se ha obtenido con el cultivo de la nueva planta forrajera, heno á un precio aproximado de 3 pesetas los 100 kilogramos, con una economía respecto á la alfalfa de pesetas 0'89 en dicha unidad, lo que representa una reduccion de 22 por 100 en el precio de coste de la alfalfa

Dejamos ya manifestado que en condiciones ordinarias creemos no exista diferencia ó economía tan marcada pero si que el trebol rojo ha de permitir obtener en esta vega, heno á un precio bastante inferior al de la alfalfa, con las ventajas consiguientes para el productor y consumidor.

No se cifra la utilidad del trebol solamente en el beneficio que con su cultivo se obtiene, con ser mucho, sino que ofrece también la circunstancia de dejar el terreno en condiciones tan apropiadas para el cultivo cereal, que el trigo que le sucede da excelentes cosechas con un suplemento pequeño de abono mineral, habiendo resultado el hectolitro de trigo en esta Granja, al precio minimo de coste, según puede verse en los resultados que se publicaron al hacer el resumen del Campo de demostración en el año 1895

Las razones expuestas y los datos consignados, comprobados hoy en gran parte por los resultados obtenidos por los labradores que cultivan el trebol rojo, demuestran la importancia que entraña esta nueva planta para la mejora del cul-

(1) Se ha supuesto á la carga un peso de 75 kilogramos

tivo forrajero y cereal de esta región, razones por las que viene este Centro continuando la propaganda iniciada hace años, y al objeto de facilitarla, proporciona gratuitamente una pequeña cantidad de simiente y la instrucción impresa sobre su cultivo á los labradores que lo solicitan

Del estudio comparativo que acabamos de hacer del trebol rojo y de la alfalfa, creemos puede deducirse que sin quitar á esta última planta la importancia general que realmente tiene, y además su utilidad y adaptación en casos determinados, debería ser el trebol en el porvenir la planta forrajera especial de la vega, reduciéndose como consecuencia la superficie destinada hoy al cultivo de la alfalfa.

Si las anteriores consideraciones pueden contribuir en algo á que se fije más la atención de los labradores en el cultivo del trebol rojo, que creemos puede ser la base de una profunda y beneficiosa transformación en el sistema de explotación de las tierras de regadío de esta región, se verán satisfechos los deseos de la Granja, al cumplir la misión que por su naturaleza le está encomendada.

Zaragoza 1.º de Marzo de 1899.

Manuel Rodríguez Ayuso.

4

INSTRUCCIÓN PRÁCTICA

PARA EL CULTIVO DEL TREBOL ROJO

Terreno.—El terreno preferible para esta planta, es el arcillo-calizo algo suave y profundo, ó sean las buenas tierras de maiz y trigo. La profundidad del suelo juega un papel importante en la producción del trebol, por penetrar mucho sus raíces en la tierra labrantía, disminuyendo por tal causa su producción en los terrenos que tienen pequeño espesor hasta alcanzar la capa impermeable.

Siembra.—Puede esta realizarse sobre terreno descubierto y preparado como de ordinario para la alfalfa, pero es preferible y conviene en general, asociar esta planta á una cereal de invierno, como el trigo ó la cebada.

Para verificar en tal caso la siembra, se distribuye directamente á voleo la semilla del trebol sobre el trigo ó cebada en plena vegetación, durante la segunda quincena de Marzo ó la primera de Abril, en cantidad de 16 á 20 kilogramos por hectárea, ó unos 10'5 kilogramos por cahíz de veinticuatro cuartales.

La semilla debe distribuirse con igualdad, y siendo muy pequeña exige que la operación se efectúe por un buen sembrador, pudiendo mezclarse con un volumen igual de arena fina para hacer más uniforme la repartición.

Terminada la siembra y sin ninguna operación complementaria, pues la semilla germina bien sin enterrarla, se riega inmediatamente para que se verifique dicha germinación, y si se observa despues de unos ocho á diez días, que no nace bien por falta de humedad, se riega de nuevo, con lo que se asegura el éxito de la operación.

Dependiendo muy principalmente el buen resultado de este cultivo de que la planta nazca con uniformidad, debe-

mos advertir, que uno de los puntos más esenciales para conseguirlo, consiste en que el riego se haga con igualdad y para ello se dividirá el terreno en que haya de cultivarse el trebol, en canteros ó tablares más pequeños que los ordinarios para el trigo, por medio de los poyos de labor necesarios al objeto. La mayor parte de los fracasos en la siembra, dependen del mal riego de los tablares, por cuya razón insistimos en este punto.

Si por excesivo desarrollo se vierte el trigo ó cebada suele ahogar la vegetación del trebol por falta de luz y con el fin de evitar este inconveniente en las tierras que sean fértiles, deberá sembrarse algo más clara que de ordinario la planta á que se asocie el trebol

Cuidados en el primer año.—Nacido el trebol, se dan al trigo ó cebada á que se encuentre asociado, los riegos acostumbrados, y si se observase en el último periodo del desarrollo de dichos cereales, que la pequeña planta del trebol se resentía algo por falta de humedad, se aumentará un riego sobre los ordinarios.

Al llegar la época de la siega de la cereal, se realiza por los procedimientos usuales, sin más precaución que la de sacar la mies del campo lo antes posible, á fin de dar un nuevo riego que impulse la vegetación del trebol, pues hasta este momento su desarrollo es pequeño.

No debe preocuparse el labrador aun cuando vea las plantas de trebol pequeñas y aun claras, siempre que haya igualdad en el sementero, porque después se desarrollan rápidamente si el terreno es de naturaleza apropiada para este cultivo. Aun en caso de duda deberá dar dos riegos al rastrojo para tener seguridad del mal resultado de la siembra, pues hay ocasiones en que apenas se vé la nueva planta.

Durante el estío, los cuidados se reducen á los riegos necesarios, y cuando las plantas alcanzan un desarrollo regular hacia fines de Agosto ó primeros de Septiembre, se dá el primer corte, y en el caso de que la altura de la planta no fuera la suficiente ó hubiera muchas malas hierbas, puede hacerse pastar directamente por el ganado lanar, sin agotar mucho el rastrojo. En el mes de Noviembre se puede dar un segundo corte, pequeño en general, pero es preferible por

esta causa y por ser difícil la desecación de la hierba en esta época, dejarla pastar como antes hemos indicado (1).

Abonos.—Con los fríos del invierno, se suspende la vegetación del trebol, y en esta época deben distribuirse los abonos minerales, únicos que convienen económicamente á esta planta.

Las cantidades y abonos que pueden aconsejarse en general son las siguientes:

	Por hectárea	Por cahiz de 24 cuartales
	Kilogramos	Kilogramos
Superfosfato de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico...	200 á 400	150 á 200
Cloruro ó sulfato potásico.....	100	50 á 60
Yeso.....	1.000	500 á 600

Puede sustituirse el cloruro ó sulfato potásico con cenizas comunes ó mejor de yesería, (pues el yeso produce excelente efecto sobre el trebol) distribuidas en cantidad de unos 2 000 kilogramos por hectárea ó 100 arrobas por cahiz. Después de repartidas las cenizas ó abonos minerales, puede darse un pase de grada ó de tabla para facilitar su acción y seguidamente un riego.

Cuidados en el segundo año.—Hacia el mes de Marzo siguiente se renueva la vegetación y el trebol adquiere en primavera un desarrollo notable en las buenas tierras, no exigiendo hasta el primer corte en este segundo año que tiene lugar á fines de Abril ó primeros de Mayo, más cuidados que los riegos necesarios para mantener el terreno en buen estado de humedad. Este corte de primavera, es el más productivo de todos.

La siega y henificación se hará como para la alfalfa, debiendo advertir que el trebol tarda algo más en desecarse que dicha planta y que toma un color oscuro que en nada perjudica á su buena conservación y poder nutritivo. Es muy conveniente adelantar algo este corte, verificándolo antes que florezca para evitar la demasiada consistencia de los tallos, lo que dificulta el dallado ó siega, resultando además un forraje menos apetecido por el ganado.

Después de este corte puede roturarse el terreno por me-

(1) Debe procurarse que el ganado no se alimente exclusivamente con este pasto, por ser expuesto á la meteorización

dio de las labores convenientes y sembrar inmediatamente maíz ó alguna planta análoga, en cuyo caso el trebol desempeña el papel de una planta de segunda cosecha. Pero en la mayor parte de los casos es preferible dejar que continúe su vegetación como cosecha principal y dar dos cortes más, uno á fines de Junio y otro durante el mes de Agosto roturándolo después. Estos cortes son en general menos productivos que el anterior y su desecación no ofrece dificultad alguna.

En resumen vemos que cultivado como cosecha principal, se dan dos cortes en el primer año y tres en el segundo, que producen en general mayor cantidad de heno que los 6 ó 7 de alfalfa, en condiciones iguales de terreno.

Por los repetidos cortes que se dan á esta planta forrajera, desaparecen con su cultivo en gran parte los cardos y la vallueca, plantas como se sabe muy perjudiciales para el cultivo cereal, debiendo tener presente que si las tierras estuvieran muy infestadas, conviene prolongar otro año más el cultivo del trebol.

La roturación se efectúa con los arados ordinarios más facilmente que la de la alfalfa, por las menores dimensiones y longitud de las raíces del trebol.

Aplicaciones.—El trebol ya verde ó seco, constituye un excelente alimento para toda clase de ganado, siendo análogo por su composición á la alfalfa, diferenciándose en su mayor finura y aroma.

Puede también utilizarse el trebol como excelente abono (especialmente para las tierras fuertes) enterrando uno ó varios cortes, consiguiendo por este medio aumentar la producción del trigo de un modo económico, aquellos labradores que no cuenten con capital suficiente para adquirir ganado y los que lejos de los grandes centros de consumo no tienen facilidad para la venta de dicha planta como forraje.

Zaragoza 10 de Febrero de 1896 ⁽¹⁾.

EL DIRECTOR,
Manuel Rodríguez Ayuso.

(1) Este Centro tiene publicado un folleto, relativo á esta aplicación especial del trebol rojo

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

LA REMOLACHA AZUCARERA

EN LA
VEGA DE ZARAGOZA

SEGUNDA EDICION



ZARAGOZA
TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA
1896



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

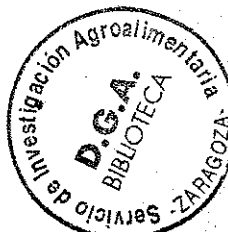
I

La remolacha azucarera como solución á la crisis del cultivo de la vega ⁽¹⁾

Conocida es de todos la situación difícil porque atraviesa hoy la mayor parte de la vega de Zaragoza, en la que el cultivo dominante es el de cereales, cuyos rendimientos apenas bastan á cubrir los gastos de producción y las muy escasas necesidades de la clase labradora en situación cada día más precaria, por la progresiva disminución ó decrecimiento de las cosechas. Débese esto principalmente á la gran escasez y en muchos casos á la falta absoluta de abonos en el cultivo, lo que conduce á que se dé el caso anómalo de ver, bajo nuestro cálido clima y contando con abundante riego, el cultivo cereal á dos hojas ó alternando con el barbecho, del mismo modo que podemos observarlo en las tierras de secano de inferior calidad. Resultado que contrasta en verdad con la tan decantada productividad de nuestros terrenos de regadío, causando verdadera pena contemplar la miseria y estrechez donde debieran reinar la riqueza y el bienestar.

Y no es lo peor ciertamente la situación actual, sino que de continuar el fatal sistema de cultivo hoy existente en la mayoría de la vega, ha de llegar, como ha sucedido ya en más de una finca que conocemos, el agotamiento ó esquilmo á punto tal que se haga imposible el cultivo, conduciendo á la miseria del colono y á la ruina del propietario.

(1) Artículos publicados en 1892 en el *Diario de Avisos* de Zaragoza



Urge pues, salir de situación tan poco halagüeña, é indicada una de las causas primordiales, se deduce que el remedio en este punto ha de ser el empleo racional ó adecuado de las materias fertilizantes ó abonos. Estos pueden ser ya orgánicos, ya minerales ó ya mixtos, que es lo preferible en general, y para ésto se impone la introducción del cultivo de plantas forrajeras ó industriales que permitan el desarrollo de la ganadería, sin la que creemos no llegará esta vega al grado de prosperidad que es posible alcanzar.

Ya expusimos el año último el papel que bajo el primer concepto podría desempeñar una planta hasta ahora no cultivada en esta vega, el *trébol rojo*, y hoy nos proponemos indicar el que bajo el mismo punto de vista puede cumplir la planta industrial, objeto de este pequeño trabajo.

Es la *remolacha azucarera* por la naturaleza de su cultivo (que ya en otra ocasión expusimos detalladamente) planta, que al necesitar repetidas escardas deja el terreno limpio de malas yerbas, y por exigir un cultivo cuidadoso y profundo prepara el suelo de excelente modo para las cosechas siguientes. Pero la verdadera importancia y trascendencia de este cultivo industrial estriba en que queda en la fabricación del azúcar, un residuo abundante que alcanza el 40 por 100 del peso de la remolacha tratada, denominado *pulpa*, que constituye un excelente alimento para el ganado, y vendiéndose este residuo por las fábricas á un precio muy económico, se implanta como consecuencia obligada la ganadería en gran escala, y con ella todas sus favorables consecuencias. Pero debemos recordar de nuevo á los labradores, por considerarlo punto capital, que esta explotación ganadera basada principalmente en el cebo, debe practicarla el productor de la remolacha azucarera, adquiriendo las pulpas en la fábrica, con lo que le sirven de carga al retorno, llevando además con ellas la mayor parte de la fertilidad perdida por el cultivo de esta raíz, de tal modo, que con un pequeño gasto para adquirir abonos complementarios puede mantener la productividad de su finca.

El hecho trascendental de que hablamos, se observa constantemente en todas las regiones en que esta preciosa raíz toma carta de naturaleza, y por ello es muy de desear

que llegue pronto el día en que veamos implantado este cultivo en la vega, que ha de ser para ella un origen de verdadera riqueza.

Otras consideraciones hemos de hacer que merecen en nuestro concepto consignarse, y son relativas á la falta de cultivos remuneradores para el pequeño labrador ó colono; y sabido es que tanto esta zona regable, como la mayoría de las de España, se encuentra cultivada generalmente por arrendadores que en su mayor parte son modestos colonos ó torreros como aquí se llaman.

Para estos pequeños cultivadores las plantas que como el trigo, por ejemplo, exigen poca mano de obra y en cambio gran cantidad de abonos, no les son lucrativas por carecer de capital para la adquisición de los últimos y no poder emplear útilmente sus brazos que constituyen realmente su capital.

En la producción de estas plantas lleva ventajas el propietario ó cultivador en gran escala cuando aplica un cultivo racional, como lo han demostrado los resultados del campo de demostración de la Granja durante los cinco años que lleva funcionando. La vid es otro cultivo adecuado á las condiciones del propietario.

De ello se deduce que hay una línea divisoria bien marcada entre el cultivo que conviene al pequeño colono y al cultivador en grande ó al propietario, línea que es preciso no traspasen uno ú otro si no se quieren experimentar fracasos ciertos en la industria agrícola. El primero necesita plantas de mucha mano de obra, y el segundo, por el contrario, vegetales cuyo éxito dependa de buenas labores y abonos que representan al capital. El *trabajo* es por consecuencia el agente dominante del primero, y el *capital* el del segundo.

En confirmación de lo que acabamos de exponer, vemos en la práctica que el pequeño colono solo vive con cierto desahogo ó bienestar, cuando se dedica al cultivo hortícola, característico por excelencia del sistema basado en el trabajo, pero este cultivo tiene en la vega de Zaragoza límites muy concretos por no poder dedicarse á causa del clima á la exportación de estos productos, que no cuentan con más salida

que el limitado consumo de la capital y pueblos de la ribera. Es un verdadero monopolio solo axequible al corto número de colonos que se encuentran en las cercanías de las poblaciones de alguna importancia y que además conocen este cultivo especial, á lo que debe añadirse marcado amor al trabajo, numerosa familia y algun capital para comenzar la explotación.

Otro cultivo existe hoy lucrativo en los terminos próximos á la capital y es el de la alfalfa, debido al precio realmente elevado á que se vende por su aplicación especial á la alimentación de las vacas lecheras que en bastante número existen en Zaragoza, y por la exportación que se hace del producto henificado.

Y aquí termina lastimosamente la lista bien corta de los cultivos beneficiosos para el pequeño colono de la vega, pues el maiz que algunos consideran como lucrativo, no lo es en general, como nos consta por los reiterados estudios de la Granja y datos particulares, siendo un error de que no participan, y justo es decirlo, los pocos colonos que acostumbran á contar.

¿Cuál es pues el remedio para los labradores de esta vega cuya extensión es tan considerable y que hoy se encuentran en su mayor parte viviendo una vida miserable tras el cultivo cereal en ella dominante, en las defectuosas condiciones que lo realizan? Entendemos que hay dos caminos ó soluciones generales basadas ambas en la introducción del cultivo intensivo, unico adecuado á las condiciones económicas en que se encuentra la vega de Zaragoza y son: el modificar completamente el cultivo cereal en la forma esencial que ahora diremos; ó el introducir una planta de bastante mano de obra, de gran valor y de fácil salida ó consumo para que pueda ser patrimonio de la gran masa de los cultivadores, y no de un limitado número como sucede con los cultivos de que queda hecha referencia.

La primera solución, supone en primer término la concentración del cultivo cereal para realizarlo en mayores extensiones, pues de ser este cultivo el característico ó dominante de la región, se impone el practicarlo en fincas de bastante superficie, por no prestarse por su naturaleza al pe-

queño cultivo, dado el corto beneficio que deja por unidad superficial y la poca mano de obra que exige. Este fenómeno de orden económico se va acentuando de día en día en todos los países, y es indudable que ha de llegar el en que salga de las manos del pequeño colono para pasar á las del labrador en gran escala ó á las del propietario cultivador. Pero para ser lucrativo en general en estas nuevas condiciones, es indispensable además modificar las prácticas rutinarias, é introducir en esta vega el empleo de abonos minerales en gran escala, así como el uso de buenos arados de vertedera y alguna otra máquina esencial como la sembradora, todo lo cual supone por una parte *capital* para la adquisición de estos diversos agentes y por otra *instrucción* tan esencial como aquel para el empleo racional de los mismos, y para la elección de una buena alternativa ó sistema de cultivo, sin cuyas condiciones no debe aspirarse á obtener resultados satisfactorios.

Basta la simple enumeración que acabamos de hacer, para que se deduzcan todas las dificultades que entraña esta primera solución, pues lleva consigo un problema verdaderamente social, y que como tal ha de ser lento y perturbador en su desenvolvimiento. Pero tenemos por indudable que, de no encontrarse la segunda solución, este es el camino á que inevitablemente nos conduce el sistema actual, y que hoy comienza á dibujarse con todos los caracteres propios de una crisis cultural.

La segunda solución aparece más satisfactoria, pues habiéndose de fundar sobre la introducción de una nueva planta de mucha mano de obra, de gran valor y fácil salida, llevaría consigo; el aumento de población rural por ser estas plantas características del pequeño cultivo; el bienestar al colono por encontrar en sus brazos el elemento principal de tal cultivo; y como consecuencia, la seguridad al propietario en el cobro de sus rentas, con el aumento del valor de la propiedad, circunstancias que concurrirían á transformar de modo beneficioso para colonos y propietarios, la decaída agricultura de esta vega aragonesa.

De los estudios practicados en este sentido por la Granja desde su fundación, opinamos que entre las plantas estudia-

das, la que reúne en más alto grado las condiciones que quedan expresadas es la planta industrial al principio citada, ó sea, la *remolacha azucarera*, planta que por lo expuesto en este primer artículo y por las consideraciones más detalladas que expusimos el pasado año, creemos es la llamada á transformar del modo más conveniente y provechoso, las actuales y poco envidiables condiciones de la mayor parte de la vega de Zaragoza.

II

Importancia de la industria azucarera

Expuestas en el primer artículo algunas consideraciones para demostrar el importante papel que la remolacha azucarera puede desempeñar para la conveniente transformación de la agricultura de la vega, vamos en el presente á consignar algunos datos que den idea, de la importancia de la fabricación de azúcar de remolacha, y del campo que se ofrece á esta industria en nuestro país.

Hasta los primeros años del siglo actual, el azúcar que se consumía en el mundo era procedente, casi en su totalidad, de la caña de azúcar, pues otras plantas sacarinas, como el arce, suministraban cantidades insignificantes de esta materia. Tal hecho, dió una importancia suma á la caña de azúcar en su región propia, ó sea en las zonas tropicales, tomando su cultivo un desarrollo extraordinario, que hizo traspasara más de una vez sus verdaderos límites naturales, de que fué ejemplo nuestro país durante la dominación árabe.

Se consideraba, por tanto, hasta la época citada la producción del azúcar como un privilegio ó monopolio de las regiones cálidas, cuando los primeros estudios hechos por Olivier de Serres, Margraff, Achard, Proust y otros eminentes químicos de fines del siglo pasado y comienzos del presente, vinieron á demostrar que existían variedades de remolacha, susceptibles por su riqueza en azúcar de ser explotadas industrialmente.

Como toda nueva idea tuvo ésta muchos impugnadores y hubo de luchar en los primeros tiempos con numerosas dificultades, nacidas ya de la rutina, ya de las preocupaciones y no pocas veces de los intereses de los refinadores de Europa y cultivadores de caña en las colonias, que si bien creyeron en un principio poco práctica la idea, se apercibieron bien pronto de la competencia que en el porvenir podría hacerles la nueva planta, como los hechos han venido á confirmarlo posteriormente.

Diffícil parecía con efecto en los comienzos de la nueva industria, que una planta cuya riqueza sacarina no excedía en aquella época de un 10 á un 11 por 100, pudiera competir con la caña que entonces como ahora tenía de 15 á 18 por 100 de azúcar por término medio. Pero tales fueron los progresos realizados en el cultivo y en la fabricación, por el concurso que llevaron á esta nueva industria las más altas eminencias científicas de Europa, y tal la protección decidida que prestaron á la misma Federico Guillermo III en Alemania y Napoleón I en Francia, que vemos hácia 1810, época del bloqueo continental, surgir potente la industria del azúcar de remolacha, cuyos constantes progresos han continuado hasta el momento actual, y nuevos horizontes se abren hoy á ella en diferentes países, entre los que figuran el nuestro y muy especialmente los Estados Unidos del N. de América.

Limitóse al principio la remolacha á surtir el mercado europeo, pero poco á poco fué ensanchando su esfera de acción, hasta llegar hoy á competir en el mercado con el azúcar de caña, dándose el caso, bien notable por cierto de que á las puertas de nuestras posesiones de Cuba, en el gran mercado de los Estados Unidos, haga ruda competencia al azúcar de caña, la procedente de la remolacha obtenida en Europa y especialmente en Alemania. Este hecho en que debemos fijarnos, marca del modo más elocuente el progreso notabilísimo llevado á cabo en la industria que nos ocupa, y justo es consignar como queda dicho que en su mayor parte se debe al concurso de la ciencia, representada por los químicos é ingenieros más eminentes de Europa.

La producción total de azúcar en el mundo ha sido du-

rante el año de 1890, de unas 6 300.000 toneladas métricas, cantidad verdaderamente enorme, y que va aumentando de año en año á medida que el consumo sigue la misma progresión, debido no solamente al aumento de población, sino tambien y muy poderosamente al descenso del precio de tan importante artículo, por los perfeccionamientos del cultivo y de la fabricacion.

De la citada cantidad de azúcar la producida por la remolacha y caña en el referido año, asciende á 6 181 000 toneladas, de modo que estas dos plantas son hoy las que suministran la casi totalidad del azúcar que se consume, figurando ya en la producción á la cabeza la remolacha, cuya supremacia va siendo mayor de día en día. El resumen que copiamos á continuación, pone de relieve este hecho que ofrece el ejemplo notable de una planta que hace apenas 80 años comenzaba tímidamente á luchar con su poderosa rival, y al cabo de tan corto tiempo y venciendo mil dificultades ha llegado á dominarla en el mercado universal

Producción de azúcar de remolacha y caña .

Años	Azúcar de remolacha	Azúcar de caña	Producción total
	<i>Toneladas</i>	<i>Toneladas</i>	<i>Toneladas</i>
1886 á 87	2 704,000	2 385,000	5 089,000
1887 á 88	2 368,000	2.541,000	4 909,000
1888 á 89	2 671,000	2 359 000	5 030,000
1889 á 90	3 513,000	2 138,000	5 651,000
1890 á 91	3.670,000	2.597 000	6.267,000
Totales	14.926,000	12 020 000	26 946,000
Promedios	2.985.200	2 204,000	5.389.200

Resulta pues, que durante el último quinquenio la producción total media de azúcar de ambos orígenes, ha sido de 5.389,200 toneladas métricas, en cuya producción la remolacha figura por 2 985,200 y la caña por 2.204,000 ó sea algo más de 55% la primera y un 45% próximamente la segunda.

En Europa la nación que figura en primera línea bajo todos conceptos en esta industria es Alemania, á la que siguen por orden de producción Austria, Francia, Rusia y Bélgica, según consignamos en el siguiente resumen correspondiente

á la campaña de 1890-91 con algunos datos importantes para apreciar el estado y desarrollo de la industria que estudiamos.

Datos relativos á la industria de azúcar de remolacha en Europa

NACIONES	Producción azucarera	Fábricas	SUPERFICIE cultivada	Producción media
	<i>Toneladas</i>	<i>N.º</i>	<i>Hectáreas</i>	<i>Kilogramos</i>
Alemania	1 332,000	406	335,000	31,300
Austria-Hungría	778,000	218	298,600	32,100
Francia	694,000	387	220,000	29,600
Rusia	525,000	223	303,000	16,900
Bélgica	200,000	118	52,500	35,600

Dada una ligera idea de la importancia del azúcar de remolacha en Europa, pasemos á reseñar brevemente la marcha de esta industria en nuestra península

En España fué desconocida hasta el año 1878, en que se instaló la primera fábrica en modesta escala en la colonia agrícola de Santa Isabel cerca de Córdoba, por iniciativa del señor conde de Torres Cabrera y bajo la dirección de nuestro compañero el ingeniero agrónomo señor Martí y Sanchis, actual director de la Granja escuela de Valencia, quien realizó los primeros estudios serios sobre el cultivo de la remolacha en nuestro país, demostrando, en contra de la opinión que entonces existía, que era posible obtener con el cultivo de riego en los climas meridionales, remolachas con buenas condiciones para la obtención económica del azúcar. Honra y no pequeña cabe á dichos señores que luchando con toda clase de dificultades y obstáculos, lograron implantar la nueva industria, publicando además una memoria, obra modelo tanto por los conceptos nobles y levantados que en ella se consignan por el señor conde de Torres Cabrera, como por lo que se refiere á los estudios técnicos de nuestro referido compañero Sr. Martí.

Vencidos estos primeros obstáculos, y en vista de los resultados favorables obtenidos en los ensayos llevados á cabo por la Sociedad Económica de Amigos del País de Granada, se instaló una segunda fábrica en Granada en 1883 por los

señores Creus y Rubio, al siguiente la de los Sres. Guerrero; la de San Agustín en 1889, y en 1890 se fundaron ocho, quizás con demasiada precipitación y en excesivo número, habiéndose tocado en el presente año los inconvenientes de la falta de organización y de tan exagerado impulso, que hacen temer fundadamente consecuencias funestas para algunas fábricas de la vega de Granada. El presente año han comenzado á funcionar las establecidas en Antequera, Aranjuez y Vich, lo que eleva el número total de fábricas hoy existentes en la península á unas 15, según los antecedentes que hasta ahora poseemos.

Este desarrollo de la industria del azúcar de remolacha, demuestra que tiene condiciones reales de existencia en nuestro país, y que continuando esta marcha, podrá implantarse definitivamente la producción de azúcar indígena, dando origen á una gran riqueza, con sus legítimas consecuencias en beneficio de la agricultura y del comercio.

Respecto al consumo de azúcar en la Península, consignaremos en primer término el total de nuestras importaciones desde 1888 á 1890, en el siguiente estado.

Importación de azúcar en la Península

PROCEDENCIA	1888	1889	1890
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
Cuba	34 970,468	34 436,602	51 968,260
Puerto-Rico.....	8 773,843	12 666,290	20 132,219
Islas Filipinas	4 569,712	5 840,790	3 273,319
Francia.....	346,331	129,789	75,778
Otros países.....	174,472	575,666	776,091
<i>Totales.....</i>	<u>48 834,826</u>	<u>53 589,137</u>	<u>76 225,667</u>

De los anteriores datos se deduce que la importación ha aumentado de un modo extraordinario en los tres últimos años y como ha sucedido lo propio con el azúcar producido en la Península, se vé que el consumo de este artículo se desarrolla rápidamente en España, á lo que ha contribuido mucho, según ya manifestamos, el descenso en el precio de tan importante materia.

La producción actual de las fábricas de azúcar de caña en la Península y de las 15 próximamente que existen de remolacha, se calcula generalmente en unas 25 á 30.000 toneladas, que con las 76.000 á que ha ascendido la importación en 1890, hacen un total de 106 000 toneladas, por lo que creemos puede calcularse en unas 100 000 toneladas nuestro consumo actual, que tiende visiblemente á aumentar en el por venir.

De todo lo expuesto se deduce que se presenta hoy un amplio campo en nuestro país, á la naciente industria del azúcar de remolacha y por las consideraciones que en otras ocasiones hemos hecho, creemos que la vega de Zaragoza, está llamada á ser en breve plazo una de las zonas de riego españolas en donde tome más vuelos esta industria, por las condiciones especiales que en ella concurren para la producción ventajosa y económica de la materia primera, ó sea de la remolacha azucarera.

III

Influencia del cultivo en el éxito de la industria azucarera

De tal modo influye en el resultado económico de la industria que nos ocupa el cultivo de la materia primera, que creemos puede formularse el siguiente aforismo ó principio. El éxito de la industria azucarera depende principalmente del buen cultivo de la remolacha. *La producción del azúcar es un problema esencialmente cultural.*

A demostrar este aserto van encaminadas las consideraciones que hemos de exponer en el presente artículo.

Háse creído por muchos, y aún sigue siendo la opinión de algunos, que la fabricación de azúcar de remolacha es industria de marcado carácter fabril, en la que el principal papel lo desempeñan las máquinas y aparatos para la obtención del azúcar, sin preocuparse gran cosa de la naturaleza de la materia primera, cual si esta tuviera una composición y ca-

racteres casi constantes que influyeran de modo secundario en el resultado económico de aquella industria.

Los fracasos reiterados que han sobrevenido en Europa y en la América del N., han reconocido como causa primera este error fundamental, y causa honda pena ver cómo se han sepultado muchos millones en esta industria por tan errónea creencia. Los hechos más manifiestos en este concepto han ocurrido en los Estados Unidos, que descando implantar la fabricación del azúcar de remolacha, comenzó por importar la maquinaria más perfecta de Alemania ó Francia, y sin dar gran importancia al cultivo, se limitaba á dar á los colonos semillas de buenas variedades importadas asimismo de Europa, entendiendo por tal modo conseguir raíces apropiadas para la fabricación. Uno y otro desengaño y una lista no interrumpida durante varios años de fracasos continuos, hicieron ver á los norte-americanos que la causa fundamental residía en los procedimientos imperfectos del cultivo, y alocionados por una dura y triste experiencia, las nuevas fábricas que se han instalado en aquel país han comenzado por donde debieron hacerlo todas, es decir, por estudiar y dar á conocer el cultivo racional de la remolacha, y desde este momento vemos que la industria comienza á prosperar, existiendo hoy en la Nebraska especialmente, fábricas que obtienen excelentes resultados, dando un mentís á espíritus algo ligeros de aquel país, que al ver los resultados de las primeras fábricas, creyeron no tenían los Estados Unidos, á pesar de la diversidad de sus regiones agrícolas, condiciones para esta industria.

Solo desconociendo tales hechos, se concibe que aun hoy en Europa si bien por excepción, se instalen fábricas sin la conveniente y necesaria preparación de los agricultores, á fin de darles á conocer el cultivo con todos los detalles indispensables para obtener plantas de buenas condiciones para la fabricación.

Por tales razones este Establecimiento viene hace cinco años consagrándose á ensayos y estudios para el buen cultivo de la remolacha en las condiciones especiales de esta región, cuyos resultados ha propagado ya en el presente año entre

algunos agricultores de la misma, que han podido apreciar cuando han seguido las instrucciones de este centro, el modo de obtener remolacha de excelentes condiciones, así como cuando se han separado de aquellas instrucciones, los resultados han sido desfavorables y hasta desastrosos, como veremos más adelante al consignar los análisis efectuados en el laboratorio de la Granja

Dos condiciones deben reunir las raíces destinadas á la fabricación y son: riqueza suficiente en azúcar y bastante pureza en los jugos. Comprendese fácilmente la importancia de la primera condición, y en cuanto á la segunda influye también muy poderosamente en el éxito de la industria, por cuanto es proporcional á dicha pureza de jugos la cantidad que se obtiene de azúcar cristalizabile. Así podemos tener dos remolachas con igual cantidad de azúcar 12 por 100 por ejemplo, con grados de pureza distintos, y obtener hasta 9 por 100 de azúcar cristalizabile de la más pura y solamente de 7'50 á 8 si los jugos fueran muy impuros, lo que conduce á resultados económicos completamente opuestos en uno ú otro caso

Para apreciar todo el alcance de la observación que venimos haciendo, bastará consignar que la riqueza sacarina de las variedades cultivadas oscila generalmente entre 11 y 15 por 100 y si á esto añadimos el mayor grado de pureza de los jugos de las remolachas de alta graduación, se vé los límites bien extensos entre los que puede moverse esta industria. De la remolacha de 11 por 100, se obtiene generalmente 7 ó 7 y $\frac{1}{2}$ por 100 de azúcar y cerca del 12 por 100 de las de 15 por 100 de riqueza, lo que hace una diferencia en el rendimiento de un 5 por 100 proxíamente de azúcar cristalizabile, diferencia que conduce al éxito ó á la ruina de la industria. Ciertamente que estos son límites extremos pero que se presentan en la realidad práctica de los hechos.

Así vemos que en Alemania se obtiene por termino medio de 12 á 12'50 por 100 de azúcar bruto, de sus remolachas de más de 15 por 100 de riqueza sacarina, figurando bajo tal concepto á la cabeza de esta industria: sigue después Austria-Hungria, con un rendimiento apróximado de 11,50 por 100; Francia con un 10 á 10'50; poco menos Rusia y por último

nuestro país que figura solo con un 7 á 8 por 100 de producto en azúcar blanco.

¿Está justificado este escaso rendimiento industrial en nuestro país? En nuestra opinión, según los resultados que hemos obtenido en el cultivo durante cinco años y los conseguidos en el presente por algunos agricultores, creemos que solo debe atribuirse al defectuoso cultivo seguido en la península, tanto por la mala elección de las variedades como por los viciosos procedimientos de cultivo.

Según veremos más adelante, en la Granja hemos obtenido remolachas del 15 al 16 por 100 de azúcar, como las mejores variedades alemanas, y opinamos que como término medio el día que se hiciera un cultivo racional y bien entendido en esta región, podría alcanzarse una riqueza de 13 á 14 por 100, ó sea un rendimiento en azúcar cristalizable del 9 al 10 por 100, sin que creamos poder llegar como término medio á los notables resultados que alcanza Alemania en esta industria.

La causa, pues, de la supremacía de Alemania estriba esencialmente en sus remolachas de más del 15 por 100 de azúcar y nuestra inferioridad en la calidad de nuestras raíces del 10 al 12 por 100, de donde lógicamente se deduce que el progreso que hemos de realizar no consiste ciertamente en la introducción de mejores máquinas, puesto que la mayor parte de nuestras fábricas se encuentran instaladas con los aparatos más perfeccionados é iguales á los empleados en el resto de Europa, sino en la transformación del cultivo, á cuya mejora debe marcharse de un modo decidido, sino han de llegar en día no lejano tristes desengaños en la hasta hace poco floreciente industria del azúcar de remolacha. Por que bueno es que dejemos consignado que cuando el azúcar alcanzaba el precio de 100 pesetas los 100 kilogramos, ha sido posible obtener beneficios importantes aun con un cultivo algo descuidado, pero desde el momento en que dicho precio va descendiendo constantemente, cambia por completo la situación económica de esta industria, y si el cultivo no se perfecciona, auguramos un triste desenlace á muchas de las fábricas de nuestro país.

Ya dejamos indicado que han creído muchos resolver el problema cultural eligiendo las mejores variedades, pero si bien es cierto que es por donde hay que comenzar un cultivo bien entendido, no basta en modo alguno esta simple elección para obtener buenas plantas, pues según veremos al consignar los estudios hechos sobre este punto en la Granja, la misma variedad con procedimientos distintos de cultivo ha dado desde 9'18 hasta más de 16 por 100 de azúcar, resultando las primeras impropias para la fabricación y las segundas inmejorables bajo tal concepto.

Estos resultados incontrovertibles, ponen fuera de duda que no es suficiente elegir una buena variedad, si á ella no se aplican los procedimientos de cultivo que exige esta raíz para destinarla á la industria azucarera. Estos procedimientos que se refieren á las labores, abonos, siembra y cuidados sucesivos, no podemos copiarlos de las prácticas del centro y N. de Europa, en donde ese cultivo se realiza en secano y en condiciones diferentes de clima y suelo, todo lo que supone modificaciones en los referidos procedimientos culturales.

En nuestra opinión, esta ha sido también una de las causas que han contribuido á la obtención de raíces pobres en azúcar en nuestra región mediterránea, donde en muchos casos se han puesto al frente de los cultivos, personas muy entendidas en las prácticas seguidas en Francia ó Alemania pero que desconocían á veces completamente nuestro cultivo especialísimo de riego muy distinto del de secano en dichos países.

Por tales razones entendemos que es indispensable en nuestro país el estudio detenido de los procedimientos de cultivo, misión á que están llamados muy especialmente estos Centros de estudio, los que con el concurso de los labradores pueden llegar á establecer en pocos años un cultivo bien entendido de la remolacha con carácter nacional, en beneficio del labrador y de la industria azucarera.

Mucho celebraríamos que los modestos ensayos realizados hasta ahora por esta Granja pudieran contribuir en algo á dicho fin, y estimular á otros á seguir por el mismo camino, pues estamos firmemente convencidos de la influencia decisiva del cultivo en la industria azucarera, y terminamos este

artículo repitiendo el principio que consignamos al comienzo del mismo «La producción del azúcar es hoy un problema esencialmente cultural.»

IV

Ensayos practicados durante el año 1891

Los estudios y ensayos practicados en esta Granja durante los primeros años, tuvieron por principal objeto el conocimiento de las condiciones naturales de la región para la producción de la remolacha azucarera, y demostrado ya desde el año anterior la perfecta posibilidad de obtener en esta vega remolachas apropiadas por sus condiciones para la industria, hemos ampliado en el presente año el número de ensayos, comenzando á estudiar en detalle los tres puntos esenciales de todo cultivo, ó sean las variedades, abonos y procedimientos culturales, con el fin de aquilatar estos diferentes extremos, y llegar á conocer de un modo perfecto y detallado el procedimiento más adecuado de cultivo aplicable á esta región, y en general al de riego en España, muy distinto como ya indicamos anteriormente del seguido en la mayor parte de los países del N. de Europa

Mas debemos advertir, que no es posible sacar consecuencias definitivas sino después de varios años de estudio, por lo que habremos de ser parcos en las deducciones de los ensayos correspondientes al año actual.

Para el estudio de las variedades se han destinado nueve áreas, en cada una de las cuales se ha cultivado en igualdad de condiciones, una variedad distinta.

Los ensayos de abonos, se han efectuado en siete parcelas de un área cada una, y en ellas se ha cultivado la variedad blanca mejorada de Vilmorin, poniendo en cada cuadro un tipo diferente de abono y dejando una parcela sin él, para servir de punto de comparación ó como testigo

Respecto á los procedimientos culturales, se han hecho ocho ensayos diferentes, destinándose; cuatro al estudio de la influencia del número de plantas sobre la producción y

riqueza de las remolachas, y al conocimiento del efecto de la forma de la labor; uno al estudio de la siembra directa á máquina y tres por último se han destinado al cultivo por trasplanto en líneas dobles ó simples y en labor en surco ó plana.

En total se han practicado 24 ensayos diferentes sobre una superficie de 57 áreas, independientemente de otros ensayos de menor interés.

Para el estudio de los resultados obtenidos en cada ensayo, hemos dispuesto arranques sucesivos por quincenas a partir del 15 de Agosto hasta 1.º de Diciembre, lo que ha dado ocho series en cada uno de los ensayos parciales referidos. En cada serie y para cada parcela se han clasificado las plantas recolectadas en tres grupos según su tamaño, y en las correspondientes á cada grupo se han tomado diversos datos de caracter agronómico, así como se han practicado en el laboratorio los análisis para determinar la riqueza sacarina de las raíces con los demás datos químicos que interesan bajo el punto de vista industrial. Se han efectuado por consiguiente 600 análisis y con los correspondientes á las raíces remitidas por los agricultores se aproximan á 700, lo que nos ha servido para obtener términos medios de algún valor por el número de ensayos á que se refieren.

Dada la índole de estos artículos, se comprende no podemos exponer detalladamente dichos resultados, por lo que nos proponemos solamente dar una ligera idea de los mismos, para sacar algunas consecuencias de inmediata aplicación, reservándonos presentar los referidos ensayos con todos sus detalles y deducciones consiguientes, en una memoria de caracter esencialmente técnico, que publicaremos en breve plazo.

Hechas estas indicaciones, comencemos por exponer sumariamente los resultados relativos á las variedades ensayadas.

VARIETADES

Como dejamos indicado, nueve han sido las variedades ensayadas y sus nombres, así como el número de la parcela en que se han cultivado figuran en el siguiente cuadro:

Parcelas	Nombre de las variedades
1 ^a	Desprez 1—B—1
2 ^a	Desprez 1—1.
3 ^a	Desprez 3—B—1.
4 ^a	Blanca brabante cuello verde
5 ^a	Klein Wanzleben.
6 ^a	Blanca cuello rosa.
7 ^a	Imperial verdadera
8 ^a	Electoral verdadera.
9 ^a	Blanca mejorada Vilmorin.

De los resultados obtenidos y diferentes datos recogidos, nos limitaremos á copiar en el resumen que ponemos á continuación, los más esenciales y de utilidad directa para el agricultor ó para el fabricante Solo consignaremos el término medio de las series 4.^a á la 8.^a inclusives, por ser las que comprenden el periodo de Octubre á Diciembre que corresponde al de la fabricación industrial, y por tanto las de mayor utilidad práctica.

RESUMEN

término medio de las series cuarta á la octava inclusives

Número de la parcela	Producción re-ferida á la hectárea (1)	AZÚCAR por 100 gramos de jugo	Coefficiente medio de pureza	AZÚCAR por 100 en la remolacha	AZÚCAR total por hectárea
	<i>Kilogramos</i>				<i>Kilogs.</i>
1	31 913	15,31	88,69	14,39	4 594
2	33 057	15,79	92,80	14,82	4 899
3	37 731	14 56	90,65	13 68	5 161
4	38 808	13 74	91 09	12,92	5 012
5	36 540	15,79	92,95	14,97	5 468
6	42 404	11 90	85,62	11,14	4 722
7	43 483	13,23	87,00	12,41	5 394
8	55 801	11,71	80,11	11,20	6 249
9	40 978	14,27	85,92	13,41	5 493

De las nueve variedades ensayadas, cinco han sido nuevas en el presente año y las otras cuatro nos eran ya conocidas por los ensayos de años anteriores. Respecto á estas cuatro que son las variedades *Blanca cuello rosa*, *Imperial*, *Electoral* y *Vilmorin*, podemos ya deducir consecuencias bastante ciertas, por haber coincidido aproximadamente los resultados obtenidos en los años que las llevamos cultivando.

(1) Los pesos se refieren á las raíces después de cortados los cuellos.

De estas cuatro variedades la mejorada *Vilmorin* ha figurado constantemente en primera línea por su riqueza sacarina, que ha sido como término medio de un 14 por 100, y si bien en el presente año ha descendido algo en la parcela del ensayo de variedades, pues vemos ha sido de 13'41, debemos hacer constar que en alguna de las parcelas de ensayos culturales ha llegado á 16 por 100, y en otras de abonos ha descendido al 12 lo que dá también este año como término medio un 14 por 100 aproximadamente. En cuanto á la producción ha sido elevada, acercándose á 41 000 kilogramos á la hectárea, y el coeficiente de pureza satisfactorio.

La variedad *Electoral* ha figurado los otros años que la hemos cultivado á la cabeza como producción, y en último lugar como riqueza sacarina del mismo modo que en el actual, y si observamos que su riqueza media es próximamente de un 11 por 100 y que hoy no conviene tratar en azucarería remolachas de menos del 12, deducimos que es variedad impropia para este objeto, si bien pudiera tener aplicación en la industria alcoholera en algún caso especial.

La variedad *Blanca cuello rosa*, se encuentra en condiciones análogas á la anterior, aun cuando su producción no alcanza la cifra elevada de la *Electoral*, pudiendo recibir aplicación semejante á la de esta.

Respecto á la variedad *Imperial*, su producción media es algo mayor que la *Vilmorin*, pero este aumento de producción no compensa su menor grado sacarino por lo que debe considerarse como inferior á esta última, si bien merece aún estudiarse por si pudiera ser preferible en alguna condición especial de suelo.

En resumen, de los datos consignados que resultan conformes con los de años anteriores, podemos clasificar dichas cuatro variedades en el orden siguiente bajo el punto de vista de la industria azucarera. 1.^a *Vilmorin* mejorada, 2.^a *Imperial*, 3.^a *Blanca cuello rosa* y 4.^a *Electoral*.

Pasemos á comparar la *Vilmorin* con las otras cinco variedades ensayadas por primera vez en el presente año.

Por el estado anterior vemos que respecto á la producción han sido todas inferiores á la *Vilmorin*, pero en cambio á excepción de la *Blanca brabant* han tenido una riqueza

sacarina superior, y especialmente las variedades Klein-Wanzleben y la Desprez 1—1 que han alcanzado las cifras medias de 14,97 y 14,82 por 100 de azúcar respectivamente. Como además el coeficiente de pureza de estas dos últimas es también más elevado que el de la variedad Vilmorin, resulta que para el fabricante serían preferibles aquellas, y para que sucediera lo mismo al agricultor sería indispensable su venta á un precio mayor que compensara la diferencia en la producción.

Si hubiéramos de juzgar solo por el resultado del presente año deberíamos considerar como superiores á la Vilmorin las variedades Klein Wanzleben y la Desprez 1—1, pero ya hemos manifestado que no es posible en modo alguno formular consecuencias sobre este punto, mientras ensayos posteriores no confirmen los del año actual.

Por todo lo expuesto, seguiremos recomendando por ahora á los agricultores, la variedad Vilmorin, por tenerla ensayada durante cinco años con muy favorables resultados, sin perjuicio de que podamos encontrar otras variedades que sean preferibles y lo consideramos probable, dados los resultados que hemos conseguido con algunas de las nuevas variedades ensayadas.

ABONOS

Las parcelas dedicadas á este estudio han sido siete de la extensión de un área, poniéndose en ellas los abonos que á continuación se expresan, referidos á la hectárea.

Número de la parcela	NAURALIEZA DEL ABONO	CANTIDADES
1 ^a	Estiercol común	60 000 kilogramos
2 ^a	Id id	20.000 id
3 ^a	Estiercol y abono mineral	20 000 id. estiercol y 1.000 id superfosfato.
4 ^a	Testigo	Sin abono
5 ^a	Abono mineral sin nitrógeno	500 kilogramos superfosfato y 200 id. cloruro potásico.
6 ^a	Id: sin fósforo	250 id. nitrato sódico y 200 id. cloruro potásico
7 ^a	Id sin potasio	500 id. superfosfato y 250 id nitrato sódico

En el siguiente resumen consignamos los datos más importantes referentes á los ensayos de abonos.

RESUMEN

término medio de las series cuarta á la octava inclusives

Número de la parcela	Producción referida á la hectárea	AZÚCAR por 100 gramos de jugo	Coefficiente medio de pureza	AZÚCAR por 100 en la remolacha	AZÚCAR total por hectárea
	<i>Kilogramos</i>				<i>Kilograms.</i>
1. ^a	54 814	13,82	83,42	12,79	7.009
2. ^a	44 351	14,51	89,08	13 55	6 016
3. ^a	46 626	12,38	79,21	11,68	5.443
4. ^a	38 243	13,64	81,84	12,65	4 832
5. ^a	43 245	12,52	79,91	11,65	5 033
6. ^a	47 954	12,65	80 14	11 91	5.717
7. ^a	39 269	13,50	82,97	12,39	4 869

De los resultados obtenidos, se deduce en primer término que el terreno en que se han efectuado las experiencias es bastante fértil, puesto que sin abono ha producido algo más de 38 000 kilogramos de raíces sin cuello por hectárea, á lo que se debe no hayan sido tan marcadas las diferencias en la producción como si el terreno hubiera estado algo más esquilado, pero sin embargo, aun han sido aquellas lo suficiente para poder deducir algunas consecuencias útiles.

Desde luego se observa el buen efecto que ha producido el estiercol, y esto no es de extrañar, pues tratándose de un cultivo de estío que ha de recibir repetidos riegos y en tierras sumamente fuertes, influye mucho la acción física que dicho abono produce en las tierras.

Los abonos minerales han producido también un efecto algo marcado, pues vemos la parcela 6.^a con un exceso de 9.711 kilogramos sobre el testigo. La parcela 7.^a que llevaba abono mineral sin potasa ha sido después del testigo la más baja, siguiendo en producción la 5.^a que carecía de nitrógeno, cuyos resultados parecen demostrarnos que estos dos elementos eran los más necesarios en la tierra en que hemos operado. Algo, aunque poco, se ha notado la influencia del ácido fosfórico, como puede verse comparando las parcelas 2.^a y 3.^a, lo que indica que las tierras están dotadas regular-

mente de este elemento, pero esto probablemente no sucederá en la mayoría de las tierras de la huerta, pues las de la Granja por venirse cultivando desde hace largo tiempo bajo la base de abonos minerales, cuentan ya con una cierta reserva de ácido fosfórico.

Un hecho sin embargo debe tenerse presente y es que cuando el terreno posee un exceso de sales minerales, la calidad de la remolacha desciende perdiendo en azúcar y pureza, por lo que no es de extrañar que al verificar este ensayo en un terreno bastante fértil, el exceso de abono mineral haya producido remolachas algo inferiores á las que hemos obtenido en los otros ensayos.

De todo lo expuesto podemos deducir, que para el buen cultivo de esta planta, conviene siempre que sea posible el empleo del estiércol adicionado de una pequeña cantidad de abonos minerales, especialmente de fosfatos, pues respecto al nitrógeno basta el del estiércol; y únicamente en el caso de no disponer de éste ó de abonos orgánicos análogos, deberían emplearse abonos minerales exclusivamente y en tal caso en dosis moderadas.

PROCEDIMIENTOS CULTURALES

Los ensayos realizados con este objeto y los principales resultados referidos á la hectárea, figuran en los dos cuadros siguientes:

Número de la parcela	Superficie Areas	OBJETO DEL ENSAYO	ENSAYOS VERIFICADOS
1. ^a	1,00	Influencia de la distancia.....	60.000 plantas por hectárea.
2. ^a	1,00		100.000 id. id.
3. ^a	1,00		120.000 id. id.
2. ^a	1,00	Influencia de la forma de labor.....	Cultivo en labor plana.....
4. ^a	1,00		Cultivo en surcos.
5. ^a	9,00	Siembra directa á máquina...	En líneas á 0m 40 de distancia.
6. ^a	9,28	Trasplanto. 100.000 plantas por hectárea.....	En líneas dobles y labor plana.
7. ^a	9,28		En líneas dobles y labor en surco.
8. ^a	9,28		En líneas simples y labor plana.



RESUMEN

término medio de las series cuarta á la octava inclusives

Número de la parcela	Producción referida á la hectárea	AZÚCAR por 100 gramos de jugo	Coefficiente medio de pureza	AZÚCAR por 100 en la remolacha	AZUCAR total por hectárea
	<i>Kilogramos</i>				<i>Kilograms</i>
1 ^a	37.728	12,67	81,32	11,91	4.483
2 ^a	40.179	13,04	80,06	12,07	4.902
3 ^a	43.976	12,94	81,30	12,16	5.327
4 ^a	46.333	13,63	85,14	12,42	5.148
5 ^a	15.718	16,24	90,73	15,31	2.404
6 ^a	29.226	16,72	89,95	15,71	4.587
7 ^a	25.709	16,73	87,28	15,74	4.045
8 ^a	34.820	16,84	92,37	15,82	5.505

De los ensayos realizados en las parcelas 1.^a, 2.^a y 3.^a resulta, que la producción aumenta con el número de plantas por hectárea y lo propio sucede con la riqueza sacarina, habiendo una diferencia de más de 6.000 kilogramos de raíces y próximamente de 1.000 kilogramos de azúcar, entre las parcelas 1.^a y 3.^a que se han cultivado con 60.000 y 120.000 plantas por hectárea respectivamente. Esta influencia confirmada ya por repetidos ensayos, nos demuestra que es indispensable poner un número considerable de plantas por hectárea y en ello estriba uno de los puntos fundamentales de este cultivo, por lo que aconsejamos como el año anterior 100.000 plantas por dicha extensión, y en los terrenos algo sueltos aumentar este número hasta alcanzar la cifra de 120.000 raíces por hectárea.

Las parcelas 2.^a y 4.^a demuestran las ventajas de la labor plana por lo que se refiere á la producción y riqueza de la remolacha, hecho que se confirma en la parcela 9.^a en mayor extensión, de suerte que con la salvedad que ya hicimos anteriormente, creemos preferible la plantación en labor plana sobre la labor en surco.

Dada la naturaleza excesivamente arcillosa de las tierras de la Granja, que ha hecho muy irregular y difícil la germinación en las siembras directas hechas en los años anteriores, hemos repetido en el presente el ensayo en la parcela 6.^a, verificándolo con la sembradora Smyth y por igual causa

ha resultado la siembra muy desigual y una producción sumamente escasa, por lo que no creemos que en la mayoría de las tierras de la vega, de naturaleza análoga á las de la Granja, deba hoy aventurarse el labrador al sistema de siembra directa para evitar seguramente numerosos fracasos que llevarían el descrédito al nuevo cultivo. En las tierras suaves que en esta zona son excepcionales, no encontraríamos inconveniente en aplicar dicho procedimiento, y opinamos que es al que se debe aspirar cuando las tierras hayan sido mejoradas bajo el concepto físico, por los abonos orgánicos ó estiércoles que han de producirse como consecuencia de este mismo cultivo.

Por último en los ensayos de las parcelas 7.^a, 8.^a y 9.^a en una extensión de 29 áreas próximamente, hemos obtenido las remolachas de mejor calidad, pues pasan del 15 por 100 de riqueza, y si bien la cantidad recolectada no ha sido grande en las dos primeras, en la última hemos conseguido una producción satisfactoria de más de 34.000 kilogramos con la riqueza de 15,82 y un coeficiente de pureza muy elevado, condiciones todas que nos conducen á preferir el procedimiento de cultivo en ella seguido, y no es otro que el que aconsejamos el año último en la instrucción impresa que entregamos á los agricultores para los ensayos de esta planta industrial.

RESULTADOS OBTENIDOS

POR LOS AGRICULTORES

Habiendo obtenido durante cuatro años resultados completamente satisfactorios en los ensayos de cultivo de la remolacha azucarera, fué nuestra principal aspiración el año último promover ensayos entre los agricultores, para ver si al realizarlos en condiciones diferentes de suelo, se confirmaban como esperábamos los resultados conseguidos en esta Granja.

Para tal objeto se hizo un llamamiento á los labradores y acudieron 54 tanto de esta provincia como de las limítrofes, á los que cedimos una pequeña cantidad de semilla para el ensayo, con una instrucción impresa, en la que se ex-

presaba detalladamente el cultivo á que debía someterse la planta objeto del ensayo

La mayoría de dichos agricultores lo realizaron, y han remitido después parte de las remolachas recolectadas para su análisis, teniendo la satisfacción de consignar que en general cuando se han seguido las instrucciones que dimos, los resultados han sido muy satisfactorios y análogos á los obtenidos en la Granja, pues hemos tenido ocasión de analizar algunas remolachas que han dado 15 y 16 por 100 de azúcar, con excelentes coeficientes de pureza en los jugos, y en la generalidad de los casos se ha mantenido dicha riqueza sacarina al rededor de 13 por 100.

También debemos hacer constar que en otros casos, si bien pocos afortunadamente, y debido á haber seguido un sistema de cultivo completamente arbitrario, hemos analizado remolachas con 9,18 y 9,73 por 100 de azúcar, con jugos tan impuros, que las hacían completamente impropias para la industria.

Tales resultados nos hacen insistir una vez más en la absoluta necesidad de ajustarse al cultivo que esta planta exige, pues no de otro modo podrá lograr implantarse con éxito en esta región la industria azucarera, y nadie más interesado que los mismos agricultores en evitar un fracaso industrial pues ellos serían las primeras víctimas en tal caso.

No presentamos en detalle los resultados de los análisis á que nos venimos refiriendo, tanto por no prolongar demasiado estos artículos, como por haberlos comunicado directamente á los interesados, pero figurarán en la memoria técnica de que anteriormente hicimos referencia.

Nada podemos decir concretamente respecto á la producción media obtenida por los agricultores, por haber sido muy pocos los que han seguido en este punto las instrucciones que les recomendamos al verificar el ensayo, pero por los datos que nos han proporcionado algunos y por el peso medio de las remolachas ensayadas, deducimos que en general han debido obtener algo más de 30 000 kilogramos por hectárea.

Al terminar esta breve reseña de los ensayos verificados por los agricultores, cúmplenos manifestarles nuestra sincera gratitud por haber secundado los esfuerzos de la Granja,

para el estudio del cultivo de la remolacha en nuestro país; así como al *Diario de Avisos*, por haber contribuido con su poderosa influencia á propagar tales ensayos, que entendemos han de ser beneficiosos en el porvenir de la agricultura regional.

También es nuestro deber hacer público nuestro reconocimiento por la parte activa que ha tomado en los trabajos de laboratorio, al entendido y activo perito agrícola y ayudante de esta Granja D. Lucio Serrano así como al personal subalterno, por el celo con que ha desempeñado su misión.

Con verdadera satisfacción damos término á este trabajo, al poder formular como resultado de los estudios y ensayos verificados por la Granja durante varios años, y en el presente por los agricultores, la siguiente conclusión. *La vega de Zaragoza reúne excelentes condiciones naturales y económicas para la producción de la remolacha azucarera.* Esta planta es la llamada en nuestra humilde opinión á resolver la crisis por que atraviesa la vega de Zaragoza, si para ello se aunan con entusiasmo y buena fé, de una parte, los esfuerzos de los labradores, y de otra, la voluntad de todos aquellos que por su posición ó medios puedan contribuir á esta obra de regeneración agrícola, implantando la industria azucarera en esta región.

Zaragoza 10 de Enero de 1892.

J. Otero. M. Rodríguez Ayuso.

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

NUEVO SISTEMA DE CULTIVO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

SEGUNDA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1899

NUEVO SISTEMA DE CULTIVO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

Al iniciarse en este Centro los ensayos de cultivo de la remolacha azucarera por la importancia que para la zona de regadío de esta región pudiera tener la introducción de tan importante planta industrial, pudimos apreciar que el único sistema de cultivo aplicado á la misma, estaba basado en la siembra directa de la planta en el terreno que definitivamente debe ocupar, por considerarse como el solo apropiado para la obtención de raíces con la forma y condiciones que exige el tratamiento industrial á que han de someterse en las fábricas de azúcar.

Este sistema, perfectamente adecuado al cultivo de secano en los climas húmedos del Centro y Norte de Europa donde se inició el cultivo de la remolacha azucarera, fué aplicado sin modificación en nuestra península al introducirse dicha planta industrial, sin tener en cuenta que necesitándose el concurso del riego en la mayor parte de nuestras provincias, tal circunstancia origina diferencias importantes en las prácticas culturales, y surgen dificultades en ciertos casos, como ha sucedido en esta región, dificultades que debemos mencionar.

El procedimiento referido de siembra directa dió resultados poco satisfactorios en las condiciones que operábamos, debido en parte á los vientos frecuentes é impetuosos que du-

rante los meses de Marzo y Abril caracterizan esta región, y hacen que después de los riegos se forme fuerte costra en la superficie, que dificulta de modo notable la nascencia, quedando las plantas claras y distribuidas irregularmente, y casos hubo en que se hizo preciso labrar el terreno por la mala germinación del grano. ⁽¹⁾

A la causa citada, debe añadirse la naturaleza fuertemente arcillosa de las tierras dominantes en esta vega, que hace más perniciosa la acción de los vientos por la tenacidad de la costra formada, y falta de permeabilidad para el aire, que tan importante papel desempeña en el acto de la germinación.

Otro de los inconvenientes que presenta el sistema de siembra directa en esta zona, es el de coincidir el periodo de la nascencia, con la presencia de algunos insectos, especialmente del género *altica*, los que atacando la planta al aparecer los cotiledones ó primeras hojuelas, la destruyen, originando claros en las líneas, con los inconvenientes que esto lleva consigo, y si dichos insectos se presentan bajo forma de plaga destruyen la mayor parte de las plantas, habiendo necesidad de labrar el terreno.

Con tales inconvenientes, no podía pensarse introducir dicha planta en el cultivo de regadio de esta región, y á tratar de resolver tales dificultades, se encaminaron los estudios y ensayos practicados posteriormente en este Centro.

Entre los varios procedimientos ensayados con tal objeto lo fué el que se aplica á algunas plantas, consistente en efectuar la siembra en semillero, y trasplantar después el vegetal al sitio definitivo, una vez que ha alcanzado en aquél el desarrollo suficiente.

Con la siembra en terreno de condiciones apropiadas, preservado con abrigos de la acción de los vientos, y abonado con estiércol y abono mineral, se logra evitar fácilmente el mal efecto de aquellos, y adelantar la germinación por la mayor temperatura que se alcanza con el abrigo artificial. El estiércol, mezclado con la capa superficial previene la

(1) No podía atribuirse la mala germinación á condiciones defectuosas de la simiente, pues ésta era precisamente ensayada para determinar su facultad germinativa.

formación de la costra en gran parte, y mantiene el tempero bastante para que se logre la nascencia con pequeño número de riegos y en las mejores condiciones durante este primer período, el más delicado para la planta que nos ocupa como para la mayoría de las cultivadas.

La pequeña superficie que ocupa el semillero, permite el empleo del estiercol en cantidad bastante para conseguir los expresados fines.

Una vez que la planta ha alcanzado el desarrollo suficiente en el semillero, debe procederse al trasplanto, operación que no presenta inconvenientes, por la facilidad con que arraiga la remolacha, cuando se efectúa la remuda en terreno bien preparado, y se hace seguir el riego, una vez colocada la planta en el tablar ó cantero definitivo

Respecto á los ataques de los insectos, ofrece el semillero la ventaja de que adelantándose la siembra un mes próximamente, cuando aparecen las alticas ó pulguillas, la remolacha está lo suficientemente desarrollada para resistir sus ataques, limitándose á agujerear las hojas sin destruir la planta. Por otra parte sería más fácil combatir éste u otros insectos, por el espacio reducido en que había de operarse, y si á pesar de todo fuera destruido el semillero, lo que es muy raro, la pérdida sería pequeña, mientras que es importante cuando se aplica el sistema de siembra directa, pues la superficie ocupada por la planta en este caso es unas doce veces mayor que la que se necesita para el semillero.

Resueltas las principales dificultades al principio enunciadas, los estudios posteriores tuvieron por objeto el perfeccionamiento de los detalles del nuevo sistema, que dieron por resultado las prácticas que se enumeran al final de la presente Memoria, aplicadas en gran escala en esta región desde el año 1894.

Diversas objeciones se han hecho á este nuevo sistema de cultivo, tanto en nuestro país como por algunos agrónomos extranjeros, por considerarle unos como impracticable en el cultivo usual ó corriente, y otros como poco económico, y defectuoso además, por la forma que adquieren las raíces como consecuencia del trasplanto.

Reconocía la primera objeción como fundamento el que

cuando en el método por siembra directa se quieren reponer las faltas, colocando las plantas que se arrancan al aclarar las líneas, se observa que muchas no prenden y si lo hacen no adquieren en general más que un pequeño desarrollo. El hecho es perfectamente cierto y ha sido quizás la causa principal de no haberse intentado en el cultivo de regadío, el ensayo del sistema por trasplanto, pero dicho fenómeno se explica fácilmente si nos fijamos en que la operación se efectúa en un terreno apelmazado por los riegos dados desde el momento de la siembra, y por tanto en malas condiciones para la nueva planta, y si llega á prender, se desarrolla difícilmente por la ventaja que llevan las que se encuentran próximas, pues las renovadas necesitan de diez á quince días para arraigar y continuar la vegetación suspendida al verificar el trasplanto.

Muy diferente es el resultado cuando la operación se efectúa en terreno bien preparado con buenas labores, pues las condiciones son entonces favorables para un fácil arraigo, y además todas las plantas se encuentran en situación análoga por lo que se refiere á su nutrición, observándose el hecho que son muy pocas como ya dijimos las mairras ó faltas, hasta el punto de que en el cultivo ordinario no suelen reponerse por su pequeño número.

En cuanto á la segunda objeción de que el sistema de que tratamos debía resultar poco económico, sucede lo contrario en el pequeño cultivo, que es el dominante en esta región, en las zonas de regadío. Se comprende que así sea, pues si bien existe el gasto del semillero y remuda, el primero es pequeño, y el trasplanto cuesta sobre 50 pesetas, existiendo en cambio una economía importante en la simiente, la supresión del aclaro en las líneas y de la operación de dejar una sola planta en cada golpe, menor número de entrecavas por el tiempo más limitado que permanece la remolacha en el terreno, y reducción de jornales al arranque por la forma menos penetrante que afecta la planta y hace más fácil la operación.

Solo existiría alguna diferencia en favor de la siembra directa, al operar en extensiones importantes, mediante el empleo de la sembradora mecánica y aparatos de bina arrastra-

dos por caballerías, pero en el pequeño cultivo no tienen fácil aplicación dichas máquinas, resultando por tal causa más económico el procedimiento de que tratamos.

Por último, el tercer inconveniente que se atribuía al sistema por trasplanto, se refería como queda indicado, á la forma más redondeada y corta que adquiere la remolacha, y á las raicillas más numerosas que salen á lo largo de la raíz principal.

Este hecho observado desde los primeros ensayos, nos hizo estudiar hasta que punto la forma irregular de la raíz podría ser un obstáculo para su tratamiento industrial, y se comenzó por verificar numerosos análisis comparativos de remolachas obtenidas por trasplanto y por siembra directa, de los que pudo deducirse que no existían diferencias apreciables en la riqueza sacarina de las raíces y pureza de los jugos, si se operaba en igualdad de condiciones de terreno, siendo la misma la variedad y análogos los trabajos culturales.

Respecto á las raicillas, para determinar su proporción se hicieron gran número de ensayos, y se obtuvo como resultado medio en los diferentes años que duraron tales estudios la relación de un 2 por 100 aproximadamente, cantidad pequeña y por tanto aun cuando hubieran de desaparecer en la operación del lavado mecánico de las raíces en la fábrica, no representarían una pérdida de gran importancia.

Podía existir un inconveniente de mayor trascendencia, motivado por dichas raicillas, y consistía en la dificultad del lavado por las bifurcaciones que á veces se presentan en las remolachas de trasplanto, pero de las consultas que se hicieron á diferentes fabricantes y constructores, pudimos adquirir la convicción de que con los modernos y poderosos aparatos de las fábricas no habría obstáculo para que quedaran las remolachas completamente limpias, habiendo tenido ocasión de ver plenamente confirmadas tales indicaciones, en el trabajo industrial.

De lo expuesto se deduce que todas las objeciones que se hicieron al nuevo sistema de cultivo eran infundadas, pudiendo hoy, después de cuatro años que lleva en práctica tal procedimiento, en la fábrica instalada en Zaragoza en 1894 por

iniciativa de este Centro, afirmar las ventajas económicas y culturales del sistema por trasplanto, aplicado en el cultivo de regadío de la remolacha azucarera en esta región, por las condiciones especiales que concurren en la misma.

Entendemos que este procedimiento podría aplicarse así mismo en otras regiones de nuestro país, en el cultivo de regadío, siempre que las condiciones de clima y suelo fueran análogas á las expresadas anteriormente, y que motivaron los estudios de que queda hecha referencia.

Hechas las anteriores consideraciones, vamos á indicar detalladamente el sistema de cultivo de que nos venimos ocupando, para que pueda formarse idea exacta del mismo.



GUÍA PRÁCTICA PARA EL CULTIVO POR TRASPLANTO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

Preparación del semillero ó plantero.—Se elegirá para semillero la tierra mejor de que pueda disponerse, tanto por sus propiedades físicas como por su fertilidad, dando la preferencia á las que sean más suaves y permeables á fertilidad igual. La extensión del semillero puede oscilar entre 8 y 10 áreas en razón de la mejor ó peor naturaleza del terreno, para obtener la planta correspondiente á una hectárea.

Se preparará el terreno del semillero, por medio de varias labores con arado de vertedera, procurando que la segunda ó de bina se dé antes del invierno, para que la tierra bien removida sufra la acción de las heladas, cuyo efecto es muy conveniente para la perfecta y económica preparación del suelo.

A la salida del invierno se distribuirá estiercol bien hecho en la cantidad que corresponda á razón de 40 á 50.000 kilogramos por hectárea, envolviéndolo por medio de una labor ligera, después de la cual se igualará con un pase de tabla.

El objeto especial del estiercol, es poner la superficie en las condiciones más favorables para que se conserve el tempero y la aireación sea fácil, así como para conservar una buena temperatura, condiciones todas convenientes para una perfecta germinación.

Es necesario resguardar el terreno destinado á semillero

de la acción de los vientos, que perjudican de modo notable la buena nascencia, poniendo abrigos en forma de pared que rodee el semillero por dos lados, y suelen hacerse con cañas en la forma conocida de los cultivadores. Todas estas operaciones deben quedar terminadas en el mes de Febrero.

Siembra del plantero.—Antes de proceder á la siembra, se dividirá el terreno en pequeños canteros ó levadas de unos 2 ó 4 metros de anchura y una longitud proporcionada, haciendo para ello las rasas ó regueras y camellones ó poyos que sean necesarios, todo ello con el fin de que se riegue con gran igualdad el semillero, de lo que depende muy principalmente el desarrollo uniforme de las plantas, igualando por último ó rastrillando cada cantero ó levada.

La época de sembrar es variable, según que trate de recolectarse la remolacha más ó menos tarde, debiendo hacerse en la segunda quincena de Febrero para la remolacha temprana y en el mes de Marzo para la más tardana.

La siembra se efectuará á chorrillo, en pequeñas regatas ó surcos abiertos con un almocafre ó azadilla, siguiendo la dirección de una cuerda fijada de antemano. La distancia entre los surcos será de 20 á 22 centímetros ó un palmo próximamente, con lo que el plantero quedará dispuesto en líneas, facilitándose la aireación de las plantas y la ejecución de las escardas.

La semilla se distribuirá con igualdad en las regatas á razón de 700 á 800 gramos por área de semillero, procurando que quede á unos dos centímetros de profundidad ó somera, y no espesa en la línea, la que se cubre después ligeramente con un pequeño rastrillo.

La siembra puede hacerse de tempero ó á agua civera, ó sea regando seguidamente de la siembra, según se crea más conveniente por la naturaleza del terreno. En el caso de efectuarse la siembra de tempero, debe ponerse la simiente en remojo en agua durante 24 horas, y después puede conservarse dentro de un saco dos ó tres días, para adelantar la germinación.

Puede sembrarse el semillero á voleo, pero exige este sistema más práctica por parte del cultivador para que quede bien distribuida la simiente, así como que el terreno esté lim-

pio de malas hierbas, pues de otro modo las escardas son muy costosas y difíciles, siendo esta la ventaja más importante que ofrece el semillero en líneas.

Operaciones en el semillero después de la siembra.—Se regará con cuidado siempre que lo exija el terreno, para mantenerlo constantemente de tempero en la superficie hasta que la germinación se haya efectuado.

Después se reducirá el número de riegos y se procurará que no encharque el agua en ningún punto, por ser esto perjudicial al buen desarrollo de las plantas.

Si resultaren algo espesas las plantas en las líneas se aclararán, pero esto debe evitarse distribuyendo la simiente en la forma y proporción anteriormente indicada.

Se darán entre las líneas, ligeras labores de escarda, repitiendo la operación las veces que fuera necesario, para mantener el terreno mullido y limpio de malas hierbas.

Cuando las plantas han alcanzado algún desarrollo, hacia el mes de Abril, es muy conveniente, y casi indispensable en la mayoría de los casos, la adición de nitrato de sosa á razón de 3 á 5 kilogramos por área de semillero, ó el empleo de abonos orgánicos fuertemente nitrogenados y fácilmente asimilables, para poder impulsar el desarrollo de las numerosas plantas que ocupan el terreno destinado á semillero. — Cuando se empleen 5 kilogramos de nitrato de sosa por área, convendría distribuirlo en dos veces.

Preparación del terreno para la plantación.—Las tierras más apropiadas para este cultivo, son las arcillo-calizas algo suaves, profundas y fértiles ó sean las buenas tierras para maíz y trigo. La remolacha se adapta también á los terrenos algo fuertes, poco propios para el cultivo del maíz, siempre que se encuentren bien trabajados y en un estado regular de fertilidad.

No conviene destinar á esta planta las tierras muy sueltas ó arenosas, las de poco fondo, y las esquilgadas, pues no se obtienen en tales suelos cosechas remuneradoras. También deben proibirse los terrenos marcadamente salitrosos.

Las labores con que debe prepararse el terreno serán todo lo profundas que permitan los arados y ganado de que disponga el cultivador, bien entendido que la producción depen-

de mucho de la profundidad de la labor. Deben efectuarse siempre con arados de vertedera, pues las labores con arado común resultan muy imperfectas y deficientes para el cultivo que nos ocupa.

Conviene ejecutar las labores de romper y bina antes del invierno, completándolas con labores ligeras pasado éste, para destruir las malas hierbas y dejar bien mullido el suelo en la superficie.

Respecto á la fertilización del suelo, depende de la riqueza del que haya de cultivarse, pero se puede aconsejar, en condiciones ordinarias, la aplicación de 30 á 40.000 kilogramos de estiércol por hectárea, con un suplemento de 100 á 200 kgs. de superfosfato ó escorias Thomas de 16 á 18 por 100 de riqueza, y si la tierra fuera poco fértil, será conveniente al entrecavar la adición de unos 150 kilogramos de nitrato de sosa. Este sistema de fertilización es en general preferible al empleo exclusivo de abonos minerales, especialmente en las tierras algo fuertes, pero si hubieran de emplearse solo estos, puede aconsejarse como término medio 300 ó 400 kilogramos de superfosfatos ó escorias Thomas y 80 á 100 kilogramos de sulfato amónico por hectárea, distribuidos antes del trasplanto, completando su acción con unos 200 kilogramos de nitrato de sosa al dar la entrecava como en el caso anterior. En algunos casos deberá añadirse 100 á 150 kilogramos de sulfato de potasa por hectárea.

Arranque y preparación del plantero.—A fines] de Abril, ó durante el mes de Mayo, según que el semillero se hubiera hecho en los meses de Febrero ó Marzo, y cuando las plantas tienen hojas bien desarrolladas y la raíz del grueso aproximado de 6 á 9 milímetros, se procede al arranque del modo siguiente.

Se riega el semillero, y con tempero algo blando, se arrancan á tirón las plantas, comenzando por las más desarrolladas y reservando las que lo esten menos, para remedarlas algunos días más tarde. Una vez arrancadas las plantas se evitará que las dé el sol, y se procederá inmediatamente á su preparación, cortando las hojas unas dos ó tres pulgadas por encima del cuello, así como el extremo de la raicilla, procurando no cortar ésta más que lo necesario para

que no se tuerza fácilmente al trasplantarla, pues si se corta demasiado, alcanza menos desarrollo la raíz y su forma es más defectuosa ó irregular.

Con las plantas así preparadas se hacen manojos y se transportan al sitio en que han de colocarse, procurando siempre evitar la acción del sol, pues se desecan fácilmente y prenden entonces con dificultad.

Plantación ó remuda.—Preparado el terreno en la forma indicada anteriormente, se dá un último pase de tabla ó labor muy ligera para que quede bien igualado, y después se hacen los poyos ó camellones y regueras ó rasas que sean necesarios para dividir el terreno en canteros ó tablas pequeñas, de modo que rieguen bien, condición indispensable para una buena producción, pudiendo aconsejarse como término medio tablas de 8 á 10 metros de anchura por 30 á 40 de longitud.

Hechas las tablas y rastrilladas ligeramente si fuera necesario se procede á la plantación, haciendo el obrero un pequeño agujero con una azadilla en el sitio que ha de ocupar la planta, para colocar ésta, que debe procurarse quede bien recta, el cuello al nivel del suelo, sin torcerse la raicilla, y la tierra en contacto con la raíz

La distancia entre las plantas, será de 25 centímetros ó poco más de un palmo, y entre las líneas ó palos de 40 centímetros ó cerca de dos palmos. Con estas distancias se colocan por hectárea unas 100.000 plantas, número que hoy se considera indispensable para armonizar una buena producción para el cultivador, con la calidad y condiciones indispensables en la raíz para su tratamiento industrial. Puede aumentarse hasta 120 000 el número de plantas en las tierras muy fértiles.

Colocadas las plantas y terminados los tablares, se irán regando sucesiva y seguidamente, para que prendan aquellas con facilidad, debiendo quedar regado cada día todo el terreno que se plante en el mismo.

Para marcar las líneas que han de ocupar las plantas, es conveniente el empleo de cuerdas.

Se facilita la operación del trasplanto haciendo que mujeres ó chicos, dejen las plantas sobre el terreno en el sitio que

han de ocupar, limitándose los obreros á colocarlas en el sitio definitivo.

En la forma que acabamos de indicar, quedan las plantas dispuestas en terreno plano para regar por inundación, siendo la forma más sencilla, pero en las tierras algo fuertes puede también hacerse la plantación disponiendo el terreno en poyos ó camellones á la distancia de 80 centímetros, plantando las remolachas en líneas á los dos costados de cada poyo, á la distancia de 25 centímetros, para que entre el número de plantas antes citado. Este sistema es algo más costoso que el anterior en plano, y la ventaja que presenta es el facilitar la colocación de las plantas por quedar marcadas con los poyos las líneas que han de ocupar, así como el de regar por filtración, método preferible al de inundación tratándose de tierras fuertes ó demasiado arcillosas.

Cuidados después de la plantación.— Los cuidados que requiere la remolacha una vez trasplantada, son los siguientes:

Reposición de plantas.— Cuando hecha la plantación se noten al dar el segundo riego, algunas faltas ó marras, se pondrán en su lugar otras plantas, procurando que sean fuertes, para contrarrestar la ventaja que llevan las colocadas anteriormente. Cuando el trasplante se practica como queda indicado es muy pequeño el número de faltas según manifestamos en otro lugar, y en general no excede del 1 por 100, por lo que es muy frecuente no reponerlas.

Riegos.— Se darán los riegos que se consideren indispensables, según el estado de sequedad de la tierra, teniendo presente que esta planta no es muy exigente en humedad, especialmente en las tierras algo suaves y de fondo. En general necesita de tres á cuatro riegos más que el maíz.

Entrecavas.— Conviene en el mayor número de casos dar dos binas ó entrecavas para mullir el suelo y limpiarlo de malas hierbas, procurando en la segunda operación recalzar ligeramente la planta para que quede cubierto el cuello de la misma. Como la distancia entre las líneas es de 40 centímetros, deben emplearse para las entrecavas, azada's pequeñas y ligeras, con lo que se consigue hacer el trabajo con rapidez y perfección.

Durante el otoño es muy útil arrancar las malas hierbas,

haciéndolo al tempero de un riego, pues perjudican de modo notable al desarrollo de la remolacha, en los meses de Septiembre y Octubre en los que aumenta mucho el peso de las raíces

Abonos suplementarios.—Ya dejamos indicado que conviene á veces repartir nitrato de sosa cuando las plantas están algo débiles, cuyo abono produce efectos muy marcados en el desarrollo de la remolacha, y su distribución debe hacerse al efectuar la segunda entrecava, repartiendo el nitrato á voleo sobre todo el terreno, antes de practicar la bina.

Recolección.—Se hace la recolección arrancando las raíces con azadas ordinarias y mejor bidentes, para no herir la planta, cuando las tierras están de buen tempero, pues esta circunstancia facilita mucho la operación.

Pueden arrancarse también cuando se trata de superficies algo importantes, y escasean los jornales, con arados especiales, pero la economía que se obtiene no es de gran importancia en general.

Una vez arrancadas las raíces, se van colocando en montones y cuando están algo oreadas, se cortan los cuellos con las hojas y se limpian, operaciones que se hacen generalmente con mujeres. El corte del cuello, debe hacerse con un cuchillo fuerte y de un solo golpe, para que quede dicho corte plano y bien limpio.

Los cuellos y hojas pueden utilizarse para la alimentación del ganado, especialmente del vacuno y lanar, debiendo aprovecharse pronto pues las hojas se alteran rápidamente; y de no aprovecharse en tal forma, se dejan en el campo sirviendo como abono, para lo que deben repartirse con igualdad sobre todo el terreno, y cubrirlas por medio de una labor ordinaria.

Preparadas y limpias las raíces se transportan á la fábrica ó á la casa de labor, por los procedimientos ordinarios en cada país.

Zaragoza 15 de Junio de 1898.

Julio Otero.

Manuel Rodríguez Ayuso.

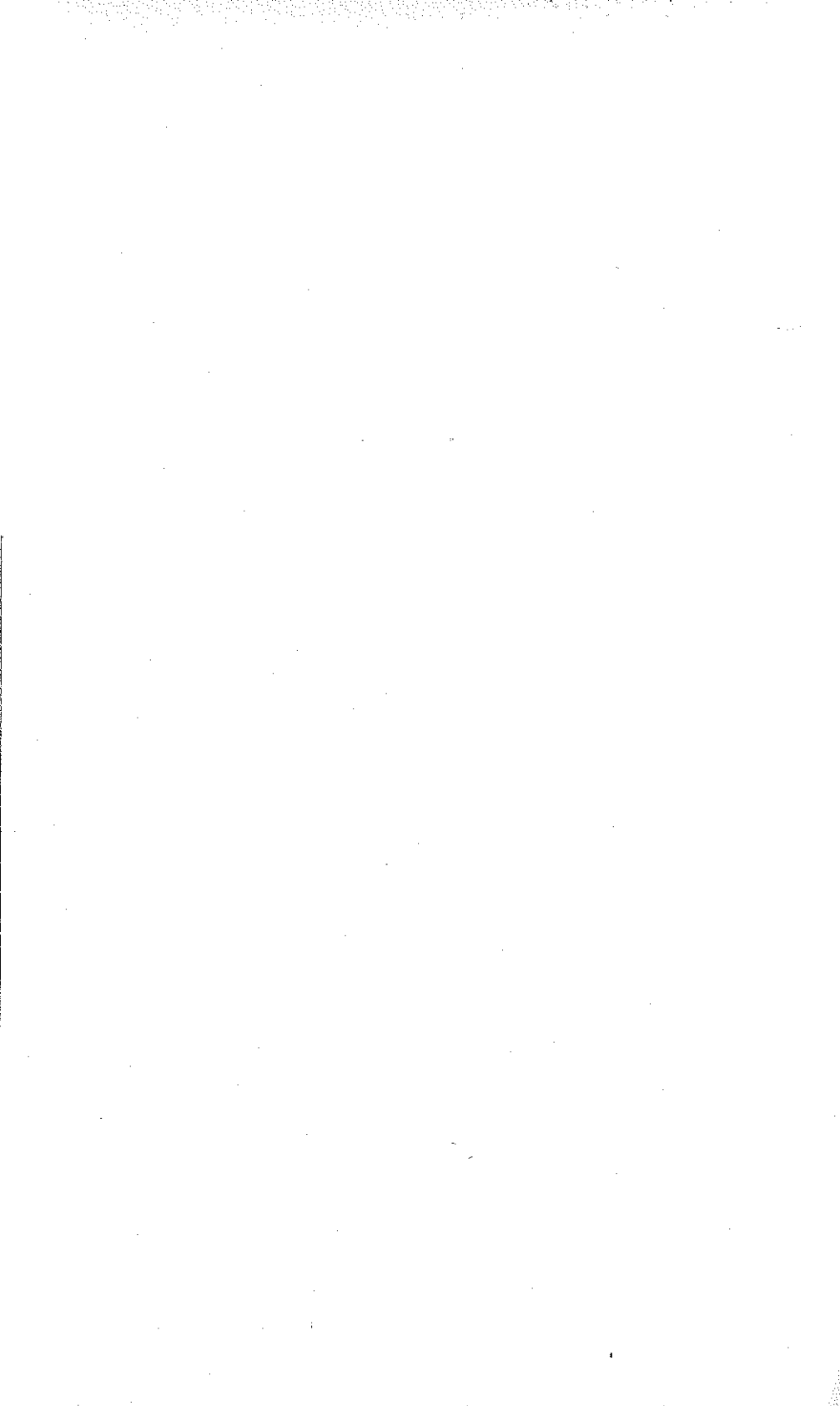


GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

LAS PULPAS DE AZUCARERIA



ZARAGOZA
TIPO-LITHOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA
1896



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

I

ORIGEN É IMPORTANCIA DE LAS PULPAS

En las fábricas de azúcar, que tratan como primera materia la remolacha, se obtienen como residuos de la fabricación dos productos utilizados por el agricultor, que son las *pulpas* y espumas. (1)

Dada la excepcional importancia que tienen las primeras, vamos á exponer algunos antecedentes relativos á las mismas, por si pudieran ser de alguna utilidad á los que traten de aprovecharlas en la alimentación del ganado.

En las antiguas azucarerías, la remolacha era reducida á partículas finas semejantes por su forma al serrín, y prensadas después fuertemente se obtenía el jugo sacarino de la raíz, quedando como resultado de dicha presión un producto denominado *pulpa* por la forma que afecta y que queda mencionada.

Modificado el sistema de extracción del jugo de la remolacha, en las modernas fábricas se reduce la raíz á pequeñas tiras ó rajadas, de las que se obtiene en los aparatos denominados difusores, el jugo azucarado quedando en ellos un residuo que, por analogía con el que resultaba en las antiguas fábricas, ha recibido también el nombre de *pulpa*, si bien con alguna impropiedad.

Este residuo contiene sobre 95 por 100 de agua al salir de los difusores, y con objeto de privarle de parte de dicho lí-

(1) Las espumas se utilizan como abono, muy apropiado para las tierras fuertes, por disminuir al propio tiempo su tenacidad obrando como enmienda

quido, se somete á la acción de prensas especiales, en cuyo estado se vende generalmente ó sea bajo la forma de pulpas prensadas ⁽¹⁾

Siendo la aplicación principal de las pulpas, la alimentación del ganado, tienen una importancia agrícola extraordinaria, por la masa de estiércol que se produce como consecuencia de dicha aplicación y para que pueda apreciarse toda la utilidad del producto que nos ocupa, vamos á presentar algunos datos que lo confirman de modo indudable.

En las numerosas fábricas de remolacha existentes en Europa, se obtiene anualmente como término medio la enorme cantidad de veinte millones de toneladas métricas de pulpas, destinadas principalmente al cebo de ganados, y consumiendo cada cabeza de ganado vacuno, próximamente treinta kilogramos de dicho residuo por día, se deduce que podrían cebarse, durante el periodo de fabricación que comprende unos 90 días, más de seis y medio millones de bueyes, dando origen á una importantísima industria y á la producción de cerca de veinte millones de toneladas de estiércol, bastantes para fertilizar cada año 500 000 hectáreas á razón de 40 000 kilogramos por dicha unidad superficial.

Así se observa que al lado de las azucarerías, y como consecuencia de la obtención de pulpas á un precio económico, se desarrolla casi siempre la industria ganadera en gran escala, con beneficio manifiesto para la explotación de la remolacha y de las otras plantas cultivadas. Esta circunstancia fue una de las en que se fijó muy principalmente este Centro, cuando comenzó hace años sus estudios sobre el cultivo de la remolacha azucarera, que tuvieron como complemento la instalación de la primera fábrica de azúcar de remolacha en esta región, gracias al concurso prestado por importantes personalidades de Zaragoza y al favorable resultado de la suscripción pública iniciada con tal objeto.

La actual fábrica de Zaragoza podrá producir, cuando llegue á trabajar el cupo total, las pulpas que corresponden para la ración diaria de cebo de unos 40 000 carneros ó 3.500

(1) A veces quedan en las fábricas pulpas sin prensar, que tienen menor valor que las prensadas, debiendo por tanto desaparecer la preocupación de algunos que prefieren las primeras á las últimas

bueyes, los que darían por término medio y por día, sobre 80 000 kilogramos de estiércol, pudiendo deducirse de aquí la beneficiosa transformación que habría de operarse en el cultivo de la vega el día en que esta industria llegara á alcanzar todo el desarrollo de que es susceptible, dada la extensa superficie regada en esta provincia por los ríos Ebro, Gállego y Jalón

Es de presumir que, en no largo plazo, veamos implantarse en Zaragoza, una nueva industria, como consecuencia de la fabricación de azúcar, ó sea la cría y cebo de ganado en gran escala y creemos que de lanar principalmente, como el más remunerador, por las condiciones especiales del mercado de esta localidad.

II

CONSERVACION DE LAS PULPAS

Las pulpas al salir de los aparatos de difusión, contienen como hemos dicho sobre 95 por 100 de agua, lo que hace muy oneroso el transporte de este residuo, siendo además un obstáculo para la buena digestión y aprovechamiento de sus elementos nutritivos. Para evitar en parte ambos inconvenientes se someten las pulpas á la acción de las prensas, que reducen dicha proporción de agua al 88 por 100 próximamente.

Estas pulpas llamadas frescas, deben consumirse en un plazo breve de dos ó tres días generalmente, procurando no amontonarlas, pues fermentan ó se descomponen con bastante rapidez, y en tal estado no pueden ya utilizarse como alimento.

Siendo bastante frecuente el no poder consumirse toda la pulpa fresca, producida diariamente en las fábricas, se han ideado diferentes procedimientos de conservación que permiten prolongar el periodo de aprovechamiento de dicha materia alimenticia, con gran ventaja para el cultivador y para la industria.

Los dos procedimientos empleados con tal objeto, son el *ensilado* y la *desección*. El primer sistema es hoy en esta localidad, el de aplicación más inmediata, por cuya razón vamos á exponer con algún detalle la forma en que debe practicarse, sin perjuicio de dar después una ligera idea del segundo sistema de conservación.

Conservación en silos.—Denominanse *silos* depósitos hechos al aire libre, en los que se colocan las plantas ó residuos que quieren conservarse, cubriéndolos después de diferente modo, segun el sistema de ensilado.

El fundamento de esta práctica ú operación, estriba en privar á las materias ensiladas del contacto del aire, para evitar las alteraciones á que este dá origen, y que llegan en ultimo término á la fermentación pútrida de las materias vegetales, cuando se reunen además las condiciones apropiadas de temperatura y de humedad.

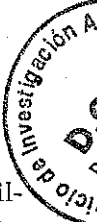
Los silos más empleados para las pulpas y los más sencillos, consisten simplemente en zanjas de sección trapezoidal de unos tres metros de anchura en la superficie, cerca de dos metros cincuenta en el fondo, y una altura de poco más de metro y medio. La longitud del silo debe ser proporcional á la cantidad de materia que haya de conservarse ⁽¹⁾

Una vez hecha la zanja ó silo, debe ponerse en el fondo una capa de grava gruesa ó canto rodado de un palmo próximamente de espesor, para que filtren los líquidos que van desprendiéndose lentamente de la materia ensilada, y que se acumulan en el fondo. Debe evitarse además el contacto de los productos del silo con dicho líquido, poniendo sobre la capa de grava otra de paja, cañas secas de maíz ú otra materia análoga, sobre las que se deposita directamente la pulpa á medida que se va llenando el silo.

Conviene mucho á ser posible, que el terreno en que ha de abrirse el silo, sea permeable, para facilitar la filtración de dichos líquidos, y al propio tiempo debe procurarse que no afluyan á él las aguas pluviales de los terrenos colindantes.

Si el terreno fuese poco permeable, conviene dar una li-

(1) Con las dimensiones indicadas puede estimarse en unos 4 000 kilogramos de pulpas frescas la cantidad que puede ensilarse por cada metro de longitud.



gera inclinación al fondo, para que se reúnan los líquidos filtrados en uno de los extremos del silo, donde se abre un pozo absorbente.

Cuando los silos han de ser permanentes se revisten á veces las paredes y el fondo con mampostería y revestimiento hidráulico, pero en este caso es indispensable hacer una canal á lo largo y en el centro del piso, llena de grava ó cubierta con tablones agujerados, para dar paso al líquido que se recoge en un pozo abierto fuera del silo y en comunicación con la citada canal, ó en un pozo absorbente como en el caso anterior.

Han recomendado algunos otro sistema de silos de madera, pero ha dado mal resultado en la Granja, y resultan más costosos que los que acabamos de describir. ⁽¹⁾

Cuando ha de llenarse un silo se divide en el sentido de su longitud, por medio de tabiques móviles verticales, en secciones proporcionadas á la cantidad aproximada que pueda almacenarse en un día, con objeto de que quede terminada cada sección, y de este modo se continúa al siguiente día ó pasados algunos, si el mal tiempo u otras causas impidieran efectuar la operación del ensilado.

Debe procurarse muy especialmente que las pulpas que hayan de ensilarse estén bien prensadas en la fábrica, pues de otro modo su conservación es difícil, y se obtiene un producto de malas condiciones para el ganado.

Preparado todo en la forma ya expresada, se comienza el ensilado, depositando los carros la pulpa en el fondo del silo, y los obreros la extienden ó reparten por igual en capas horizontales, apisonándolas fuertemente con los piés, ó con pisones, pues de este modo se consigue que quede interpuesta la menor cantidad de aire posible en la masa, facilitando su conservación. A medida que se va llenando el silo, se sigue apisonando de igual modo, y cuando se alcanza el nivel del terreno, se dispone la masa de pulpa en forma curva ó de tejado á dos vertientes, cubriéndola seguidamente con una capa de tierra de un palmo de espesor, la que tambien se comprime con el objeto ya expresado.

(1) En la Granja existen modelos de los tres sistemas que han servido para los estudios del ensilado

Terminada la primera sección, se separa el tabique móvil y se le traslada al final de la sección siguiente, que se llena de igual modo, y así se continúa hasta llenar el silo en toda su longitud.

Desecación de las pulpas.—Otro procedimiento de conservación consiste en la *desecación* de las pulpas, privándolas de la mayor parte del agua que contienen, con lo que se consigue reducir mucho su volumen y peso, facilitando así su transporte á largas distancias, y pudiendo conservarse además en tal estado indefinidamente.

Estas ventajas son manifiestas cuando la producción de pulpas es superior á las necesidades del consumo, como acontece en las zonas donde se encuentra muy desarrollada la industria azucarera, de que tenemos numerosos ejemplos en ciertas regiones de Alemania, Francia y otras naciones europeas, así como en la provincia de Granada en nuestro país.

La desecación se efectúa en las fábricas en hornos especiales ⁽¹⁾ bastante costosos, lo que ha limitado hasta hoy su aplicación en mayor escala, apesar de las ventajas indudables que presenta la desecación.

En los países del Centro y Norte de Europa, no es posible la desecación al aire libre, por la humedad del clima, pero en nuestro país se podría practicar durante el primer período de la campaña, ó sea en los meses de Septiembre y Octubre.

En la Granja hemos ensayado la desecación en esta forma, colocando las pulpas con poco espesor sobre cañizos á fin de permitir el libre acceso del aire por la parte inferior para acelerar dicha operación, habiendo logrado una desecación suficiente en doce días, apesar de haber efectuado el ensayo durante el mes de Diciembre.

El inconveniente que ofrece este sistema es el necesitar mucha superficie para la colocación de las pulpas, si bien una vez comenzada la desecación, puede aumentarse poco á poco el espesor de la materia, evitándose así en parte dicha dificultad. Es útil remover frecuentemente la pulpa, á fin de facilitar la acción del aire y acelerar su desecación.

(1) Los hornos más empleados son los del sistema alemán de Buttner y Meyer.

Creemos, convendría á los particulares ensayar este procedimiento de conservación en el primer periodo de la campaña, continuando despues con el ensilado en la forma ya estudiada.

III

NATURALEZA Y COMPOSICION DE LAS PULPAS

Las pulpas *frescas* y prensadas se presentan bajo la forma de tiras delgadas, blandas y flexibles, de unos tres á seis centímetros de largo y dos á tres milímetros de grueso, de color blanquizco, que pasa á plomizo por la acción del aire; su olor es poco marcado y resultan algo insípidas al paladar. Si se amontonan se alteran con gran facilidad, elevándose mucho su temperatura y llegando prontamente á la fermentación pútrida, por cuya razón conviene para evitarlo extenderlas en el suelo en capas delgadas, ó mejor sobre cañizos para facilitar la circulación del aire. Asi pueden conservarse de dos á cuatro días, por término medio, según el cuidado que se tenga en extenderlas y la temperatura del local, pero no puede aspirarse á utilizarlas muchos dias en tal estado

La composición de las pulpas frescas analizadas en el laboratorio de la Granja, ha sido la que ponemos á continuación:

Humedad á 110 grados	88·770
Materias protéicas	0·694
Materias grasas	0·053
Materias hidrocarbonadas (por diferencia)	7·805
Celulosa	2·165
Materias minerales	0·513

TOTAL

100·000

Relación nutritiva

1:11·339

Las pulpas *ensiladas* se presentan con aspecto análogo al indicado para las pulpas frescas, si bien al salir del silo aparecen de color blanco amarillento, que muy pronto pasa al

color gris, más ó menos oscuro, como sucede á aquellas al ponerse en contacto con el aire.

En el momento de sacarse del silo, tienen un olor *sui generis* que desaparece después en parte, quedando el olor característico de la pulpa ensilada, debido al ácido acético y otros productos de fermentación, olor que disminuye también cuando se airea la pulpa algún tiempo.

Debemos hacer notar que, de las masas de pulpa ensilada, se desprende un olor algo desagradable, especialmente á cierta distancia, distinto del de la pulpa misma, y que es causa de alguna preocupación cuando se observan por primera vez las pulpas ensiladas; pero esta circunstancia en nada afecta á las condiciones higiénicas y nutritivas de la materia que nos ocupa cuando está bien conservada.

Las pulpas frescas al extraerlas del silo, han perdido parte de su primitivo peso, por el líquido que filtra y transformación de sus materias nutritivas. Esta pérdida es importante como puede juzgarse por el siguiente estado, en el que se consignan los resultados obtenidos en los ensayos de ensilado practicados en la Granja en 1895.

SILOS	PULPA ENSILADA	PULPA EXTRAIDA	PÉRDIDA DE PULPA	RELACION
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	por 100
Silo de tierra.....	31.700	24 227	7.473	23,57
Id. de mampostería....	24 100	18 903	5 197	21,55

La composición de las pulpas ensiladas, procedentes del citado ensayo, ha sido la que á continuación se expresa:

Humedad á 110 grados.....	88,610
Materias protéicas.....	0,844
Materias grasas.....	0,193
Materias hidrocarbonadas (por diferencia).....	6,941
Celulosa.....	2,450
Materias minerales.....	0 962
TOTAL.....	100,000
<i>Relación nutritiva</i>	1:8,452

Las pulpas *secas* ofrecen el aspecto de tiras rugosas de color grisáceo, poco quebradizas, por ser algo higroscópicas y sin olor ni sabor manifiesto. Se conservan como dejamos dicho anteriormente, largo tiempo sin alteración alguna, y conviene colocarlas en graneros o almacenes bien aireados.

La cantidad de pulpa seca obtenida en este Centro con el sistema de desecación al aire libre, ha sido un 20 por 100 próximamente de la pulpa fresca, habiéndose efectuado el ensayo, con 1.000 kilogramos de esta última.

Sometida al análisis la pulpa seca referida, ha dado el siguiente resultado:

Humedad á 110 grados.....	13,280
Materias protéicas.....	5,937
Materias grasas.....	1,600
Materias hidrocarbonadas (por diferencia).....	61,735
Celulosa.....	14,208
Materias minerales.....	3,240
	<hr/>
TOTAL.....	100,000
	<hr/>
<i>Relación nutritiva</i>	1:10.666

Si examinamos y comparamos la composición de la pulpa en los tres estados de que queda hecha mención, se observa en primer término que la pulpa fresca y la ensilada contienen una proporción notable de agua y en cantidad aproximadamente igual, circunstancia que obliga á consumirlas cerca de la fábrica para evitar trasportes onerosos, y á no traspasar de ciertos límites su proporción en la ración diaria del ganado, por los inconvenientes que para la digestión ofrece el introducir una excesiva cantidad de agua en el estómago. En cambio, la pulpa seca puede utilizarse en mayor cantidad y trasportarse á grandes distancias, por no contener más que una pequeña proporción de agua.

En cuanto á la relación nutritiva, vemos que es casi igual para la pulpa fresca y seca, lo cual es lógico, pues al desecarse la primera solo ha perdido agua, manteniéndose constante la proporción de las sustancias protéicas, grasas é hidrocarbonadas, en la materia seca que encierran una y otra.

Las pulpas ensiladas ofrecen una relación nutritiva más elevada, resultando por tanto más alimenticias, á lo que contribuye también la fermentación experimentada en los silos,

que hace sus elementos más asimilables, y si á esto se une el que por su sabor marcado y ligeramente ácido, es más apetecida por el ganado, se deduce que, cuando económicamente pueda obtenerse en ésta forma, debe preferirse á las demás.

IV

APROVECHAMIENTO DE LAS PULPAS

Las pulpas se utilizan como alimento.

Siendo esta aplicación la más conveniente y casi exclusiva, vamos á indicar la forma en que debe aprovecharse este residuo industrial, para la buena nutrición del ganado, y al propio tiempo exponremos el resultado obtenido en algunos ensayos practicados en la Granja.

Tanto las pulpas frescas como las ensiladas (formas en que pueden utilizarse hoy en Zaragoza), contienen como sabemos, una gran cantidad de agua, siendo su relación nutritiva algun tanto baja, circunstancias ambas que impiden el emplearlas exclusivamente en la alimentación, si esta ha de realizarse en condiciones normales.

Hay por tanto necesidad de asociar diferentes materias á las pulpas para su mejor aprovechamiento, y debiendo variar la naturaleza de dichas materias y su proporción, según la especie de animales y aplicación á que se destinan, vamos á indicar la cantidad media de pulpas que puede darse en los casos más frecuentes, sin perjuicio de tratar estas cuestiones de alimentación con mayores detalles en una Memoria especial, cuando tengamos suficientes datos, como resultado de los diferentes ensayos que venimos practicando en el Establecimiento desde el pasado año.

Ganado vacuno

Vacas lecheras.—Desde el comienzo de la primera campaña azucarera, vienen empleando los vaqueros de esta locali-

dad las pulpas frescas en la alimentación de las vacas lecheras, con muy buen resultado, tanto por el económico precio de adquisición, como por el aumento marcado en la producción de leche, fenómeno común á la mayoría de los elementos acuosos, pero muy especial de la remolacha forrajera y de las pulpas de azucarería.

Las dos circunstancias que acabamos de expresar, contribuyeron á que muchos vaqueros en el pasado año, exageraran la proporción de pulpas, habiendo llegado alguno á emplearla exclusivamente, con los consiguientes perjuicios de una alimentación defectuosa en extremo.

Afortunadamente, las observaciones que se hicieron y la práctica, ha convencido á todos que no deben traspasarse ciertos límites, y hoy el empleo de las pulpas, tanto frescas como ensiladas, se hace de un modo más racional y conveniente, con beneficio manifiesto en la explotación de la industria lechera.

Necesitan las vacas dedicadas á la producción láctea, para obtener de ellas un buen rendimiento, que la alimentación sea algo acuosa durante todo el año, á cuyo fin se asocian á los forrajes secos y harinas, hierbas verdes generalmente en la primavera y estío y puntas de maiz en el otoño. Durante el invierno se empleaba con excelente resultado la remolacha forrajera, pero produciendo un efecto análogo las pulpas, con un coste mucho menor, han sustituido á dicha raíz, resultando ahora la ración de invierno, la más económica de todo el año, cuando sucedía lo contrario antes de implantarse la industria azucarera en esta localidad.

La cantidad de pulpa que conviene emplear oscila entre el 4 y 6 por 100 del peso vivo del animal, y por consiguiente, las vacas del peso medio de 500 kilogramos, pueden consumir unos 25 kilogramos de pulpa, asociados en proporción conveniente con residuos de harinas, con alfalfa ó trebol rojo y paja.

Bueyes de cebo.—De los estudios hechos en algunos centros técnicos de Europa, podía deducirse que el cebo de bueyes no sería lucrativo en esta localidad, dado el precio de la carne del ganado vacuno y el de los forrajes; y con objeto de confirmar esta deducción, hemos verificado un ensayo de

cebo en la Granja que ha dado el siguiente resultado, con dos bueyes cebados en 63 días.

Conceptos	RESUMEN GENERAL POR CABEZA	Cantidades
1 °	Peso medio durante el periodo de cebo	419,500
2 °	Gasto total de alimentación Ptas	40,64
3 °	Gastos por los demás conceptos Ptas	13,86
4 °	Gasto total por todos conceptos Ptas	54,50
5 °	Valor del estiércol producido Ptas	5,29
6 °	Diferencia ó gasto líquido por cabeza .. Ptas ...	49,21
7 °	Aumento de peso en vivo en 63 días .. Kilogs ..	39,00
8 °	Precio de coste del kilg. ° de aumento en vivo Ptas.	1,26

Si bien no es lucrativa la industria del cebo que nos ocupa, debemos recordar que existen constantemente en Zaragoza un número regular de bueyes que se destinan al matadero, y se mantienen durante varios días, hasta que se sacrifican, con hierba y harinas ó salvados, resultando bastante cara la alimentación. La mezcla de pulpas con materias más económicas podría reducir en más de 30 céntimos, el precio de la ración de cada cabeza, según hemos podido comprobar por el anterior ensayo, con la consiguiente ventaja para los que se dedican á la compra y venta de dicha clase de ganado.

Ganado lanar

Ganado lanar de cría.—Este ganado, que en tan gran número se cría en las cercanías y pueblos limítrofes de Zaragoza, tropieza en su alimentación con grandes dificultades en la mayoría de los años, durante el invierno, por la escasez de hierba, precisamente en el momento más crítico y de mayores exigencias, por la nutrición de los corderos. Sabido es que cuando llegan épocas difíciles, sacan á veces los ganaderos adelante las crías, alimentándolas con avena, cebada ó granos en general, sistema muy costoso por el precio de estas materias, que no compensa de ordinario el desarrollo de las crías.

Los ganaderos que se encuentren en condiciones de poder utilizar las pulpas, tienen en el aprovechamiento de este residuo, mezclado con paja y algo de alfalfa, el medio económico de alimentar las ovejas para que nutran bien sus crías, pues en nuestro concepto debe dirigirse la mejora de la alimentación á las madres y no á los corderos, por ser más racional y económico este último sistema.

En el año actual se han hecho ya ensayos con resultado satisfactorio en los pueblos de La Muela y de Villafranca y creemos que en cuanto sea conocida la gran utilidad de las pulpas, habrá desaparecido para los ganaderos de las cercanías de Zaragoza, uno de los mayores obstáculos que presenta la cría del ganado lanar casi todos los años. La cantidad media de pulpa por cabeza y día, debe ser de 1,50 á 2 kilogramos.

En la Granja se sigue un sistema mixto en la cría del ganado lanar, y como ejemplo de la economía que puede obtenerse con las pulpas en la alimentación, vamos á copiar la ración diaria y su coste durante los meses de invierno, para 24 ovejas del peso medio de 50 kilogramos.

MATERIAS ALIMENTICIAS	PESO	PRECIO DE 100	PRECIO
	Kilogramos	Kilogramos	de la ración
		Pesetas	Cts.
Alfalfa ó trebol rojo	8	7,00	0 56
Puntas de maiz secas y cortadas	7	3,00	0,21
Pulpas ensiladas	50	6,00	0,30
Paja	2	2,50	0,05
Coste total para 24 cabezas de 50 kilogramos			1,12

Con esta ración cuyo precio no llega á 5 centimos de peseta por cabeza y día, y la escasa hierba que encuentran en el campo durante el invierno las ovejas y corderos, alcanzan estos el peso medio de 23 á 25 kilogramos en vivo al destete que tiene lugar á los cuatro meses próximamente.

Este mismo sistema de cría convendría lo aplicara el torrero de la huerta, pues con gran economía, utilizando como alimento las puntas de maiz y pulpas, así como las hierbas y

residuos del cultivo, que de otro modo no tienen facil aprovechamiento, podría criar un cierto número de ovejas, proporcionado á la extensión cultivada de forrajes, obteniendo un beneficio positivo, con la venta de los corderos y de la lana además del estiercol producido, que contribuiría á su vez á aumentar la fertilidad de la finca.

Ganado lanar de cebo.—En Zaragoza viene practicandose desde larga fecha el cebo de carneros, por los que se dedican á la compra y venta del ganado, y por algunos cortantes, utilizando como alimento la hierba ó alfalfa y el maiz, cuyo grano va aumentándose progresivamente á medida que adelanta el cebo.

El pasado año se comenzaron en la Granja ensayos de cebo utilizando las pulpas mezcladas en proporciones convenientes con hierba, paja y orujo de coco al final, obteniéndose una notable economía en la alimentación, cuyo resultado ha sido confirmado en el presente año por algunos inteligentes propietarios, pudiendo lógicamente presumirse que con el tiempo ha de desarrollarse esta industria en la localidad.

El gasto medio por cabeza y dia por el nuevo sistema de cebo, oscila entre siete y medio y ocho céntimos de peseta, ó sea próximamente la mitad que por el antiguo, consiguiéndose además el mismo aumento de peso en un periodo más corto, ó sea de 40 á 45 dias.

Para que puedan apreciarse con más detalles los resultados obtenidos, consignamos á continuación el resumen de tres ensayos, correspondiente el primero al año 1895 con 20 cabezas esquiladas, y los otros dos al año actual con 34 cabezas sin esquilar y 10 esquiladas respectivamente.

El cebo ha durado en los tres ensayos 45 dias.

Conceptos	Resumen general por cabeza	PRIMER	SEGUNDO	TERCER
		ENSAYO	ENSAYO	ENSAYO
1º	Peso medio durante el período de cebo.	29 kigs. 584	23 kigs. 254	30 kigs. 710
2º	Gasto total de alimentación	3 ptas. 34	3 ptas. 65	3 ptas. 44
3º	Gastos por los demás conceptos	0 ptas. 97	0 ptas. 97	0 ptas. 97
4º	Gasto total por todos conceptos	4 ptas. 31	4 ptas. 62	4 ptas. 41
5º	Valor del estiercol	0,27	0,39	0,39
6º	Diferencia ó gasto líquido por cabeza	4 ptas. 04	4 ptas. 23	4 ptas. 02
7º	Aumento de peso en vivo en 45 días	7 kilgs. 440	7 kigs. 758	7 kigs. 540
8º	Aumento de peso en canal en idem	3 kilgs. 850	3 kigs. 671	3 kigs. 971
9º	Precio de coste del klgmo. de aumento en canal	1 ptas. 05	1 ptas. 15	1 ptas. 01

Por el anterior resumen vemos que el precio de coste del kilogramo de carne en canal ha oscilado entre 1,01 peseta y 1,15 peseta, resultado satisfactorio, dado que el precio de venta ha sido de 1,55 peseta el kilogramo por término medio, durante el invierno, ⁽¹⁾ época en que se ha practicado el cebo.

Debemos hacer constar que encontrándose esta industria íntimamente ligada con la compra y venta del ganado, se hace indispensable para el buen éxito del negocio, efectuar la operación durante los meses en que va subiendo el precio de la carne, y organizar convenientemente la parte comercial, sin cuyas dos condiciones pudiera quedar anulado dicho beneficio.

Ganado de cerda

Ganado de cria.—Es frecuente en Zaragoza, que los toreros y labradores tengan una ó varias cabezas de esta clase de ganado para las necesidades de su consumo. Emplean para alimentarlas residuos de las casas de labor, salvados y algunas plantas de poco valor, pero apesar de la economía con que lo hacen, resulta la operación poco beneficiosa en general.

(1) El precio de la carne ha sido este año algo inferior al precio medio que suele tener durante el invierno.

Este año han comenzado ya algunos á emplear las pulpas mezcladas en salvados y cabezuelas, quedando satisfechos del resultado obtenido, lo que ha contribuido á propagar la utilización de este residuo muy recientemente, dejando entrever que podrá ser en el porvenir un recurso de relativa importancia para la cria del ganado de que tratamos.

Ganado de cerda de cebo.—No tenemos en la actualidad esta clase de ganado en el Establecimiento, y no hemos podido hacer estudios análogos á los practicados con el ganado lanar y vacuno. Sería muy de desear que los que se encuentren en condiciones de estudiar este asunto, lo hicieran, prestándose este Centro á facilitarles los antecedentes y datos recogidos en otros centros análogos.

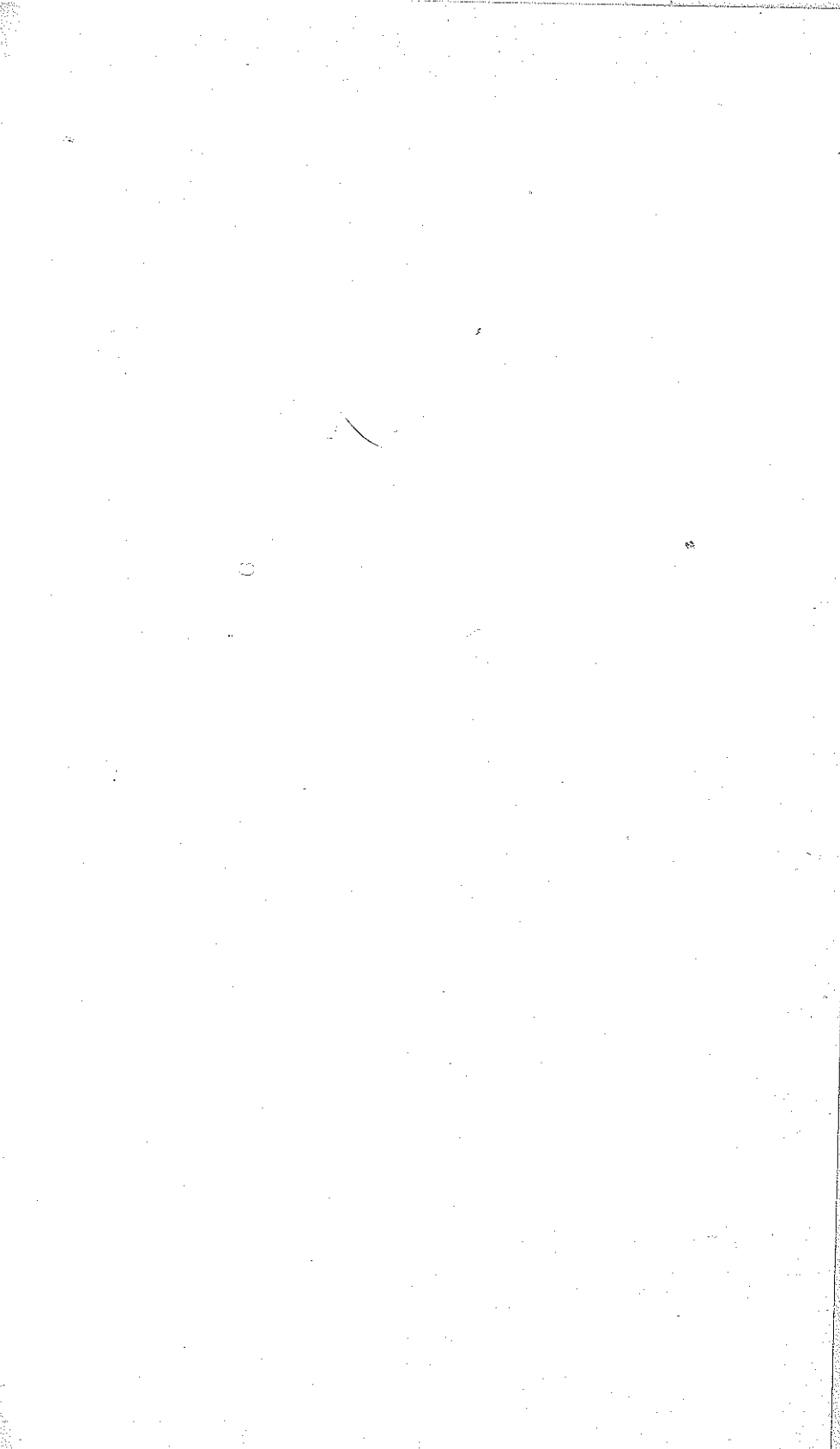
Resumiendo lo que acabamos de exponer, vemos que las pulpas pueden ser utilizadas ó consumidas por las diferentes clases de ganado, obteniéndose con su empleo una economía importante en la alimentación, circunstancia que podrá permitir en muchos casos dar mayor impulso á la explotación del ganado en esta huerta, punto en el que estriba muy principalmente la mejora general del cultivo, y sobre el que viene insistiendo constantemente la Granja desde su fundación.

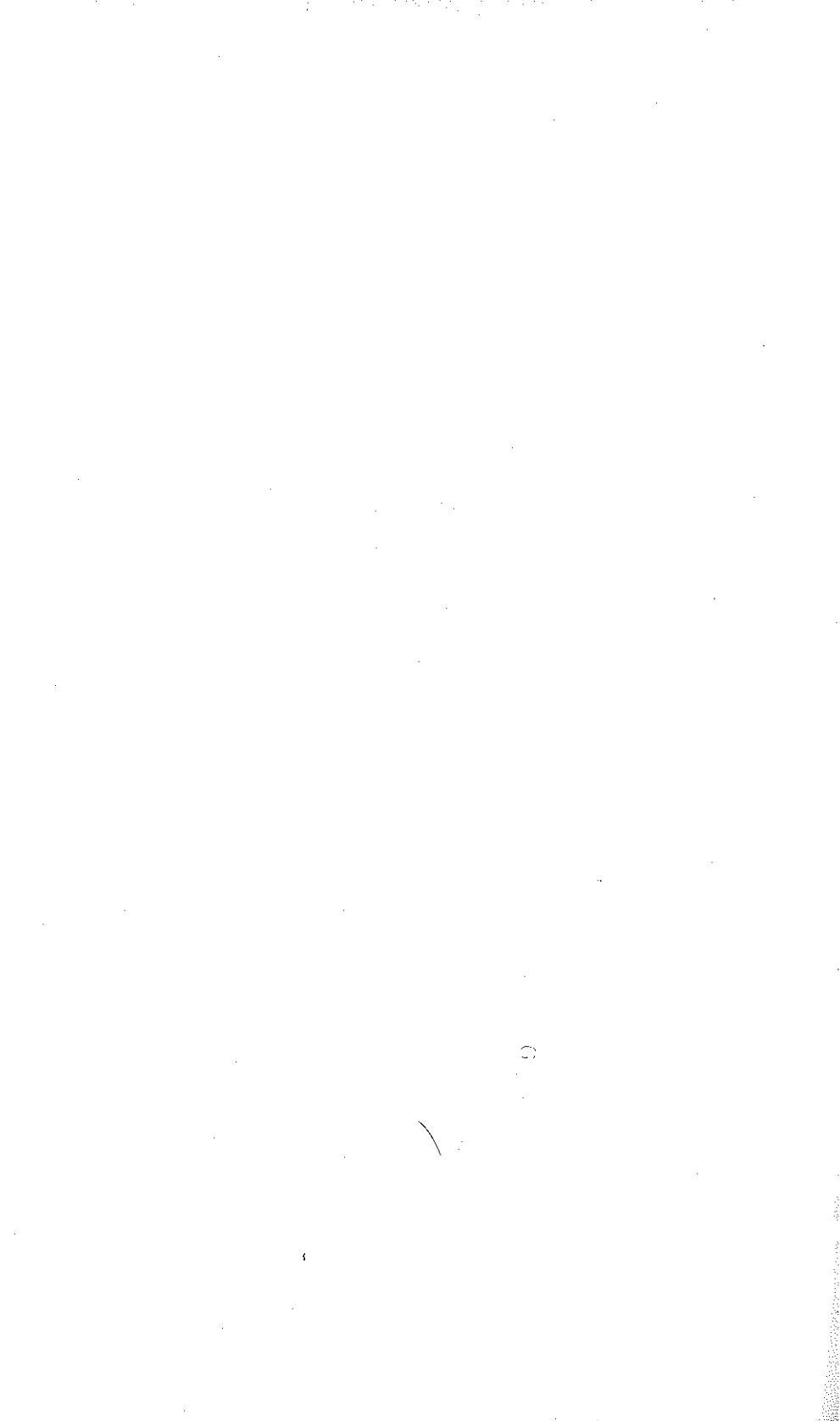
Si á conseguir tan importante fin, pueden contribuir en algo los antecedentes consignados en este pequeño estudio, se verán satisfechos los deseos de este Centro, en cuestión tan vital para el cultivo de la huerta

Zaragoza 1.º de Abril de 1896.

EL DIRECTOR,
M. Rodríguez Ayuso.







GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

SELECCIÓN Y CAMBIO

DE

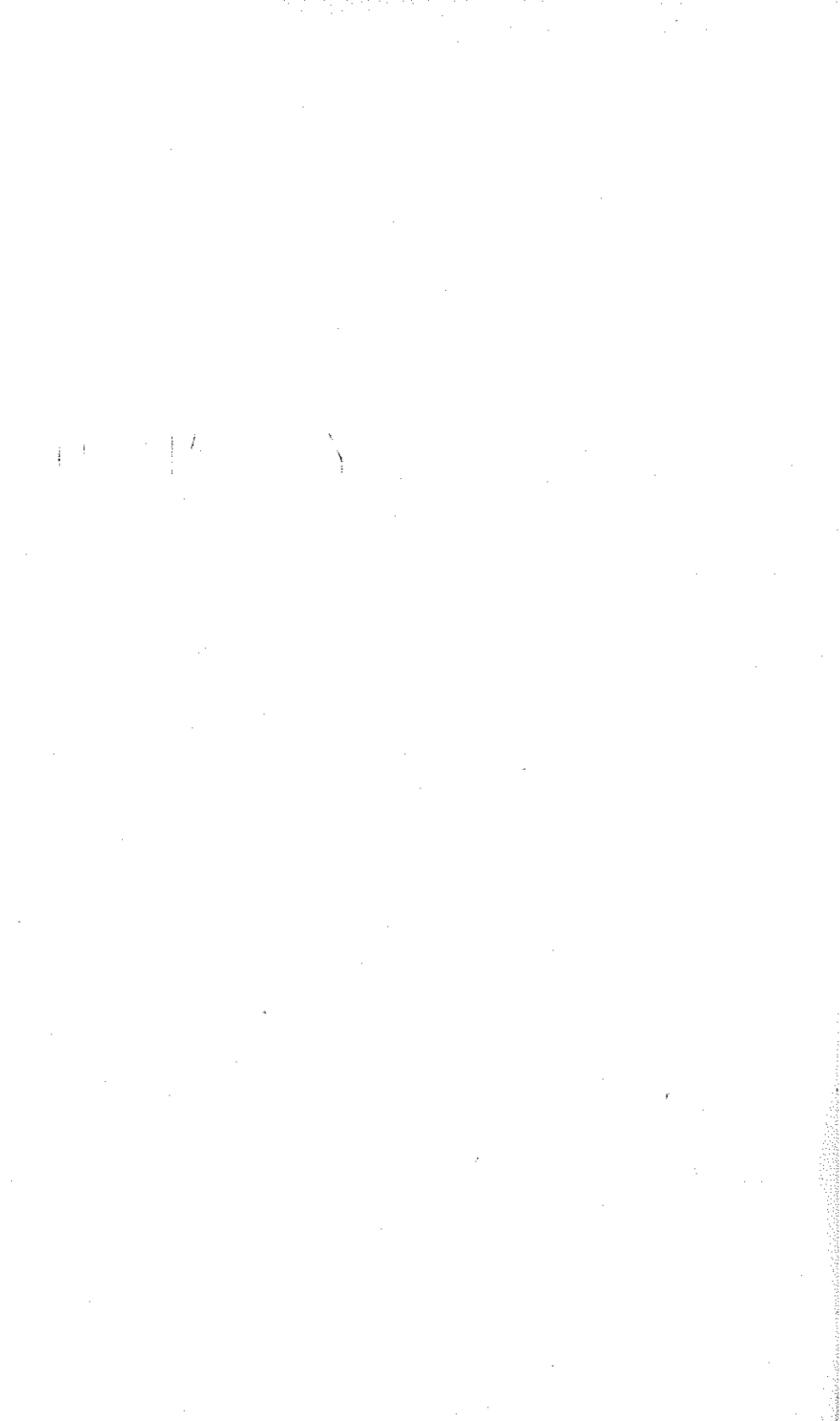
SIMIENES



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILIAGRASA

1899



SELECCIÓN Y CAMBIO DE SIMIENTES

Existe en nuestro país la costumbre ó práctica muy generalizada de cambiar ó renovar periódicamente las simientes, importándolas de puntos diferentes de la misma región ó de regiones distintas, práctica que reconoce por causa el hecho de que dichas simientes importadas pierden parte de sus cualidades ó degeneran cuando se continúa su cultivo varios años en la misma finca, y este hecho que es bastante frecuente, ha conducido á generalizar el sistema hasta el punto de entender muchos cultivadores que la degeneración de las simientes, es un fenómeno constante y ley fatal en la reproducción de las plantas cultivadas.

El cambio periódico de semillas supone para el agricultor un gasto no despreciable por el coste elevado de los granos especiales destinados á simiente, gasto de que podría prescindir en muchos casos aplicando los procedimientos de selección poco conocidos aun en nuestro país, y con el fin de vulgarizar estos, y destruir algunas preocupaciones, nos decidimos á publicar este pequeño folleto, en el que expondremos sucintamente los fundamentos de dichos procedimientos, presentando al final ejemplos de selección seguidos en este Centro, conforme á las reglas hoy conocidas, con el fin de que puedan servir de norma á los agricultores que se encuentren en las condiciones que exigen estos sistemas para su conveniente y útil aplicación.

La degeneración de las especies y variedades cultivadas,

considerada por algunos como fenómeno natural é inevitable, no tiene afortunadamente fundamento alguno, y para demostrar lo erróneo de tal concepto, basta citar el hecho bien conocido de que hoy poseemos variedades más numerosas y de mejores condiciones que antes, aumentando estas de día en día.

Es posible por tanto como los hechos lo demuestran, modificar en un sentido determinado las plantas cultivadas, bien entendido que la modificación ó mejora se refiere al concepto utilitario que tenemos de la planta cultivada, procurando desarrollar en ella el órgano que constituye el objeto preferente de su aprovechamiento lo que en ciertos casos puede determinar anomalías y monstruosidades orgánicas, sin que por ello dejemos de calificarlas como mejoras para el agricultor.

Hechas estas ligeras observaciones debemos sentar como principio fundamental que la naturaleza y cualidades de las plantas cultivadas, son la resultante de las condiciones del medio en que viven ó se desarrollan, condiciones que pueden sintetizarse esencialmente en tres factores; dos naturales, el *clima* y *terreno* en que las plantas vegetan y el tercero artificial ó sea el *cultivo* á que se encuentran sometidas.

Veamos sumariamente como influyen estos factores en las plantas cultivadas.

Por lo que al clima se refiere, es su influencia tan poderosa que determina como de todos es sabido, la posibilidad ó imposibilidad de la existencia de diferentes especies vegetales en regiones determinadas, siendo la causa predominante de la distribución de dichas especies en el globo.

Así, cuando se trate de importar una nueva especie de planta, ó una simiente desconocida, deberá averiguarse en primer término, si las condiciones del clima en que ha de vegetar la nueva planta reúne las que ésta necesita para su desarrollo, pues de no hacerlo nos expondríamos á fracasos y gastos improductivos, que redundan en perjuicio del progreso agrícola.

Aun tratándose de importar simientes de plantas ó especies cultivadas en la región, deberá el agricultor examinar las condiciones del clima de que procedan, especialmente por lo que se refiere al calor y humedad, procurando la ma-

por analogía posible con las de la zona en que hayan de cultivarse aquellas.

Así, por ejemplo, ciertos trigos tardanos ⁽¹⁾ que se cultivan con éxito en el N. y Centro de Europa, son impropios de las regiones meridionales, por la rápida elevación de la temperatura en primavera y los vientos cálidos y secos que en estas zonas se presentan con frecuencia, siendo causa de una mala fructificación ó escalde de los trigos por la evaporación que determinan, bajo la acción de la luz y calor intensos que los distingue. De suerte que se observa la anomalía aparente de que plantas que se desarrollan bien en el N. no lo hagan del mismo modo en el Mediodía, donde con mayor temperatura y contando con suficiente humedad, parece debieran vegetar en mejores condiciones que en el punto de origen.

Citamos este ejemplo por cuanto es muy general el suponer que las plantas y simientes de regiones frías, pueden importarse sin excepción á climas más meridionales, mejorando cuando pasan del norte al mediodía, hecho que en modo alguno es general, pues depende de la forma en que se desarrolla ó evoluciona cada especie, y de las condiciones del clima en cada uno de los momentos de evolución de la planta.

Respecto á la importación de plantas ó simientes de las regiones del mediodía hacia el N., es sabido que las temperaturas más bajas durante el invierno en estas últimas regiones, determinan la imposibilidad del cultivo de muchas plantas perennes ó de siembras otoñales, características por tal causa de las comarcas y regiones meridionales

Otras veces, para las plantas que se siembran en primavera, la falta de continuidad en las temperaturas durante el tiempo suficiente, hace que el vegetal recorra bien sus primeras fases vegetativas, pero no puede alcanzar la maduración ó ésta es imperfecta, lo que imposibilita su cultivo si se trata de utilizar el fruto, pudiendo suceder lo propio para ciertas especies muy exigentes, aun tratándose de plantas que hayan de utilizarse en el período de la floración.

Pero no basta que el calor ó temperatura en la nueva

(1) Podemos citar entre otros ensayados en la Granja las variedades de trigo Shireff, espiga cuadrada, de Australia y Rojo de Escocia, que en el N. de Europa figuran entre los más productivos.



región sea el suficiente en conjunto, para poder decidir la importación de una simiente dada, del mediodía al norte; pues es necesario además como ya queda indicado en el caso anterior, que la distribución ó repartición del calor sea el conveniente en las distintas fases por que pasa el vegetal durante su desarrollo.

Nos hemos referido solo al calor, pero pueden presentarse efectos análogos por falta de humedad, cuando se trata de importar simientes ó plantas de países cálidos y húmedos á climas secos, igualmente cálidos ó más fríos.

Se comprende facilmente que es más delicado y exige más precauciones el cambio ó importación de simientes, cuando proceden de regiones más cálidas, que cuando son originarias de zonas más frías, pero en general debe procurarse como queda dicho que exista la mayor analogía posible en las condiciones á que bajo este concepto hayan de someterse las plantas ó simientes que traten de importarse.

Pasando al estudio de la influencia del terreno sobre las plantas, debemos consignar en primer término que así como el clima por su influencia preponderante determina la distribución de las especies vegetales en el globo, el terreno por su diferente composición ó naturaleza, influye en el *desarrollo individual* de dichas especies, siendo mayor ó menor según que la planta se adapta más ó menos al suelo en que vegeta.

Excepción hecha de terrenos especiales como por ejemplo los muy ácidos ó turbosos así como los muy húmedos ó secos, en los que vegetan plantas determinadas y en corto número, la mayoría de los vegetales cultivados en sus regiones respectivas pueden vivir en terrenos de muy diferente naturaleza, pero solo alcanzan su mayor y completo desarrollo cuando el terreno reúne las condiciones adecuadas á sus peculiares exigencias.

Esta preferencia de las plantas por lo que respecta al suelo, depende ya de sus propiedades físicas en relación con su composición mineralógica, ya de su fertilidad ó cantidad de elementos nutritivos asimilables que contiene, así como de su profundidad ó espesor, exposición, etc.

Bajo el primer concepto se observa por ejemplo que el tri-

go se adapta preferentemente a las tierras fuertes ó arcillosas; otras plantas como la esparceta prefiere los terrenos marcadamente calizos y otras como el cacahuet se desarrollan en las mejores condiciones en los terrenos silíceos ó sueltos, dependiendo de la especial organización de cada planta, y siéndonos conocido el hecho por las observaciones recogidas en la práctica diaria del cultivo.

De todos es conocida la influencia que en el desarrollo de las plantas ejerce la fertilidad del suelo, existiendo plantas muy exigentes en este concepto como por ejemplo el tabaco, remolacha forragera, maíz, etc. y otras que vegetan en condiciones aceptables en tierras de poca fertilidad como la avena, centeno, pataca y otras, siendo como es natural limitado el número de plantas que figuran en este último grupo.

La profundidad del suelo es un factor importante que influye de modo marcado en la producción y al que no se concede frecuentemente la atención que merece, por muchos labradores cuando adquieren terrenos ó los cultivan. Todas las plantas en general a igualdad de las demás condiciones vegetan mejor en las tierras de mucho espesor, pero la influencia de esta condición se hace sentir más, cuando las plantas presentan raíces largas y penetrantes. Así sucede por ejemplo con la alfalfa, cañamo, remolacha y otras plantas análogas, que solo alcanzan grandes producciones en terrenos ó suelos de mucho espesor, lo que hace que su cultivo no sea remunerador en general en tierras superficiales.

La exposición del terreno por lo que influye en su temperatura, luz y humedad, hace que convenga más ó menos á cada planta, según sea aquella, siendo en general preferible la exposición al mediodía especialmente en los climas no muy cálidos ni secos.

Además de los dos medios naturales estudiados, dejamos indicado que el cultivo influye también sobre la planta y de modo marcado. En efecto las labores por su número y forma en que se practican; los abonos por su naturaleza y cantidad, y diferentes operaciones culturales, especialmente en el pequeño cultivo vienen á determinar cambios manifiestos en el organismo vegetal, dando origen á variedades nuevas ó modificando las existentes.

Cierto que el cultivo intensivo en horticultura y jardinería ha llegado á operar transformaciones profundas en los vegetales, creando por ejemplo las flores dobles en las que se ha llegado á anular la función propia para que fué creado este órgano; aborta la flor y se sueldan los pedúnculos engrosados en la coliflor, diferenciándose por completo de la planta primitiva; desarróllanse de modo extraordinario los tubérculos y raíces de las plantas en que se utilizan estos órganos y en general se rompe por medio del cultivo la armonía que la naturaleza estableció entre los diferentes órganos del vegetal, para llevar al máximun de desarrollo el órgano ó parte utilizable de la planta cultivada.

En el gran cultivo las modificaciones son menos intensas, pero en igual sentido como se observa en el trigo en el que se tiende á desarrollar al máximun la espiga por ser el órgano más importante para el cultivador. Del propio modo en esta planta, la perfeccion de las labores, y abonos adecuados, no solo aumentan la producción del grano, sino que hacen sea este mejor conformado y más pesado ó rico en gluten, cualidades que aumentan su valor en el mercado.

De todo lo expuesto, puede deducirse que siendo la planta la resultante como queda dicho de las condiciones de clima, suelo y cultivo, á que la somete el labrador, cuando estas condiciones sean iguales ó análogas la planta *conservará* sus cualidades propias, mientras que si vegeta ó se desarrolla en condiciones diferentes, por lo que se refiere á uno ú otro de dichos agentes, se *modificará* en tal caso, *degenerando* unas veces y *mejorando* otras según que las nuevas condiciones de medio sean adversas ó favorables á las peculiares exigencias de la planta de que se trate.

Como en la práctica ordinaria, el cultivador elige generalmente especies y variedades selectas que importa de regiones ó localidades más favorecidas, se comprende fácilmente que al colocarlas en circunstancias menos apropiadas á sus exigencias, la modificación ha de efectuarse *degenerando* aquellas al cabo de poco tiempo, y siendo este el caso más frecuente en la práctica corriente, surge como consecuencia la utilidad ó necesidad del cambio de simientes en tales condiciones.

Pero si por el contrario una planta dada se importa á una localidad adecuada á sus exigencias naturales y se la somete á un cultivo perfeccionado, la planta conservará sus cualidades y aun podrá mejorarse, manteniendo la mejora si se continúa el cultivo en análogas condiciones. Aun puede conseguirse más en el caso que consideramos y es el que la mejora vaya elevándose progresiva y paulatinamente, si se aplica como complemento el sistema de selección de que luego nos ocuparemos.

El cambio de semillas será por tanto necesario en ciertos casos y en otros no. Pero debemos hacer constar que la tendencia en el cultivo moderno, es á colocar las plantas dentro de las condiciones naturales y económicas más favorables á las mismas, á fin de reducir en lo posible su precio de coste, y poder luchar ventajosamente en el mercado. Como consecuencia de este fenómeno de orden económico, el sistema de selección se va propagando en los países más avanzados, por estar en armonía con las nuevas exigencias de la industria agrícola.

Pasemos á indicar el principio en que se funda la selección.

Así como en ganadería de donde ha tomado el nombre el método, consiste la *selección* en elegir dentro de una misma raza los mejores individuos para la reproducción, así también la selección en el cultivo, se funda en elegir cada año las mejores simientes de una determinada variedad de planta, para emplearla en la siembra ó reproducción de la misma. Del mismo modo que cuando se desea obtener una mejora marcada en el ganado, va unido dicho método á una buena alimentación y cuidados más esmerados, del propio modo cuando el agricultor se propone mejorar una planta debe acompañar á la selección de simientes un cultivo perfeccionado, en las condiciones más adecuadas, para conseguir el fin que se propone.

Continuando la comparación podemos añadir que así como en ganadería la primera condición de éxito consiste en saber elegir la raza que ha de mejorarse, de modo que se adapte del modo más perfecto al medio en que ha de vivir, de la misma manera, lo primero que debe procurar el agri-

cultor que haya de aplicar la selección, es operar sobre una variedad que responda por completo á las condiciones naturales en que se ha de desarrollar, pues de otra suerte en ambas industrias no se obtendrán más que fracasos, que han sido muy frecuentes en los ganaderos que han importado razas extranjeras, sin conocer y estudiar previamente sus exigencias, y entre los agricultores que han creído resolver el complejo problema agrícola, por el sencillo método de introducir simientes extranjeras y nuevas especies de plantas, sin conocer las condiciones de unas y otras, y sin practicar ensayos repetidos para juzgar de su adaptación al país en que se importan.

Por todas estas consideraciones creemos que lo más práctico y sencillo para la mayoría de los agricultores, consiste en elegir dentro de las variedades cultivadas y conocidas en el país, la que reúna mejores cualidades, para someterla á un cultivo más perfecto en la extensión necesaria, y clasificar la simiente producida, reservando para la siembra la que reúna mejores condiciones.

De tener necesidad de operar el cambio periódico de simientes, deberá aceptar únicamente aquellas cuyo buen resultado le sea conocido.

Los ensayos de nuevas variedades y plantas que exigen algunos gastos, cuidados especiales y bastante tiempo, si ha de procederse con la prudencia necesaria para evitar fracasos, deben quedar reservados así como los procedimientos especiales de selección, para los agricultores de mayor ilustración y que cuentan con suficientes recursos, así como para el Estado en sus establecimientos agrícolas.

Expuestas las anteriores consideraciones, debemos manifestar que los procedimientos de selección individual varían según la planta á que ha de aplicarse, y con objeto de que los labradores puedan formarse idea de los mismos, vamos á presentar como ejemplos los que se siguen en el trigo y maíz como tipos de los cereales de invierno y de primavera; en la patata como tipo del grupo de los tubérculos y en la remolacha azucarera como ejemplo de planta industrial, con cuyo conocimiento el agricultor podrá deducir lo que debería hacer en casos análogos, para otras plantas cultivadas.

Selección del trigo en regadío. (1)—Para practicar en buenas condiciones la selección del trigo, conviene disponer de tierras algo arcillosas, de regular fertilidad y de algún espesor.

El procedimiento de selección aplicado á este importante cereal es sencillo, y se reduce esencialmente á sembrar grano á grano una pequeña extensión de terreno bien fertilizado, y al verificar la recolección se separan las mejores espigas en el número necesario, para utilizar su grano en la siembra de una igual superficie el siguiente año en análogas condiciones.

El grano restante ó sea la mayor parte del recolectado en dicha extensión, se destina á sembrar la superficie de terreno necesaria á la obtención de simiente para toda la finca. Este terreno, bien preparado y abonado, se siembra algo claro, á fin de que la maduración sea lo más perfecta posible, siguiéndose en el resto del cultivo los procedimientos ordinarios, y si bien el grano que en él se obtiene no reúne en general las condiciones que el que se produce en la parcela sembrada grano á grano, se aproxima lo bastante, tanto por el origen de la simiente como por la buena preparación y cultivo esmerado á que se somete.

El objeto de operar en esta forma, necesitándose dos años al principio para obtener la simiente total para la finca, consiste en que de querer producir ésta directamente en la primera generación, y en la forma antes indicada para la selección, resultaría algo costoso y complicado el sistema, mientras que en la forma expuesta es sencillo y de poco coste.

Denominase este sistema de selección individual, por cuanto en la primera siembra efectuada á golpes, pueden escojerse los pies más vigorosos y las mejores espigas, procedentes de granos ó individuos aislados, con cuyo procedimiento iremos obteniendo una mejora gradual en la calidad de la simiente producida. Al desgranar las espigas reservadas para simiente, deben cortarse los dos extremos, cuyos granos son menores, utilizando solo los de la parte central, que son los mejor conformados y de mayor tamaño.

(1) Este sistema ha sido aplicado en gran escala por consejo de este Centro, por el ilustrado agricultor y propietario de Alcolea de Cinca, nuestro distinguido amigo D. Jacinto de Pitarque.

Para que pueda apreciarse la sencillez del sistema, vamos á detallar la práctica seguida en la Granja desde 1890, en que venimos seleccionando la variedad de trigo del país denominado *Caspino*, por haber sido la que hasta ahora nos ha dado mejores resultados como término medio, en los ensayos comparativos que venimos haciendo con otras variedades del país y extranjeras.

Se comienza por preparar cada año dos áreas ó cerca de un cuartal de tierra, con las labores ordinarias en número de 3 ó 4 á 0,^m 22 de profundidad, y se abona con estiércol y abono mineral á razón por hectárea de unos 20.000 kilogramos del primero, 300 kilogramos de superfosfato de 16 á 18 por 100 de riqueza, 100 kilogramos de sulfato amónico y 100 de cloruro ó sulfato de potasa, repartido todo antes de la siembra. El coste de estas materias para la referida extensión de dos áreas, es de cinco pesetas próximamente.

La siembra se efectúa á golpes á la distancia de 0,^m 25 (1) poniendo un grano en cada golpe, y se hace de tempero, no regando hasta Marzo, momento en el que se reparte á voleo la cantidad de nitrato de sosa que sea necesaria y que oscila entre 2 á 4 kilogramos para la superficie indicada de dos áreas.

Se entrecavan á mano las líneas para mullir el suelo y destruir las malas hierbas en primavera, y al llegar la recolección se eligen las mejores espigas en número de 100 á 120, que se desgranán en la forma ya indicada, y el producto obtenido es el que sirve para sembrar igual superficie al siguiente año.

De dicha extensión de dos áreas se obtienen de 70 á 80 litros de grano, con los que se siembran 17 áreas de terreno, (2) abonado á razón por hectárea de 400 kilogramos de superfosfato, 100 kilogramos de sulfato de amoniaco y 100 de sal potásica antes de la siembra y en primavera unos 200 kilogramos de nitrato de sosa. La siembra se hace á máquina á distancia de 0,23 entre las líneas, y con las cucha-

(1) Ultimamente sembramos á 0,27 entre líneas y 0,23 entre los golpes de cada línea, para hacer más fácil la escarda entre líneas.

(2) Se necesita disponer de esta cantidad de simiente, para la siembra de las 17 áreas, porque empleamos la sembradora, y debe quedar un sobrante en la máquina, para que puedan recoger simiente las cucharillas que efectúan la distribución.

rillas y engranajes para que solo se empleen unos 100 litros por hectárea, siendo como queda dicho el objeto de esta siembra tan clara, evitar vuelque ó se tienda el trigo y que la formación del grano sea perfecta.

En dicha superficie de 17 áreas, se obtienen por término medio unos siete hectólitos de grano, con el que se siembran á máquina las cuatro hectáreas que próximamente se cultivan con esta variedad de trigo cada año en la Granja.

Por este sistema el trigo de simienté resulta casi al mismo precio de coste que el del Campo de demostración, pues el mayor gasto de abono queda compensado con la mayor producción que se obtiene.

Siguiendo este método se ha logrado mejorar de modo manifiesto el trigo caspino, vendiéndose aun como trigo ordinario, á un precio más elevado que el trigo análogo de la huerta, por su mayor peso que oscila entre 76 y 80 kilogramos el hectólito, y por su aspecto que se asemeja al del trigo catalán, tan apreciado en esta región.

A fin de que pueda apreciarse lo práctico de este sistema aun para extensiones de cierta importancia y sin el empleo de la sembradora, vamos á suponer la primera siembra hecha en la pequeña superficie de 10 áreas.

Tendremos en tal caso una producción término medio de cuatro hectólitos, con los que sembrando á voleo y claro á razón de 1,70 hectólitos por hectárea, un terreno preparado en la forma expresada, podrán cultivarse algo más de $2\frac{1}{4}$ hectáreas, las que á su vez producirán unos 80 hectólitos de trigo, con los cuales, á razón de 2,50 hectólitos como en el sistema ordinario, (1) se podrán sembrar sobre 32 hectáreas.

De suerte, que con una superficie de 10 áreas ó sea hana y media de terreno, para la primera siembra á grano, puede recolectarse al siguiente año trigo seleccionado de segunda generación, suficiente para empanar cerca de 70 cahices de 20 cuartales.

Los datos expuestos se refieren al cultivo de regadío, y de

(1) En la Granja empleamos á voleo como máximum dos hectólitos por hectárea, y basta esta cantidad cultivando bien y cubriendo con vertedera

modo análogo podrá operarse en el cultivo de secano, con las modificaciones consiguientes, en la superficie destinada á la siembra á golpes, cantidades de abono y producción media, para los cálculos correspondientes.

Selección del maíz.—Para operar ésta en buenas condiciones, debe el agricultor poseer tierras profundas, fértiles y suaves, por ser las que convienen al buen desarrollo del maíz, planta de las más exigentes en el gran cultivo de regadío.

En la Granja venimos practicando hace algunos años la selección del maíz, pero no siendo las tierras apropiadas á este cereal, solo hemos conseguido mantener con un cultivo esmerado, las cualidades de la variedad cultivada sin mejora aparente, hecho que viene á confirmar los principios que anteriormente expusimos.

La facilidad con que se hibridan las diferentes variedades, hace que deba cultivarse la que tratemos de seleccionar, separada todo lo posible de las demás que pudieran existir en la finca, y al clasificar las mazorcas, se separarán todas aquellas que no presenten una coloración bien uniforme y característica de la variedad seleccionada.

Para el cultivo del maíz destinado á la selección, deberá elegirse terreno de las condiciones antes expresadas, en el que bien preparado y abonado, se efectuará la siembra á golpes, á distancia un poco mayor que la que corresponda á la variedad cultivada, por la misma razón que expresamos al ocuparnos del trigo, y al llegar la recolección se elegirán las mazorcas ó pinochas mejor conformadas, de mayor tamaño, provistas de granos hasta el extremo y de color uniforme, cuyas mazorcas deben conservarse sin desgranar hasta el momento de la siembra en el siguiente año. Solo deben utilizarse los granos del centro, por ser los mejor conformados y de mayor peso, para lo que se cortan ó separan los dos extremos de la mazorca, antes de desgranarla.

Recientemente se ha aconsejado y lo hemos practicado en el presente año, clasificar los granos separados en la forma dicha, por su densidad, utilizando solo aquellos que sean más pesados que el agua saturada de sal común, y que por lo tanto se van al fondo de la disolución, sistema muy sencillo y que perfecciona el método de selección.

Hechas estas indicaciones pasemos á detallar la práctica seguida en la Granja.

Se destina á la selección del maíz, una parcela de 17 áreas próximamente, labrada con brabante de 22 á 23 centímetros de profundidad y abonada generalmente con estiércol y abono mineral, en proporción por hectárea de unos 25 á 30.000 kilogramos del primero, 300 kilogramos de superfosfato de 16 á 18 por 100 y 100 kilogramos de sulfato amónico y sulfato de potasa.

La siembra se efectúa de tempero y á golpes á la distancia de 0,^m 80 entre las líneas y la mitad próximamente entre los golpes, con la que se emplean unos 40 litros de simiente por hectárea. El resto del cultivo se hace como de ordinario, entrecavando y recalzando después la planta, y se adiciona antes de esta última operación, unos 200 á 300 kilogramos de nitrato de sosa por hectárea para satisfacer las grandes exigencias del maíz respecto al nitrógeno.

Al llegar la recolección, se eligen las mazorcas que se desgranán en la forma ya expresada, y se clasifican los granos sumergiéndolos en la disolución saturada de sal, conservándolos después en agua común durante 24 horas antes de la siembra.

La producción media oscila entre 45 y 50 hectolitros por hectárea, de los que puede calcularse se aprovechan después de verificada la selección, la mitad próximamente ó sean unos 20 hectolitros, y como para la siembra por el procedimiento ordinario á golpes seguido en el país, se necesitan 50 litros por hectárea, se deduce que con una hectárea de terreno destinado á la selección del maíz, puede obtenerse el grano suficiente para la siembra de 40 hectáreas, ó sea en la proporción de 1 á 40.

La gran producción del maíz por una parte y por otra la pequeña cantidad de grano que se necesita para la siembra, permiten como se ve, el empleo de granos seleccionados de primera generación, lo que no sucede en el trigo, donde vimos que para simplificar el sistema, se necesitaba producir simientes ó granos de segunda generación para la siembra general.

Selección de las patatas.—Se efectúan en este Centro du-

rante los primeros años, diversas experiencias relativas al cultivo de la patata, y pudo observarse la rapidez con que degeneraban los tubérculos desde el segundo año, debido á que el terreno no reúne las condiciones que convienen á este cultivo. La escasa profundidad de las tierras de la Granja, unida á su naturaleza fuertemente arcillosa, son cualidades opuestas á las exigencias de dicho tubérculo, que requiere suelos algo ligeros, profundos y de regular fertilidad.

Por tales causas este Centro, no ha podido efectuar la selección de dicha planta, confirmandose los principios anteriormente expuestos, pero los agricultores que disponen de tierras apropiadas, son los llamados á aplicar el procedimiento de selección produciendo los tubérculos destinados á la plantación de las tierras fuertes que son las que dominan en esta zona

De la notable obra de Mr. Aimé Girard, relativa al cultivo de la patata, tomaremos las reglas que aconseja para la selección de las patatas.

Como consecuencia de variados ensayos practicados con esto objeto, pudo deducir, la influencia marcada que en la producción de dicha planta, tiene la naturaleza y desarrollo de la de que proceden los tubérculos plantados, en virtud del principio de herencia, por el que los descendientes participan de los caracteres y condiciones de los ascendientes, hecho que hemos visto es uno de los fundamentos en que descansa la práctica de la selección individual

Por otra parte repetidas experiencias de Mr. Girard, confirmando las de otros agrónomos y cultivadores y las que se practicaron en este Centro, le demostraron que deben elegirse para la plantación, tubérculos de tamaño medio y enteros, procedentes de plantas seleccionadas

La práctica de la selección se reduce por tanto, á señalar con una caña ó en otra forma cualquiera, las plantas más vigorosas, y con los caracteres bien marcados de la variedad en sus tallos y hojas, cuando se encuentran en plena vegetación, y al verificar después la recolección se practica en dos veces, para hacer por separado la de las plantas que se marcaron.

Reunidos los tubérculos procedentes de estas plantas, se

clasifican después reservando para la producción los tubérculos mejor conformados y de tamaño medio.

Se ha aconsejado también el clasificar los tubérculos por su densidad, pero no es esencial en la aplicación ordinaria ó corriente de la selección, quedando reservada tal práctica para los que se dedican á la obtención de nuevas variedades y tubérculos especiales de selección.

Selección de la remolacha azucarera.—Esta planta nos ofrece un ejemplo notable de los resultados que pueden conseguirse con la selección, cuando ésta se practica con inteligencia y durante largo tiempo. Bastará para confirmarlo citar el hecho de que á mediados del siglo actual, las remolachas que trataban las fábricas, apenas alcanzaban una riqueza de 10 por 100 de azúcar, mientras que es hoy frecuente en Alemania, producir remolachas del 15 por 100, ó sea un aumento de 50 por 100 en la riqueza sacarina, lo que supone una transformación en la industria, y una importante reducción en el precio del azúcar.

Durante varios años hemos practicado en la Granja la selección de la variedad denominada «blanca mejorada de Vilmorin», con objeto de ver si podría obtenerse en nuestro país simiente para la reproducción de esta planta industrial, pues toda la que se destina á la siembra en España procede del extranjero, y de dichos ensayos pudo deducirse que las remolachas procedentes de simiente recolectada en la Granja y seleccionada, tenía próximamente la misma riqueza que las de la variedad citada procedente de la casa Vilmorin.

El aspecto de la simiente obtenida, difiere bastante de la importada del extranjero, siendo su color algo amarillento, y menos llenos los granos ó frutos, pero la germinación era perfecta, y pudo observarse que la vegetación de la planta fué normal en su aspecto y desarrollo.

Obtuvimos también remolachas con simientes de segunda generación, que conservaron sus caracteres anteriores, lo que nos induce á creer que pudiera producirse en España la simiente de remolacha azucarera. Pero siendo una cuestión delicada y que exige largo tiempo de comprobación, se necesitaría hacer el estudio en escala industrial, para poder resolver en definitiva tan importante asunto.

Pasemos á indicar brevemente el sistema que hoy se aplica para la selección de la remolacha azucarera, y que fué el seguido en este Centro.

Las raíces procedentes de granos seleccionados se recolectan ó arrancan el primer año, y se hace con ellas una primera clasificación por la forma y tamaño, separando las que ofrecen la forma típica de la variedad que se cultiva y cuyo peso oscile entre 500 y 700 gramos generalmente.

Se almacenan las remolachas separadas, durante el invierno en cuevas ó depósitos y en condiciones apropiadas para una buena conservación, hasta que llega el momento de verificar el análisis de cada remolacha para determinar su riqueza sacarina. A este objeto se separa un pequeño trozo cilíndrico de cada raíz, el que sirve para efectuar el análisis, quedando la remolacha en perfectas condiciones para continuar su desarrollo y en el hueco que resulta al sacar dicho trozo, se coloca un tapón que lleva el número correspondiente para relacionarlo con el resultado del análisis.

Verificados los ensayos en el laboratorio, se hace una segunda clasificación, reservando solamente para la plantación, las raíces que poseen una riqueza superior á un tipo dado (hoy generalmente 15 por 100) y las restantes, se venden á las fábricas de azúcar ó se destinan á la alimentación del ganado.

Las remolachas seleccionadas de una riqueza superior al tipo elegido, se plantan en primavera y durante este segundo año terminan su desarrollo, dando origen á un tallo central, que lleva los frutos ó granos, los cuales maduran durante el estío, haciéndose después la recolección y separación de la simiente. Procedente esta de las remolachas analizadas llamadas madres, se destina á la siembra en terreno apropiado y perfectamente cultivado, siendo estas nuevas raíces las que producen en el siguiente año la simiente destinada á la venta general.

Se necesitan por tanto cuatro años, para llegar á obtener la simiente de segunda generación para la venta, reservándose los productores la simiente de primera generación ó de remolachas madres que resulta muy costosa, á causa de proceder de raíces analizadas individualmente.

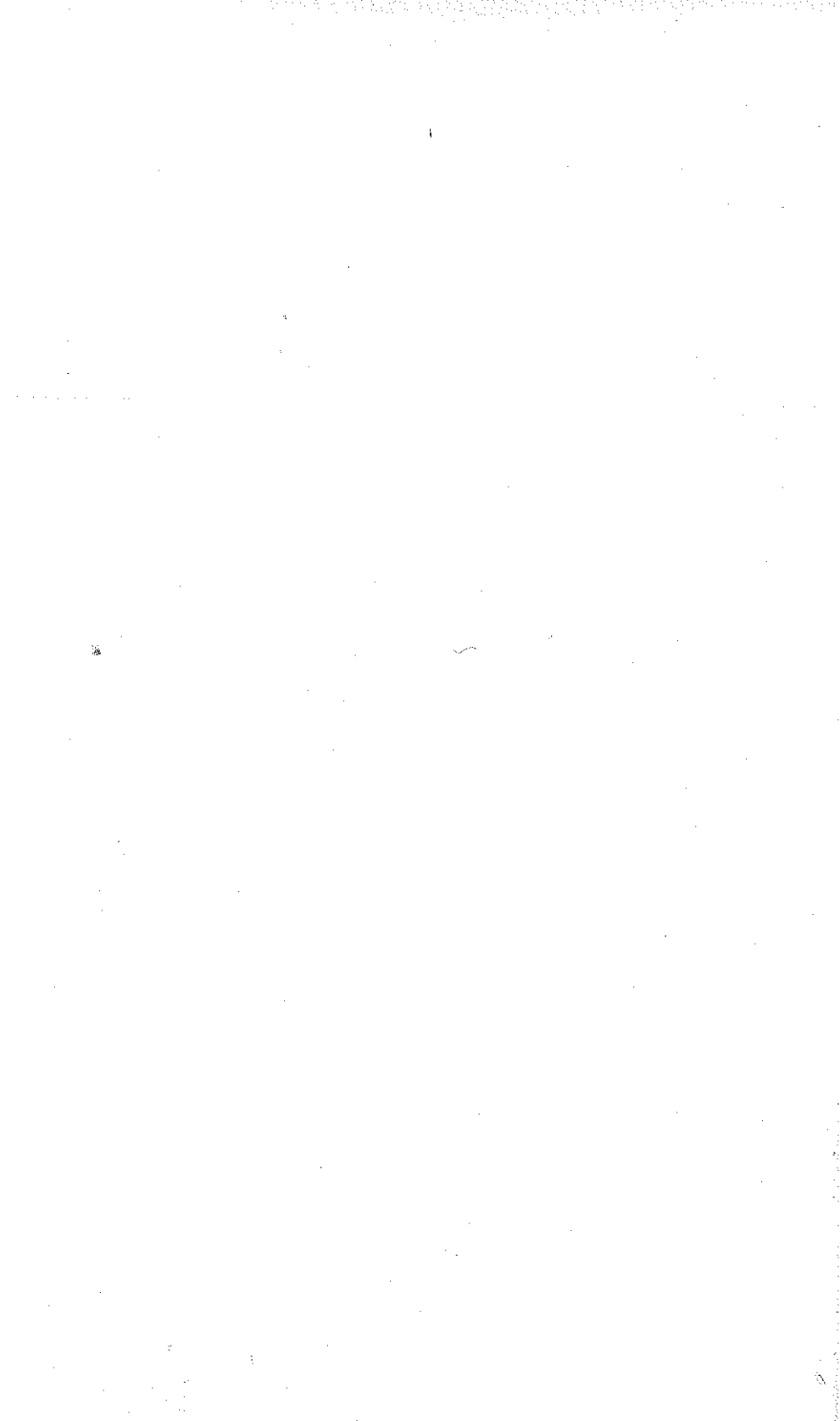
Este sistema de selección que es bastante complicado y muy costoso, se aplica hoy en gran escala en Europa, pudiendo citar entre las casas productoras de simiente la de Dippe en Alemania, que cultiva fincas con una superficie de más de 2.000 hectáreas, de las que la mitad próximamente se destinan al cultivo de la remolacha para simiente.

Estas casas productoras, tienen montados grandes y costosos laboratorios, con numeroso personal técnico, tanto para los trabajos en los mismos como para la dirección del cultivo lo que dá á tan interesantes explotaciones un marcado carácter técnico ó científico, muy diferente de la generalidad de las explotaciones ordinarias.

Zaragoza 10 de Julio de 1899.

EL DIRECTOR,

Manuel Rodríguez Ayuso



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

GUIA PRÁCTICA
PARA EL
EMPLEO DE ABONOS
EN REGADÍO



ZARAGOZA
TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA
1897



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

Las circunstancias difíciles porque atraviesa la industria agrícola, imponen al labrador la necesidad de reducir el precio de coste de sus productos, si aquella ha de resultar lucrativa, y para conseguirlo, uno de los medios más eficaces es seguramente la aplicación racional de las materias fertilizantes.

Utilizar de modo conveniente el estiercol, base de dichas materias, y conocer la forma adecuada de aplicar los abonos industriales, complemento de aquel, debe ser uno de los objetivos del labrador, y á tal fin se encaminan las instrucciones que en forma sumaria vamos á exponer sobre dichos extremos.

El desarrollo creciente del empleo de los abonos minerales, que este Centro viene aplicando y propagando desde su creación, obliga el dar á conocer los fundamentos de su empleo y modo de utilizarlos, á fin de evitar los fracasos que á veces experimenta el labrador al tratar de aplicar aquellos.

Deseando que los consejos que se consignent tengan la sanción de las experiencias practicadas en la Granja y observaciones recogidas en la región, nos limitamos en el presente folleto á la aplicación de los abonos en los terrenos de regadío, por ser hasta ahora insuficientes los datos reunidos en el cultivo de secano.

Para la mayor facilidad del ligero estudio que hemos de hacer, lo dividimos en cuatro partes, ocupándonos en la primera de los principios en que se funda el empleo

de las materias fertilizantes; en la segunda de la naturaleza y composición de los abonos más empleados en esta región; en la tercera de las cantidades que por término medio conviene aplicar á los cultivos más importantes de esta zona; y por último en la cuarta parte, tratamos de algunos extremos relacionados con la valoración y compra de los abonos industriales.

Nuestro objeto al publicar esta pequeña guía, no es otro que generalizar dichos conocimientos entre los labradores, á cuyo fin se distribuirá gratuitamente á los que lo soliciten, y si con ello pudiera contribuir la Granja al progreso agrícola de esta región, se verán cumplidos los deseos de este Centro

Zaragoza 15 de Noviembre de 1897.

Manuel Rodríguez Ayuso.

I

IDEAS GENERALES SOBRE LOS ABONOS

Las plantas toman los elementos de que se componen del aire y de la tierra en que vegetan. La mayor parte de dichos elementos proceden del primer manantial que es inagotable y gratuito para el labrador, y del segundo ó de la tierra toman solo una pequeña proporción, que se encuentran en su mayor parte en las cenizas que se producen cuando se quema ó incinera el vegetal.

Aun cuando la cantidad de materia que la planta toma de la tierra es pequeña, la sustracción lenta pero repetida en el trascurso del tiempo de ciertos elementos que en ella escasean, hace que el suelo vaya perdiendo poco á poco su poder productivo, sino se restituyen los elementos necesarios que desaparecen con las cosechas obtenidas. En la restitución de estos elementos del suelo, se funda el empleo de los *abonos* ó materias fertilizantes.

De los cuerpos ó elementos que la planta toma del terreno, unos existen en gran cantidad con relación á las exigencias del vegetal, y no hay por tal causa, necesidad de devolverlos al suelo, mientras que otros escasean y deben por tanto restituirse, siendo su conocimiento el que interesa al labrador en la práctica del cultivo.

Los cuerpos que se encuentran en este ultimo caso, son generalmente tres, á saber: el *nitrógeno*, el *ácido fosfórico* y la *potasa*. En algunas tierras hay también insuficiencia de *cal*, pero afortunadamente en esta región, las tierras son en su mayoría fuertemente *calizas*, por cuya razón el labrador solo tiene que ocuparse en general de restituir al

terreno los tres cuerpos anteriormente citados, y muy especialmente los dos primeros ó sean el *nitrógeno* y el *ácido fosfórico*, pues el tercer cuerpo ó sea la *potasa* se encuentra en proporción bastante para la generalidad de los cultivos, teniendo además en cuenta la cantidad que de la misma aportan los riegos al terreno.

Debemos advertir, que dichos cuerpos no se adicionan en tal forma y directamente á las tierras, sino en combinaciones diversas, tal como se encuentran en los abonos y que es como pueden utilizarlos los vegetales.

De los citados cuerpos el *nitrógeno* lo toman las plantas del aire y del terreno en proporciones diversas según las plantas, existiendo algunas como las leguminosas, que lo toman casi exclusivamente del aire. (1) El *ácido fosfórico* y la *potasa*, lo asimilan de los elementos que se encuentran en el terreno, de lo que se deduce que no hay necesidad de restituir íntegra ó totalmente el nitrógeno que las cosechas contienen, mientras que habrá de devolverse el ácido fosfórico y la potasa, si el terreno no los contiene en suficiente cantidad como sucede muy generalmente con el ácido fosfórico.

Los abonos proceden ya de los vegetales ó de los animales, recibiendo en ambos casos el nombre de *abonos orgánicos* ó tienen su origen en el reino mineral y entonces se denominan *abonos minerales*. Cuando están constituidos por la mezcla de estos dos grupos, se clasifican como *abonos mixtos*.

Los abonos que prepara la industria reciben el calificativo de *abonos industriales* ó *químicos* y pueden figurar en uno ú otro de los tres grupos que acabamos de citar.

Los *abonos orgánicos* llevan con los elementos nutritivos ya mencionados, otros en combinaciones complejas, constituyendo la *materia orgánica*, que desempeña un papel muy importante, tanto por *modificar las propiedades físicas* de modo conveniente en toda clase de tierras, como por *mobilizar* ó transformar haciéndolos asimilables, elementos que de otro modo permanecerían largo tiempo en el terreno sin utilidad inmediata para la planta. Pero es indispensable

(1) Esta asimilación del nitrógeno del aire lo efectúan las leguminosas, de modo indirecto, por unos micro-organismos que se desarrollan en sus raíces

para que dichos abonos orgánicos produzcan un efecto marcado en estos últimos conceptos, que la cantidad que aporten al suelo, de materia orgánica sea grande, como acontece con el estiercol y abonos análogos, pues en otro caso dichos efectos apenas son manifiestos ó sensibles. Los abonos orgánicos concentrados como la sangre y carne desecadas, raspadura de cuernos, etc, se encuentran en este último caso, y su acción se asemeja á los abonos del siguiente grupo.

La acción de estos abonos en general es algo lenta por la necesidad que tienen sus elementos de transformarse, para poder ser asimilados por las plantas.

Los *abonos minerales*, solo llevan con los elementos nutritivos, otros cuerpos ó materias minerales en pequeña proporción en general, y dadas las cantidades limitadas que se emplean de estos abonos en la práctica, su papel se reduce esencialmente á nutrir al vegetal, teniendo escasa influencia en cuanto se refiere á la modificación de las propiedades físicas del terreno. En cambio ofrecen la ventaja de contener en un pequeño volumen, gran cantidad de materias nutritivas, y si estas se encuentran en forma inmediatamente asimilable, su acción es rápida y manifiesta sobre el desarrollo de los vegetales, circunstancias que permite el emplearlos, cuando las plantas se encuentran en plena vegetación.

Los *abonos mixtos*, participan como se comprende de las ventajas é inconvenientes de los dos grupos anteriores en mayor ó menor grado, según la cantidad ó proporción en que entran las materias orgánicas y minerales que constituyen el abono mixto. Lo propio puede decirse de los *abonos industriales*.

De la diferente manera de obrar de los abonos orgánicos y minerales se deduce que cuando haya necesidad de modificar las propiedades físicas del suelo, como sucede con las tierras muy sueltas y muy especialmente con las tierras fuertes tan frecuentes en la zona regable de esta región, deberán emplearse los abonos orgánicos que como el estiercol ó análogos pueden desempeñar dicho fin, combinados en proporción conveniente con los abonos minerales, que son su complemento *necesario*, mientras que en las tierras suaves ó de consistencia media, podrán aplicarse en mayor proporción

los últimos, y aun exclusivamente en casos determinados y entre otros en las tierras muy ricas en humus ó materia orgánica, que se distinguen por su color oscuro y poca consistencia ó tenacidad

Debemos insistir en la necesidad del empleo combinado de los abonos orgánicos y minerales en las tierras fuertes, pues la falta de humus es tan manifiesta en una gran zona de las tierras desde antiguo cultivadas en la cuenca del Gállego y parte del Ebro, que sus malas propiedades físicas actuales son un obstáculo serio para un cultivo remunerador, por su aspereza y dificultad para las labores, falta de permeabilidad, y gran compacidad que adquieren con los riegos, lo que dificulta notablemente el desarrollo de las plantas. Se impone en tales tierras en primer término, el mejorar dichas propiedades y solo puede conseguirse aunque lentamente con el empleo continuado y repetido de abonos de naturaleza orgánica.

Estos defectos son mucho más sensibles para las plantas de verano ó *verdes*, que para las de otoño, por necesitar las primeras mayor número de riegos que las segundas. Así el trigo por ejemplo, puede cultivarse con buen resultado con abonos minerales aun en tierras fuertes, pero no es de aconsejar la continuación de este sistema, con exclusión de los abonos orgánicos durante largo tiempo, por las razones indicadas.

Cuando el labrador, como es frecuente por desgracia, no cuenta con estiercol bastante para el cultivo de tales tierras, ni posee el capital y conocimientos que suponen el cultivo de plantas forrageras y la cría de ganados, debe en tal caso apelar al sistema de los *abonos verdes*, que resuelven dicho problema con sencillez y economía, ofreciendo la ventaja este método de poder ser por tal causa aplicado por gran número de labradores.

Dada la especial importancia que presentan para una gran parte de esta región, expondremos los fundamentos en que se basa la aplicación de dichos abonos verdes.

Ya indicamos al principio que las plantas toman la mayoría de sus elementos del aire, de suerte que si cultivamos una planta y la enterramos cuando alcanza su mayor

desarrollo, introduciremos en el suelo la materia orgánica que la constituye y cuyo origen dejamos expuesto. Dado el fin que nos proponemos, deberemos preferir las plantas de gran desarrollo foliáceo y de un cultivo sencillo y económico.

Pero aun podemos lograr más, por existir un grupo de plantas como son las *leguminosas*, que presentan la propiedad de asimilar el *nitrógeno* del aire, y ya dijimos que este es uno de los elementos que escasean en los terrenos y el que más cuesta al labrador, de modo que se comprende la utilidad que pueden ofrecer aquellas, para fertilizar las tierras, bajo el doble concepto de adicionar á las mismas, *nitrógeno y materia orgánica*

Entre las diferentes plantas ensayadas en la Granja con tal objeto, la que ha dado mejores resultados ha sido el *trebol rojo*, tanto por su desarrollo foliáceo, como por la cantidad que asimila de nitrógeno, y que ha sido de 305 kilogramos por hectárea como término medio en los años que viene cultivándose en dicho Centro.

Para utilizar dicha planta como abono, basta ir amontonando en el mismo campo que se produce los diferentes cortes, y se consigue de este modo una gran cantidad de materia, de un poder fertilizante mayor que el estiercol, que puede aprovecharse en el mismo campo, ó mejor en otras tierras dispuestas al efecto.

Esta práctica de los abonos verdes por medio del trebol rojo, debemos recomendarla muy especialmente á los labradores que cultiven tierras fuertes, esquilgadas, de pequeña renta y que dispongan de suficiente agua para el cultivo de dicha leguminosa. (1)

Las plantas exigen para su perfecto desarrollo, una proporción determinada entre los elementos que contribuyen á su nutrición y por consecuencia entre los tres que más escasean en el terreno, y cuando dicha proporción no existe, la producción está regulada ó solo alcanza el límite que permite el elemento ó cuerpo que se encuentra en menor cantidad relativa ó al *mínimum*. Si la desproporción fuese muy manifiesta, bastaría adicionar solamente el cuerpo que figura al

(1) Se ha publicado por este Centro un folleto relativo al empleo del trebol rojo como medio de fertilizar el suelo.



mínimum para aumentar á veces de modo notable la producción, pero este sistema no puede prolongarse mucho tiempo, pues la adición constante de dicho cuerpo hace que desaparezca aquella desproporción, y desde entonces es indispensable el empleo de los demás elementos nutritivos.

Hemos tenido ocasión de ver tierras en la cuenca del Gállego, sumamente pobres en ácido fosfórico, y con el empleo exclusivo de los superfosfatos, aumentar las cosechas de modo notable. Lo propio hemos podido experimentar en secano en tierras de Castilla la Nueva, debido en gran parte, al cultivo que viene haciéndose durante siglos, de los cereales y especialmente del trigo sin el concurso de abonos, apelando al barbecho, sistema que ha conducido á un empobrecimiento muy grande de la tierra en elemento tan importante como lo es dicho ácido fosfórico.

Para terminar esta primera parte, debemos indicar que el *nitrógeno* como abono, tiende principalmente al aumento del desarrollo foliáceo de las plantas y el *ácido fosfórico* propende más especialmente á la fructificación, y por tanto en las cereales á la formación del grano.

II

NATURALEZA Y COMPOSICIÓN DE LOS ABONOS

En esta segunda parte vamos á indicar sucintamente las propiedades y composición de los abonos más empleados en la región, comenzando por los abonos orgánicos y terminando con los abonos minerales.

ABONOS ORGÁNICOS

Estiercol.—Constituido por las deyecciones sólidas y líquidas de los animales con la materia que se les pone como cama, es el abono más empleado por los labradores, por lo que comenzamos por él este estudio.

El estiercol contiene los tres elementos *nitrógeno*, *ácido fosfórico* y *potasa*, y además una gran cantidad de materia orgánica, conviniendo por tal causa á todos los cultivos y terrenos, si bien como por su composición no puede adaptarse á las exigencias especiales de cada planta y suelo, requiere para utilizar de modo conveniente y económico sus elementos nutritivos, la adición de materias minerales complementarias, en relación con la naturaleza de las plantas y suelo á que ha de aplicarse.

Así, por ejemplo, no se logran las cosechas máximas de trigo con el estiercol solamente, pues siendo relativamente pobre en ácido fosfórico para las exigencias de esta cereal en el momento de la formación del grano, si se pone gran cantidad de estiercol, la planta tiene tendencia á volcar, y grana mal dando una gran cantidad de paja, debido á un exceso de nitrógeno, cuyo defecto se corrige adicionando al terreno ó mezclando al estiercol abonos fosfatados.

Además hay necesidad de completar el estiercol con abonos minerales, para reparar las pérdidas que va experimentando el suelo con los productos exportados, pues si se empleara en una finca, *exclusivamente el estiercol producido en la misma*, sin adición de materias importadas, llegaría un momento en plazo más ó menos lejano en que las cosechas disminuirían, porque el suelo se iría empobreciendo si bien lentamente de dos cuerpos tan esenciales, como el *ácido fosfórico* y la *potasa*.

Para disminuir las pérdidas que experimenta el estiercol en elementos útiles, tanto en las cuadras como en el estercolero, conviene adicionarle superfosfatos y regarlo durante el estío, siendo útil cubrirle cuando ha fermentado con una ligera capa de tierra arcillosa.

La gran cantidad de agua que contiene el estiercol y la pequeña proporción de elementos útiles, implican la necesidad de emplear grandes masas del mismo para fertilizar el suelo, originando su transporte gastos de consideración, si el acarreo ha de verificarse á largas distancias. De aquí la conveniencia de producir el estiercol en la misma finca en que ha de utilizarse por el labrador.

Las ventajas que como abono orgánico tiene el estiercol, quedan ya enumeradas anteriormente, así como su utilidad, especialmente en las tierras arcillosas ó fuertes.

El estiercol conviene aplicarlo principalmente á las plantas de estío ó verdes como las patatas, maíz y remolacha, que preceden á los cereales.

La producción de estiercol en gran cantidad en una finca, supone el cultivo de plantas forrageras y la cría de ganados, todo lo que representa inteligencia, capital y trabajo, factores que pocas veces se encuentran reunidos, lo cual dificulta la aplicación de este sistema, que constituye el desideratum en el cultivo de regadío, para alcanzar su mayor producción económica.

* La composición del estiercol es muy variable, pues depende de la especie de los animales que contribuyen á formarle, de la materia que se pone como cama y del tratamiento á que se somete en el estercolero.

En nuestro país, tiene en general menos agua que los pro-

ducidos en los países del Norte de Europa, que se citan como tipos en las obras de agricultura, debido á la mayor sequedad del clima, y á que no se acostumbra á regar el estiercol. Como consecuencia de esta menor humedad son más ricos en nitrógeno, pero su aprovechamiento es menor por no estar suficiente é igualmente descompuestos.

He aquí el resultado de varios análisis practicados en la Granja.

	ESTIERCOL de la Granja	ESTIERCOL de cuartel fermentado	ESTIERCOL de cuartel poco hecho
Humedad	45'12	43'25	47'60
Nitrógeno	0'50	0'65	0'46
Acido fosfórico ...	0'32	0'36	0'27
Potasa	0'84	0'76	0'65

Las cantidades que se emplean oscilan generalmente de 20 á 40 000 kilogramos por hectárea, considerándose la primera cifra como una estercoladura debil y la segunda fuerte.

Como el estiercol se descompone con alguna lentitud, su acción se hace notar dos ó tres años, si bien en las tierras calizas, como sucede en la mayor parte de la vega de Zaragoza, el tercer año es poco manifiesto ya el efecto de la estercoladura, á no haberla efectuado á alta dosis.

Sirle.—Este abono denominado también sirrio en la región, está formado por las deyecciones del ganado lanar, ya solas, ya mezcladas con la paja ó materia que se le pone para cama.

Es un abono completo como el estiercol, y por consiguiente útil para toda clase de plantas, si bien necesita como aquel, un suplemento de abono mineral para adaptarse á las exigencias especiales de cada planta y suelo en que se cultiva.

De naturaleza análoga al estiercol, le convienen cuidados parecidos á los indicados anteriormente para su buena conservación y preparación.

Las deyecciones solas ofrecen la composición media centesimal siguiente:

Humedad	67'10
Nitrógeno	0'91
Acido fosfórico	0'16

Cuando se mezcla con paja ú otros restos como sucede ordinariamente, su riqueza es menor, pero en general superior á la del estiércol común, por lo que se aplica en menor cantidad. La proporción de 15 á 25.000 kilogramos por hectárea, es frecuente en la práctica.

Guanos.—Denomínanse así las deyecciones de aves marinas acumuladas en algunas islas próximas á las costas de la América del Sur. Los guanos ricos en nitrógeno que contenian de 14 á 15 por 100 se han agotado ya, y los que hoy se explotan contienen solamente del 2 al 8 por 100. También se utilizan otros guanos ricos en fosfatos, denominados por tal causa fosfo-guanos. ⁽¹⁾

Estos abonos producen rápidamente sus efectos, por encontrarse el nitrógeno bajo forma de sales amoniacaes en combinaciones propias y directamente asimilables por el vegetal.

Para fijar las sales amoniacaes volátiles y hacer solubles los fosfatos, se tratan en algunas fábricas por el ácido sulfúrico, pudiéndose de este modo garantizar su composición.

Se ha dado también el nombre de *guanos*, á ciertos abonos compuestos con materias orgánicas nitrogenadas y sustancias minerales, cuya composición se comprende que es muy variable, segun la naturaleza y proporción de los componentes.

Denomínase asimismo *guano de pescado*, el abono producido con los residuos que quedan en las grandes pesquerías sometiéndolos á un tratamiento especial para quitarles la grasa y desecarlos. Este abono cuando es puro, contiene generalmente de 8 á 10 por 100 de nitrógeno y próximamente igual proporción de ácido fosfórico.

Se descompone fácilmente y produce buenos efectos si está libre de materia grasa y el guano es puro, debiendo emplearse en tales condiciones á la dosis de 400 á 500 kilogramos por hectárea.

Restos de animales muertos.—Se utilizan como abono, los huesos, carne, sangre y materia córnea que no tiene aplicación especial en alguna otra industria.

(1) Estos abonos se utilizan poco en el interior de nuestro país, y su comercio va decayendo por la competencia de los abonos minerales

Los *huesos* se emplean bajo diversas formas, triturados simplemente, ó después de separada la gelatina, quemados ó sea las cenizas de hueso y por último transformados aquellos ó estas en superfosfatos, abonos de los que nos ocuparemos posteriormente.

Los huesos después de desengrasados contienen nitrógeno y ácido fosfórico, en proporciones medias de 4 y 20 por 100 respectivamente, por cuya razón se utilizan como abono.

La dificultad de su aprovechamiento en estado normal, consiste en su pulverización, lo que unido á la lenta descomposición que experimentan en el terreno, hace que se utilicen poco en esta forma.

Los huesos calcinados ó quemados, se trituran fácilmente y conteniendo estas cenizas sobre 34 por 100 de ácido fosfórico, constituyen un excelente abono fosfatado, que el labrador puede obtener algunas veces económicamente. Como el ácido fosfórico se encuentra bajo la forma de fosfato tribásico de cal lentamente asimilable, conviene emplear dichas cenizas en gran cantidad ó sea de 800 á 1.000 kilogramos por hectárea, procurando muy especialmente que se encuentren el abono finamente pulverizado.

Para facilitar la asimilación de los fosfatos del hueso, se trata á veces por ácido sulfúrico ó clorhídrico, transformándolo en superfosfatos ó fosfato precipitado. El primero contiene de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico y el segundo de 35 á 40 por 100 del mismo ácido, bajo forma inmediatamente asimilable.

Se aprovecha como abono la *carne* de las caballerías y animales muertos, sometiéndolos primero á una cocción para extraer la grasa, y desecando después el residuo para su fácil transporte y conservación. Se presenta este abono más ó menos triturado, con un color oscuro y olor amoniacal, descomponiéndose fácilmente cediendo su nitrógeno á las plantas.

Contiene por término medio siendo el abono puro, de 12 á 13 por 100 de nitrógeno, y conviene á los vegetales exigentes en este cuerpo, tales como los cereales de invierno, maíz, remolacha, etc. Se emplea á la dosis de 300 á 400 kilogramos por hectárea. Como la carne seca es pobre en ácido fosfórico, es muy útil para el buen aprovechamiento de este

abono asociarlo á fosfatos prontamente asimilables como los superfosfatos.

La *sangre seca*, es un abono análogo al anterior por sus efectos y riqueza en nitrógeno.

Debemos también citar por último entre los restos de animales muertos, las *raspaduras de cuernos y pezuñas*, abono que llega á tener 16 por 100 de nitrógeno. Su descomposición es algo lenta en tal forma, pero hoy se prepara en aparatos autoclaves al vapor, reduciéndose entonces á polvo fino, en cuya forma es muy rápida su acción y contiene de 13 á 15 por 100 de nitrógeno.

Aguas de alcantarillas y de pozos negros.—En algunas capitales utilizan los labradores para abonar las tierras, las aguas sucias de las alcantarillas, que llevan en suspensión detritus orgánicos y materias en disolución, constituyendo un abono completo, útil á todas las plantas y de un efecto muy marcado, especialmente en el cultivo hortícola. Solo pueden aprovecharse estas aguas, en los alrededores de las grandes poblaciones, siendo indispensable para poder utilizar convenientemente estos residuos, que vayan suficientemente diluidos, pues de no ser así perjudicarían á los vegetales por exceso de materias nutritivas.

La cantidad que se aplica de estas aguas sucias, depende de su composición y del número de riegos, los cuales se subordinan á las exigencias particulares de cada planta, determinadas por la práctica local de tales riegos.

Se utilizan asimismo, la parte líquida y depósito de los *pozos negros* donde se recogen las deyecciones de los habitantes, en muchas poblaciones.

Para aprovechar estas materias se mezclan con estiércoles ó materias orgánicas absorbentes, obteniéndose así un excelente estiércol después de algún tiempo de fermentación. También pueden utilizarse incorporándolas á las aguas de riego, obteniéndose un resultado análogo al indicado con las aguas sucias de alcantarillas.

La composición de los productos procedentes de los pozos negros, es muy variable aun en una misma población, pero en general se obtienen á un precio muy económico, siendo

un gran recurso para los labradores de las cercanías de poblaciones algo importantes.

No debe existir por parte de los labradores prevención contra el empleo de estos abonos, pues no comunican sabor alguno á las plantas á que se aplican, siempre que se haga en dosis moderadas.

ABONOS MINERALES

Los abonos minerales *nitrogenados* son dos, el nitrato de sosa y el sulfato de amoniaco.

Nitrato de sosa.—Este abono mineral que en cantidades extraordinarias se obtiene en Chile, y se exporta á Europa para emplearlo como abono y para otras industrias, se presenta bajo la forma de grano más ó menos grueso, de color blanquecino, muy parecido por su aspecto á la sal común, de cuya particularidad se aprovechan algunas veces para falsificar este producto. Conviene cuando los granos son demasiado gruesos, pulverizarlo toscamente pasándolo después por una criba, para su mejor distribución en el terreno.

Esta materia salina es muy soluble en el agua, y como las plantas, la asimilan directamente, su acción es muy rápida. Teniendo en cuenta estas dos propiedades, se deduce la conveniencia de aplicar este abono durante la vegetación de las plantas, á fin de evitar las pérdidas por infiltración en las capas profundas del suelo, á donde llega fácilmente sin utilidad para la mayor parte de los vegetales. En cambio cuando se trata de plantas de raíces profundas, como los arbustos y algunos vegetales herbáceos, que necesitan abonos nitrogenados, el nitrato de sosa es la materia fertilizante más adecuada, por la propiedad ya referida de alcanzar fácilmente las capas profundas del terreno.

En los suelos excesivamente permeables, es preferible el empleo del sulfato de amoniaco, para evitar las pérdidas por infiltración ya mencionadas.

Propende como todos los abonos nitrogenados al desarrollo foliáceo de los vegetales, dando á las hojas un color verde intenso.

El nitrato de sosa del comercio, contiene de 15 á 16 por 100 de nitrógeno en su forma más asimilable.

Se emplea comúnmente á la dosis de 200 á 300 kilogramos por hectárea.

Sulfato de amoniaco.—Se obtiene esta sal por tratamiento especial, ya de las aguas amoniacaes de las grandes fábricas de gas, ya del producto de la destilación de restos orgánicos nitrogenados ó de los gases de los altos hornos y fabricación del cok.

Su aspecto es pulverulento y de color grisáceo más ó menos oscuro, teniendo reacción generalmente ácida, por cuya causa se deterioran fácilmente los sacos que contienen este abono. Si se presentan algunos trozos aglomerados, conviene desmenuzarlos, lo que se hace fácilmente.

Es el abono más nitrogenado que existe, y contiene ordinariamente de 20 á 21 por 100 de nitrógeno. Necesita para ser asimilado experimentar un fenómeno de nitrificación, lo que hace que su acción no sea tan rápida é inmediata como la del nitrato. Por esta razón conviene aplicarlo cuando la planta tenga bastante tiempo para utilizarlo.

Es retenido fácilmente por las capas superficiales antes de su nitrificación, y por tanto no hay inconveniente grave en aplicarlo en las tierras muy permeables, como hemos dicho sucede con el nitrato de sosa.

Las dosis más generalmente empleadas oscilan entre 100 y 200 kilogramos por hectárea.

Los abonos fosfatados minerales más usados, son los *superfosfatos*, *escorias Thomas*, *fosfatos precipitados* y *fosfatos naturales*.

Superfosfatos.—Se denominan así las materias fertilizantes obtenidas por el tratamiento de los fosfatos naturales de que luego hablaremos, con el ácido sulfúrico. El objeto de este tratamiento es hacer más asimilable el ácido fosfórico, dándole la forma de fosfato ácido ó monobásico, soluble en el agua, ó la de fosfato bibásico ⁽¹⁾ soluble en un reactivo denominado *citrato amónico*, ambos fácilmente asimilables por él

(1) Esta última forma resulta por una transformación llamada *retrogradación* en la fabricación de estos abonos, que hace pasar el fosfato ácido á fosfato bibásico.

vegetal. Por esta causa este grupo es el más importante de los abonos fosfatados, de los que se hace hoy un consumo extraordinario, figurando á la cabeza de los abonos minerales.

Tienen los abonos fosfatados la propiedad de ser retenidos por el terreno, no perdiéndose en las capas del subsuelo como sucede á los abonos nitrogenados, y por dicha propiedad se comprende que puede el labrador en ciertos casos adicionar al suelo estos abonos á alta dosis sin inconveniente, bajo dicho punto de vista.

Como las primeras materias que se emplean para la fabricación de superfosfatos son muy variables, lo es también el aspecto que presentan. Su color varía desde el amarillento ú ocráceo, hasta el grisáceo más ó menos oscuro. Lo esencial es que se presente en forma pulverulenta fina y homogénea, siendo signo de buena fabricación, cuando alcanza bastante finura y ofrece un color completamente uniforme.

Es bastante ligero, lo que obliga á distribuirlo en días que no haga viento, pues de lo contrario la distribución resulta muy desigual y molesta para los obreros.

La reacción ácida que presentan los superfosfatos hace que sean atacados y destruidos los sacos en que se envasan para los trasportes.

La riqueza en ácido fosfórico de los superfosfatos es muy diferente, segun la naturaleza de los minerales empleados y el sistema de tratamiento, pero la tendencia hoy es á fabricarlos con dosis elevadas de ácido fosfórico, siendo ya frecuentes los superfosfatos de 15 á 20 por 100 de dicho ácido. Es conveniente para el labrador por resultar más económico el transporte y distribución del abono

La cantidad que se emplea de estos abonos por hectárea, oscila generalmente entre 300 y 500 kilogramos, cuando su riqueza es de un 16 á 18 por 100 por término medio.

Escorias Thomas.—Este abono denominado también escorias de desfosforación, es un residuo de las fábricas de acero por el procedimiento «Thomas-Gilchrist», al desembarazar la fundición, del fósforo que contiene en el estado de fósforo de hierro.

Estas escorias resultan en masas ó fragmentos de color negruzco, con oquedades y mezcladas con partículas de hie-

ro, y antes de su empleo como abono no tenían valor alguno. Se disgregan dejándolas expuestas á la acción del aire, pero hoy se aplican en el cultivo pulverizadas muy finamente por facilitarse así la asimilación de sus elementos útiles.

El ácido fosfórico se encuentra en parte combinado con cuatro equivalentes de cal (tetrafosfato) y es asimilable al mismo grado próximamente que el ácido fosfórico soluble al citrato de los superfosfatos. Contiene además gran cantidad de cal, óxido de hierro, y otros elementos en pequeña proporción.

La riqueza de las escorias es muy variable y generalmente oscila en las que se venden en nuestro país entre 14 y 18 por 100 de ácido fosfórico soluble al citrato ácido, reactivo que sirve hoy de base para la valoración de este abono.

Como las escorias son ricas en cal, se aplican con ventaja en los terrenos no calizos, produciendo el efecto de un encalado, y por esta causa su efecto es superior en general en tales condiciones al de los superfosfatos de igual riqueza.

Este abono tiene una gran densidad por el hierro que entra en su composición, lo que unido á la tenuidad ó finura del polvo hace que su distribución sea algo más difícil que la de los otros abonos *fosfatados*.

Las dosis á que se aplica son análogas si bien un poco mayores que las de los superfosfatos.

Fosfatos precipitados.—Proceden del tratamiento de los huesos y otras materias fosfatadas por el ácido clorhídrico y precipitación del fosfato ácido formado, por medio de la cal ó un carbonato calizo. Se obtiene así una materia blanca pulverulenta y muy fina, constituida principalmente por fosfato bibásico de cal, insoluble en el agua pero soluble en el *citrato amónico*.

Cuando es puro este abono, es blanco, homogéneo y muy ligero, debiendo distribuirse por tal causa en días que no haga viento.

Estos fosfatos precipitados son los abonos minerales más ricos en ácido fosfórico, pues alcanzan á veces la proporción de 45 por 100, siendo muy general la de 35 á 40 por 100. Como contienen próximamente doble cantidad de ácido fosfó-

rico que los superfosfatos ordinarios, reciben en el comercio también el nombre de *superfosfatos dobles*.

Convienen estos abonos fosfatados, muy especialmente cuando hay que trasportarlos á larga distancia, por la gran economía que se obtiene, debida á su gran riqueza en ácido fosfórico.

Las dosis á que se aplica varían comúnmente por hectárea entre 150 y 300 kilogramos.

Fosfatos naturales.—Existen en la naturaleza minerales ricos en fosfatos, de muy distinta naturaleza, figurando entre ellos los denominados *fosforita*, ⁽¹⁾ *nódulos fosfatados*, *coprolitos*, etc.

En estos diferentes minerales, existe el *ácido fosfórico* principalmente, bajo la forma de fosfato tribásico de cal y como este es insoluble en el agua y en los ácidos débiles, no es inmediatamente asimilable por el vegetal.

Se utilizan sin embargo directamente, bien pulverizados, ya solos, ya mejor mezclados previamente con el estiercol en las cuadras ó en el estercolero, pues en esta forma van siendo transformados, facilitándose así su asimilación por las plantas. La mayor ó menor rapidez de esta transformación depende del grado de la pulverización y naturaleza del mineral. Así se observa que ciertos nódulos y márgas fosfatadas, se asimilan más prontamente que las fosforitas, por la especial estructura y composición de éstas.

Por lo expuesto se comprende, que los fosfatos naturales solo pueden convenir al propietario que cultiva sus tierras, si logra obtenerlos á un precio muy económico que compense la lentitud en su asimilación ó aprovechamiento.

Se expenden estos abonos como dejamos indicado, pulverizados finamente, siendo su color y aspecto muy diversos, según el mineral de que proceden.

Se utilizan á altas dosis, y en mayor ó menor cantidad, según su riqueza en ácido fosfórico. ⁽²⁾

(1) Existen en Logrosan provincia de Cáceres, grandes yacimientos de fosforita, que vienen explotándose especialmente para la fabricación de superfosfatos.

(2) Se emplean estos abonos muy poco en España, por falta de yacimientos de naturaleza apropiada.

Para terminar presentamos el siguiente cuadro, de las formas que afecta el fosfato de cal.

ESTADO	BASICIDAD	PROPORCIONES del fosfato puro		SOUBILIDAD
Fosfato ácido.	Monobásico ó monocálcico	Acido fosfórico	60'68	Soluble en el agua
		Cal	39'32	
Fosfato precipitado	Bibásico ó bi- cálcico.	Acido fosfórico.	52'20	Soluble en el citrato amónico.
		Cal.	47'80	
Fosfato natural	Tribásico ó tri- cálcico.	Acido fosfórico.	45'80	Insoluble en el agua y en el citrato.
		Cal	54'20	

Los abonos minerales *potásicos* más empleados, son el *cloruro* y el *sulfato potásico*.⁽¹⁾

Cloruro potásico.—El que se vende en el comercio como abono, procede del tratamiento en las salinas de Stassfurt (Alemania), de minerales que contienen en estado natural de 10 á 13 por 100 de potasa.

Se presenta en forma granosa y de color blanquecino; siendo delicuescente, por lo que absorbe mucho la humedad, conviniendo por tal causa conservar este abono en sitio seco.

Contiene el cloruro comercial de 80 á 85 por 100 de sal pura y su riqueza en potasa es de 50 á 51 por 100.

La dosis á que se aplica es de 100 á 150 kilogramos por hectárea.

Sulfato potásico.—Tiene el mismo origen que el abono anterior y se presenta bajo forma análoga.

El abono que se expende en el comercio contiene de 80 á 90 por 100 de sulfato puro y sosa de 40 á 45 de potasa.

Se emplea en cantidades iguales próximamente á las expresadas para el cloruro potásico.

(1) Los abonos potásicos son de menor aplicación, que los nitrogenados y fosfatados.

III

APLICACION DE LAS MATERIAS FERTILIZANTES

En este capítulo, vamos á indicar las cantidades de abonos que deben aplicarse en esta region y en regadío según las plantas que se cultiven, bien entendido que al fijar las proporciones lo hacemos de los límites extremos, correspondientes á los diferentes grados de fertilidad del terreno, sirviendo por tanto para que el labrador pueda tener *idea* de las cantidades que deberá emplear como término medio, pues solo la *experiencia directa* durante varios años, podrá servirle para fijar definitivamente las proporciones más convenientes en cada caso. Estas no pueden determinarse á priori y menos el aumento de cosecha que se obtendrá, con una cantidad dada de abono.

Seguiremos en el estudio de las plantas el orden establecido en la generalidad de las obras de agricultura.

TRIGO

Esta planta vegeta en las mejores condiciones, en las tierras *fuertes ó arcillosas*, hasta el punto de que suelen denominarse tierras de trigo. Tales terrenos son frecuentes en las vegas ó partes bajas, y cuando son profundos y no están esquilados, reúnen las circunstancias más propias para dicho cultivo.

Los terrenos ligeros, sueltos ó pedregosos, y los muy esquilados, no son adecuados para el trigo.

Para conocer las exigencias de esta planta, bastará indicar que una cosecha de 30 hectólitros por hectárea, fácil de obtener en regadío, extrae del terreno por término medio

con la paja correspondiente 76 kilogramos de nitrógeno, 32 de ácido fosfórico y 40 de potasa.

El trigo esquilma por tanto el suelo, principalmente en nitrógeno y ácido fosfórico, no siendo muy exigente en potasa y como las tierras fuertes que ya hemos indicado son las propias para este cultivo, contienen por su origen cantidades importantes de este elemento y por otra parte las aguas de riego llevan alguna cantidad, puede en general prescindirse de la adición del mismo durante algunos años. En las experiencias directas practicadas en la Granja, el empleo de la potasa no ha dado un aumento apreciable de cosecha.

En cambio el trigo necesita cantidades relativamente importantes de ácido fosfórico, siendo extraordinariamente raros los terrenos en que puede prescindirse de este cuerpo, por las razones que expusimos al final del capítulo anterior. En ciertos casos su adición con exclusión de los otros cuerpos, produce un aumento marcado en la cosecha.

Respecto al nitrógeno, si bien el trigo toma algo del aire, la proporción es muy pequeña y hay necesidad de proporcionárselo al suelo, si este es pobre en dicho elemento, como sucede en la generalidad de los casos.

En resumen, en esta región y en general, puede el labrador limitarse para abonar el trigo, á la aplicación de solo dos elementos ó sean el *ácido fosfórico* y el *nitrógeno*. Veamos en que forma deberán emplearse

El *ácido fosfórico* conviene aplicarlo en las tierras calizas como lo son las de esta región, bajo la forma de *superfosfatos* en la cantidad correspondiente, según su riqueza, para que contenga por hectárea de 40 á 70 kilogramos de ácido fosfórico. Así por ejemplo si se emplearan superfosfatos de 16 á 18, por 100 de ácido fosfórico, habían de aplicarse de 250 á 400 kilogramos en dicha extensión superficial. Actualmente se practican ensayos en la Granja, con las escorias Thomas, comparando sus efectos con los superfosfatos.

Es muy conveniente forzar la dosis los dos ó tres primeros años, pudiendo luego reducirse al límite mínimo para la simple restitución de la cantidad sustraída, porque este cuerpo es retenido por el suelo sin pérdidas sensibles

La distribución del superfosfato debe hacerse á voleo, pro-

curando repartirlo con igualdad sobre todo el terreno, durante el otoño, y antes de dar el riego último si se siembra de tempero (como en general es conveniente), ó de las últimas labores que preceden á la siembra, si esta se hiciese á agua-civera.

El nitrógeno puede aplicarse con los abonos minerales bajo las formas de sulfato amónico y nitrato de sosa. El primero conviene emplearlo en otoño antes de la siembra, mezclado con el superfosfato y el segundo en la primavera durante el mes de Marzo, porque se disuelve fácilmente y se perdería en las capas profundas, si se aplicara antes de esta época.

Cuando las tierras se encuentran algo esquilgadas, es muy útil para que las plantas se desarrollen con vigor desde el principio, añadir la mitad próximamente del nitrógeno en otoño, bajo la forma ya dicha de sulfato amónico y el resto en primavera bajo la de nitrato de sosa. En terrenos algo fértiles puede aplicarse todo el nitrógeno durante el mes de Marzo ó seguir la práctica anterior, si han de emplearse las cantidades máximas de nitrógeno, en el caso de que fuera económico alcanzar las mayores producciones.

Las cantidades de nitrógeno que se aplican generalmente oscilan entre 30 y 50 kilogramos por hectárea, según los casos expresados.

Ya dijimos anteriormente, que el estiercol conviene reservar, para las plantas de verano ó verdes como el maíz, patatas, etc., pero si el labrador tuviese necesidad de aplicarlo directamente al trigo, como dicho estiercol es pobre relativamente en ácido fosfórico, conviene reducir la dosis que se emplea generalmente y reforzarlo con superfosfatos ó fosfatos naturales bien pulverizados. En este último caso debe estar en contacto el abono fosfatado con el estiercol durante varios meses en el estercolero, para que se facilite su asimilación.

Si se sigue el sistema mixto de aplicar estiercol y abonos fosfatados, pueden oscilar estas materias entre los siguientes límites por hectárea: 20 á 25 000 kilogramos de estiercol y 20 á 30 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma mineral.

El estiercol y el abono fosfatado mezclados, deben distri-

buirse en el terreno lo antes posible al dar las labores que preceden á la sementera.

Concretando lo expuesto, vamos á resumir en el siguiente cuadro las cantidades que conviene ensayar cuando se empleen exclusivamente los abonos minerales.

NAIURALEZA DEL TERRENO	ABONO	Por hectárea kilogramos	Por cuartal kilogramos	EPOCA DE DISTRIBUCIÓN
Tierras medianamente fértiles	Superfosfato de 16 á 18 por 100 ó su equivalente.	300 á 400	7 á 9'5	En otoño antes de la siembra. En el mes de Marzo.
	Nitrato de sosa.	200 á 250	4'5 á 6	
Tierras algo esquil- madas.	Superfosfatos de 16 á 18 por 100	300 á 400	7 á 9'5	Mezclados y distribuidos en otoño antes de la siembra. En el mes de Marzo
	Sulfato de amoniaco	80 á 100	2 á 2'5	
	Nitrato de sosa	150 á 200	3'5 á 4'5	

CEBADA

Más exigente que el trigo, por su rápida vegetación, necesita para su conveniente desarrollo, tierras suaves y fértiles. Las tierras fuertes propias como dijimos para el trigo, son poco adecuadas para la cebada, saldándose ordinariamente con pérdida este cultivo en tales terrenos.

De composición análoga al trigo, exige la cebada para su buena nutrición la adición al terreno de los mismos elementos ó sea nitrógeno y ácido fosfórico, pudiendo prescindirse en la mayoría de los casos del empleo de la potasa.

Las cantidades que deben aplicarse como término medio, son análogas á las expresadas para el trigo, ó sea de 30 á 50 kilogramos de nitrógeno nítrico ó amoniacal y de 40 á 70 kilogramos de ácido fosfórico por hectárea.

La distribución del abono puede realizarse en las mismas épocas, pero como la cebada se desarrolla rápidamente, conviene adelantar algo la repartición del abono de primavera, ó aplicar la totalidad del nitrógeno bajo la forma de sulfato amónico antes de la siembra.

En el caso de utilizar estiercol, deberá hacerse en la cantidad y forma expresada al ocuparnos del trigo.

AVENA

Esta planta es la más rústica de las tres cereales que venimos estudiando, tanto que á ella destinan los labradores frecuentemente las tierras más pobres ó las peor preparadas, por cuya causa las cosechas de avena son pequeñas en nuestro país. Se adapta mejor que la cebada á las tierras fuertes.

Además cultivada en tierras medianamente fértiles y abonada convenientemente, se presta á grandes rendimientos, y por ello la Granja viene aconsejando este cultivo en sustitución de la cebada en dichas tierras fuertes. (1)

Puede abonarse exclusivamente con abono mineral empleando de 30 á 50 kilogramos de ácido fosfórico y de 20 á 30 de nitrógeno por hectárea, distribuidos en la forma indicada para el trigo.

Si se emplea estiércol, la dosis puede ser de unos 20.000 kilogramos, con adición de 20 á 25 de ácido fosfórico.

MAIZ

Planta más exigente que las cereales de invierno, necesita para su perfecto desarrollo, tierras suaves, profundas y fértiles. En las tierras fuertes y algo esquilgadas, tan frecuentes en esta región, sus rendimientos son pequeños, no cubriendo los gastos de explotación, razón por la que conviene restringir su cultivo, tanto más cuanto que por ser esquilgado, el trigo que sigue á esta planta suele dar también escasos productos.

Una cosecha media de 35 hectólitros por hectárea y los tallos correspondientes, extraen aproximadamente las siguientes cantidades de elementos nutritivos:

Nitrógeno	71 kilogramos
Acido fosfórico	28 »
Potasa	74 »

Son pues indispensables los tres elementos nitrógeno, ácido fosfórico y potasa, para el buen desarrollo del maíz y le conviene especialmente por las razones antes expuestas, el estiércol adicionado de ácido fosfórico y en determinados casos un suplemento de nitrógeno mineral.

(1) La Granja ha introducido en esta región y viene propagando, una nueva variedad de avena, denominada de Hungría más productiva en general que la del país.

Las cantidades que pueden aplicarse como término medio, oscilan entre las siguientes proporciones por hectárea: 20 á 30.000 kilogramos de estiércol y 20 á 30 de ácido fosfórico, adicionados bajo la forma de superfosfatos.

Cuando el desarrollo no fuera suficiente y ofreciera la planta un tinte algo amarillento que indica falta de nitrógeno, podría añadirse al dar la entrecava, distribuyéndolo á voleo por todo el terreno, de 100 á 150 kilogramos de nitrato de sosa en la referida superficie de una hectárea.

Dado el bajo precio á que se cotiza generalmente el grano de esta cereal, solo puede convenir la expresada adición de nitrato, en casos especiales.

Si se abonara exclusivamente esta planta con abono mineral, lo que creemos debe solo aconsejarse en las tierras suaves, podrían emplearse las siguientes cantidades por hectárea: 50 á 70 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma de superfosfato, repartido antes de la labor que precede á la siembra y 30 á 40 kilogramos de nitrógeno distribuido bajo la forma de nitrato de sosa antes de dar la entrecava. También podría ponerse $\frac{1}{3}$ del nitrógeno antes de la siembra con sulfato amónico y los $\frac{2}{3}$ restantes á la entrecava con nitrato de sosa.

El maíz es más exigente en potasa que los cereales anteriores y por tal causa conviene en muchos casos adicionar 100 kilogramos de cloruro potásico antes de la siembra, en la referida superficie de una hectárea. Como las sales potásicas son caras, no debe olvidarse la observación hecha anteriormente para el nitrato como complemento del estiércol.

H A B A S

Convienen á esta planta las tierras fuertes y cuando son fértiles, dá grandes rendimientos, pero tiene dos inconvenientes graves que han hecho disminuir y con razón su cultivo en la vega de Zaragoza. Estas dos causas son la influencia perniciosa de los fríos y especialmente de las heladas tardías y el ataque del *pulgón* que causa grandes daños. Como estos dos accidentes se presentan con frecuencia en mayor ó menor escala, son muy raros los años en que se logra una cosecha completa de dicha legumbre, que sin tales

inconvenientes debería ocupar un lugar preferente en el cultivo de riego de esta región.

Perteneciendo esta planta á la familia botánica de las leguminosas, ofrece la particularidad que ya conocemos, de tomar el nitrógeno del aire, razón por la que basta que el terreno contenga en proporción conveniente, *ácido fosfórico* y *potasa* para que se desarrolle en condiciones favorables.

Es práctica bastante general abonar las habas con estiercol, pero por lo que acabamos de indicar se comprende que sería preferible la aplicación de abonos minerales, para no perder inútilmente parte del nitrógeno que aquel contiene.

Admitida la conveniencia de abonar esta planta como todas las leguminosas, exclusivamente con abonos minerales, veamos las cantidades que conviene aplicar como término medio.

Pueden emplearse por hectárea de 40 á 50 kilogramos de ácido fosfórico é igual cantidad de potasa. Como este último elemento resulta algo costoso, es muy de recomendar en este cultivo la aplicación de cenizas comunes á la dosis si son puras, de 500 á 1 000 kilogramos por la referida extensión.

El abono mineral citado, debe distribuirse con igualdad antes de la siembra, mezclándolo bien con la tierra en las últimas labores que preceden á la citada operación

JUDIAS

Planta bastante cultivada en esta región, prefiere los terrenos sueltos ó ligeros á los fuertes, siendo tambien de mejor calidad las judías obtenidas en dichas tierras suaves.

Su precocidad ó rápido desarrollo que permite el cultivo como segunda cosecha después de las cereales de invierno, así como por esquilmar poco el suelo y ser la legumbre más generalizada para la alimentación, le dan verdadera importancia, ofreciendo solo el inconveniente de la enfermedad denominada *roya* que ataca á la planta, y en algunos casos con tal intensidad, que anula la cosecha.

Este vegetal tiene las mismas exigencias que la anterior planta, respecto á los elementos fertilizantes, por cuya razón debe abonarse en igual forma con la sola diferencia de poder reducir algo la dosis de ácido fosfórico y potasa, por ser

menos esquilante, debiendo recomendar muy especialmente la aplicación de cenizas, siempre que sea factible el obtenerlas en suficiente cantidad y á precio económico. (1)

PATATAS

Las tierras fuertes tan frecuentes en esta región, son poco adecuadas para el cultivo de este tubérculo, que necesita para su buen desarrollo tierras suaves y profundas. Así sucede, que cuando se cultiva en aquellas tierras degeneran fácilmente las buenas variedades importadas de otras regiones, llegando su rendimiento á alcanzar escasamente 11 á 13 000 kilogramos por hectárea, cantidad insuficiente para cubrir los gastos de cultivo.

Se impone por tanto la necesidad de limitar este cultivo á las tierras suaves ó ligeras y fértiles, en las que con variedades más productivas que las del país, (2) podrían obtenerse mayores beneficios, que los escasos que hoy alcanza el labrador con este cultivo.

Dadas las exigencias de esta planta, el estiercol se adapta perfectamente para su fertilización, pudiendo emplearse á la dosis de 25 á 35 000 kilogramos por hectárea

Puede adicionarse al estiercol útilmente, superfosfatos en pequeña cantidad, pues contribuyen á la formación de los tubérculos.

Si se empleara solo abono mineral, como es planta algo exigente en potasa, se necesitará aplicar cloruro ó sulfato potásico á la dosis de 100 kilogramos por hectárea y además 30 á 40 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma de superfosfatos y unos 200 kilogramos de nitrato de sosa

Los dos primeros abonos se mezclarán á la tierra antes de la plantación y el último al dar las entrecavas, por ser muy prontamente asimilable y para evitar las pérdidas que se experimentarían en otro caso.

ALFALFA

Lo que caracteriza este vegetal es la extraordinaria longitud de sus raíces, que implica la necesidad de cultivarlo en

(1) Nada decimos del *garbanzo* por cultivarse poco en esta región, á causa de la naturaleza caliza y yesosa del suelo en general, pero en el caso de convenir su cultivo debe abonarse en igual forma que las habas y judías.

(2) En la Granja se han ensayado bastantes variedades, habiendo dado buenos resultados las denominadas Canadá, é Instituto Beauvais

suelos profundos. Prefiere las tierras algo suaves y calizas á las muy fuertes, y su producción así como su duración, dependen muy principalmente de la naturaleza y fertilidad del subsuelo.

En las tierras de poco fondo, su producción es escasa y la duración muy limitada, por lo que debe evitarse su cultivo en tales casos.

Como leguminosa que es esta planta no necesita la adición de nitrógeno al suelo, bastando los otros dos elementos, ácido fosfórico y potasa. Si la tierra no fuese caliza, es indispensable el empleo de la cal bajo la forma de enmienda, en cantidad de 4 á 6 000 kilogramos por hectárea, aplicada durante el año que precede á la siembra del alfalfar.

El *yeso*, constituye un abono especial para esta planta y siendo su precio muy económico, conviene emplearlo con los elementos antes citados.

El estiercol no es abono conveniente para la alfalfa, por contener en pequeña cantidad el ácido fosfórico y en exceso el nitrógeno, constituyendo un gasto inútil el de este último cuerpo. Los labradores lo emplean en esta región constantemente antes de la siembra, pero su objeto en este caso, es conservar el tempero en la superficie y dar soltura á esta para facilitar la germinación. Debe procurarse enterrar el estiercol muy someramente por una ligera labor ó pase de tabla, dado el objeto que acabamos de expresar.

Como hemos indicado, la alfalfa se alimenta principalmente de las capas inferiores del terreno, y si estas son fértiles y de naturaleza apropiada, puede prescindirse de abonar el alfalfar. Este caso es frecuente en las tierras fértiles y profundas de las vegas, cuando en ellas se cultiva por primera vez esta planta.

Cuando haya necesidad de abonar, conviene aplicar por hectárea de 200 á 400 kilogramos de superfosfato ordinario, de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, 100 kilogramos de cloruro ó sulfato potásico y 1 000 de yeso.

La mezcla efectuada se reparte ó distribuye á voleo, antes del brote ó sea durante los meses de Febrero y Marzo, conviniendo pasar después una fuerte grada ó dar un pase

de escarificador, para su mejor incorporación al suelo y para favorecer el desarrollo de la alfalfa.

TREBOL ROJO

Esta planta se adapta perfectamente á las condiciones de esta región, siendo una excelente planta forrajera de gran utilidad por su facil cultivo y diversas aplicaciones. (1)

Le convienen los suelos arcilloso-calizos y profundos, ó sean las tierras de trigo, en las que dá un rendimiento superior al de la alfalfa, ofreciendo además la ventaja de poder alternar con el cultivo cereal.

Presenta bajo el concepto de las materias fertilizantes, exigencias análogas á las de la alfalfa, conviniéndole por tal causa exclusivamente abonos minerales, fosfatados y alcalinos, así como el yeso anteriormente citado.

Las dosis en que pueden aplicarse dichos abonos, son las indicadas para la alfalfa.

La distribución debe efectuarse durante el invierno, repartiendo dicho abono á voleo y con igualdad por toda la superficie.

REMOLACHA FORRAJERA

Planta muy esquilmanete, constituye un gran recurso como planta forrajera para el invierno, cuando el labrador dispone de abonos abundantes y tierras de bastante espesor, de consistencia media, ó algo fuertes. Bien cultivada en tales condiciones, proporciona grandes rendimientos, y conviene propagar su cultivo como excelente planta forrajera, especialmente para los ganados vacuno y lanar.

La forma más conveniente de abonar este vegetal, consiste en aplicar estiercol adicionado de superfosfato, y un suplemento de nitrato de sosa en los casos que lo reclame el desarrollo insuficiente de la planta.

Las cantidades que pueden emplearse como término medio y por hectárea, son: 30 á 40 000 kilogramos de estiercol y 150 á 250 de superfosfato ordinario.

Si se aplicara exclusivamente abono mineral, las dosis

(1) Ha sido introducido su cultivo en la región por la Granja, que continúa su propaganda por la importancia que entraña para la mejora del cultivo cereal. A los labradores que lo deseen, se les remitirá gratuitamente la instrucción impresa sobre su cultivo.

podrían ser por dicha superficie 200 á 400 kilogramos de nitrato de sosa, 300 á 400 de superfosfato y 100 de cloruro ó sulfato potásico.

El estiercol debe repartirse en las labores que preceden á la plantación, así como el superfosfato.

El nitrato de sosa conviene distribuirlo en el momento de la entrecava y antes de efectuarse la operación.

REMOLACHA AZUCARERA

Planta introducida recientemente en esta región, es una de las más importantes por diversos conceptos en el grupo de las plantas industriales. ⁽¹⁾

Una de sus principales ventajas consiste, en poder adquirir el labrador á precio muy económico, los residuos ó *pulpas* para la alimentación del ganado, haciendo muy lucrativa la explotación de vacas lecheras y el cebo de ganados.

Como consecuencia del desarrollo de la ganadería, trae aparejada esta industria, la producción abundante del estiercol y mejora consiguiente de la agricultura.

Los terrenos en que mejor se dá, son los de consistencia media y algo fértiles y profundos, siendo esta última condición muy esencial para el buen desarrollo de la planta.

Las tierras pedregosas y ligeras de pequeño espesor, no son adecuadas á este cultivo, así como tampoco las muy salitrosas.

Es menos esquilante que la remolacha forragera y algo menos también que el maíz, obteniéndose en un buen cultivo cosechas remuneradoras de cereales, después de este vegetal.

Puede seguirse para abonar esta planta el sistema mixto, del empleo de estiercol y abono mineral, ó abono mineral solamente.

En el primer caso, las cantidades que pueden aconsejarse como término medio, son por hectárea: 20 á 30.000 kilogramos de estiercol bien fermentado ó hecho 150 á 250 de superfosfato común, de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, ó su equivalente, y 100 á 150 kilogramos de nitrato de sosa á la entrecava.

(1) Este cultivo y la industria correspondiente, se han establecido en Zaragoza en 1894, por iniciativa de la Granja, y como consecuencia del estudio de dicho cultivo, realizado en el Establecimiento durante varios años.

Empleando solo abono mineral, las proporciones pueden oscilar entre los siguientes límites por hectárea: 250 á 350 kilogramos de nitrato de sosa, 300 á 400 de superfosfato ordinario y 100 á 150 de sulfato potásico. (1)

En las tierras arcillosas puede prescindirse del abono alcalino, ó emplearlo solo de tiempo en tiempo.

Del mismo modo que para las plantas análogas ya estudiadas, los abonos fosfatados y alcalinos deben distribuirse al dar las últimas labores de preparación del suelo destinado á esta planta, y el nitrato de sosa al tiempo de la entrecava.

El estiercol conviene repartirlo en el otoño que precede al año en que se cultiva, ó lo antes posible, para facilitar su asimilación.

Si hubiera de aplicarse cantidad algo importante de nitrógeno mineral, podría ponerse una parte antes de la plantación, bajo la forma de sulfato amónico, y el resto bajo la de nitrato de sosa en la entrecava como queda dicho.

C A Ñ A M O

Tuvo bastante importancia el cultivo de esta planta en la cuenca del Jalón, pero ha disminuído mucho, conservándose aún en algunos pueblos de dicha zona. Podría mejorarse este cultivo labrando profundamente, como se hace en Italia en las comarcas afamadas por sus cañamos.

Requiere tierras muy fértiles, suaves y profundas, no siendo propias las tierras fuertes ni las de escasa fertilidad ó poco espesor.

Es planta muy útil por dejar el terreno limpio de malas hierbas y en buena disposición para los cultivos siguientes.

Puede abonarse con estiercol y fosfatos á la dosis de 25 á 35.000 kilogramos del primero y 200 de superfosfato por hectárea, ó con abono mineral en las tierras suaves, en la siguiente proporción:

200 á 300 kilogramos de nitrato de sosa, 200 á 300 de superfosfato, de 16 á 18 por 100 y 100 á 150 de cloruro potásico.

Estos abonos deben distribuirse en la forma ya expresada para los cultivos anteriores.

(1) No conviene aplicar cloruro potásico.

HORTALIZAS

El cultivo de hortalizas, requiere gran cantidad de abonos, por la variedad y sucesión no interrumpida de plantas en el terreno.

Por tal causa, hace falta que el suelo pueda adaptarse á las exigencias tan diversas de dichas plantas, lo que solo puede conseguirse con un terreno de consistencia media y muy fértil. Estas condiciones indican la conveniencia de poder disponer de gran cantidad de estiércol, para que el terreno llegue adquirir esa soltura y permeabilidad que tanto convienen para las plantas horticolas, además del color oscuro que adquiere el suelo con el tiempo y que contribuye á hacerlo más cálido, adelantando las cosechas, circunstancia muy útil por el mayor valor que alcanzan las hortalizas tempranas.

Por lo expuesto entendemos, que en el cultivo hortícola, debe ser el estiércol la base de las materias fertilizantes, empleado además á grandes dosis.

Pero conviene completarlo con abonos minerales apropiados á cada planta, y siendo muy variadas las que se cultivan vamos á indicar algunas reglas generales para la aplicación de estos abonos minerales complementarios.

En la mayoría de los casos, puede prescindirse de los abonos alcalinos, si se emplea el estiércol á la dosis anual de 20 á 40.000 kilogramos.

Para las plantas en que se utilizan las hojas y tallos, conviene reforzar el estiércol con abonos nitrogenados, empleando el sulfato amónico en el caso de terrenos demasiado permeables ó para plantas de larga vegetación, y el nitrato de sosa en los demás casos.

En cambio deberá reforzarse el estiércol con superfosfatos, cuando las plantas que se cultiven lo sean para utilizar sus frutos ó flores, pues la tendencia de estos abonos es á desarrollar estos órganos como dijimos anteriormente.

Pueden emplearse las dosis medias indicadas para los cultivos análogos que hemos estudiado, y por la experiencia repetida en cada caso, podrá llegar el horticultor á determinar

con precisión las cantidades que deben aplicar de dichos abonos minerales como complemento del estiercol.

El cultivo hortícola es el que más se ha resistido al empleo de estos abonos, pero hoy lo hacen con éxito los horticultores inteligentes, por lo que recomendamos á los labradores hagan ensayos en el sentido antes indicado.

VID

Es la vid la planta más importante en esta región después de los cereales.

Los terrenos más propios para este arbusto, son los ligeros y pedregosos, siempre que tengan bastante espesor, y buena exposición, dándose en ellos los mejores productos. En tierras suaves y fértiles de consistencia media, rinde más, pero sus frutos son menos delicados. Las tierras fuertes no son propias para esta planta.

Como las raíces de la vid profundizan bastante, debe examinarse el subsuelo, cuando haya de hacerse una plantación, para poder juzgar con acierto de las condiciones de la finca para este cultivo.

En España no suele abonarse la vid, lo que demuestra sus pocas exigencias, como lo confirma el hecho de que una cosecha de 20 hectólitros por hectárea, extrae como termino medio por el vino, orujo y sarmientos, unos 15 kilogramos de nitrógeno, 4 de ácido fosfórico y 21 de potasa. ⁽¹⁾

Además no es raro que una parte de los orujos y las cenizas de los sarmientos vuelvan al suelo, reduciéndose entonces las cantidades que acabamos de consignar.

A pesar de las pequeñas exigencias de esta planta en los terrenos de regadío propios á la misma, debe abonarse ⁽²⁾ y en tal caso, se pueden emplear los abonos minerales en las siguientes proporciones medias, por hectárea.

Nitrato de sosa	150 á 200
Superfosfato de 16 á 18 por 100	200 á 250
Cloruro potásico	80 á 100

(1) No comprendemos las materias extraídas por las hojas, porque quedan generalmente en la misma viña.

(2) El abonar las viñas lleva como consecuencia la modificación de la poda, dejando mayor número de yemas

El yeso produce también buenos efectos en este cultivo cuando las tierras contienen una cantidad regular de humus, y en este caso puede adicionarse de 500 á 1.000 kilogramos de yeso por la superficie antes indicada.

OLIVO

Se dá bien este árbol, en los mismos terrenos que la vid, por cuya razón en muchas regiones de España, se asocian estas plantas con buen criterio, y cuando la viña decae en su producción llega á su máximun el olivar, que sustituye en último término á la vid.

Compuesto el aceite de elementos tomados del aire por la planta, si se devuelven al suelo los residuos de fabricación y del producto de la poda ó remolda, ó sean las cenizas, el agotamiento del suelo sería casi nulo, pudiendo sostenerse este cultivo sin el concurso de abonos exteriores.

Dichos residuos no vuelven en general al suelo y en tal caso hay necesidad de apelar á los abonos si se quiere sostener ó aumentar la producción.

Siendo las exigencias de este árbol análogas á las de la vid, puede abonarse con abonos minerales en proporciones sensiblemente iguales á las indicadas anteriormente para dicho arbusto ó emplear estiércol en cantidad de 20 á 25.000 kilogramos por hectárea cada dos ó tres años, con un suplemento de abono fosfatado muy conveniente para la buena fructificación.

IV

OBSERVACIONES ECONÓMICAS SOBRE LOS ABONOS

El problema que el labrador se propone con los abonos es *exclusivamente económico*. Obtiene un aumento de cosecha, mediante un *gasto* en materias fertilizantes y para que la operación resulte conveniente, es indispensable, que el *valor* de dicho aumento de cosecha sea *mayor* que el precio de coste del abono, más su transporte y distribución.

Hay por tanto necesidad de determinar cual ha sido el aumento conseguido en la producción, y esto solo puede lograrse, comparando la cosecha obtenida con la que se hubiera alcanzado en terreno análogo sin abono. Esta comparación puede hacerse aproximadamente, examinando los campos abonados y sin abonar, ó con más precisión estableciendo en la finca un *campo de experiencias*.

Redúcese á elegir en la explotación, una pequeña extensión de tierra de naturaleza homogénea y análoga á la de la mayor parte de la finca ⁽¹⁾ dividiendo dicha superficie en pequeñas parcelas, dejando una sin abono como *testigo* y poniendo en las otras los abonos que deseen ensayarse.

Midiendo los productos al hacer la recolección, podrá deducirse fácilmente cuáles son los abonos que dan mejor resultado económico.

Estas experiencias deben continuarse algunos años para sacar consecuencias prácticas, y el gasto que suponen es insignificante.

De modo análogo, y siguiendo las mismas instrucciones, puede apreciarse en una finca, cuál es el elemento que más

(1) Si existieran tierras de naturaleza muy distinta, convendrá establecer varios campos para estos ensayos.

escasea, dato importante para el empleo de los abonos, bas-
tando para ello dividir un pequeño campo en cinco parcelas,
en las que se aplican los abonos en la forma que se expresa
en los siguientes cuadros:

1.º	2.º	3.º	4.º	5.º
SIN ABONO ó TESTIGO	CON ABONO COMPLETO	CON ABONO COMPLETO SIN NITRÓGENO	CON ABONO COMPLETO SIN FÓSFORO	CON ABONO COMPLETO SIN POTASA

Del resultado que se obtenga al medir la cosecha obtenida
en cada parcela, se deducirá fácilmente cual es el elemento
que se encuentra en menor cantidad relativamente. Así, su-
pongamos por ejemplo que se han sembrado de trigo y obte-
nido los siguientes resultados:

Cuadros	Abono	Producción referida á la hectárea
Núm. 1	Sin abono ó testigo, hectólitos	19'70
» 2	Abono completo	34'80
» 3	Abono id. sin nitrógeno	23'65
» 4	Abono id. sin ácido fosfórico	21'50
» 5	Abono id. sin potasa	34'00

Con estos resultados, deduciríamos que el cuerpo que más
escasea en el terreno es el ácido fosfórico, por ser el cuadro
número 4 el que ha dado menor aumento sobre el cuadro
testigo; que el nitrógeno se encuentra también en cantidad
insuficiente, como lo comprueba la producción del cuadro nú-
mero 3, y que la potasa existe en bastante proporción, por
cuanto se ha obtenido próximamente igual cosecha en los cua-
dros números 2 y 5.

Determinado por estos ensayos directos, cuales son los
cuerpos que conviene emplear y su proporción, deberá el la-
brador adquirir los abonos ó materias primeras que corres-
pondan y que hemos dado á conocer en el segundo capítulo,
efectuando él mismo las mezclas en el caso que sea necesario,
por ser operación fácil de ejecutar en la misma finca, como
hemos tenido ocasión de efectuarlo repetidas veces, y de este

modo, puede obtener los abonos con mayor economía, que comprando abonos compuestos. En este sentido viene la Granja aconsejando á los labradores el empleo de los abonos minerales, para evitar el recargo que sufren los abonos compuestos por la mezcla, lo que hace exista á veces una diferencia importante en el precio de los elementos nutritivos ó útiles que los mismos contienen.

Además, el empleo de las materias primas, permite al labrador variar las proporciones de dichos elementos nutritivos y conocer sus efectos según las exigencias de las plantas y terrenos en que se cultivan, así como emplear en momentos diferentes los citados elementos, cuando conviene á su mejor aprovechamiento ó utilización.

Se comprende fácilmente que las casas productoras ó fabricantes de abonos, tengan necesidad de preparar tales abonos compuestos para los principales grupos de plantas, con objeto de simplificar la venta, y por no saber muchos labradores desgraciadamente, qué materias han de emplear para abonar sus fincas, pero ya hemos indicado el modo sencillo que tiene el cultivador para estudiar este problema, y evitar de este modo el hacer gastos inútiles en materias fertilizantes.

En resumen, insistimos en aconsejar al labrador la adquisición directa y *exclusiva de materias primeras* y no de abonos compuestos para la fertilización de sus tierras, por la economía que puede obtener aplicando dicho sistema, y por ser al propio tiempo el método más racional, técnica y prácticamente considerado.

Dada la variable composición que presentan los abonos industriales, y dependiendo su valor exclusivamente de las materias nutritivas que contienen, se deduce lógicamente que solo existe un modo racional y justo de venta, y es el de *garantizar la composición* del abono, para que el labrador pueda saber lo que adquiere, y por consiguiente las materias que adiciona al suelo, y al propio tiempo si el precio de venta corresponde al precio corriente del mercado, según el tipo á que se coticen los elementos nutritivos.

Por todas estas razones aconsejamos al cultivador, como lo venimos haciendo en la Granja, que no adquiera abono

alguno industrial, que no se le *garanticen* su composición de modo claro en la *factura de venta*, con facultad de análisis en cualquier laboratorio, y de reclamar si el resultado del mismo no correspondiera á la riqueza garantizada, los perjuicios á que hubiere lugar.

La garantía debe referirse á la cantidad ó proporción que contenga el abono de *nitrógeno, ácido fosfórico y potasa*, por ser estos cuerpos los *únicos* que se cotizan en el comercio actual de abonos, no dándose valor alguno á los restantes cuerpos que con los anteriores constituyen la materia vendida.

La garantía de que nos ocupamos, debe expresarse del modo siguiente:

Para el *nitrógeno* si está bajo la forma *orgánica, nítrica ó amoniacal*.

Para el *ácido fosfórico*, si es *insoluble* ó *soluble* y en este último caso si es soluble en el *agua* ó en el *cittrato amónico*.

Para la *potasa*, si se encuentra bajo la forma de *sulfato* ó de *cloruro* potásico.

Cuando dichos tres cuerpos afecten otra forma ó combinación especial, deberá expresarse con claridad en la *factura de venta*.

Algunos fabricantes de abonos formulan dichas garantías de distinto modo. Así por ejemplo, para el *nitrógeno* se limitan á indicar la proporción, sin expresar la forma en que se encuentra, ó lo refieren á su equivalente en amoniaco, con el objeto de que aparezca un número mayor, pues el amoniaco contiene solo 82'36 por 100 de nitrógeno.

Respecto al *ácido fosfórico*, no expresan si es soluble ó insoluble, añadiendo en cambio la palabra *asimilable*, término ambiguo, pues el ácido fosfórico bajo sus diversas formas es asimilable pero en grado muy diverso, de cuya circunstancia depende precisamente su diferente valor comercial. Por esta razón debe desecharse tal calificativo, conservando solamente el de soluble ó insoluble en la forma ya expresada.

Otras veces, después de fijar la cantidad de ácido fosfórico, se expresa su equivalente en fosfatos neutros ó tribásicos, que solo contienen 45'80 por 100 de ácido fosfórico, siendo el objeto el mismo que manifestamos cuando refieren el nitrógeno al amoniaco, ó sea que aparezca en la fórmula

de garantía un número elevado. Resulta de aquí, que si en una factura se fija directamente la proporción de ácido fosfórico y en otra se formula la misma cantidad expresada en fosfatos, aparecerán números diferentes y más elevados en la última, pudiendo dar lugar como hemos tenido ocasión de ver, á falsas interpretaciones por los labradores, poco al corriente de estas diferencias, creyendo más rico el segundo abono que el primero. Para evitar todos estos inconvenientes, deben unificarse las fórmulas de garantía, aceptando las empleadas hoy por gran número de fabricantes, que son las que dejamos expuestas:

Pasemos á la valoración de los abonos.

Ya indicamos anteriormente, que solo se cotizan los tres cuerpos, nitrógeno, ácido fosfórico y potasa, que tienen su valor correspondiente en el mercado según la forma en que se encuentran, y por tanto bastará conocer por una parte la composición del abono, y por otra el valor en el mercado de la unidad de dichos elementos, para poder determinar el precio de dicho abono por compleja que sea su composición.

Para que se vea la marcha, vamos á poner un ejemplo.

Supongamos un abono compuesto, que se venda con garantía de la siguiente composición:

	POR 100
Nitrógeno orgánico	2'5
Id. nítrico	4'5
Acido fosfórico soluble en el citrato amónico	12'0
Id. id insoluble	3'5
Potasa en forma de sulfato	4'0

Su valor sería con los precios medios actuales en Zaragoza y por 100 kilogramos de abono el siguiente:

	Por 100 kilogramos	
	Pesetas	Cts.
2 kilogramos de nitrógeno orgánico á 1'90 ..	3'80	
4'5 » de nitrógeno nítrico á 2	9'00	
12 » de ácido fosfórico soluble en el citrato á 0'70	8'40	
3'5 » de ácido fosfórico insoluble á 0'22 ..	0'77	
4 » de potasa á 0'65	2'60	
VALOR TOTAL	24'57	

Tal sería el valor real de dicho abono, y por consiguiente comparándolo con el de venta, deduciríamos si era barato ó caro.

Se comprende por lo expuesto el muy diferente valor que pueden tener los abonos industriales, según su composición, y por consiguiente, no puede apreciarse en modo alguno si un abono es barato ó caro, si se desconoce dicha composición. Insistimos en este punto porque hay muchos labradores que solo buscan que el saco ó la unidad de abono cueste poco, sin comprender que puede ser caro ó por el contrario costar más y ser barato.

Así, supongamos que se compra por tres pesetas un saco de 50 kilogramos de un abono que contenga 20 por 100 de ácido fosfórico insoluble, y que otro saco de 50 kilogramos de sulfato amónico, se adquiriera en el precio de 18 pesetas. Como el valor real del primero con los precios anteriormente consignados, sería de 2'20 pesetas, y el del segundo de 20 pesetas mínimum, resulta que el saco de 3 pesetas es caro y el de 18 pesetas barato.

Debe pues desaparecer tan falso criterio del labrador, pues algunos comerciantes y fabricantes de abonos, para satisfacer dicha tendencia, adicionan gran cantidad de materias inertes á los abonos, reduciendo así su valor por unidad de peso, pero esto lleva consigo un aumento en el precio de transporte y en el de distribución en el terreno, gastos que vienen á *recargar inutilmente* para el labrador el precio de la materia útil del abono.

La mala calidad de los abonos vendidos por algunos fabricantes, ha dado origen á la desconfianza de muchos labradores que se retraen en aplicar abonos industriales, é interesados en igual grado el cultivador y los fabricantes de buena fe, en que desaparezca el fraude en el comercio de abonos, que tanto perjudica á unos y otros, es muy de desear se haga una activa propaganda para que en su día se promulgue en nuestro país una ley especial, como existe en Francia y otras naciones, por la que se haga obligatoria la venta con garantía de análisis, se establezca la forma de hacerla efectiva, y el modo de dejar á salvo los intereses del cultivador si resultaren lesionados

Pero mientras llega este momento, el labrador no tiene más salvaguardia, que dirigirse á casas de reconocido crédito, exigiendo además la venta con garantía, en la forma ya indicada. En este punto hemos de manifestar la conveniencia que habría para los labradores en asociarse para la compra de abonos, pues así podría hacerse efectiva con gran facilidad la referida garantía, analizándose las muestras y además resultaría el precio más económico por la mayor importancia de los pedidos. La constitución de sindicatos con tal objeto para los que pudieran servir de base, los sindicatos de riegos y cámaras agrícolas, entendemos sería un paso de gran utilidad, para resolver el importante problema de la aplicación económica de los abonos industriales.

Habiéndonos referido en esta guía para las medidas superficiales á la hectárea, ponemos á continuación su equivalencia con las medidas usuales del país, á fin de que puedan hacerse los cálculos correspondientes:

1 hectárea	100	áreas.
1 cahíz de 16 cuartales	38'14	»
1 » de 20 »	47'67	»
1 » de 24 »	57'21	»
1 » de 28 »	66'74	»

Para terminar, debemos hacer presente que la Granja fiel á su deber, queda á disposición de los labradores para resolver gratuitamente como viene haciéndolo desde su fundación, las consultas sobre aplicación de las materias fertilizantes y demás problemas agrícolas

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

GUÍA PRÁCTICA

PARA EL

CULTIVO DEL TRIGO

EN REGADÍO

SEGUNDA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1899

INTRODUCCIÓN

Siendo el trigo la planta más importante de todas las cultivadas, y constituyendo la base de las diferentes rotaciones seguidas en los terrenos de regadío de esta región, hemos creído conveniente dar á conocer con algún detalle los procedimientos culturales seguidos en la Granja, que responden á los progresos realizados en la industria agrícola, y mediante los que se ha conseguido reducir el precio de coste de tan importante cereal.

Como comprobación figura al final de la presente Memoria, un resumen de los resultados económicos obtenidos en el «Campo de demostración» de este Centro, durante los 12 años transcurridos desde su fundación hasta el de 1897-98. En él aparecen los gastos agrupados metódicamente, así como los productos obtenidos en dicho período, tiempo que consideramos suficiente para juzgar con algún acierto de las ventajas económicas de los nuevos procedimientos de cultivo sobre los antiguos, cuya modificación creemos se impone, si ha de resultar beneficiosa la explotación de la cereal referida.

Aun cuando los datos consignados en dicho resumen se refieren á superficies que oscilan entre 2 á 2'50 hectáreas, los consideramos de valor real para la práctica en el gran cultivo, y así lo han confirmado en sus explotaciones distinguidos agricultores, que siguen desde hace algunos años los consejos y prácticas de este Centro, contribuyendo de modo manifiesto en sus respectivas zonas á la mejora económica del cultivo del trigo en regadío.



ROTACION O ALTERNATIVA

Tiene verdadera importancia, para el buen resultado del cultivo del trigo, el puesto que esta planta ocupa en la rotación ó alternativa de cosechas.

Las buenas prácticas en armonía con los progresos de la ciencia, han demostrado la conveniencia de que las plantas alternen entre sí, por causas fisiológicas y económicas.

Alterna el trigo en los climas centrales de Europa y lo propio conviene en las tierras de regadío de los climas meridionales, con plantas cultivadas en líneas ó con plantas forrajeras leguminosas, siendo la razón de ello el que unas y otras contribuyen á limpiar el terreno de malas hierbas, que tanto perjudican al trigo, por ser planta que lucha mal con la vegetación espontánea.

Ocupan las cereales generalmente, la mitad de la superficie cultivada en una finca, y por el aumento de cosecha que se obtiene con una rotación bien entendida, se ha conseguido alcanzar una producción absoluta y relativa mayor que cuando se cultivaban en superficies más extensas, utilizando parte de los rastrojos para repetir estos cultivos

La práctica seguida en la Granja, ha venido á confirmar tales principios, siendo la rotación actual del campo de demostración la que á continuación se expresa:

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. ^{er} año | Remolacha azucarera. |
| 2. ^o id | Trigo-trebol. |
| 3. ^o id | Trebol rojo. |
| 4. ^o id | Trigo. |
| 5. ^o id | Maíz temprano |
| 6. ^o id | Trigo-trebol. |
| 7. ^o id | Trebol rojo. |
| 8. ^o id | Trigo. |

De los cuatro trigos que se cultivan cada año en diferen-

tes parcelas, dos vienen sobre plantas cultivadas en líneas y abonadas con estiércol y abono mineral como son la remolacha azucarera y el maíz, y los otros dos vienen sobre trebol rojo, con abono mineral, que deja el terreno en excelentes condiciones para el cultivo del trigo, tanto por lo que se refiere á las malas hierbas, como por el estado de fertilidad en que queda el terreno, con los restos de tan útil planta forrajera.

Creemos que á semejanza de lo expuesto, debe ocupar el trigo y cereales análogas en las fincas de regadío de esta región, la mitad de la superficie cultivada, alternando con plantas de las condiciones indicadas, y con el barbecho en parte, allí donde la renta de la tierra sea pequeña, y en el gran cultivo por las exigencias especiales del mismo.

Dejamos ya indicado que debe evitarse el cultivo del trigo sobre rastrojo de la misma planta, sin que esto quiera decir que no convenga en determinadas circunstancias hacerlo, cuando el número de plantas con que pueda alternar sea muy reducido, pero aun en este caso la parte cultivada en tal forma debe limitarse todo lo posible.

Podemos citar como ejemplo la siguiente rotación de siete años:

1.º año	Barbecho
2.º id.	Trigo-trebol.
3.º id.	Trebol rojo.
4.º id.	Trigo.
5.º id.	Maíz y remolacha.
6.º id.	Trigo.
7.º id.	Trigo.

Vemos en esta rotación que el trigo alterna con plantas análogas á las antes citadas y además con el barbecho en una 7ª parte de la superficie total, y otra extensión igual de trigo se cñtiva sobre rastrojo, y en condiciones por tanto menos favorables que el resto.

Quando se trata del cultivo de tierras esquilgadas, pero de condiciones físicas adecuadas á este cultivo y de renta pequeña, podrian adoptarse las siguientes alternativas, de caracter más extensivo que las citadas anteriormente.

1. ^{er} año	Barbecho.
2. ^o id.	Trigo-Trebol
3. ^o id.	Trebol rojo.
4. ^o id.	Trigo.
5. ^o id.	Barbecho o verdes
6. ^o id.	Trigo.

1. ^{er} año	Barbecho.
2. ^o id.	Trigo-trebol
3. ^o id.	Trebol rojo
4. ^o id.	Trigo.

Esta última rotación basada esencialmente en la introducción del trebol rojo, puede aplicarse, con un capital poco mayor que el actual, en las tierras de regadío, y representa un progreso manifiesto sobre el cultivo de año y vez bastante general en parte de esta región, sistema que debe modificarse, si ha de obtener el labrador el beneficio que persigue en su industria

Creemos útil indicar que según la naturaleza del terreno y necesidades de la explotación, puede y debe reemplazarse el trigo en las anteriores rotaciones por las cereales análogas más apropiadas en cada caso.

LABORES DE PREPARACION

Las labores, cuya importancia cultural es de todos conocida, producen efectos muy complejos, interviniendo en ellos acciones mecánicas y químicas; las primeras disgregando la tierra y reduciéndola á partículas más pequeñas, la ponen en las condiciones necesarias para la sustentación y desarrollo de los órganos subterráneos del vegetal y al aumentar la superficie en contacto con el aire, facilitan la acción de este, origen de las acciones químicas y vitales de pequeños organismos, que dan como resultado la transformación de los ele-

mentos preexistentes en el suelo para hacerlos más asimilables por las plantas.

De aquí la necesidad de que las labores se hagan con la mayor perfección y en tiempo oportuno para lograr dichos efectos del modo más útil y económico.

Bajo el punto de vista mecánico, debemos consignar en primer término, que el arado común ó romano debe desecharse por la imperfección de su trabajo, siendo una de las causas de los pequeños rendimientos que se alcanzan en esta región en los cultivos de la vega. Debe sustituirse dicho apero por los modernos arados de vertedera giratoria, en el cultivo de regadío, para no desnivelar las tierras, y entre los diversos arados de este grupo podemos recomendar los arados Jaen y Brabante doble.

El primero al alcance de los más modestos labradores, presenta la forma general de los antiguos y es un verdadero aparato de transición, cuyo manejo es muy sencillo, y por el que en general debe empezarse la mejora de las labores. A pesar de que la vertedera de este sistema es algo imperfecta voltea el terreno lo suficiente, y unido á la forma plana de la reja, hace que la labor sea mejor que con el arado común. No exige por otra parte tracción mucho mayor, que este, y por consiguiente puede emplearse con las yuntas comunes, siempre que sean de regular fuerza.

El arado brabant doble, que se construye ya en Zaragoza, por iniciativa de este Centro, es un modelo perfecto de arado de vertedera giratoria, pero su empleo exige más fuerza, y unida esta circunstancia á su precio bastante más elevado, hace que por ahora solo pueda aconsejarse á los propietarios ó cultivadores de fincas importantes, como lo son los que por consejo de esta Granja, vienen empleándolo con excelentes resultados en esta región.

Con estos arados, arrastrados por bueyes se practican labores de 20 á 24 centímetros de profundidad, suficiente para el cultivo del trigo, volteando perfectamente la tierra, lo que contribuye poderosamente á la aireación del suelo y á la destrucción de las malas hierbas, punto este último que debe tenerse muy en cuenta por el labrador.

Existe en esta región entre muchos labradores, la preocu-

pacion de que es perjudicial profundizar más las labores, opinión que conviene desterrar por ser un error manifiesto ⁽¹⁾, y sumamente perjudicial al progreso agrícola. Los resultados económicos conseguidos en el Campo de demostración de la Granja, y los obtenidos por los propietarios y cultivadores, que emplean el brabante y los arados Jaen, confirman los buenos efectos de labores más profundas que las ordinarias, siendo esta una de las primeras reformas que se imponen en el cultivo cereal.

El coste del laboreo de las tierras con los modernos arados, es próximamente el mismo que con los antiguos, á pesar de labrarse menor superficie por día de trabajo, debido á que se necesita menor número de operaciones con aquellos para conseguir una mejor preparación del suelo, y por tal causa no existe hoy razón alguna que pueda justificar el empleo del arado común.

Respecto á la época en que deben practicarse las labores de preparación, depende de la planta que precede al trigo, pudiendo establecerse como regla general, que es conveniente aun cuando haya tiempo sobrado para efectuarlas, levantar cuanto antes los rastros con una labor ligera y aprovechar en lo posible los meses rigurosos del estío para dar las segundas labores profundas y de tempero, á fin de que los fenómenos de nitrificación del suelo que tan poderosamente contribuyen á su fertilidad, se verifiquen en las condiciones más favorables, de calor y de humedad.

Estas ventajas deben aprovecharse en las grandes explotaciones de regadío en la parte que lo permitan las demás operaciones agrícolas y la combinación del trabajo de las yuntas.

ABONOS

Habiendo publicado este Centro dos folletos relativos al empleo de los abonos, seremos muy breves en este punto,

(1) Solamente podría haber inconveniente en terrenos cuyo suelo inerte fuera de mala calidad, ó en tierras muy sueltas, pero en tales condiciones no conviene el cultivo del trigo.

pudiendo ver los que lo deseen, en aquellos, mayores detalles relacionados con este importante asunto.

Los abonos empleados en esta región, son el estiércol y los abonos minerales.

No conviene el empleo exclusivo del primero por no estar su composición en armonía con las exigencias de dicho cereal, y por tal causa debe asociarse al estiércol, abonos fosfatados, para conseguir todo el efecto posible con mejores resultados económicos.

El uso continuado del estiércol en tierras fértiles, conduce á dar extraordinario desarrollo foliáceo á la planta, que propende á volcar, rindiendo relativamente poco por tales causas.

Los abonos minerales pueden emplearse solos, cuando el labrador cuenta con poco estiércol, que conviene reservar para los cultivos de verano ó verdes ó cuando explota tierras suaves y algo ricas en humus ó mantillo, circunstancia esta última que se presenta rara vez en esta región.

En el caso de emplearse estiércol y abono mineral puede aconsejarse como término medio y por hectárea de 20 á 25.000 kilogramos de estiércol y unos 200 kilogramos de superfosfato de 16 á 18 por 100 de riqueza. Cuando se siga este sistema deberá extenderse el estiércol á fines de estío ó comienzos de otoño, repartiendo seguidamente á voleo y con igualdad el superfosfato, cubriendo después uno y otro abono, por medio de una ligera labor de vertedera.

Cuando se empleen solo los abonos minerales, deberán aplicarse en cantidades variables según la naturaleza del suelo, y á continuación ponemos un estado en el que aparece la forma en que conviene emplear dichos abonos, según los casos más frecuentes en la práctica.

Naturaleza del terreno	A BONOS	Por hectárea — Kilogramos	Por cabiz de 20 cuartales — Kilogramos	Epoca de distribución
Tierras de fertilidad media	Superfosfato de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico (1)	300 á 350	150	En otoño antes de la siembra.
	Nitrato de sosa de 15 á 16 por 100 de nitrógeno	200 á 250	100	En primavera antes de un riego.
Tierras esquilmatas	Superfosfato de 16 á 18 por 100 ...	300 á 400	160	En otoño antes de la siembra previa
	Sulfato de amoníaco de 20 á 21 por 100 de nitrógeno	100	50	mente mezclados.
Tierras salitrosas	Nitrato de sosa	150 á 200	80	En primavera antes de un riego.
	Superfosfato de 16 á 18 por 100 ...	300 á 400	160	En otoño antes de la siembra.
Tierras fértiles	Superfosfato de 16 á 18 por 100 ...	300	140	En otoño antes de la siembra.
	Nitrato de sosa	150 á 200	80	En primavera antes de un riego.

(1) Si se empleara un superfosfato de diferente riqueza ó Escorias Thomas, se pondría la cantidad equivalente.

Los abonos minerales, se distribuyen á voleo solos, ó después de mezclados cuando hayan de emplearse dos, lo que como se vé por el anterior estado, no es general.

Las cantidades que se indican en el citado resumen, son terminos medios, deducidos de la experimentación y de la práctica en grande, que convienen en la mayoría de los casos; pero en cada explotación debe aquilatarse por experiencias directas, la cantidad más conveniente para alcanzar el mejor resultado económico

Una observación hemos de hacer que creemos de suma importancia, y es que conviene al labrador adquirir exclusivamente, los abonos minerales citados ó materias primas, y no abonos compuestos, exigiendo además al vendedor se exprese en la factura de compra la composición del abono, que debe garantizarse, á fin de que el labrador pueda comprobar en cualquier laboratorio, la composición del abono adquirido.

Sin esta forma de compra, el cultivador no tiene ninguna garantía, y puede ser víctima de fraudes que comprometen sus intereses, y los de los fabricantes de buena fé, viniendo además en descrédito de los abonos minerales, de cuyo empleo racional depende muy principalmente el éxito en el cultivo del trigo.

Examinando los resultados económicos conseguidos en el Campo de demostración de la Granja, durante los 11 años que viene cultivándose y figuran al final de este trabajo, se deduce que la producción obtenida y el beneficio importante realizado en el cultivo del trigo, se debe muy principalmente al empleo de los abonos minerales, por cuya razón insistimos en la necesidad de su empleo, solos ó asociados al estiercol, para llegar á reducir el precio de coste del trigo en regadío.

SIEMBRA

Selección de simientes.—La buena elección de simientes, influye en el rendimiento de modo marcado y de aquí la conveniencia de fijar las ideas sobre este punto.

Existe la práctica general de cambiar periódicamente de

semillas, por degenerar con frecuencia, acudiendo periódicamente a localidades que la experiencia ha demostrado con mejores condiciones para la renovación de dicha simiente.

El fundamento de esta práctica, reside en que el cultivo del trigo no se realiza de ordinario con la perfección y en las condiciones de suelo convenientes, siendo una y otra la causa de que la simiente pierda más ó menos pronto las cualidades de origen. Pero cuando el trigo se cultiva, siguiendo los mejores procedimientos, y se elige una variedad bien adaptada al clima y suelo en que ha de desarrollarse, en tal caso no degenera, y puede por el contrario mejorarse si se apela al procedimiento de selección.

Consiste este en sembrar en una pequeña parcela grano a grano el trigo, en terreno apropiado y fertilizado con estiércol y abono mineral completo, recogiendo para la siembra del siguiente año las mejores espigas, y el resto del grano obtenido sirve para sembrar un campo, que debe ser de los mejores de la finca y bien abonado, en el que se produce la simiente que ha de destinarse á la siembra general de la explotación.

Este procedimiento que viene aplicándose en la Granja desde hace bastantes años, es económico y de fácil aplicación en la práctica, obteniéndose con él excelentes resultados para mejorar el trigo destinado á la siembra, y hoy lo siguen algunos agricultores de la región.

De no aplicarse el anterior sistema, debe por lo menos elegirse un buen terreno, y abonarlo a dosis mayores que las ordinarias, destinando el trigo recolectado, bien limpio y cribado, á la siembra general de la finca.

Cualquiera de estos métodos, presenta la ventaja sobre el sistema general de cambiar la simiente, de ser mucho más económico, pues se obtiene excelente trigo para la siembra, á un precio próximamente igual al del trigo ordinario.

Elección de la variedad.—Existen numerosas variedades y especies de trigo, en condiciones muy diferentes y tiene importancia la elección de una buena variedad, si bien no tanta como algunos suponen, creyendo resolver el problema de la producción económica del trigo, con solo cultivar una variedad determinada.

La elección de una variedad supone el ensayo previo y comparativo con otras, durante varios años, conviniendo prolongar los ensayos durante 4 ó 5 por lo menos antes de decidirse, pues es muy frecuente como lo han comprobado las experiencias hechas en la Granja, que una variedad dé buenos resultados al principio, modificándose después de varios años de cultivo.

Es pues un estudio algo largo, que exige cuidados y condiciones que no se encuentran al alcance de la mayoría de los labradores, por cuyas causas entendemos que en general debe limitarse el labrador á cultivar la variedad más acreditada en el país, procurando mejorarla como queda dicho, debiendo reservarse los ensayos de variedades, á los propietarios y cultivadores que cuenten con los medios de instrucción y tiempo que exigen estas experiencias, cuyos resultados sirven después para los labradores de la región.

Este Centro viene practicando desde su fundación ensayos con variedades de trigo, tanto de la península como extranje-ros, y hasta ahora la que ha dado mejores resultados en las condiciones de suelo y cultivo de la Granja, ha sido la denominada Caspino conocida en la región, variedad que viene mejorándose como ya queda indicado por el procedimiento de selección individual.

También han dado buenos resultados las variedades de trigo, Rieti, Invertible de Burdeos, Nueva Zelanda, Dattel y algún otro. Los trigos duros en general y entre ellos algunos rusos apreciados en el mercado, han dado escasos rendimientos por correrse con frecuencia durante la granazón, fenómeno común á casi todas las variedades tardías.

Preparación de la simiente.—Para evitar algunas alteraciones del grano como el tizón ó cáries, causadas por pequeños hongos parásitos, conviene preparar el grano destinado á la sementera.

Varios son los procedimientos aconsejados y entre ellos el seguido en la Granja consiste, en sumergir el trigo durante unos minutos en una disolución de sulfato de cobre al 1 por 100, y después se extiende el grano ya escurrido, sobre el suelo, espolvoreándolo con cal apagada. Se remueve con una pala para que quede bien uniforme el grano tratado y por

último se pone á secar al aire libre, para evitar la germinación, pudiéndose usar despues cuando convenga.

El grano así preparado no puede destinarse á la alimentación, por cuya razón no deberá tratarse más que la cantidad exacta que haya de emplearse.

Cantidad de simiente.—La cantidad de simiente que debe distribuirse por unidad superficial, depende de la variedad cultivada; naturaleza y fertilidad del suelo; modo y época de siembra.

Las variedades que ahijan más, y son de grano pequeño, se siembran empleando menos volumen que las que reúnen las condiciones opuestas. En las tierras fértiles y propias para el trigo, se emplea menos simiente que en los suelos de fertilidad media y en los algo sueltos.

En la siembra á voleo se necesita más grano que cuando se efectúa en líneas con sembradora y por último en las siembras tardías, debe ponerse más simiente que en las tempranas.

A igual procedimiento de siembra y calidad de grano, la causa que influye más en la cantidad de simiente, es la fertilidad del suelo, é insistimos en esto, porque en algunos puntos se pone más simiente en los terrenos á medida que son más fértiles, debiendo practicarse lo contrario. En general en regadío se siembra demasiado espeso en esta región.

En la Granja, con la variedad ya citada de trigo caspino, y tierras fuertes de regular fertilidad, se emplea de 1'50 á 1'80 hectólitros por hectárea con la sembradora mecánica, y unos 2 hectólitros cuando se siembra á voleo, y cada labrador en su finca debe determinar, las cantidades precisas que en cada caso conviene.

Métodos de siembra.—Dos son los procedimientos de siembra generales en el gran cultivo; á voleo ó vuelo y con sembradora mecánica.

El sistema de siembra á máquina ofrece sobre el procedimiento á voleo, las ventajas de una distribución más uniforme del grano, dejar éste colocado en líneas y á igual profundidad, todo lo que contribuye á un mejor desarrollo de la planta, economía en la simiente y facilidad para las escardas. Como la economía que se obtiene en la simiente, es superior

á medio hectólitro por hectárea, puede amortizarse rápidamente la sembradora cuando se aplica en fincas de alguna importancia.

Para el buen empleo de esta máquina, se necesita que las tablas, en que se dividen las tierras de riego, sean algo grandes (unas 25 áreas minimum) y bien labradas, de bastante longitud, con lindes rectas, pues de otro modo su aplicación es difícil y no resulta económico su empleo, así como que la superficie sembrada anualmente exceda en general de 20 hectáreas. Se deduce por lo tanto que esta excelente máquina, es propia solamente para los agricultores de fincas de cierta importancia, que reúnan las condiciones expresadas. En la Granja se viene empleando la sembradora Smyth, hace once años con excelente resultado.

Por lo que acabamos de exponer, se comprende que el sistema más general en riego habrá de ser el ordinario ó á voleo, respecto del que solo diremos, que una vez repartido el grano con toda la igualdad posible por un buen obrero, puede cubrirse la simiente con el arado de vertedera ó el común, pero siendo en tal forma muy lenta la operación y debiendo ser la labor de cubrir muy somera, es preferible hacer uso de arados de varias rejas como se emplean en algunos pueblos para el secano, y aun mejor si están provistos de pequeñas vertederas que contribuyen á dejar cubierto el grano con más perfección. Por tal medio, se puede efectuar esta operación con bastante rapidez, lo que es indispensable, dada la urgencia de los trabajos en la época de la sementera.

Puede sembrarse el trigo, haciéndolo de tempero ó á agua civera y creemos muy preferible el primer sistema, especialmente en las tierras fuertes que son las propias para dicho cereal, no debiendo aplicarse el segundo medio sino por necesidad, impuesta por condiciones climatológicas anormales, ó por condiciones especiales del terreno ú otras causas y en todo caso debe procurarse que la siembra se haga temprano, pues de lo contrario es muy eventual su resultado.

CUIDADOS DURANTE LA VEGETACION DEL TRIGO

Riegos.—De modo muy eficaz, influyen los riegos bien practicados en la producción del trigo, por lo que debemos hacer algunas consideraciones sobre esta operación, descuidada en general, en el cultivo que nos ocupa.

La falta de una nivelación conveniente, y el regar tablas de mucha extensión, contribuyen á que se produzcan embalses en unos puntos y en otros corra demasiado el agua, resintiéndose visiblemente las cosechas por ambas causas, que esplican en parte los escasos rendimientos que se obtienen frecuentemente en esta región.

Se comprende facilmente la conveniencia de mejorar las condiciones de nivelación de las tierras de regadío, mejora de caracter permanente, que corresponde al propietario de la finca, ó al colono ayudado por él en la forma que se creyera más factible, y al aconsejar esta mejora, entendemos que no deben hacerse grandes tablares, reuniendo varios cuando exista algún desnivel manifiesto, pues el arrobado es en tal caso operación muy costosa y antieconómica que no debe practicarse. Nos referimos en lo dicho anteriormente al arrobado ó nivelación parcial de cada tabla, ó á la reunión de aquellas que tengan sensiblemente el mismo nivel, siendo también operación complementaria y útil la rectificación de los ribazos ó lindes de las parcelas.

Quando el propietario no se preste á tales mejoras y el arrendatario tenga que cultivar como es bastante frecuente tierras mal niveladas, debe apelar al sistema de subdividir las tablas ó parcelas en pequeños canteros, por medio de pozos ó camellones y rasas de labor ó regueras, de tal modo que cada uno de aquellos, pueda regarse en buenas condiciones, todo ello sin perjuicio de los pequeños arrobados que debe practicar para evitar ligeras desigualdades del terreno.

Este sistema de subdividir las tablas tiene gran importan-

cia para perfeccionar los riegos, pues todo se reduce á aumentar las subdivisiones á medida que los desniveles son más fuertes, y como este trabajo supletorio de hacer poyos y rasas después de sembrado el terreno, supone un corto número de jornales, el procedimiento resulta sumamente práctico y de excelentes resultados.

Debe procurarse que los canteros de riego sean largos y estrechos en la proporción aproximada de 1 de ancho por 5 á 7 de longitud, haciéndose además pequeñas aletas en los costados de los poyos para dirigir el agua hacia el centro, de modo que se riegue con igualdad todo el terreno.

En la Granja, á pesar de estar bien niveladas las parcelas, se subdividen en canteros que suelen tener de 8 á 12 áreas de extensión, habiéndonos dado muy buen resultado esta práctica, que contribuye á obtener la posible uniformidad en el desarrollo de la planta y al aumento de producción consiguiente.

Respecto al número de riegos, es útil no abusar de ellos en el cultivo del trigo, pues este abuso, propende al desarrollo excesivo del sistema foliáceo ó paja en perjuicio del grano, que es el objetivo principal de este cultivo.

Efectuando la siembra de tempero, en terreno bien labrado, no debe regarse hasta la segunda quincena de Marzo en general, dando después otros dos riegos en los meses de Abril y Mayo ó primeros de Junio, pudiendo reducirse los riegos si la primavera fuera lluviosa, lo que es raro en esta región, ó por el contrario aumentar uno al comienzo de la primavera, en años extraordinariamente secos durante el invierno, lo que también es excepcional en la zona que nos encontramos.

No somos partidarios en modo alguno, labrando bien, de dar el riego que acostumbran los labradores durante el invierno, pues no responde en un buen cultivo á ninguna exigencia de la planta, y perjudica por el contrario, anulando en parte los buenos efectos de la labor de siembra, que deben conservarse el mayor tiempo posible; razones por las que en la Granja se ha suprimido, retrasando por el contrario todo lo posible el primer riego que se dá en primavera.

Aconsejamos por ultimo, que se den los riegos con moderación, por lo que se refiere á la cantidad de agua empleada,

á fin de evitar los embalses que perjudican de modo marcado al buen desarrollo de la planta que venimos estudiando.

Escarda.—Esta operación, que tiene por objeto estirpar ó destruir las malas hierbas que nacen entre el trigo, debe efectuarse en primavera, cuando aquellas tienen suficiente desarrollo para ser cogidas facilmente por los obreros, y conviene que la tierra esté de tempero para que puedan arrancarse de raíz.

Es operacion de que no debe prescindirse, pues la vegetación espontánea perjudica notablemente al buen desarrollo del trigo, y es una economía muy mal entendida, la que algunos tratan de realizar suprimiendo operacion tan útil y necesaria.

No tiene aplicación en regadio la binadora mecánica, por la precisión que exige su manejo, y la subdivisión de las parcelas que hace difícil su empleo.

Dejamos indicado que la siembra efectuada á máquina facilita bastante las escardas, haciéndose éstas con mayor perfección y economía, siendo una de las ventajas que ofrece el empleo de la sembradora mecánica.

Debemos consignar que á la disminución de las malas hierbas, contribuyen de modo muy manifiesto las labores practicadas con arado de vertedera y una alternativa bien entendida, viéndose esto comprobado en los campos de la Granja, donde las malas hierbas en los trigos son generalmente tan escasas, que bastan por termino medio dos jornales por hectárea para dicha operación, y al levantar los rastrojos, apenas encuentra el ganado hierba con que alimentarse durante un corto numero de días.

Hemos oido quejarse á algunos labradores, por observar este último fenómeno cuando se labra con los arados de vertedera, pero se comprende facilmente que la utilidad que reportan los trigos limpios con su mayor rendimiento, es mucho mayor que la que puede obtenerse del pastoreo con rastrojeras infestadas de malas hierbas, debiendo buscarse la alimentación del ganado por otros medios más económicos y racionales que no son del caso enumerar aquí. El hecho que citamos es el mejor elogio que puede hacerse de los arados de

vertedera, cuya introducción tanto urge para mejorar el cultivo en esta región.

Distribución de abonos.—Durante la primavera debe repartirse en la mayoría de los casos, abono mineral nitrogenado para proporcionar á las plantas los elementos que necesitan en esta época, que es la de su mayor desarrollo.

Puede emplearse con este objeto el sulfato de amoniaco, pero como se indica en el estado que figura anteriormente es más general y conveniente la aplicación del nitrato de sosa, cuya acción sobre el trigo se manifiesta á los pocos días, tomando las hojas un color verde oscuro, signo de vigor en la planta, á cuyo desenvolvimiento contribuye de modo muy eficaz, si en otoño se distribuyen los abonos fosfatados, sin los que el nitrato no produce todo su efecto útil.

Debemos prevenir á los labradores contra el uso exclusivo del nitrato de sosa, á que algunos se encuentran inclinados, por observar los efectos rápidos de este abono, pues de emplearlo solo, se consigue aumentar mucho el desarrollo foliáceo ó la producción de paja y relativamente poco la del grano, que exige el concurso indispensable de los abonos fosfatados.

La distribución se hace á voleo y debe procurarse que la cantidad repartida esté en relación con el estado de la planta, reduciendo la dosis en los puntos que el trigo esté mejor y aumentándola en los puntos que tenga poco desarrollo y color más amarillento que revela falta de nitrógeno. Conviene deshacer los terrones que á veces presenta el nitrato, antes de su repartición, para que ésta pueda efectuarse con igualdad.

La distribución de dicho abono debe hacerse con el primer riego de primavera, riego que debe seguir inmediatamente después de repartido el nitrato. Algunas veces se aconseja distribuirlo en dos veces precediendo á los dos riegos primeros en la citada época, y se utiliza así mejor, pero creemos que solo es necesario cuando haya de emplearse más de 200 kilogramos de nitrato por hectárea, ó cuando se trate de pequeños cultivos, en que tiene menos importancia el aumentar un poco la mano de obra.

Rastrillado.—A veces conviene para favorecer el ahija-

miento, romper la costra del terreno y arrancar algunas malas hierbas de raíz muy superficial el gradear ó rastrillar los trigos, pasando una grada arrastrada por una caballería sobre las plantas en vegetación. Esta práctica es bastante conocida en Castilla en los terrenos de secano, donde tiene más importancia que en los de regadío, y se verifica la operación en el mes de Marzo generalmente, procurando siempre que la tierra esté en buen tempero, pues de lo contrario podría ser perjudicial.

Hemos practicado esta operación algunas veces en la Granja, cuando lo ha exigido el estado del trigo, con buen resultado, pero en la mayoría de los años y regando poco, puede prescindirse de ella en el cultivo de regadío.

RECOLECCION

Siega.—Comienzan las operaciones de recolección con la siega, que puede efectuarse á brazo ó con segadora mecánica.

La economía que puede obtenerse con el empleo de las segadoras, respecto á la siega á brazo, cuando pueden funcionar en buenas condiciones es evidente, pero en el cultivo de regadío no somos partidarios de su empleo por las siguientes razones.

Como en los terrenos de regadío, las tablas ó parcelas son generalmente pequeñas, el trabajo supletorio de segar á brazo las fajas necesarias para la marcha de la segadora, es bastante grande y desaparece en parte la ventaja de la máquina bajo el concepto económico.

Por otra parte dejamos consignado al ocuparnos de los riegos que conviene mucho la subdivisión de las parcelas en canteros de pequeña superficie, que aunque separados solamente por poyos y rasas de labor, dificultan la marcha de la máquina y hacen difícil su empleo en tales condiciones. Teniendo mayor importancia la perfección de los riegos que la economía que pueda obtenerse en la siega, porque de la buena aplicación de los primeros, depende el obtener un aumento en la producción que supera con mucho á dicha economía, entendemos que en el cultivo de regadío, conviene

practicar la siega á brazo, teniendo poca utilidad la segadora.

Debemos también consignar que cuando se cultiva bien en regadío es muy frecuente tener la cosecha más ó menos volcada, lo que constituye una nueva dificultad para la siega mecánica y la imposibilidad del empleo de la segadora, si la mies se encuentra tendida en diferentes direcciones ó revuelta.

La siega á brazo que consideramos el procedimiento más adecuado al cultivo de regadío, puede practicarse por medio de la hoz, el volante y la guadaña. Con este último aparato se siega con más rapidez que con los otros dos, siendo la hoz el instrumento con el que se adelanta menos, pero el empleo de la guadaña exige una larga práctica por parte del obrero, y en cambio la hoz es de manejo más sencillo, y se desgrana menos que con los otros sistemas. Entre estos dos aparatos figura el volante bajo los conceptos expresados de rapidez en el trabajo y facilidad en el manejo.

Los tres medios se aplican en esta región y lo preferible en general, es seguir en este punto las costumbres del país, sin perjuicio de que si se considera preferible distinto sistema, deberán buscarse obreros de otra zona, pero hay que obrar en este punto con prudencia, pues cualquier dificultad en la época de la siega, puede acarrear perjuicios de gran consideración al cultivador, si se trata de extensiones de alguna importancia.

Trilla.—Puede efectuarse por procedimientos esencialmente distintos, como son el sistema ordinario con trillos de diferentes formas, ó con caballerías, y por el de trilladoras mecánicas movidas generalmente por locomóviles de vapor.

Las grandes trilladoras empleadas en España además de separar y limpiar el grano, trillan la paja, diferenciándose en esto de otras trilladoras muy empleadas en el extranjero que no efectúan esta última operación, indispensable en nuestro país, por la escasez de alimentos económicos apropiados para el ganado.

En la Granja existe una trilladora, modelo de la casa Horsby, movida por locomóvil de 12 caballos, que ha funcionado durante 10 años, trillando la cosecha del Establecimiento, y las de particulares, mediante un tipo fijado por hectólitro.

De la práctica de estos diferentes años hemos podido deducir, que la trilla mecánica es poco apropiada para las mieses de regadío, por el poco trabajo que con ellas se consigue, resultando el precio de coste de la trilla poco menos que por el sistema ordinario, con los inconvenientes inherentes á la adquisición y empleo de estas grandes máquinas.

La razón del pequeño trabajo efectuado, estriba en que la paja de dichas mieses de regadío, es muy larga y algo correosa lo que motiva una gran resistencia aumentando notablemente el trabajo de la trilladora, y el menor descuido del obrero distribuidor de la mies, conduce fácilmente á que se embocen los cilindros en que la paja se corta y alisa, teniendo necesidad de suspender la marcha de la máquina, para desembarazar dichos cilindros, todo lo que supone pérdidas de tiempo y paradas que son tanto más frecuentes, cuanto mejor ó más larga es la mies. Sucede con la trilladora algo análogo á lo que dejamos consignado para la segadora y consiste en que cuanto mejor se cultiva en regadío, resulta la mies más difícil de segar y de trillar.

Si á lo expuesto añadimos que el empleo económico de la trilladora exige grandes superficies cultivadas, carbón barato, talleres de reparación próximos, y obreros inteligentes, se comprenderá que su utilidad en el cultivo de regadío es muy problemático, por lo que este Centro viene aconsejando, el sistema ordinario, modificado en la forma que luego indicaremos.

Las trilladoras mecánicas como las segadoras, encuentran las condiciones para su buen empleo, en los grandes cultivos de secano, y por esto las vemos aplicadas en alguna escala las primeras en los grandes cortijos de Andalucía y extensas fincas de Castilla, y las segundas se van generalizando en condiciones análogas, ofreciendo ventajas económicas positivas sobre los sistemas ó procedimientos ordinarios.

El método de trilla que consideramos preferible en el cultivo de regadío que nos ocupa, consiste en el empleo de los modernos trillos de sierras, con preferencia á los de rodillos y pedernales, con el complemento de la aventadora mecánica en las fincas de alguna extensión ó importancia.

Para comprender las ventajas de los trillos de sierras,

basta fijarse en que el trabajo principal de la trilla, consiste en la división de la paja, pues el desgrane de la espiga es sumamente fácil, y las sierras cortan la paja, en mejores condiciones que los pedernales ó rodillos con cuchillas ó piezas de hierro. Ofrecen además la ventaja sobre estos últimos de su menor coste y fácil recomposición, en el caso de renovar ó cambiar las sierras. Se construyen también trillos mixtos de sierras y pedernales.

En la Granja se efectúa hoy la trilla con estos sencillos aparatos con resultado satisfactorio.

En las grandes parvas, cuando se ponen bastantes trillos, puede convenir alguno de pedernales, para concluir de desgranar y alisar ó aplastar más la paja por el rozamiento con dichos pedernales.

El aventado de la mies una vez recogida la parva puede hacerse por el sistema general utilizando las corrientes naturales de aire, ó por medio de aventadoras mecánicas.

El primer medio de todos conocido es sencillo y rápido, pero ofrece el inconveniente cuando se opera con cosechas de alguna importancia, que si se paraliza el aire por unos días y no puede aventarse, se entorpece la marcha de la era, retrasándose operaciones tan importantes, con graves perjuicios por los riesgos y costo que suponen, el tener la mies sin trillar y parados los obreros y yuntas.

Solo se comprende este sistema para explotaciones importantes, donde la regularidad de los vientos sea muy grande, y haya pocas probabilidades de que se interrumpan los trabajos de la era. Fuera de estas circunstancias que son excepcionales, entendemos que en cultivos algo importantes conviene el aventado mecánico, porque salva las dificultades enumeradas, imprimiendo á los trabajos de trilla la regularidad y marcha convenientes.

La aventadora mecánica empleada en la Granja, es de malacate, movido este por una caballería y puede limpiar por hora de trabajo, con mies en buenas condiciones de granazón, unos tres hectólitros de trigo, separando bien la paja que queda sin grano. El trabajo de la caballería es fuerte por lo que conviene tener dos que alternen entre el trabajo de la máquina y replegado de la paja.

El trigo que sale de la aventadora, resulta algo sucio, y hay necesidad de completar su limpieza antes de llevarlo al granero, volviéndolo á pasar por la máquina ó por pequeñas aventadoras á brazo, ó cribas ya mecánicas ó de mano.

Expuestos los métodos de cultivo seguidos en este Centro, en confirmación de sus buenos resultados económicos vamos á copiar á continuación los datos relativos al cultivo del trigo en el campo de demostración correspondientes á los doce años transcurridos desde su fundación hasta el de 1899.

Los gastos se han agrupado en tres secciones con el fin de facilitar á los labradores la comparación de los realizados en la Granja, con los que resultan en otras condiciones, y poder apreciar las diferencias que existan y el caracter de las mismas.

Debemos advertir que en los gastos generales, están incluidos la amortización del material mecánico é interés á 5 por 100 del capital de explotación, de modo que la diferencia entre los gastos y los productos representa el beneficio industrial ó remuneración del trabajo del cultivador.

Los que deseen conocer con más detalles las operaciones culturales y gastos correspondientes, pueden consultar los folletos publicados por este Centro, referentes al campo de demostración

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL TRIGO EN LA GRANJA DE ZARAGOZA ⁽¹⁾

Promedios anuales referidos à la hectàrea

Número de años	AÑOS agrícolas	GASTOS								PRODUCTOS								BENEFICIO				Precio de coste del hectólitro (3)							
		Operaciones culturales y simiente		Valor del abono		Renta y gastos generales		Gasto total		Rendimiento en		PRECIO DEL HII.		PRECIO DE 100 KS.		VALOR DE				Producto total				Por hectàrea		Por 100 del capital			
		Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Grano	Paja	Grano	Paja	Grano	Paja	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts
										(2)		Pts	Cts	Pts	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts	Ptas	Cts
1	1886-87	210	45	144	58	166	47	521	50	30'55	4 520	20	22	2	40	617	72	108	48	726	20	204	70	39	25	13	51		
2	1887-88	236	45	163	11	221	95	621	51	43'26	5 537	18	00	2	00	778	68	110	74	889	42	267	91	43	10	11	80		
3	1888-89	238	31	173	20	141	16	552	67	36'60	5 359	15	33	2	00	561	07	107	17	668	24	115	57	20	91	12	17		
4	1889-90	211	89	170	74	155	16	537	79	38'29	5 421	17	13	2	00	655	90	108	43	764	33	226	54	42	12	11	21		
5	1890-91	232	53	198	08	164	75	595	36	28'10	2 940	22	29	3	00	626	34	88	20	714	54	119	18	20	01	18	04		
6	1891-92	187	54	107	07	200	89	495	50	25'61	3 693	19	17	2	00	490	94	73	86	564	80	69	30	13	98	16	46		
7	1892-93	185	79	91	78	173	71	451	28	28'05	3 928	18	00	2	00	504	90	78	56	583	46	132	18	29	29	13	28		
8	1893-94	220	46	105	52	206	13	532	11	33'36	4 549	16	00	2	00	533	76	90	98	624	74	92	63	17	40	13	22		
9	1894-95	193	26	119	53	205	79	518	58	31'74	4 054	15	55	2	00	493	55	81	08	574	63	56	05	10	80	13	78		
10	1895-96	239	24	124	55	207	04	570	83	35'52	5 048	21	66	2	75	769	36	138	82	908	18	337	35	59	09	12	16		
11	1896-97	226	26	140	75	207	72	574	73	33'93	6 277	22	85	2	50	775	30	156	92	932	22	357	49	62	20	12	31		
12	1897-98	256	88	158	29	208	90	624	07	39'82	5 637	22	35	2	00	889	97	112	64	1.002	61	378	54	60	65	12	84		
	Promedios	218	25	141	43	188	25	547	93	33'73	4 746	19	04	2	22	642	21	104	36	746	57	198	64	36	25	13	15		

(1) Estos datos se refieren al cultivo del trigo en una superficie media cada año de 2 à 2,50 hectàreas.

(2) El peso medio del hectólitro ha sido de 78 kilogramos próximamente.

(3) Para calcular el precio de coste del hectólitro de grano, se ha restado del gasto total el valor de la paja, y la diferencia se ha dividido por el número de hectolitros producidos.

Por el exámen de los datos que figuran en el estado ó resumen que precede, pueden apreciarse en cada año, los gastos y productos realizados por hectárea, el beneficio obtenido y el precio á que ha resultado el hectólitro de trigo, dato este último que resume todo el problema económico de la producción del mismo.

Ya dejamos indicado anteriormente, que el cultivo del trigo en el Campo de demostración, ocupa de 2 á 2'50 hectáreas según los años, y que sus resultados son aplicables en conjunto al gran cultivo, como lo ha confirmado la práctica de importantes propietarios de la región.

Si nos fijamos en el promedio general de los doce años de cultivo, resulta que el gasto total por hectárea ha sido de 547 pesetas 93 céntimos con una renta de 150, y los productos han alcanzado la cifra de 746 pesetas 57 céntimos dando un beneficio industrial de 198 pesetas 64 céntimos equivalente al 36,25 por 100 del capital, resultado completamente satisfactorio, que demuestra la utilidad de la planta que nos ocupa, base del cultivo en regadío.

Por otra parte, el precio medio de coste del hectólitro de trigo, ha sido de 13 pesetas 15 céntimos y si se tiene en cuenta que con el sistema ordinariamente seguido en esta región, se obtiene á un precio medio no inferior á 18 pesetas, resulta una economía de más de cuatro pesetas por hectólitro ó sea una reducción del 25 por 100 en dicho precio de coste, diferencia en la que estriba precisamente el beneficio, y la demostración práctica de las ventajas y bondad económicas de los nuevos procedimientos culturales.

Para terminar y como síntesis, insistiremos como lo hicimos en otra Memoria, en que para reducir el precio de coste del trigo en el cultivo de regadío de esta región, es indispensable *perfeccionar las labores*, empleando los arados de vertedera, *aplicar abonos minerales*, de modo racional y económico, é introducir el *cultivo del trebol rojo*, como complemento de las anteriores mejoras, en los casos que lo permitan las condiciones de la finca.

Zaragoza 12 de Junio de 1899.

EL DIRECTOR,
M. Rodriguez Ayuso.

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

LOS ABONOS MINERALES

EN EL

CULTIVO DEL TRIGO

EN REGADIO



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILIAGRASA

1896





GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

Reconocida hoy la importancia real que tienen en el moderno cultivo los abonos minerales, como complementarios del estiércol común, cree este Centro oportuno, exponer algunas breves consideraciones relacionadas con la aplicación racional de dichos abonos en el cultivo del *trigo en regadío*, pues las experiencias realizadas en la Granja y observaciones recogidas tanto en el cultivo corriente del Establecimiento como en el de ilustrados agricultores, demuestran que de la referida aplicación depende en *gran parte*, el conseguir que el cultivo de tan importante cereal sea remunerador y no ruinoso, como sucede generalmente siguiendo los procedimientos usuales en esta región. Y decimos en gran parte, porque para obtener de los abonos minerales todo su efecto útil, es indispensable que su acción vaya unida, á la práctica de buenas *labores* y *riegos* bien entendidos.

Habiendo de dirigirse las consideraciones que hemos de hacer, principalmente á los labradores que desconocen el uso de los abonos minerales, creemos útil hacer previamente una exposición sumaráísima, del fundamento de su aplicación.

Las plantas toman los elementos de que se componen del *aire* y de la *tierra* en que vegetan. De los primeros no tiene que ocuparse el agricultor y de los segundos únicamente de aquellos que escasean en el terreno, y que por tal causa debe adicionarlos para aumentar de modo conveniente la producción.

Los cuerpos que en general se encuentran en cantidad deficiente en las tierras son cuatro, que reciben los nombres de *nitrógeno*, *ácido fosfórico*, *potasa* y *cal*.

En las tierras *calizas* bastante frecuentes en el cultivo, se comprende que no hay necesidad de emplear la *cal* y en los terrenos *arcillosos* ó fuertes, existe generalmente bastante cantidad de *potasa*, para las necesidades de los cereales de invierno, poco exigentes en este elemento

Ahora bien, siendo las tierras dominantes de la vega de Zaragoza *arcilloso-calizas*, se deduce que el labrador de esta huerta, no necesita emplear en el cultivo del trigo, abonos *potásicos* ni *cal*, quedando muy simplificado el problema de los abonos, y reducido á adicionar *nitrógeno* y *ácido fosfórico* en la forma conveniente de que luego nos ocuparemos

Debemos añadir, que se encuentran también en esta zona tierras *salitrosas*, las cuales poseen por el salitre que contienen, suficiente cantidad de *nitrógeno*, bastando por consiguiente para fertilizar estas tierras ⁽¹⁾ la adición de *ácido fosfórico*, llegándose de este modo al límite de la sencillez y economía en el empleo de las materias fertilizantes.

Los cuerpos citados pueden suministrarse al terreno bajo la forma de estiercol ú otros *abonos orgánicos*, y por medio de *abonos minerales*.

No nos ocuparemos de los primeros cuyos efectos son perfectamente conocidos de los labradores, debiendo solo hacer una observación que creemos importante, y es que para lograr producciones *remuneradoras* de trigo con estiercol, debe completarse este con abonos minerales que contengan *ácido fosfórico*, para armonizar de modo conveniente para el trigo, los elementos que contiene dicho estiercol. Las dosis que en este caso pueden emplearse de abonos fosfatados, son próximamente la mitad de las que luego indicaremos

Pasando á ocuparnos de los *abonos minerales*, objeto especial de nuestro estudio, veamos cuales son los que contienen los dos cuerpos ya citados, útiles en esta región, ó sean el *nitrógeno* y *ácido fosfórico*.

(1) Es necesario para que estas tierras sean cultivables, que no contengan un gran exceso de salitre

El primero de estos cuerpos, lo encontramos en los abonos denominados *nitrate de sosa* y *sulfate de amoniaco*.

El nitrato de sosa contiene de 15 á 16 por 100 de nitrógeno, en forma inmediatamente asimilable por las plantas, por cuya razón y por ser facilmente soluble en el agua, sus efectos son muy rápidos, observándose ya á los pocos dias de su distribución.

Su acción sobre el trigo se manifiesta de modo sensible en el cambio de color de las hojas, que toman un tinte verde oscuro, signo como saben los labradores de vitalidad en la planta, y en su mayor desarrollo, consecuencia de una mejor nutrición. Como el citado fenómeno es muy marcado, los labradores que emplean por primera vez dicho nitrato tienden á exagerar sus buenos efectos, inclinándose á emplear preferentemente este abono sobre los demás, pero debemos notar que no basta su empleo exclusivo para lograr buenas cosechas de trigo, porque su acción se ejerce más especialmente en el desarrollo del tallo y hojas, ó sea de la paja, sin perjuicio del aumento consiguiente del grano, pero este aumento no se verifica en proporción relativa al de aquella.

El nitrato de sosa ofrece tambien la particularidad de no ser retenido facilmente por las capas superficiales del terreno, llegando por filtración al *subsuelo* ó capas inferiores, donde en gran parte es perdido para las plantas, y de aquí la conveniencia de no distribuir este abono hasta la primavera, hecho confirmado repetidamente en las buenas prácticas culturales, llegandose en algun caso, para disminuir dichas pérdidas, á la repartición del nitrato en dos veces en la citada época.

El *sulfate de amoniaco* contiene de 20 á 21 por 100 de nitrógeno, ó sea una tercera parte más que el nitrato de sosa, pero necesita para hacerse asimilable por la planta, experimentar un fenomeno de nitrificación, ó transformación en el terreno, circunstancia que explica la mayor lentitud de su acción, y la consiguiente necesidad, de que se encuentre mayor tiempo á disposición del vegetal, por cuyo motivo se distribuye este abono en otoño, poco antes de la siembra del trigo.

Debemos hacer constar, como resultado de las experiencias verificadas en esta Granja y en otras de nuestro país, que el sulfato de amoniaco en las tierras de regadio, produce efectos análogos al nitrato de sosa, empleados en las épocas citadas, mientras que en las tierras de secano del Centro y Norte de Europa, semejantes por sus condiciones de humedad á las de nuestras provincias del Norte, el nitrato de sosa ofrece mejores resultados que el abono que nos ocupa.

Hechas las anteriores indicaciones respecto á los abonos nitrogenados, vamos á hacer observaciones análogas por lo que se relaciona con las materias fertilizantes que contienen *ácido fosfórico*.

Muy diversos son los abonos minerales *fosfatados* que se emplean en el cultivo, ⁽¹⁾ pero debiendo limitarnos á los que por hoy pueden aplicarse en esta región, queda reducido nuestro estudio al de los abonos conocidos con el nombre de *superfosfatos*. En ellos se encuentra el ácido fosfórico bajo forma soluble, ya en el agua ó en un reactivo denominado *citrato amónico*, y teniendo próximamente igual valor dicho ácido fosfórico en uno ú otro estado, se venden generalmente los superfosfatos garantizando una riqueza ó proporción determinada de ácido fosfórico *soluble al citrato*.

La proporción de dicho elemento útil, en los superfosfatos es muy variable, pero conviene casi siempre la adquisición de los que son ricos en dicho ácido fosfórico, como los que contienen de 16 á 18 por 100 de este cuerpo. Existen tambien superfosfatos llamados dobles ó concentrados, porque tienen doble proporción de ácido fosfórico, pero no se encuentran facilmente en el comercio de abonos de esta región.

Cuando se distribuyen estos abonos en el terreno, el ácido fosfórico entra en una nueva combinación no soluble en el agua, lo que impide sea arrastrado por las lluvias ó riegos al subsuelo, circunstancia muy digna de fijar la atención del agricultor, pues aun cuando se emplee una cantidad algo mayor de la indispensable, no es perdida para la vegetación, ni por consecuencia el capital que dicho exceso representa.

(1) Comienzan á importarse en España los abonos fosfatados denominados escorias Thomas, que ensayaremos en este Centro desde el presente año

Si á lo expuesto se añade que las tierras en general y muy especialmente las arcillosas, necesitan una cierta cantidad para saturarse en parte, y si además se tiene en cuenta lo pobres que ordinariamente son los terrenos de esta zona regable en elemento tan esencial como el ácido fosfórico, se comprende fácilmente la necesidad de aplicar los primeros años, una dosis mayor de estos abonos, que la cantidad normal que despues ha de ser indispensable para mantener la producción en límites económicos convenientes

De la breve exposición que acabamos de hacer, se deduce que por hoy, los abonos minerales que debe emplear el agricultor de esta región son los *superfosfatos* en primer término, en unión del *nitrate* de *sosa* y del *sulfato* de *amoníaco*.

Veamos ahora en qué forma y en que cantidad deben ensayarse segun los casos más frecuentes del cultivo. Cuatro casos vamos á considerar, á saber: tierras de *fertilidad media* ú ordinaria; tierras *esquilgadas*; tierras *salitrosas* y por ultimo tierras *fértiles*

Antes de examinar estos diferentes casos, hemos de hacer una observación general. La falta de fertilidad de las tierras puede depender de deficiencia ó escasez de los elementos útiles ó de propiedades físicas defectuosas, como lo son para el trigo las que ofrecen las tierras pedregosas, sueltas ó muy arenosas, de poco fondo, y las no permeables propiedad de estas ultimas y de los terrenos extremadamente arcillosos.

En esta clase de suelos los abonos producen poco efecto ordinariamente, y puede suceder que el aumento de producto no compense el gasto del abono, por cuya razón conviene hacer ensayos previos, antes de emplear los abonos minerales ú orgánicos en gran escala.

Hecha esta observación pasemos al estudio de los cuatro casos anteriormente citados.

1.º *Tierras de fertilidad media* —Es el caso más general, y debemos distinguir las tierras en que por primera vez se aplican los abonos minerales, de aquellas otras, en que se haya hecho uso desde algún tiempo de los mismos.

En las primeras y por las razones que ya expusimos, conviene aumentar la dosis de fosfatos, pudiendo aconsejarse como promedio la cantidad de unos 80 kilogramos de ácido

fosfórico por hectárea, que correspondé á la de 500 kilogramos de superfosfato de 16 á 18 por 100, los cuales deben repartirse á volco en el terreno, antes de dar el riego que precede á la siembra, si se hace esta de tempero, ó antes de la última labor si la siembra ha de hacerse á agua civera. Como para la buena distribución de los superfosfatos que son muy finos y algo ligeros, conviene un tiempo de calma, es de recomendar el que la operación se efectue con la posible anticipación, para no verse obligado á retrasar el momento de la siembra, si sobrevinieran vientos en esta época.

Cuando en la tierra que se va á abonar, se han empleado anteriormente abonos fosfatados, basta generalmente aplicar sobre 50 kilogramos de ácido fosfórico por hectárea, equivalente á unos 300 kilogramos de superfosfato de la riqueza expresada anteriormente, debiendo efectuarse la distribución como en el caso anterior. Esta proporción de ácido fosfórico basta en periodo normal, puesto que cada hectólitro de trigo con la paja correspondiente, extrae del terreno por término medio un kilogramo de dicho cuerpo, y por consiguiente se podrían alcanzar cosechas de más de 40 hectólitros con la cantidad citada de abono, y como la producción media es menor en condiciones ordinarias, quedará cada año un pequeño remanente en el terreno, muy útil para la mejora del mismo.

Vemos pues que por lo que se refiere al ácido fosfórico se debe restituir todo el que la planta contiene y un pequeño excedente, para subvenir á las ligeras pérdidas que puedan originarse en el terreno y aumentar progresivamente su riqueza natural en dicho elemento.

Respecto al *nitrógeno* no hace falta suministrar todo el que la planta contiene, porque parte de él procede de fenómenos de nitrificación en que interviene el nitrógeno del aire. De las experiencias verificadas en este Centro, conformes con las de otros, y de las observaciones recogidas en el cultivo corriente, resulta que es suficiente en general aplicar unos 30 kilogramos de nitrógeno por hectárea, en el caso que venimos estudiando.

Como el terreno suponemos que tiene una fertilidad regular, y las necesidades del trigo en el primer periodo son pe-

queñas, basta ordinariamente el nitrógeno que hay en el suelo, para subvenir á tales necesidades, razón por la cual, el abono nitrogenado no debe repartirse hasta la segunda quincena de Marzo ó primera de Abril, en que toma gran impulso el desarrollo de los cereales.

Por lo anteriormente expuesto sabemos, que el abono indicado para distribuirlo en esta época, es el *nitrato de sosa*, del que habrá de aplicarse unos 200 kilogramos por hectárea, que contienen los 30 kilogramos de nitrógeno á que antes nos referimos.

Como el nitrato de sosa, suele presentar trozos más ó menos compactos, hay que deshacerlos para que quede convenientemente pulverizado y facilitar su distribución. Esta se efectúa á voleo como para los superfosfatos, debiendo tener especial cuidado en que los obreros lo distribuyan con bastante igualdad, por ser su acción muy sensible sobre el desarrollo del trigo, pudiendo apreciarse por tal causa al poco tiempo, la mayor o menor perfección de dicho trabajo.

Repartido el nitrato, debe seguidamente efectuarse el riego del campo, pues de otro modo puede originar algún perjuicio dicho abono.

Aplicando el sistema que acabamos de exponer, se han obtenido en los terrenos de la Granja de calidad solo regular, ⁽¹⁾ y que figuran por tanto en el caso que consideramos, la cantidad de 33'11 hectólitros de trigo de invierno por hectárea, equivalentes á 8 cahíces, 6 hanegas y 4 almudes por cahíz de 20 cuartales, como promedio de diez años de cultivo en el campo de demostración, habiendo resultado el precio medio de coste algo inferior á 14 pesetas por hectólitro ó 25 pesetas por cahíz.

2.º *Tierras esquilmadas* —El segundo caso que tenemos que considerar es el de los terrenos esquilmados ó pobres, por deficiencia en los elementos fertilizantes.

Este caso es por desgracia muy frecuente en esta vega, en las tierras algo alejadas de las poblaciones y en las fincas de gran extensión, debido principalmente al sistema seguido

(1) Las tierras de la Granja son muy fuertes, arrollo-calizas, algo pobres, y presentan el grave defecto de tener poca profundidad la capa laborable.

en el cultivo, alternando los cereales con el barbecho sin el concurso de abonos, siendo además defectuosas las labores y riegos, todo lo que ha conducido lógicamente y fatalmente al esquilamiento del terreno y á producciones escasas que no compensan en modo alguno los gastos de cultivo.

Estas tierras son muy pobres generalmente en ácido fosfórico y también en nitrógeno, hasta el punto de necesitar la planta un suplemento de este último cuerpo en el primer periodo ó comienzo de su desarrollo, circunstancia que caracteriza el modo de abonar estos terrenos.

La práctica más recomendable consiste en poner antes de la siembra el superfosfato mezclado con sulfato de amoníaco, y después en primavera nitrato de sosa. Pueden emplearse las cantidades de 300 kilogramos de superfosfato de 16 á 18 por 100, ó su equivalente ⁽¹⁾ con 100 kilogramos de sulfato de amoníaco en otoño, y cerca 200 kilogramos de nitrato de sosa en primavera, bien entendido que son términos medios, que la práctica y la observación en cada finca, deben aquilatar más adelante. La distribución se hace como explicamos en el caso anterior, procurando que la mezcla del superfosfato y sulfato de amoníaco sea bien homogénea, para que la repartición resulte uniforme.

Las tierras que consideramos, exigen como se comprende mayores gastos para su fertilización que las primeramente estudiadas, dando generalmente menos beneficio los primeros años, pero es indispensable no economizar aquellos gastos si se ha de llegar á un periodo más lucrativo, bien entendido que partimos del supuesto de que queda un beneficio mayor ó menor, con el empleo de dichos abonos, aun en el primer periodo, pues de no ser así, debe modificarse el sistema de cultivo, armonizándolo con las condiciones ó circunstancias en que opere el agricultor.

3.º *Tierras salitrosas.*—El tercer caso que debemos estudiar es el de las tierras *salitrosas*, ⁽²⁾ algo comunes en la cuenca del Ebro, y aun más en la del río Gállego.

(1) Recordamos que los primeros años conviene reforzar algo la dosis de ácido fosfórico.

(2) Nos hemos de referir á los terrenos que tienen suficiente cantidad de salitre para las exigencias del trigo, pero sin ser excesiva.

El salitre no es otra cosa que el *nitrate de potasa*, abono mineral aun más eficaz que el nitrato de sosa, porque además del nitrógeno proporciona *potasa* á las plantas, y ya hemos indicado que este elemento si bien poco importante para los cereales, lo es bastante para ciertos vegetales como la remolacha y algunas plantas forrajeras.

Dedúcese por lo tanto, que las tierras arcillo-calizas y algo salitrosas, poseen todos los elementos útiles para las plantas cultivadas, excepción hecha del ácido fosfórico, de suerte que basta añadir simplemente fosfatos para ver transformarse gran número de estas tierras hoy despreciadas, cuando no poseen una cantidad excesiva de salitre dando excelentes cosechas donde antes se obtenían producciones muy escasas (1)

Son pues las tierras de que se puede sacar mayor utilidad ó partido, pues no necesitando más que la adición de un solo elemento para fertilizarlas convenientemente, y cotizándose hoy á precio bastante económico los superfosfatos, se consigue el abonar estas tierras con un pequeño gasto durante algunos años.

La cantidad del superfosfato ya citado, que debe aplicarse en estas tierras, es como en el caso anterior, de 400 á 500 kilogramos el primer año, reduciendo después paulatinamente la proporción hasta 300 kilogramos para la extensión de una hectárea.

Al principio conviene poner las dosis máximas por estar generalmente muy agotados estos suelos en ácido fosfórico, pudiendo obtenerse resultados deficientes, como hemos tenido ocasión de observar, cuando se aplican cantidades pequeñas de este elemento, que no bastan para saturar el terreno en la medida necesaria.

Este sistema de fertilización exclusiva con superfosfatos, no puede continuarse *indefinidamente*, pues consumiendo los cereales gran cantidad de nitrógeno, llega un momento en que se hace indispensable la adición de este cuerpo, y tal

(1) Hemos tenido ocasión de comprobar este hecho con la remolacha azucarera en grandes extensiones de terreno en el pueblo de Villanueva de Gállego, y con el trigo en diferentes puntos de la cuenca de este río y del Ebro

necesidad se revela cuando el trigo no presenta el color verde oscuro ó característico, de una buena alimentación nitrogenada. (1)

4.º *Tierras fértiles.*—Debemos por último ocuparnos de las tierras *fértiles*, que escasean mucho en esta región y en las que, abonadas con solo estiercol, los trigos vierten ó vuelcan fácilmente, dificultando esta circunstancia el obtener grandes rendimientos.

El fenómeno que acabamos de citar, revela que estas tierras poseen un exceso de nitrógeno y una cantidad no proporcionada de ácido fosfórico, de suerte que el medio para fertilizarlas consistirá en adicionar ácido fosfórico en dosis moderadas los primeros años y nitrato de sosa en pequeña cantidad en primavera, si se observara un desarrollo algo deficiente, ó se prescindiría de este abono nitrogenado si como sucede frecuentemente en estas tierras el trigo tuviera un color verde oscuro, signo como ya hemos indicado de suficiente nitrógeno en el suelo.

En estos terrenos podía ensayarse la aplicación del superfosfato citado en cantidad de 200 á 300 kilogramos por hectárea, con un suplemento de 100 á 150 kilogramos de nitrato en primavera si fuese necesaria la intervención de este abono.

Creemos útil añadir que un medio poderoso, para evitar que los trigos vuelquen en esta clase de tierras, además de abonar en la forma expresada consiste en sembrar más claro que se hace generalmente, para dar una mayor aireación á los tallos, que así toman mayor consistencia, contribuyendo al propio tiempo á una buena granazón, que tanto influye en el buen rendimiento de los cereales.

Estudiados ya los cuatro casos que nos proponíamos, debemos insistir nuevamente en que las cantidades de abonos que hemos aconsejado, solo deben considerarse como términos medios que pueden servir de *norma* al agricultor que comience á ensayar los abonos minerales, pues solamente las observaciones y experiencia de varios años, pueden

(1) Para obtener buenos resultados en el cultivo del trigo en terrenos salitrosos, es muy conveniente el dar buenas labores con arados de vertedera, sembrar de tiempo y no regar hasta la primavera

fijar las cantidades que debe emplear en cada caso, bien entendido que en general las cantidades definitivas no se separarán mucho de los términos medios que hemos aconsejado, deducidos de las experiencias de la Granja y datos recogidos en el cultivo corriente, durante más de diez años

Por todo lo expuesto, se vé que el problema de la fertilización del trigo, empleando los abonos simples citados, ó sean los superfosfatos, nitrato de sosa y sulfato de amoniaco, no ofrece dificultades prácticas, pero hemos de hacer una observación que estimamos de importancia para el labrador

Consiste en recomendar como lo viene haciendo este Centro desde su fundación, el empleo *exclusivo* de dichos abonos simples ó materias primeras, por entender que es la *única* manera conveniente de hacer uso de los abonos minerales por las dos razones siguientes. Es la primera que de este solo modo, puede el agricultor estudiar la influencia de cada uno de los elementos útiles sobre las plantas y en los terrenos que cultiva, llegando por tal medio á conocer las cantidades convenientes en cada caso, sin hacer gastos inútiles, adicionando un exceso de elementos fertilizantes; y la segunda razon consiste en que adquiriendo los abonos simples, resultan los principios fertilizantes á un precio más económico que comprando abonos compuestos ó mezclas ya preparadas, sin ventaja para el labrador, pues en el caso de tener que hacerlas, lo que es poco frecuente, la operación no presenta dificultad alguna, conocidas las proporciones de los componentes.

Por ambas razones debe prescindirse de la compra de abonos compuestos, limitándose á la adquisición de las materias primeras por ser el método más *científico, práctico y económico* del empleo de los abonos minerales.

Al adquirir dichas materias fertilizantes, debe exigir el agricultor la garantía de la composición del abono, expresada de modo claro en la factura de venta, con facultad de análisis en un laboratorio, para la comprobación de dicha garantía si se estimase necesaria. La manera sencilla de hacer efectiva tal garantía, consiste en asociarse el número suficiente de labradores, para comprar por cantidades desde un vagón en adelante, y al verificarse la recepción del abono en presencia del vendedor ó de los representantes, elegir las

muestras que han de servir para los análisis de comprobación. (1)

Siguiendo el sistema que aconsejamos, ó sea la adquisición de *abonos simples con garantía de análisis*, confiamos en que el consumo de abonos minerales tomará gran desarrollo como los hechos lo vienen demostrando, con ventaja manifiesta de los fabricantes y comerciantes de buena fe y del progreso agrícola de esta región.

Terminaremos presentando en un cuadro ó estado, las cantidades que pueden emplearse por término medio y en periodo normal, en el cultivo del trigo de regadío en esta comarca, referidas dichas cantidades á la hectárea y cahiz de 20 cuartales, consignando además las épocas de distribución, todo ello como síntesis ó resumen de las consideraciones expuestas en el presente trabajo.

Zaragoza 15 de Septiembre de 1896.

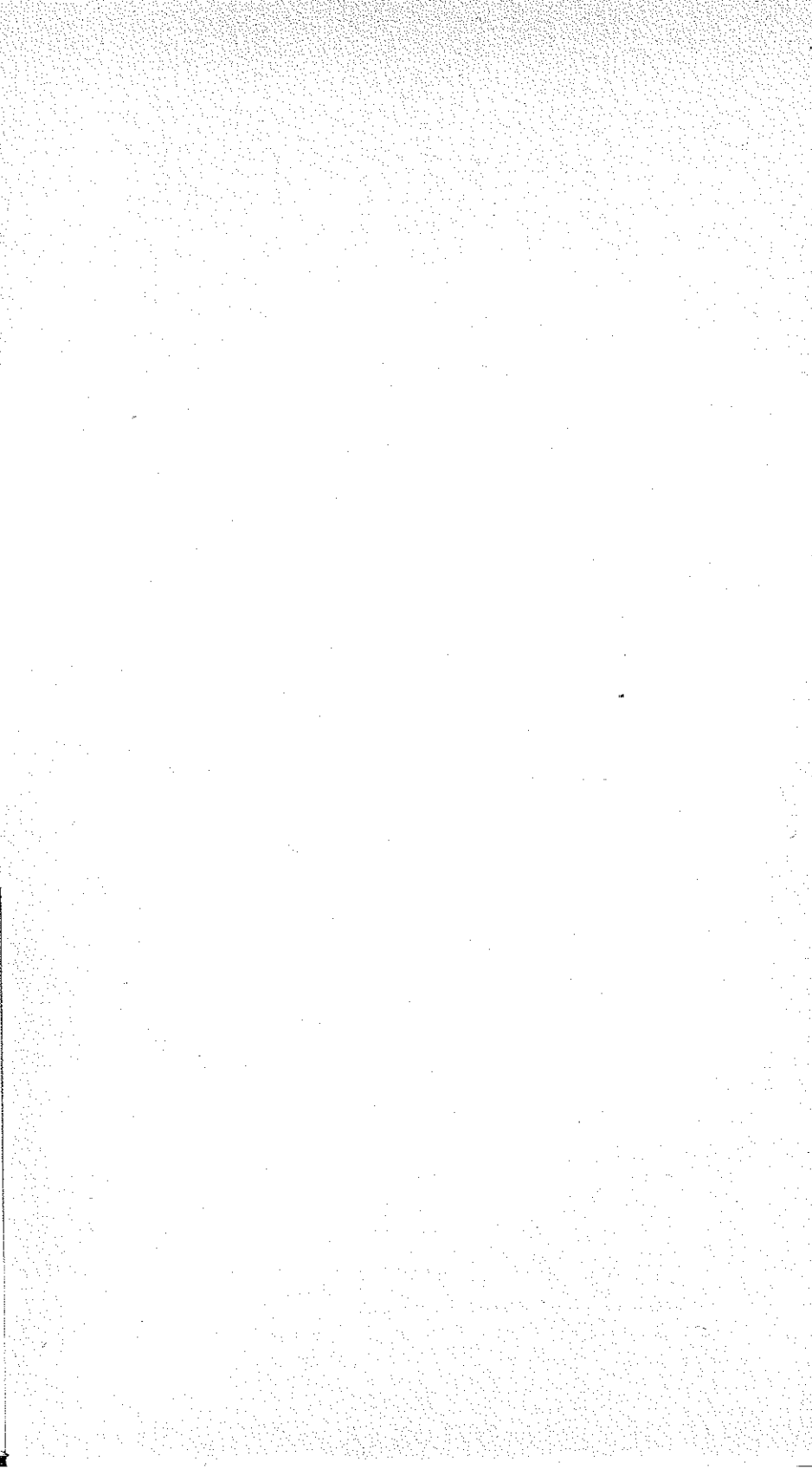
M. Rodríguez Ayuso.

(1) El laboratorio de la Granja se encuentra á disposición de los agricultores para efectuar dichos análisis.

Naturaleza del terreno	ABONOS	POR HECTÁREA — Kilogramos	POR CAJÍZ DE 20 CUARTALES — Kilogramos	Epoca de distribución
Tierras de fertilidad media.....	Superfosfato de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico (1)..... Nitrato de sosa de 15 á 16 por 100 de nitrógeno.....	300 200	143 95	En otoño antes de la siembra. En primavera antes de un riego.
Tierras esquilgadas.....	Superfosfato de 16 á 18 por 100... Sulfato de amonaco de 20 á 21 por 100 de nitrógeno.....	300 100	143 47	En otoño antes de la siembra previamente mezclados.
Tierras salitrosas (2).....	Nitrato de sosa..... Superfosfato de 16 á 18 por 100... Superfosfato de 16 á 13 por 100... Nitrato de sosa.....	150 á 200 300 300 100 a 150	84 143 143 60	En primavera antes de un riego. En otoño antes de la siembra, En otoño antes de la siembra En primavera antes de un riego.

(1) Si se emplea un superfosfato de diferente riqueza, se pondría la cantidad equivalente.

(2) Véanse las observaciones consignadas en las páginas 10 y 11



12

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

RESÚMEN DE ALGUNOS ENSAYOS VERIFICADOS
EN EL

CAMPO EXPERIMENTAL

DURANTE LOS AÑOS DE 1885 Y 1886

+

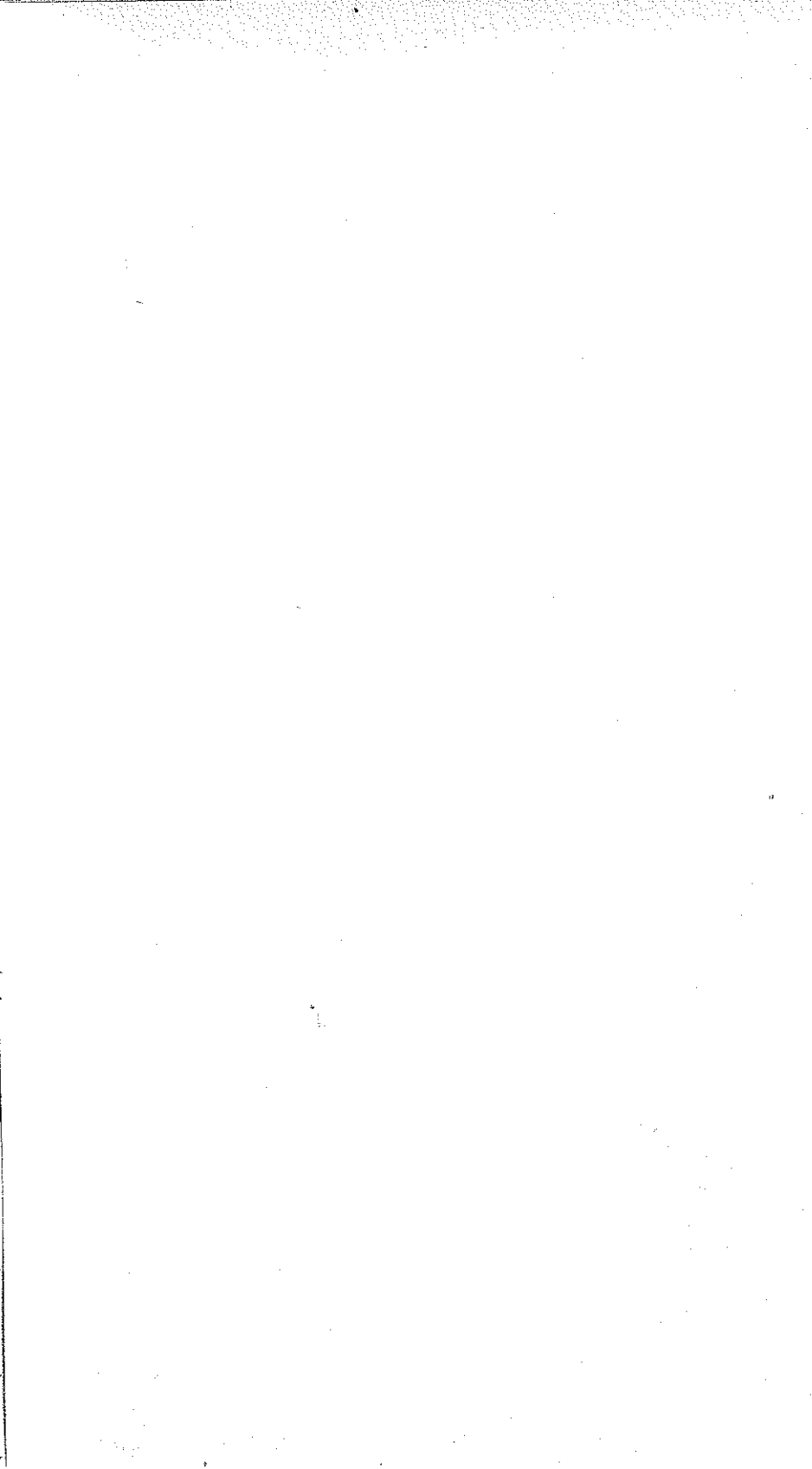
TERCERA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITHOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1896



INTRODUCCIÓN

Las múltiples atenciones que lleva consigo la instalación de un establecimiento agrícola de enseñanza, y la necesidad de dedicar todos los recursos á su más pronta organización, han sido las causas que han impedido dedicarnos con verdadera asiduidad á los trabajos de experimentación durante este primer periodo. Algunos datos tenemos, sin embargo, recogidos; en los campos de experiencias, los cuales, si bien es verdad no son bastantes para formular conclusiones definitivas, es conveniente darlos á conocer, tanto por el valor que en sí pueden tener, cuanto por lo que pueden contribuir á despertar entre las clases labradoras la afición á la experimentación y á los ensayos, base de los adelantos agrícolas.

El pequeño trabajo que presentamos no es más que la introducción á los que en años sucesivos pensamos dar á conocer. Para entonces contamos con poder hacer un estudio más completo de las diversas cuestiones que hoy enunciarnos; y á este fin gestionamos el planteamiento de campos de experimentación en distintas regiones de la provincia, lo que nos permitirá generalizar las conclusiones que saquemos de nuestros ensayos.

Para realizar este propósito contamos ya con el decidido apoyo de la Sección de Fomento de la Diputación, con cuyo valioso concurso esperamos poder desenvolver el pensamiento

Inútil nos parece consignar la escrupulosidad con que se

han llevado á cabo los trabajos, y las múltiples precauciones tomadas para evitar toda causa de error, pues estas son condiciones inherentes á toda experiencia.

En todas las operaciones hemos sido activamente secundados por el Ayudante de esta Granja D. Pedro Jiménez, que ha tomado mucha participación en los trabajos de laboratorio, y por el capataz D. Telesforo Peromarta, á cuyo cargo ha estado la parte cultural. Hacemos constar estos nombres como prueba de nuestra gratitud por el especialísimo celo con que han desempeñado su cometido.

Julio Otero

Zaragoza 6 de Marzo de 1887.

CUESTIONES PROPUESTAS

Aunque son en gran número los problemas de carácter práctico que interesa estudiar, hemos fijado la atención en aquellos que más fácilmente pueden tener una inmediata aplicación, dadas las condiciones económico-sociales sobre que hoy descansa la industria agrícola de la provincia.

Bajo este criterio, las cuestiones cuyo estudio primeramente hemos emprendido, versan sobre los puntos siguientes:

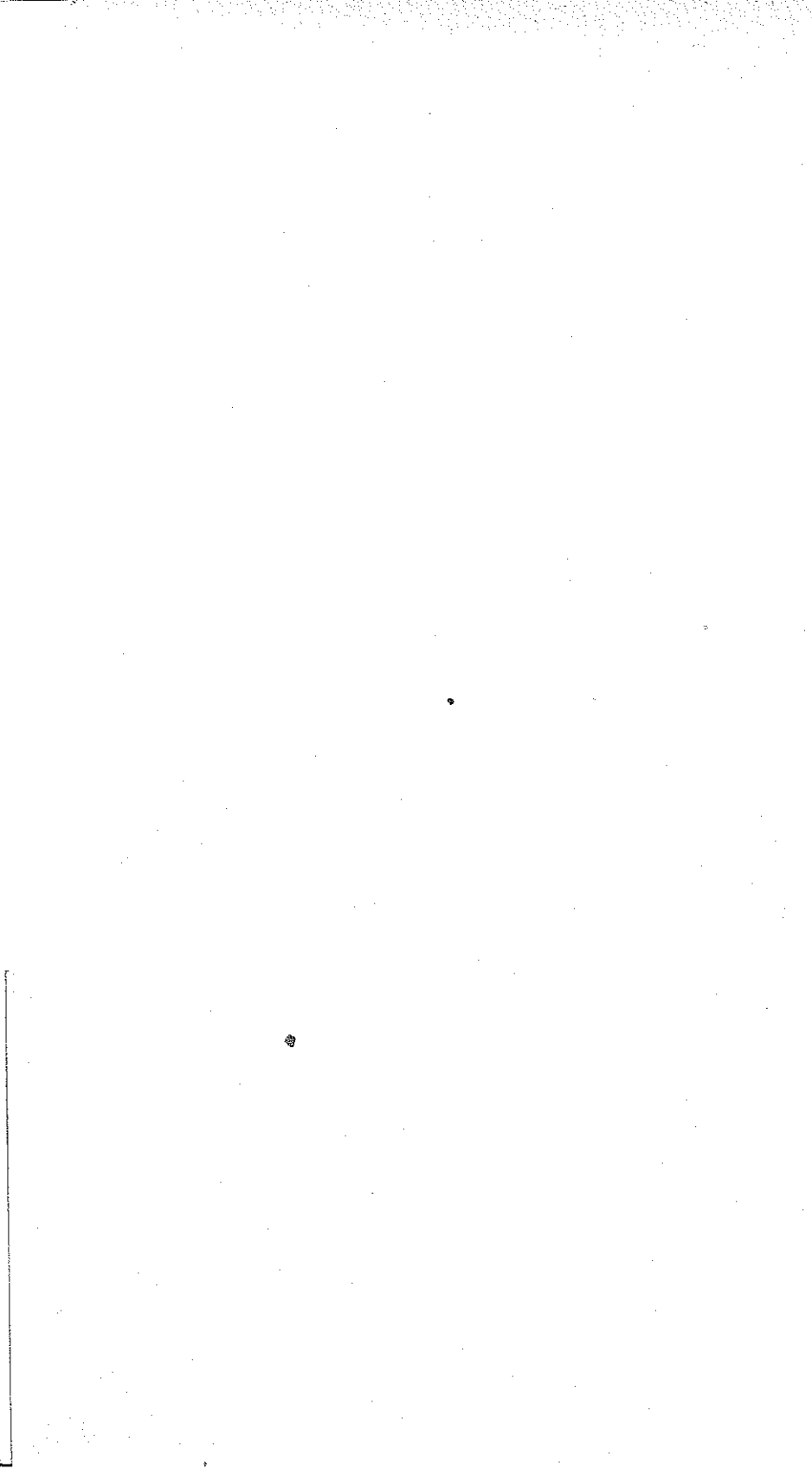
- 1.º Acción que ejercen las diversas clases de abonos en la producción.
- 2.º Estudio de algunas prácticas culturales bajo el punto de vista de su influencia en el rendimiento
- 3.º Influencia ejercida por la acción de una buena variedad

Todas estas cuestiones no han sido más que iniciadas; su desenvolvimiento ha de tener lugar en varios años, y poco á poco iremos ampliando este cuadro de estudios, pues, como se ve, falta mucho al programa para ser completo; pero en la imposibilidad de emprender muchos trabajos á la vez, se ha dado preferencia á aquellos de los cuales el labrador puede utilizarse desde luego sin grandes cambios en sus costumbres y en sus prácticas actuales; por ejemplo, una variedad de trigo ó de patata que le proporciona un aumento de rendimiento sobre las que ordinariamente cultiva, es con gran facilidad aceptada, y otro tanto decimos de un abono, una práctica aislada de cultivo, etc. La introducción de estas reformas parciales en la agricultura del país mejoran desde luego

su estado, hacen que el labrador adquiera confianza en las indicaciones de la ciencia, y le colocan entonces en disposición más favorable para aceptar otras innovaciones más radicales. Siempre hemos abrigado más confianza en este procedimiento, que pudiéramos llamar analítico, para divulgar las buenas doctrinas agrícolas, que en esos ejemplos sintéticos de fincas modelos que no pudiendo copiarse servilmente hay necesidad de que el labrador sepa estudiarlas, para ver qué es lo que puede utilizar con relación á las condiciones en que se encuentra: y este estudio y esta interpretación es más difícil de hacer de lo que vulgarmente se cree; por eso el tal procedimiento de enseñanza, en boga en otros tiempos, ha desaparecido ya casi de todos los países, cediendo su puesto á los campos de experimentación, á los de demostración, á las misiones agronómicas, etc., como medio más práctico de vulgarizar los conocimientos agrícolas.

I

ESTÚDIOS SOBRE ABONOS



ACCIÓN DE LOS SUPERFOSFATOS Y DEL ESTIERCOL

EN EL CULTIVO DE LA CEBADA

El objeto que nos ha guiado al establecer esta experiencia ha sido principalmente ver los efectos producidos por la adición de superfosfatos al estiercol, en el cultivo cereal.

Nos hemos fijado muy especialmente en esta combinación, porque á nuestro juicio es la fórmula llamada á generalizarse más en los terrenos de la vega como aplicable al citado cultivo; pues si bien los elementos nutritivos que proporciona el estiercol pueden ser dados bajo otra forma, y por lo tanto prescindirse de él, dada la excesiva tenacidad que aquí presentan por lo general las tierras, no es conveniente prescindir de aquellas substancias que, como el estiercol, pueden contribuir á dar suavidad á las tierras, modificando en parte sus propiedades físicas naturales; pero es también evidente que en la inmensa mayoría de los casos el estiercol es incapaz de suministrar en la proporción conveniente los elementos que suministra la planta para obtener rendimientos elevados, y como quiera que en lo general el elemento que más escasea en las tierras que de antiguo vienen cultivándose, es el ácido fosfórico, de aquí el que nos hayamos fijado en esta combinación.

Por otra parte, en el caso concreto en que nos encontramos, no hay para qué preocuparse de la cal y de la magnesia que existen en gran exceso en casi todas las tierras de la vega; y en cuanto á la potasa si bien no podemos considerarla en tanta abundancia (bajo forma fácilmente asimilable) para que su adición no pueda en muchas ocasiones ser beneficiosa, no se encuentran tan desprovistas para que la consideremos de tanta necesidad como el ácido fosfórico

El ensayo que nos ocupa se ha planteado sobre una parcela de constitución homogénea, que presenta los caracteres generales de las tierras arcillo-calizas que dominan en la finca.

El análisis que de estas tierras hemos hecho nos ha dado el resultado siguiente:

I.—Análisis mecánico. (1)

	Por 100
Residuo sobre el tamiz, de un milímetro.....	10,41
Tierra fina.....	89,59

La tierra fina se compone en 100 partes

Arena (caliza y sílicea).....	49,00
Impalpable.....	51,00

II.—Análisis químico de la tierra fina en 1,000 partes

Agua (100 C).....	29,00
Óxido de hierro y alúmina.....	87,00
Cal.....	114,00
Magnesia.....	8 00
Ácido fosfórico.....	0,32
Potasa.....	1,06
Residuo insoluble en el ácido nítrico y elementos no determinados.....	760 62
	1 01 0 00

Nitrógeno por kilogramo de tierra

	Gramos
Amoniacal.....	0,023
Nítrico.....	0,010
Orgánico.....	1,980
Peso de un litro de tierra seca al aire: 1 kilo 181 gramos.	
Poder absorbente por el agua: 41,90 por 100.	

Las consideraciones que se desprenden de este análisis son: 1.^a Que esta tierra necesita múltiples labores para vencer su mucha tenacidad. 2.^a Que se encuentra completamente esquilmada con relación al ácido fosfórico, pues la canti-

(1) Para hacer el análisis mecánico nos hemos atenido exclusivamente al grado de división de las partículas, admitiendo el nombre de *impalpable* para las partes muy ténues que permanecen en suspensión al hacer la levigación, como más propia pues de esta manera se evita el error (en que se ha venido incurriendo al hacer esta clase de análisis) de confundir con la arcilla parte de la sílice muy dividida

dad 760 kilogramos y 32 gramos que resulta en total á la hectárea, es sumamente pequeña para esperar regulares rendimientos. 3.^a Que de nitrógeno se encuentra regularmente dotada, y aunque el que existe bajo forma amoniacal y nítrica no es muy abundante, puede contarse con la movilización del nitrógeno orgánico, máxime teniendo en cuenta la naturaleza caliza de la tierra que facilita la descomposición de dichas substancias orgánicas. 4.^a Que la potasa, si bien en proporciones suficientes, para ciertos cultivos podría en determinados casos ser conveniente su adición.

En esta tierra es donde se ha llevado á cabo la experiencia. Se han tomado cinco parcelas de área, preparándose con dos labores de una profundidad de 0^m,20. El campo había producido anteriormente tres cosechas seguidas de cebada con una estercoladura de 20 000 kilogramos á la hectárea.

En 12 de Noviembre se repartieron los abonos en la forma siguiente: *Parcela I* A razón de 20 000 kilogramos de estiercol⁽¹⁾.—*Parcela II*. 40 000 kilogramos ídem.—*Parcela III*. 20 000 de estiercol y 1 000 de superfosfato.—*Parcela IV*. 10.000 de estiercol y 500 de superfosfato.—*Parcela V*. Sin abono.

El análisis que hemos hecho del superfosfato empleado, ha dado una riqueza de 11,80 por 100 de ácido fosfórico soluble en el citrato.

El 14 de Noviembre se regó, y el 5 de Enero se sembró con cebada marzal, poniéndose á razón de tres hectólitros á la hectárea. El 5 de Febrero empezó á nacer simultáneamente en todos los cuadros. El 3 de Abril se dió una escarda y el 30 se regó. La siega se hizo el 26 de Junio, y del 2 al 6 de Julio se trilló.

(1) En todo el curso de esta MEMORIA debe tenerse presente que los cálculos estan siempre hechos refiriendose á la hectárea

RESUMEN METEOROLÓGICO DURANTE EL PERÍODO DE VEGETACIÓN

PRIMER PERÍODO.—*De la siembra á la germinación* (1)

Días que comprende el período	31
Días de helada	13
Mínima durante este período	(-6°)
Suma total de grados al descubierto	127°, 05 (2)
Número de días de lluvia ó nieve	9
Cantidad total de la lluvia	19mm, 83

SEGUNDO PERÍODO —*De la germinación á la madurez.*

Días que comprende este período	142
Días de helada	15
Mínima absoluta del período	(-7°)
Suma total de grados de calor al descubierto	2 100°, 06
Suma de grados actinométricos	(9 142°, 28) (3)
Días de lluvia	38
Cantidad total de lluvia	210mm, 06

Las indicaciones de este resumen ponen de manifiesto las malas condiciones en que se verificó el nacimiento, pues los trece días de helada que ha habido durante el primer período; han debido contribuir á la pérdida de una considerable cantidad de semilla.

(1) En las experiencias planteadas este año tomamos cuatro períodos: 1° De la siembra á la germinación 2° De la germinación al ahijamiento 3° Del ahijamiento á la floración. Y 4° De la floración á la madurez; pues de esta manera creemos que podrán apreciar mejor que lo hacemos este año, las influencias meteorológicas sobre la vegetación

(2) Se ha adoptado el procedimiento de Herve-Mangón contando la suma de temperaturas medias diurnas al descubierto descontando las que son inferiores á 6° este metodo nos parece preferible al de Gasparin, que parte de la temperatura media desde el momento en que ésta alcanza 5° límite muy incierto y variable en nuestros climas templados, en razón de los cambios frecuentes de temperatura que sube y desciende muchas veces de este grado en un corto período

(3) El actinómetro que usamos se compone de dos termómetros de receptáculo esférico uno manchado con negro de humo y otro no; y están encerrados en una envoltente de cristal en que esta hecho el vacío. La fórmula para determinar el grado actinométrico con este instrumento es la siguiente: $-\frac{1}{2}(t-t') + 0.20 \left\{ 6^{\circ}25 \right.$, representando t la temperatura del termómetro de bola negra y t' la del de la bola natural. Esta fórmula está calculada de manera que quede eliminada la constante instrumental.

Las cifras con signa las previenen de observaciones tomadas á las nueve de la mañana y tres de la tarde

Las heladas ocurridas tambien durante el principio del segundo periodo detuvieron mucho la vegetación, que ya de suyo retrasada hicieron casi nulos los efectos del ahijamiento.

Las lluvias han sido abundantes y bien repartidas; sin embargo, algo perjudicaron las del mes de Mayo por coincidir con el periodo de la floración.

Los rendimientos obtenidos en las cinco parcelas, tanto en paja como en grano, han sido los siguientes.

Parcelas	ABONOS	GRANO		Paja — Kilogs	Diferencia con el testigo — Hec.Lit	Peso del hectólitro — Kilogs
		En volumen	En peso			
		Hec Lit	Kilogs.			
I	20 000 kilogramos estiércol	19,00	1.064	1.800	5,77	56
II	40.000 ídem ídem	22,60	1.266	2 550	9,37	56
III	20.000 ídem ídem	30,10	1.806	2 250	16,87	60
	1.000 ídem superfosfato					
IV	10.000 ídem estiércol	25,42	1.450	1 470	12,19	57
	500 ídem superfosfato					
V	Sin abono	13,23	714	1.275	»	54

El examen de estas cifras nos hace ver en primer término que la cosecha ha sido relativamente escasa, pero esto tiene fácil explicación: sembrada en época anormal, los hielos obraron, como ya hemos dicho, de una manera fatal durante el período de vegetación de la planta, destruyendo una gran parte de la simiente, que resiste mal los frios intensos cuando ha comenzado la evolución del germen. Este inconveniente que en una tierra fértil puede en parte ser reparado por un ahijamiento abundante, no podía tener lugar en el caso presente, tanto por la pobreza del suelo cuanto por lo retrasado de la vegetación.

Otra circunstancia hay tambien que tener en cuenta. El cultivo continuado, durante cuatro años, de esta misma planta ha dado lugar á que el terreno se encontrase sumamente infestado de malas hierbas, no bastando ni las dos buenas labores de preparación que se dieron, ni una escarda detenida

para concluir de extirparlas. Al conjunto, pues, de estas circunstancias se debe realmente los rendimientos relativamente escasos que se han obtenido. Sin embargo, todo esto no ha sido bastante para hacer desaparecer el influjo de los abonos.

Si comparamos el rendimiento en grano obtenido en las parcelas I y II con la V, ó sea el testigo, vemos que aunque el aumento ha sido sensible, es escaso, sobre todo tratándose de la alta estercoladura de 40 000 kilogramos. En cambio, si se compara la parcela I y III, se ve la notable influencia que han tenido los 1.000 kilogramos de superfosfato, que por solo su acción se consiguen una diferencia de 11'10 hectólitros. La misma parcela IV, que no tiene más que la mitad del estiercol que la I y la cuarta que la II, lleva á éstas una ventaja de 6'42 hectólitros, y de 2'82 hectólitros respectivamente, por la sola adición de 500 kilogramos de superfosfato.

Estos hechos están conformes con lo que nos indica el análisis de la tierra que nos marca una gran pobreza de ácido fosfórico, y era por lo tanto de prever *á priori* el resultado obtenido.

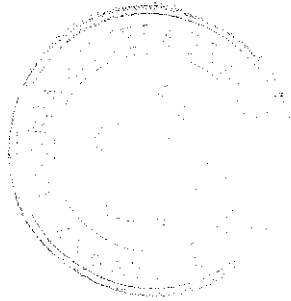
Con respecto á la paja, se observa que el estiercol ha tenido una influencia muy marcada en su desarrollo, figurando á la cabeza la parcela II; y si comparamos la I con la IV, se ve que han influido más los 10 000 kilogramos de estiercol que tiene de exceso la I que los 500 kilogramos de superfosfato de la IV.

La acción del abono fosfatado en el peso del grano es también muy sensible, y casi puede decirse que crece en razón directa de aquel: así vemos que en la parcela V, sin abono, el peso del hectólitro es de 54 kilogramos; en la I y II, que solo tienen estiércol, 56 kilogramos; en la IV, con 500 kilogramos de superfosfato, 57 kilogramos, y en la III, con 1.000 kilogramos de idem, 60 kilogramos.

En resumen, la consecuencia más saliente que parece desprenderse de esta experiencia, es la influencia decisiva ejercida por el abono fosfatado. Pero queda, sin embargo, un punto importante que dilucidar, y que está íntimamente relacionado con la cuestión económica. ¿La acción de estos abonos se prolonga en los años sucesivos? ¿Ha ejercido el superfosfato todos sus efectos sin que quede nada para las co-

sechas subsiguientes? ¿Podrá el estiércol, á causa de lo lento de su descomposición, ejercer una influencia de consideración en el rendimiento de la cosecha próxima?

Todos estos puntos es necesario aclararlos antes de formular una conclusión definitiva, y para esto es preciso prolongar la experiencia á los años siguientes si queremos completar este estudio.

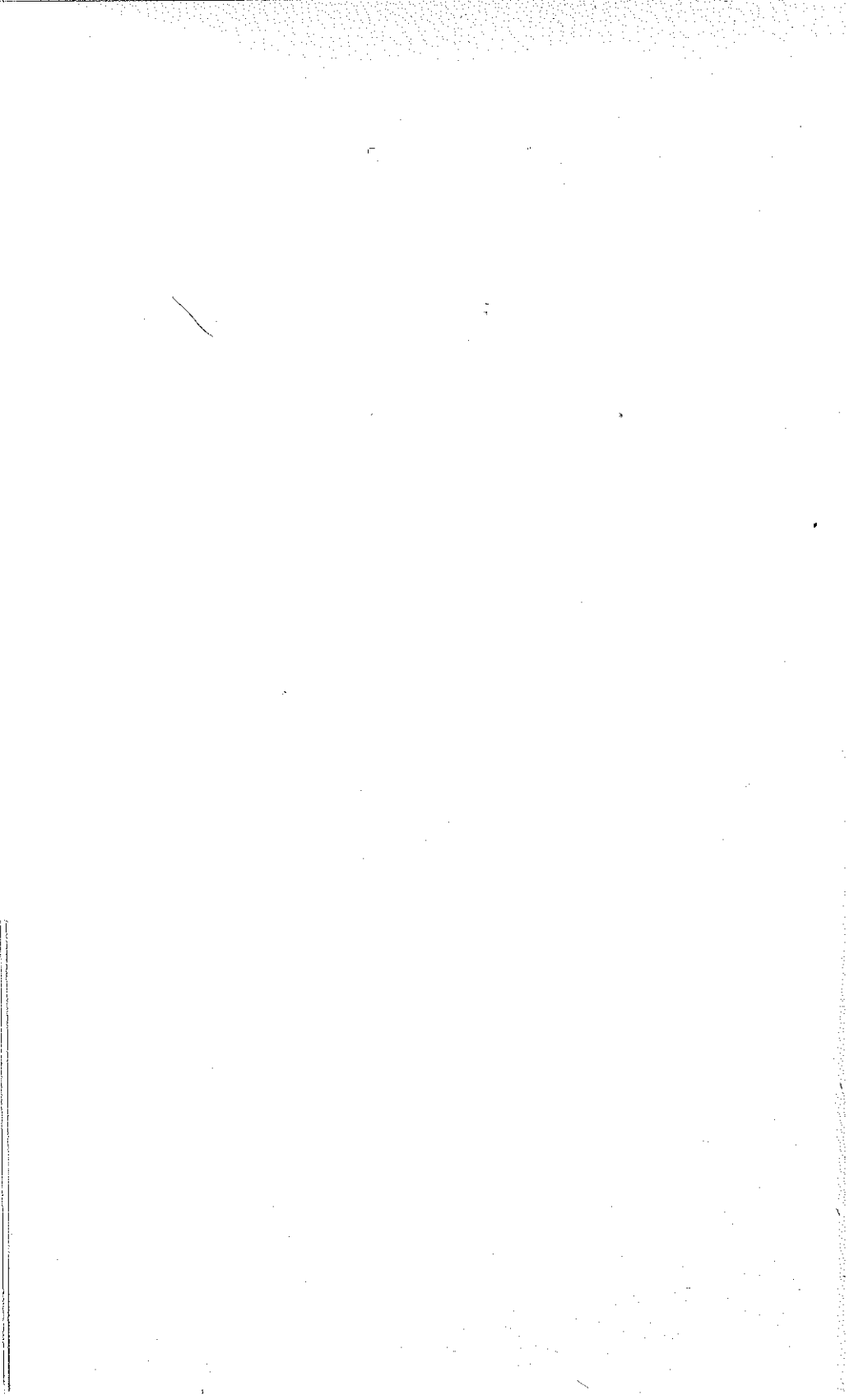






II

EXPERIENCIAS RELACIONADAS CON ALGUNAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS



ESTUDIOS RELACIONADOS CON LOS PROCEDIMIENTOS DE SIEMBRA

EN EL CULTIVO DE LA PATATA

La influencia ejercida por la distancia á que se colocan las plantas y por el peso de la semilla empleada, han sido las dos cuestiones en que principalmente nos hemos fijado

Malas son las condiciones de las tierras que posee este establecimiento para cuanto se relaciona con este cultivo: su gran tenacidad se opone al buen desarrollo del tubérculo, y no se podrá nunca esperar en ellas ni grandes rendimientos ni productos de buena calidad; pero abundando en la vega tierras de la misma indole, estando muy extendido su cultivo y alcanzando el producto un precio relativamente elevado, hemos creído oportuno emprender estos trabajos, que más adelante ampliaremos, si nos es posible, en terrenos de condiciones más favorables.

I

Experiencias relacionadas con la distancia

En un terreno homogéneo y colocado en las mismas condiciones culturales se han tomado cinco parcelas, sembrándose las patatas de la misma manera y según los usos del país, sin que exista más diferencia entre una y otra parcela que la distancia entre las líneas, que ha sido la siguiente:

Número de la parcela	Distancia entre las líneas — Metros
I	0,90
II	0,80
III	0,70
IV	0,60
V	0,40

Distancia adoptada en el país.

Las condiciones generales del tiempo no han sido muy favorables este año á dicho cultivo, pues el verano ha sido en extremo seco, y aunque con los riegos se ha podido remediar en parte la falta de humedad de la atmósfera, no ha sido sino repitiéndolos con mucha frecuencia, lo que es un mal, tratándose de tierras fuertes, por lo mucho que se endurecen.

Otra causa ha contribuido también á aminorar la cosecha, y ha sido los ataques de un insecto conocido en la localidad con el nombre de *malduerme* y que ha ocasionado bastantes daños.

El resumen de las operaciones culturales ha sido el siguiente: El terreno se preparó con tres labores: el 21 de Abril se extendió una estercoladura á razon de 20.000 kilogramos por hectárea; el 3 de Mayo se hizo la siembra con patatas del país, empleándose tubérculos medianos partidos; del 27 al 30 de Mayo empezaron á nacer; el 17 de Junio se dió un riego; el 21 se inició la floración, y el 23 se entrecavaron y recalzaron, excepción de la parcela V, que no se hizo más que entrecavar. En los días 29 de Junio y 10. 22 y 31 de Julio se dieron riegos, procediéndose á la recolección el 23 de Septiembre.

Debemos advertir que la parcela V, á causa de la proximidad de las líneas ha sufrido un cultivo un poco diferente de las otras, pues los tubérculos, en vez de dejarlos sobre la superficie de la tierra para luego cubrirlos con un caballón, como es la costumbre del país y se ha hecho en las demás parcelas, se abrió un pequeño surco en donde se colocaron, cubriéndolas con caballones de poca altura.

Hacemos estas aclaraciones porque, como veremos más adelante, es presumible que esta variación haya ejercido alguna influencia en la producción.

Los resultados obtenidos, haciendo la referencia a la hectárea, han sido los siguientes:

Número de las parcelas	Distancia de las líneas	Cantidad de semilla	Producto bruto	Producto neto
	<i>Metros</i>	<i>Kilogramos</i>	<i>Kilogramos</i>	<i>Kilogramos</i>
I	0,90	1.600	8.020	6 420
II	0,80	2 450	10 380	7 930
III	0,70	2 950	10.810	7 860
IV	0,60	2 900	11 340	8 440
V	0,40	4 600	17 880	13.280

La simple inspección de este cuadro nos hace ver las ventajas que alcanzan las plantaciones próximas; pero como en el valor de este producto puede influir mucho el mayor o menor tamaño de los tuberculos, es preciso también que nos hagamos cargo de los resultados obtenidos bajo este punto de vista, y á este fin hemos clasificado las patatas en tres grupos, de *gruesas*, *medianas* y *pequeñas*; descomponiendo así los productos se ha llegado al resultado obtenido en el siguiente cuadro:

Número de las parcelas	Distancia de las líneas <i>Metros</i>	PATATAS			RELACION POR 100 DEL PRODUCTO OBTENIDO		
		Gruesas	Medianas	Pequeñas	Gruesas	Medianas	Pequeñas
		<i>Kilogs.</i>	<i>Kilogs</i>	<i>Kilogs.</i>			
I	0,90	5,230	2 440	350	65,21	30,43	4,36
II	0 80	7,300	2.620	460	70,33	25,21	4,43
III	0,70	6,740	3.430	640	62,35	31,73	5,92
IV	0,60	5,920	4.020	1.400	52,20	35,45	12,35
V	0,40	9,970	6 270	1 640	55,76	35,07	9,17

Parece, por lo tanto, que en general el tamaño de los tubérculos disminuye al mismo tiempo que se acortan las distancias. Una excepción, sin embargo, debemos señalar; la de la parcela V, que á pesar de ser la en que se encuentran las plantas á menor distancia, lleva una marcada ventaja á la IV. Más adelante veremos á qué causas puede atribuirse esta anomalía.

Si quisiéramos darnos cuenta del resultado económico obtenido en esta experiencia, sería preciso que combinásemos estos dos factores de la cantidad y la calidad.

Ahora bien; en las condiciones generales de nuestro mercado si representamos por uno el valor de las patatas gruesas, el de las medianas es solo $\frac{3}{4}$, y de $\frac{1}{2}$ el de las pequeñas.

Suponiendo, pues, que el precio de las patatas gruesas haya sido de 8 pesetas los 100 kilogramos, el valor de la recolección obtenida estará representado por las cifras siguientes:

Número de las parcelas	Distancia entre las líneas	Valor del producto neto
	— Metros	— (1) Ptas Cts.
I	0,90	434,80
II	0,80	612,60
III	0,70	593 60
IV	0,60	596,80
V	0,40	963 40

Las indicaciones de esta experiencia nos inducen á creer la conveniencia que habría de estrechar un poco las distancias comúnmente adoptadas en el país; pero téngase presente que el ensayo se ha llevado á cabo en los terrenos excesivamente fuertes; tratándose de otros más sueltos tal vez hubiera que modificar algo estos resultados.

En las tierras fuertes la patata vegeta difícilmente, y sus

(1) El cálculo está hecho en la forma siguiente: sumando el valor de las patatas gruesas, mediana y pequeñas, se ha restado el valor de la simiente, teniendo presente que se emplearon tubérculos medianos.

órganos subterráneos no pueden alcanzar gran desarrollo; de aquí se sigue que hay poco aprovechamiento del terreno cuando las distancias son grandes.

Las condiciones del clima conviene tenerlas también presentes: en los terrenos húmedos es siempre necesaria una mayor separación para que el aire circule con facilidad y desque las tierras; en cambio en los climas secos conviene que las partes aéreas de la planta cubran prontamente el suelo para mantenerlo en buen estado de frescura, con la que se evitará tener que apelar á riegos frecuentes que apelmazan mucho las tierras y exigen, por lo tanto, repetidas labores.

El notable aumento observado en la parcela V muy bien puede atribuirse, en parte, al estado de frescura en que siempre se ha mantenido la tierra; sin embargo, otra causa ha podido contribuir también al resultado obtenido. Según hemos dicho, las patatas de la parcela V se sembraron de una manera algo diferente que en las demás, poniéndose los tubérculos por bajo del nivel natural del suelo y sin recargar con los grandes caballones que aquí es costumbre. Por este sistema los tubérculos se encuentran en una tierra que se deseca más difícilmente y les permite un mayor desarrollo, así es que no es de extrañar se hayan obtenido de mayores dimensiones que en la parcela IV, á pesar de la menor distancia que existía entre las plantas.

La experiencia siguiente la planteamos con el fin exclusivo de poner en claro esta cuestión, y los resultados parecen confirmar nuestra opinión.

Al lado de la parcela IV tomamos otra en que todas las circunstancias eran iguales, incluso la separación de las líneas, no existiendo más diferencia que la forma en que se ejecutó la plantación: en la una se procedió por el sistema ordinario, es decir, poniendo los tubérculos en tierra y cubriéndolos con un caballón; en la otra se enterraron por medio de la azadilla á seis centímetros de profundidad, quedando la superficie plana después de la siembra.

Los resultados han sido los siguientes:

Procedimiento de siembra	Distancia entre las líneas — — Metros	TUBÉRCULOS			TOTAL — — Kilogs.	REPARTICIÓN POR 100 DEL PRODUCTO OBTENIDO		
		Gruesos	Medianos	Pequeños		Gruesas	Medianas	Pequeñas
		Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.				
1.º—Sistema ordinario.	0,60	5,920	4 020	1 400	11 340	52,20	35,45	12,35
2.º—Enterra- das á 0,06	0,60	9.490	5 330	1.120	15.940	59,53	33,44	7,03

Claramente se ve en estas cifras la influencia ejercida por el segundo sistema de siembra y corroboran la idea que antes señalamos de que una parte de los productos consignados en la parcela V se deben á esta circunstancia.

Esta experiencia también nos explica el por qué en la parcela V se obtuvieron tubérculos más gruesos que en la IV, á pesar de la menor distancia entre las líneas, pues acabamos de ver que el procedimiento de siembra puede influir también en estos resultados.

Parece, pues, conviene disminuir las distancias y adoptar la segunda forma de plantación, poniendo las patatas en terreno plano, y no recalzarlas hasta que hayan adquirido las partes aéreas cierto desarrollo; y esto último por favorecer las operaciones del riego y la recolección; pues nada induce á creer que sea ventajosa dicha operación.

Estas conclusiones son las que se desprenden de nuestras experiencias, no debiendo olvidarse que se han hecho en terrenos fuertes y que podrían muy bien no ser aplicables á otros casos. Con todo, sería poco prudente, aun para dichas circunstancias, tomarlas como definitivas, pues no bastan los ensayos de un solo año para formar un juicio acabado sobre estas cuestiones.

II

Influencia de la naturaleza de la semilla

En un terreno de idéntica naturaleza que el de la experiencia anterior, y abonado de la misma manera, se han tomado cinco parcelas de área; la primera se sembró con patatas enteras gruesas; la segunda con medianas enteras; la tercera con pequeñas enteras; la cuarta con patatas gruesas partidas en dos pedazos, y la quinta con medianas también partidas en dos trozos.

Las distancias entre las líneas han sido de 0^m,90 y 0^m,30 entre las plantas.

En cada parcela han entrado 363 golpes.

En cuanto al procedimiento de cultivo, ha sido el ordinariamente seguido en la localidad, y el mismo para todas ellas.

Los productos obtenidos son los expresados en el siguiente cuadro

Parcela	CALIDAD DE LA SEMILLA	Peso de la semilla — Kilogs.	PRODUCTO				Producto neto descantan- do la semilla — Kilogs.	PROPORCION POR 100 DE		
			Gruesos — Kilogs.	Medianos — Kilogs.	Pequeños — Kilogs.	TOTAL — Kilogs.		Gruesas	Medianas	Pequeñas
I	Patatas enteras gruesas.....	6.000	8.120	4.630	700	13.450	6.850	60,37	34,42	5,21
II	Idem idem medianas.....	4.100	10.040	4.450	720	15.170	11.070	65,92	29,33	4,75
III	Idem idem pequeñas.....	1.800	6.600	4.010	740	11.350	9.550	58,15	35,33	6,52
IV	Idem gruesas partidas.....	4.500	8.860	4.410	820	14.090	9.590	62,88	31,30	5,82
V	Idem medianas idem.....	1.600	5.230	2.440	350	8.020	6.420	65,20	30,43	4,36

Si prescindimos de los rendimientos obtenidos en la parcela I, que han sido, en nuestro concepto, un poco bajos, se observa que el volumen de la semilla parece influir bastante en la producción: así, comparando las parcelas II y III, se encuentra un exceso á favor de las patatas medianas de 3.820 kilos, considerando el producto bruto, y de 1.520 para el producto neto.

Mayores resultados aun se observan comparando las IV y V, en que se han puesto los tubérculos partidos, cuya diferencia á favor de la IV es de 6 070 y de 3 170 kilogramos respectivamente

Si queremos ahora darnos cuenta del efecto producido por la división de los tubérculos, nos encontramos que, á pesar de ser algo inferior en peso la cantidad de semilla empleada en la parcela II comparada con la IV, hay un exceso en esta última en la producción de 1.480 kilogramos en el producto neto; y si la comparación se establece entre la III y la V, esta diferencia es de 3 130 kilogramos á favor de las patatas enteras.

Con respecto al grosor que alcanzan, no parece influir para nada ni el volumen de la semilla ni tampoco la particularidad de ponerse enteras ó partidas; al menos, de los resultados obtenidos no se desprende ninguna consecuencia.

En resumen, todo induce á creer que los tubérculos enteros y medianos son los más ventajosos para la siembra, pues aunque esperamos se modifiquen algun tanto los resultados obtenidos en la parcela I, no creemos que llegue nunca á ser económico el empleo de los tubérculos gruesos.



III

EXPERIENCIAS SOBRE VARIEDADES }
De patatas
De cebadas.
De remolachas de azúcar y forrajeras



ESTUDIO DE VARIEDADES

Todos los labradores saben la influencia decisiva que ejerce en la producción la naturaleza de la semilla: que unas se comportan bien en una clase de terreno, desmereciendo en otros de naturaleza distinta: que climas diversos exigen también en muchos casos variedades diferentes: se comprende, por lo tanto, la importancia que ha de tener para la agricultura de una comarca el hacer un estudio detenido de esta cuestión. El trabajo es lento y delicado, y no hay que dejarse sorprender por los resultados obtenidos en un año dado. Hay que examinar con cuidado si la semilla importada degenera, si esta degeneración se verifica lenta ó rápidamente, para conocer el periodo de tiempo en que puede cultivarse sin necesidad de reimportarla, porque todo esto está íntimamente ligado con la cuestión económica.

Convencidos del interés que dicha cuestión entraña, nos hemos propuesto su estudio, que hoy no se ha hecho más que iniciar con algunas experiencias, pero que más tarde hemos de desarrollar en mayor escala.

I

Variedades de patatas

Las experiencias se han llevado á cabo sobre diez variedades, de las cuales el *Elefante blanco*, *Chardón* y *Gigante de las arenas* han sido importadas este año: las restantes venían cultivándose en la finca hacía ya tres años.

Todas las parcelas han recibido un mismo abono, compuesto (haciendo referencia á la hectárea) de 40.000 kilogramos de estiércol y 500 de superfosfato.

Con respecto á las condiciones naturales en que se ha desarrollado la cosecha; nada diremos, puesto que nos hemos extendido ya sobre el particular al ocuparnos de las otras experiencias de esta planta.

Los productos obtenidos los reasumimos en el siguiente cuadro:

Parcelas	NOMBRE DE LA VARIEDAD	Produc- to bruto Kilog.	Canti- dad de semilla Kilog.	Produc- to neto Kilog.		PATATAS				PROPORCION POR 100 DE			Diferencia en mas del producto neto com- parado con la parcela X
				Gruesas Kilog.	Pequeñas Kilog.	Gruesas Kilog.	Medianas Kilog.	Pequeñas Kilog.	Gruesas	Medianas	Pequeñas		
I	Elefante blanco ...	24.080	1.866	22.214	13.020	10.200	880	54,07	42,36	3,57	18.324		
II	Chardón	14.380	1.900	12.480	6.000	7.460	920	41,73	51,87	6,40	8.590		
III	Del pais (1)	14.570	2.150	12.420	4.890	8.970	710	33,56	61,56	4,88	8.530		
IV	Blancard	11.176	2.150	6.020	2.380	6.380	2.410	21,31	57,12	21,57	5.130		
V	Magnun bonum ...	10.230	1.800	8.430	2.700	6.200	1.330	26,39	60,70	12,91	4.540		
VI	Shaw	9.380	2.050	7.280	2.250	6.330	750	24,12	67,85	8,03	3.390		
VII	Jardinera roja ...	8.870	1.650	7.220	5.250	2.730	890	59,19	30,78	10,03	3.330		
VIII	Gigante de las are- nas (2)	8.260	1.570	6.690	5.100	2.800	260	61,74	33,89	4,37	2.800		
IX	Marjolín	6.680	1.800	4.880	1.440	3.600	1.640	21,56	53,89	24,55	990		
X	Cuarentena	5.640	1.750	3.890	1.630	3.250	760	28,90	57,62	13,48	»		

(1) Esta patata (III. Del pais) es de origen frances y la que comúnmente se cultiva en la huerta de Zaragoza; la que esta- ba generalizada antiguamente ha sido ya desde hace mucho tiempo casi por completo abandonada por su mediana calidad.

(2) Los tubérculos importados de esta variedad (VIII. Gigante de las arenas) se recibieron en muy mal estado de conser- vación, por cuya causa se debe dar muy poco valor á los resultados con ella obtenidos.

La simple inspección de este resumen hace ver la notable diferencia que existe en el poder productivo de las diferentes variedades, así, si comparamos la *Elefante blanco* con la *Cuarentena*, es decir, los dos tipos extremos, la diferencia asciende á la notable cifra de 18 324 kilogramos, y por lo tanto se encuentran en una relación de 5'70 á 1; esto nos prueba cuánta importancia puede tener para el resultado económico la elección de una buena variedad

No basta considerar desde luego el poder productivo para decidirse por una ú otra, sino que es necesario, como ya hemos dicho en otras ocasiones, fijarse también en la calidad. Si combinamos estos dos factores y nos atenemos á los precios de 8, 6 y 4 pesetas respectivamente para los 100 kilogramos de las patatas *gruesas*, *medias* y *pequeñas*, los rendimientos obtenidos, descontando el valor de la semilla, habrán sido los siguientes:

VARIEDADES	Pesetas
Elefante blanco.....	1 576
Chardón.....	850
Del país.....	828
Blanchard.....	540
Magnum bonum.....	533
Jardinera roja.....	520
Gigante de las arenas.....	496
Shaw.....	466
Majorlín.....	288
Cuarentena.....	250

Independientemente del producto y de la magnitud hay que tener en cuenta otras circunstancias que influyen también en el valor; las patatas que tienen muchos ojos ó yemas muy hendidos se consideran siempre como de peor calidad por su mucho desperdicio: bajo este punto de vista la *Chardón* y la *del país* son inferiores á las demás. La *Jardinera* es de carne roja, como indica su nombre, y aunque es de mucha finura pudiera no ser bien admitida en los mercados en donde no hay costumbre de cotizar esta clase de patatas. Las demás variedades son todas de condiciones excelentes y de muy buena venta.

Estas son las consideraciones que se desprenden de nuestra experiencia. ¿Pero sería prudente, teniendo solo á la vista estos resultados, decidirse desde luego por una ú otra variedad? Seguramente que no, pues podría exponerse á un fracaso el que así lo hiciese. Esta cuestión necesita varios años de estudio para poder formular conclusiones definitivas; proceder de otra manera sería obrar con sobrada imprecisión.

Las experiencias agrícolas son de muy distinta naturaleza de las que se hacen en un laboratorio en donde el operador tiene los medios de repetir en breve plazo un experimento, colocándole siempre en las mismas condiciones: en las cuestiones agrícolas, además de necesitarse un año para el desenvolvimiento de cada experiencia, no pudiendo modificarse muchas de las acciones exteriores que obran sobre la planta, se necesita repetirlas varias veces para adquirir la certeza sobre un hecho determinado.

Como prueba de lo que acabamos de exponer, vamos á comparar los datos recogidos en la cosecha de 1885 con los obtenidos en la del año pasado y referentes al mismo asunto.

VARIETADES	PRODUCTO BRUTO	
	COSECHA DE 1885	COSECHA DE 1886
	<i>Kilogramos</i>	<i>Kilogramos</i>
Blanchard	25 083	11 170
Magnun Bonum	24 773	10 230
Shaw	24 050	9 330
Jardinera roja	22 290	8 870
Marjolín	14 694	6 680
Cuarentena	13 998	5 640
Del país	11 213	14 570



PESO MEDIO DE LOS TUBÉRCULOS EN AMBAS COSECHAS

VARIETADES	1886			1885		
	Gruesas	Medianas	Pequeñas	Gruesas	Medianas	Pequeñas
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Blanchard	190	70	15	97	40	11
Magnun Bonum	190	80	15	94	33	9
Shaw	205	80	25	127	39	10
Jardinera roja	170	60	18	47	17	5
Maijolín	168	50	15	68	24	10
Cuarentena	»	50	20	82	35	11
Del país	220	115	25	128	56	11

El examen de estas cifras nos hace ver las notables diferencias que existen entre ambas cosechas. ¿A qué causas pueden atribuirse estos resultados? ¿Son debidos á las condiciones especiales del año, ó ha podido también influir una rápida degeneración de la semilla? Creemos que á ambas causas, pero muy principalmente á la última. Nos induce á creerlo así el que las patatas recién importadas nos han dado en todas ocasiones cosechas mucho mayores que las que provenían de semilla ya obtenida en la finca. En este mismo año, si se comparan los resultados obtenidos con la *Elefante blanco* y la *Chardón* recién importadas, con las demás que vienen ya cultivándose desde hace algunos años, las diferencias son enormes. Esta degeneración es muy posible que afecte también á la variedad del país; pues aunque la producción ha aumentado algo en la última cosecha, en cambio la magnitud de los tubérculos, como puede verse en el segundo cuadro que hemos presentado, es mucho menor.

Es indudable, sin embargo, que las condiciones desfavorables de este último año para el cultivo de esta planta han contribuido á que estas diferencias hayan sido mucho mayores que lo hubiesen sido en otro caso. También puede observarse que la relación entre el poder productivo de las dife-

rentes variedades se ha conservado igual en ambas experiencias, sin otra excepción que la del país.

Se ve, por lo tanto, la necesidad de continuar estos trabajos antes de decidirse á favor de una ú otra variedad

Puede, sin embargo, sacarse una consecuencia, y es la facilidad con que en las tierras de naturaleza compacta, como las que posee la finca, degenera este producto, y la necesidad, por consiguiente, de renovar frecuentemente la semilla si se ha de aspirar á la obtención de productos remuneradores.

En las tierras de condiciones favorables para este cultivo es posible que muchas de estas variedades, no solo no degeneren, sino que aun pudieran algunas de ellas mejorar. En estas tierras (que no faltan en la provincia) podrían ir á buscar sin grandes dispendios sus semillas los poseedores de terrenos fuertes, único medio con que podrán sacar algún provecho de este cultivo.

II

Variedades de cebada

La experiencia se ha establecido en un campo de composición homogénea que presenta los caracteres generales de las tierras arcillo-calizas.

Dos cosechas había llevado anteriormente, sin abono alguno: una de trigo en 1882 y otra de maíz en 1883, habiendo quedado erial en 1884. En el mes de Septiembre se dió una labor á todo el terreno de 0'18 metros de profundidad, pasando después el rodillo; en 11 de Noviembre se esparció en todos los cuadros un abono cuya composición con relación á la hectárea fué de 10 000 kilogramos de estiércol y 500 de superfosfato, regándose el mismo día. En 30 de Diciembre se dió una labor de 0'20 metros y el 4 de Enero se sembraron todas las variedades á razón de 2'50 hectólitos á la hectárea ⁽¹⁾

(1) Las causas por la cual esta siembra fué tan retrasada ha sido debido al estado de la tierra que, regada en 11 de Noviembre no vino á sazón conveniente hasta fines de Diciembre

En 3 de Febrero empezó á nacer la *cebada celeste*; el 4, la *marzal*, y el 5, las demás. En 1.º de Abril se dió una escarda regándose el 27. El 10 de Mayo principi6 á florecer la *cebada desnuda*; el 21 la de *Santo Domingo* y la *caballar*, y el 17 la *marzal*. El 22, por efecto de una fuerte tronada, se vertió la de *Santo Domingo*; y el granizo que acompañó á esta tempestad causó algún daño, si bien no muy grande á la *cebada marzal*. El 5 de Junio se dió otro riego, segándose el 16 la *marzal* y la *desnuda*, y el 21 las otras dos.

El resumen meteorológico durante el período de vegetación fué el siguiente:

PRIMER PERIODO.—*De la siembra á la nacencia.*

VARIETADES	Número de días transcurridos	Suma de temperaturas al descubierto	Número de días de helada	Mínima del período	Días de lluvia ó nieve (1)	Cantidad total de lluvia ó nieve
De Sto. Domingo	32	129,55	14	-6	9	19,83
Celeste desnuda	30	120,30	13	-6	9	19,83
C. Caballar	32	129,55	13	-6	9	19,83
C. Marzal	32	129,55	13	-6	9	19,83

(1) De los nueve días, siete fueron de lluvia y dos de nieve

SEGUNDO PERIODO.—*De la nacencia á la floracion*

VARIETADES	Número de días transcurridos	Suma de las temperaturas medias	Número de días de heladas	Mínima en el periodo	Temperatura de la decena en la época de la floración	Número de días de lluvia	Cantidad total de lluvia	Grados actinométricos
De Santo Domingo.....	96	1206	14	-7	17,03	26	164	5834
Celeste desnuda.....	96	1177	15	-7	16,69	25	126	5826
C. Caballar.....	96	1206	14	-7	17,03	26	164	5834
C. Marzal.....	101	1288	14	-7	18,39	27	165	6202

TERCER PERIODO.—*De la floración á la madurez*

VARIETADES	Número de días transcurridos	Suma de las temperaturas medias	Temperatura de la decena en la época de la madurez	Número de días de lluvia	Cantidad total de lluvia	Grados actinométricos
De Santo Domingo.....	40	777	19,12	12	76,66	2885
Celeste desnuda.....	37	715	18,14	13	114,71	2574
C. Caballar.....	40	777	19,12	12	76,66	2885
C. Marzal.....	30	595	18,14	11	75,74	2098

Como puede apreciarse por estos resúmenes, las heladas han sido frecuentes durante el período de la germinación y en la primera época del desarrollo de la planta, lo que ha perjudicado bastante a la vegetación, tanto por lo que la ha retrasado, como por haber sido causa de la pérdida de mucha semilla.

Los rendimientos obtenidos han sido los siguientes:

VARIEDADES	GRANO EN		Paja	Peso del hectólitro de grano
	Volumen	Peso		
	Hectólitros	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
De Santo Domingo.	59,75	3 244	4 200	54,30
Celeste desnuda.	32,75	2.315	3 350	70,70
C. Caballar.	49,00	2.793	3 700	57,00
C. Maizal.	53,00	2.802	3 075	53,90

Si suponemos ahora que el precio de los 100 kilogramos de grano es de 18 pesetas, y de 2 pesetas el de los 100 kilogramos de paja, tendremos.

VARIEDADES	Valor del grano		Valor de la paja		TOTAL	
	—		—		—	
	Pesetas	Cts	Pesetas	Cts	Pesetas	Cts.
De Santo Domingo.	573,92		84,00		667,92	
C. Marzal.	504,36		61 50		565,86	
C. Caballar.	502,74		74,00		576,74	
Celeste desnuda.	416,60		67,00		483,70	

Las cifras consignadas representan el producto bruto, pero como quiera que la base de los gastos es la misma, con la pequeña diferencia a que puede dar lugar el mayor coste de siega y trilla en las variedades más productivas, puede muy bien apreciarse el resultado de los beneficios obtenidos.

La cebada desnuda se presta mal á la comparación, pues bajo el mismo peso tiene más valor; pero como no se cotiza hoy en nuestro mercado, no hemos querido asignarle un precio arbitrario: de todos modos, no creemos que convenga su cultivo más que en casos excepcionales.

Debe tenerse presente que, tanto la cebada de Santo Domingo como la caballar, son tardanas, y á veces hay circunstancias de cultivo que hacen preferir variedades tempranas, á pesar de su menor rendimiento.

III

Estudio comparativo del valor productivo de algunas variedades de remolacha

El cultivo de la remolacha está muy poco extendido en la vega de Zaragoza; apenas si se dedica á esta planta todos los años una docena de hectáreas, y sin embargo se amolda perfectamente á las condiciones de una gran parte de sus tierras.

El día en que los labradores se convenzan de la necesidad que tienen de fomentar la ganadería estante, como único medio de hacer productivas las grandes extensiones de regadío que posee la provincia, y de las cuales se saca hoy escaso beneficio, esta planta ha de jugar seguramente un gran papel entre los cultivos de la comarca, y por eso nos hemos decidido á emprender estos ensayos.

1

Variedades para la producción del azúcar

Dos son las variedades de esta clase que hemos cultivado: la *blanca de azúcar* mejorada por Vilmorin, y *blanca de cuello rosa*.

El 17 de Abril se hicieron los semilleros, trasplantándose el 12 de Junio: las plantas se colocaron en líneas esparcidas á 0,75 metros, dejando 0,30 metros entre planta y planta en

cada línea: en 10 de Julio se hizo otra plantación con la procedente del mismo semillero, pero que en la época del primer trasplante no había adquirido suficiente desarrollo. Se han emprendido, pues, dos series de experiencias con cada una de estas plantas

Las condiciones culturales han sido las mismas para las dos series, habiéndose hecho la recolección de ambas en 17 de Noviembre

VARIEDADES	1.ª Serie	2.ª Serie
	Procedente del primer trasplante	Procedente del segundo trasplante
	Kilogramos	Kilogramos
Mejorada de Vilmorin	26 402	21 250
Blanca de cuello rosa	37,903	36 933

El rendimiento no ha sido muy grande, debido especialmente al excesivo esparcimiento de las plantas ⁽¹⁾, que contaba cada una con una superficie de 0, ^{mc} 225, siendo así que, dado el desarrollo de estas variedades, hubieran tenido suficiente con menos de la mitad; sin embargo, esta circunstancia en nada amengua el valor de la experiencia, puesto que solo se trata de hacer un estudio comparativo del poder productivo de las dos variedades.

La comparación entre las cifras arriba consignadas, nos hace ver que los rendimientos obtenidos en la segunda serie son inferiores para ambas variedades y la superioridad que en las dos experiencias ha tenido la de *cuello rosa* sobre la *mejorada de Vilmorin*; pero en el caso que nos ocupa no hay que fijarse en el producto bruto, sino en la cantidad total de azúcar producida. Nosotros hemos efectuado el análisis de las dos variedades, habiendonos dado el siguiente resultado:

(1) Podrá extrañarse el que se hayan adoptado tan exageradas distancias tratándose de variedades azucareras que, como es sabido, son de poco desarrollo; esto ha sido debido á que estas experiencias se han planteado en vista de perseguir el estudio de una cuestión distinta de la que nos ocupa y de la cual no podemos aún dar cuenta

VARIETADES	Azúcar por 100	Azúcar producido por hectareas (1)
Mejorada de Vilmorin ..	15,10	3 986
Blanca de cuello rosa ...	10,00	3 790

Existe, pues, ventaja en cultivar la variedad *mejorada de Vilmorin* cuando se destina el producto á la fabricación de azúcar, á pesar de la inferioridad en el producto bruto.

2

Variedades forrajeras

Las tres variedades de remolacha forrajera que se han cultivado han sido: la *Ovoídea de Barres*, la *Disette Mammoth* y la *Globo amarilla*. Como en el caso anterior, se han establecido dos series con las plantas del primero y segundo trasplanto.

El semillero se formó en 17 de Abril, trasplantándose las de la primera serie en 12 de Junio, y en 1.º de Julio las de la segunda. La recolección se verificó en 17 de Noviembre.

Las distancias fueron de 0,75 metros entre las líneas y de 0,30 metros entre las plantas.

Los rendimientos han sido los siguientes:

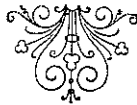
VARIETADES	1.ª Serie	2.ª Serie
	Procedente del primer trasplanto	Procedente del segundo trasplanto
	Kilogramos	Kilogramos
Ovoídea de Barres.	67 400	45 666
Disette Mammoth.....	57 042	41 000
Globo amarilla.....	33 889	31 333

(1) Se han tomado como tipo de producción los resultados de la primera serie

Igualmente que en el anterior caso, los rendimientos para la serie del segundo trasplanto han sido inferiores á los de la primera, con la sola excepción de la *Globo amarilla*, que se ha mantenido próximamente igual en ambas experiencias.

Este resultado, lo mismo que el que se observó al tratar de las variedades azucareras, puede muy bien atribuirse, tanto á la inferioridad de la planta (pues claro es que la primera que se saca de los semilleros es la de más desarrollo y mayor fuerza) como también al retraso de la vegetación por los veinte dias de diferencia entre la plantación de una y otra. Por lo demás, el orden que guarda el poder productivo en la primera serie, es el mismo que en la segunda, lo que constituye una garantía más para afirmar el resultado de la experiencia.

Con todo, repetiremos lo que ya hemos dicho muchas veces en el transcurso de este trabajo: «Un año no es suficiente para formular conclusiones definitivas.»





GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

13

RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS
EN EL

CAMPO DE DEMOSTRACIÓN

DURANTE LOS AÑOS DE 1886 Á 1888

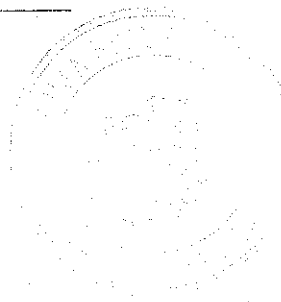
POR EL

INGENIERO AGRÓNOMO, DIRECTOR DEL ESTABLECIMIENTO

D. JULIO OTERO

+

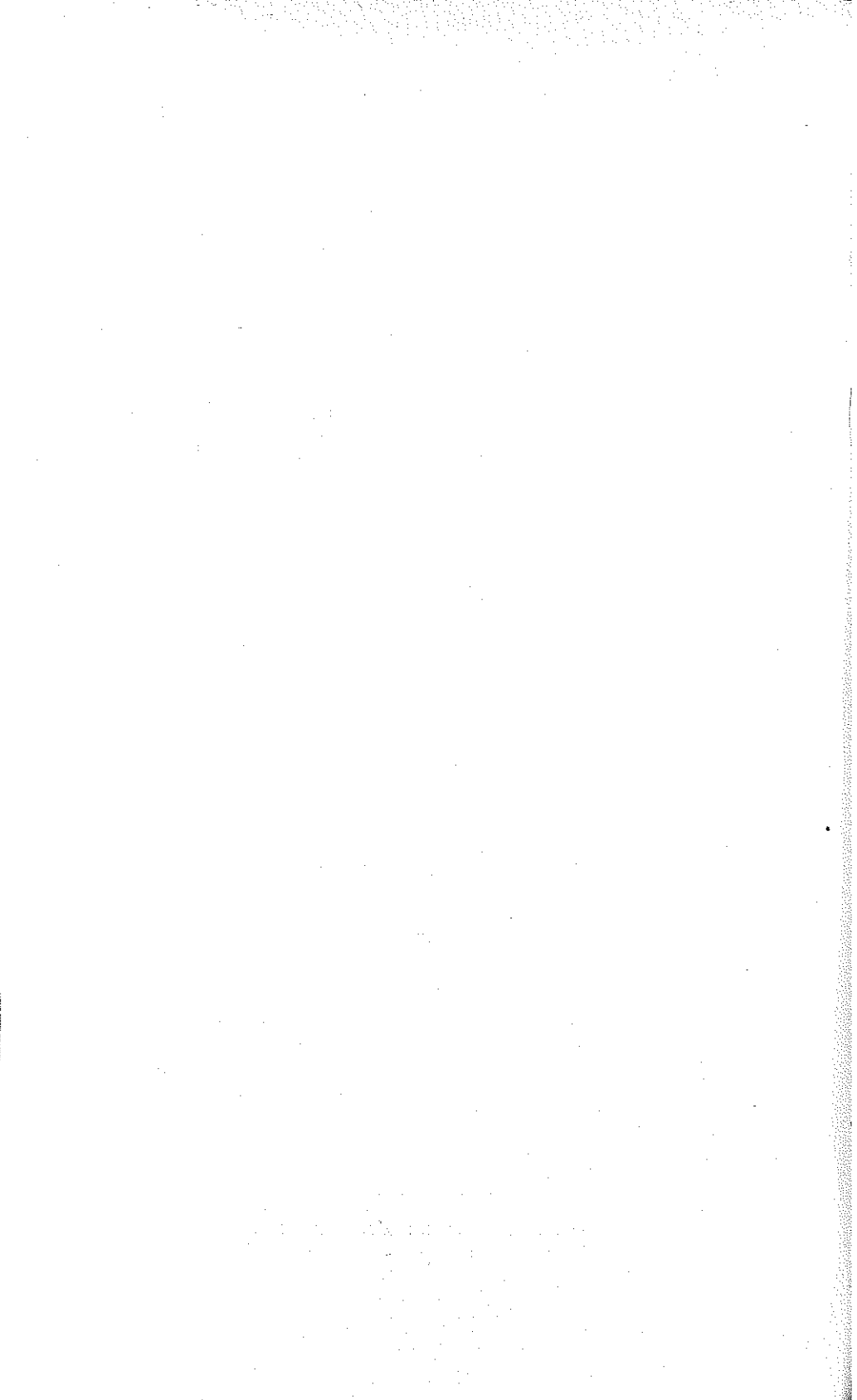
SEGUNDA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILIAGRASA

1897



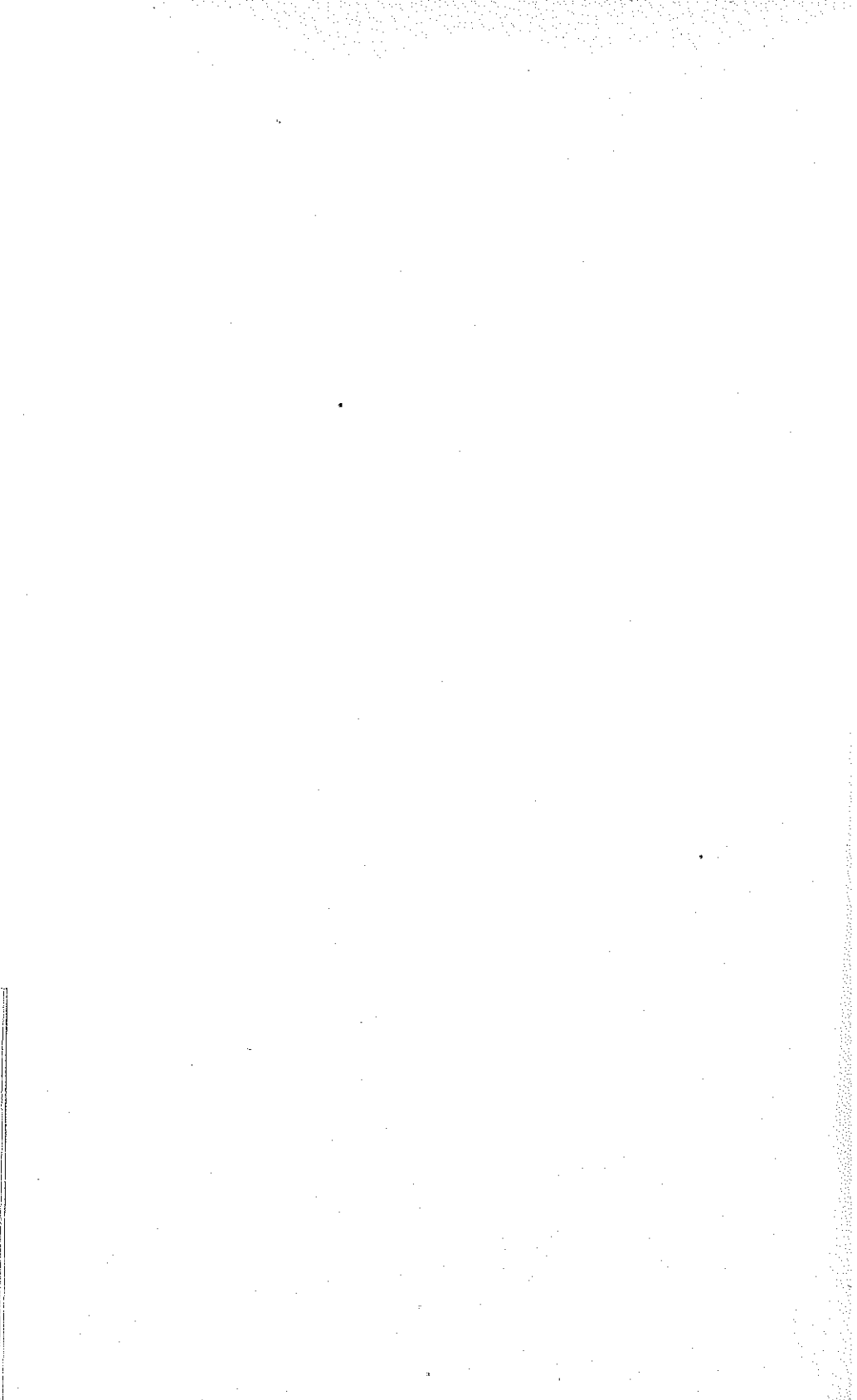
Sirviendonos de base algunas de las experiencias que se habian hecho en el Establecimiento, se planteó en 1886 en una parte de la finca un campo de demostración, con el fin de poder apreciar de una manera directa, si los resultados económicos que se habian deducido de los ensayos practicados se confirmaban, cuando el cultivo tomase un caracter industrial.

La rotación adoptada en dicho campo, comprendía un periodo de cinco años, pero una circunstancia imprevista hizo interrumpir estos trabajos; el Estado se encargó del sostenimiento de este centro y en los primeros momentos y mientras se llevaban á cabo las formalidades inherentes en estos casos, faltaron los recursos impidiendo hacer algunas siembras de segundas cosechas y como la ilación en esta clase de estudios no es facil restablecerla una vez rota se desistió de proseguirlos, máxime cuanto que la asignación que por entonces se consignó para el Establecimiento, era insuficiente para continuar un cultivo de caracter esencialmente intensivo. Hoy que las circunstancias han cambiado y que se ha aumentado convenientemente dicha asignación podrán reanudarse estos trabajos, planteando una rotación de caracter esencialmente forrajero que permita atender al sostenimiento del ganado que ha de adquirirse en la Granja, para hacer estudios de sumo interes para esta comarca

Los resultados que vamos á exponer abarcan pues solo los dos primeros años de la rotación mas á pesar de esto. pueden sacarse algunas consecuencias de interes para el cultivo local, por cuya razón hemos creído util su publicacion

Julio Otero

Zaragoza 20 de Febrero de 1890.



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

I

Sistema de cultivo á que obedece la rotación

La primera condición que debe llenar una rotación para prometerse resultados económicos satisfactorios, es la de que obedezca á un sistema de cultivo que esté en armonía con las condiciones económico-sociales de la localidad en que se implanta; es por lo tanto necesario ante todo resolver esta cuestión; ¿El cultivo de la vega de Zaragoza y en general el de las tierras de regadío de la provincia, debe ajustarse á un sistema intensivo, es decir, á un cultivo en que el capital y el trabajo han de ser los principales factores de la producción, ó á un sistema extensivo en el cual se toma como base las fuerzas que la naturaleza pone espontánea y gratuitamente á disposición del labrador?

La contestación es sencilla; nos encontramos con tierras de elevado precio cuyas rentas oscilan al rededor de 100 pesetas por hectárea y con jornales que alcanzan de 2 á 4 pesetas y con tales elementos no es posible mas que un cultivo de caracter intensivo; pero tenemos por otro lado que el capital de explotación de que hoy dispone el agricultor en la zona que nos ocupa es muy limitado y por lo tanto insuficiente para atender á lo que dicho sistema exige, encontrándonos por tanto con una contradicción de la cual nace principalmente el mal estado en que se encuentra aqui la agricultura, estado que continuará mientras no varien los terminos de la cuestión. Pero como en tales asuntos la solución se impone forzosamente, resultará ó que los jornales y las rentas bajarán lo necesario para poder seguir un sistema extensivo en armonía con el capital de explotación de que hoy se dispone

ó éste tendrá que elevarse lo suficiente para hacer posible un cultivo intensivo que permita pagar rentas y jornales elevados.

No es esta ocasión oportuna para entrar en consideraciones sobre el medio de dar solución satisfactoria á esta cuestión, que envuelve no solo un problema agrícola sino tambien social, nosotros tenemos que atenernos á las circunstancias en que operamos, estas son tierras caras y jornales caros y por consecuencia es forzoso decidirse por el cultivo intensivo como único medio de poder sacar beneficio del cultivo

II

Rotación

Determinado este primer punto pasemos á fijar las plantas que han de formar parte de la rotación. Este asunto no dejaba de presentar dificultades puesto que dichas plantas debian satisfacer á las siguientes condiciones: ajustarse al clima y suelo de la finca, permitir combinaciones por las cuales se puedan tener algunos años dos cosechas y por último que los productos sean de facil y corriente salida en el mercado puesto que se persigue un fin económico inmediato.

Desgraciadamente el número de las que pueden satisfacer tales extremos es muy limitado. El grupo de las plantas industriales propias del cultivo intensivo apenas si nos ofrece alguna que utilizar, puesto que se carece hoy en la localidad de industrias que las apliquen. Las plantas forrajeras tienen tambien un consumo relativamente pequeño por ser muy escaso desgraciadamente el ganado de renta en este país y ha sido por lo tanto necesario buscar la mayor parte entre las cereales, legumbres y raices y tubérculos. Sin embargo comprendiendo que el porvenir de la agricultura de la vega está muy principalmente en el desarrollo de la ganaderia hemos procurado dentro de las condiciones señaladas anteriormente introducir algunas plantas de carácter forrajero iniciando así el camino hacia el cual creemos debiera tenderse en lo sucesivo

La rotación establecida teniendo presente tales consideraciones ha sido la siguiente

- 1.^{er} año — Patatas
- 2.^o » — Trigo y maíz forraje
- 3.^o » — Habas y remolacha
- 4.^o » — Cebada y maíz para grano

Se destina además una 5.^a parcela al cultivo de la alfalfa que ha de roturarse á los cinco años á fin de entrar también en la rotación,

De estas plantas el trigo, maíz, habas, remolacha y alfalfa responden por completo á las condiciones de clima y suelo en que operamos. La patata y cebada especialmente la primera se resienten algo de la excesiva tenacidad del terreno.

Si se examina la clase de plantas que entran en la rotación se ve que excepción hecha de la remolacha, son las que constituyen principalmente el cultivo local y aun ésta no es completamente desconocida á la mayor parte de los labradores; esto era necesario para que las consecuencias que de estos trabajos se saquen puedan tener inmediata aplicación y para que pudiera establecerse un paralelo entre los resultados que se alcanzan por los procedimientos seguidos en el país y los obtenidos en esta rotación.

III

Cultivos y abonos

La naturaleza de las tierras excesivamente compactas y la índole de las plantas que nos proponíamos cultivar, exigía tener un terreno perfectamente removido por labores que alcanzasen una profundidad media de 22 á 25 centímetros. Para conseguir esto en el cultivo ordinario y poderlo hacer de una manera fácil y económica, era preciso empezar por desfondar el terreno y repetir periódicamente este trabajo en intervalos de tiempo relativamente cortos, puesto que en tierras de riego tan tenaces se pierden pronto sus efectos.

Se comenzó por lo tanto el cultivo por dicha labor, la cual habría de repetirse cada cinco años, y para efectuarla se dió un primer surco con arado de vertedera fija tirado por dos yuntas de bueyes y graduado para 25 centímetros. Sobre

esta labor se dió otra con el arado subsuelo tirado por tres yuntas, alcanzando hasta los 40 centímetros. Dividida de esta suerte la operación en dos partes, hemos conseguido, primero: un mejor aprovechamiento de la fuerza y hacerlo más factible, dada la escasa magnitud de los tablares, y segundo: se ha evitado sacar el subsuelo á la superficie, que es de inferior calidad en varios puntos de la finca.

El coste de esta labor por hectárea ha sido de 149 pesetas, 25 céntimos, precio algo elevado y debido á la mucha resistencia que presentaban el gran número de raíces que quedaron del olivar que se acababa de arrancar.

Las labores ordinarias de alzar se han dado con el arado Brabante y el Jaén, ambos de vertedera giratoria y para todas las demás cuyo objeto no es ya remover profundamente la tierra, sino limpiarla de malas yerbas y desmenuzarla, se ha hecho uso según los casos de la grada, tablón, rodillo y escarificador; de esta suerte nos ha resultado que si bien en la labor de alzar se ha gastado algo más de lo que en general cuesta la misma operación en el país, en cambio se ha encontrado una economía que ha compensado con creces aquel exceso en las labores restantes, resultando además un trabajo mucho más perfecto.

Para efectuar los trabajos de bina y recalce de las plantas cultivadas en líneas, se ha hecho uso de la azada de caballo y del aporcador, desterrando la práctica aquí en uso de hacerlas á brazo, por el elevado precio á que resultan.

En las operaciones de siembra se ha puesto preferente atención en la elección de las semillas, seleccionándolas cuidadosamente y sulfatando la de los cereales para preservarlas del tizon.

La siembra del trigo y la cebada se ha efectuado con la sembradora de Smith, de nuevas rejas, lo que ha permitido una economía importante de simiente, además de una mejor repartición y mayor celeridad en la siembra.

La recolección de los productos se ha realizado en la misma forma que se efectúa en el país, salvo la trilla del trigo y cebada que se ha hecho con la trilladora de vapor que posee la Granja.

Prescindiendo de algunos otros detalles de cultivo, cuya

enumeración no tendría importancia, pues en casi nada se apartan de lo comunmente hecho en el país y que por otra parte podrán apreciarse al examinar la relación de gastos que más adelante presentamos, pasaremos á ocuparnos de la naturaleza y cantidad de los abonos empleados.

El beneficio en el cultivo intensivo depende principalmente de los abonos que se emplean. Ni el perfeccionamiento en las labores, ni las buenas semillas ni el esmero en el cultivo producirá resultados, si á las plantas no se las proporciona los elementos necesarios para su nutrición. No se extrañará por consiguiente que en la cuenta de gastos, figuren los abonos con cifras relativamente altas, pues la economía en esta materia ocasiona casi siempre efectos desastrosos.

Para plantear el sistema de abonos que nos convenia adoptar, se ha tenido en cuenta la naturaleza de la tierra, las exigencias de las plantas y las condiciones del mercado de abonos.

El análisis de la tierra en que se ha operado nos ha dado el resultado siguiente:

A—Análisis mecánico

I

1.º—Residuo sobre el tamíz de 1, ^{mm}	13,22
2.º—Tierra fina.....	86,78

II

La tierra fina se compone en 100 partes

1.º—Arena (silícea y caliza)	47,13
2.º—Parte arrastrada en suspensión en el agua	52,87

B—Análisis químico de la tierra fina desecada á 100.º

I

1.º—Oxido de hierro y alumina	107,75
2.º—Cal	123,23
3.º—Acido fosfórico	0,76
4.º—Potasa	1,18
5.º—Residuo insoluble en el ácido nítrico.....	767,08
	<hr/>
	1000,00

II

Nitrógeno en 1000 partes de tierra fina

1.º—	Nitrógeno amoniacal	0,035
2.º—	Id. nítrico	0,012
3.º—	Id. orgánico	1,74

De las cifras obtenidas se desprende que esta tierra puede considerarse por los elementos que contiene en un grado medio de fertilidad. Desde luego se observa pobreza en ácido fosfórico y en cuanto al nitrógeno, si bien es de alguna importancia la cantidad del que se encuentra bajo la forma orgánica, como su movilización es lenta, tampoco es suficiente para atender á las necesidades de un cultivo continuo y en donde han de figurar plantas de rápida vegetación.

Respecto á la potasa, la tierra está mejor constituida y solo cuando se trate de plantas muy exigentes en dicha sustancia deberá suministrarse.

Después de conocer la tierra era preciso darse cuenta de las exigencias de las plantas que entran en la rotación, para esto hemos supuesto un tipo medio de producción, y partiendo de esta hipótesis, hemos hecho el cálculo en la forma siguiente:

Tipos supuestos de producción por hectárea	Nitróg	Ac. fos- fórico	Potasa
	Kg.	Kg.	Kg.
1.º año.—18.000 Kg. de patatas	57 60	32'40	100 80
2.º » —30 Hl. de trigo, 20.000 de maíz forrage	132 41	46'40	104'20
3.º » —50 Hl. habas 40 000 kg. Remolacha (1).	218 75	83 00	224 75
4.º » —55 Hl. de cebada, 30 maíz para grano	133'20	52'40	98'90
5.º » —10,000 kg de heno de alfalfa	200'00	51'00	152'00
Total en los cinco años por hectárea,	741'96	265 20	680'65
Ó por año y por hectárea.	148'39	53'04	136'13

(1) En este cálculo no está incluida la paja de las habas, las hojas de la Remolacha y la paja del maíz para grano, por ser sustancias que no se han aprovechado y que se incorporan íntegramente al terreno.

Pero como sabemos que las plantas toman una parte de su nitrógeno de la atmósfera, sobre todo las leguminosas, podemos dispensarnos de adicionar una cantidad tan alta de este elemento.

La pobreza de la tierra en ácido fosfórico, nos indica la conveniencia de aumentar algo la dosis y no limitarnos a lo que exige solamente la restitución del que se exporta, sobre todo si se quiere ir acrecentando la fertilidad del terreno.

Respondiendo á estos cálculos fijamos como tipo para la composición de los abonos que nos convenía emplear la siguiente: nitrógeno de 80 á 90 kilogramos, ácido fosfórico 60 á 70 y sobre unos 100 de potasa, refiriéndonos siempre á la hectarea. Claro es que estas cifras no son cerradas y que con relación á las producciones que obtengamos podrán sufrir alguna alteración, sirviéndonos únicamente dichos cálculos como punto de partida.

Una cuestión importante quedaba aun que resolver, la naturaleza de los abonos que habían de proporcionarnos tales elementos.

Es indudable que dada la excesiva tenacidad de las tierras, el estiercol podía desempeñar un papel importante para modificar las propiedades físicas del suelo. Pero el estiercol tiene dos grandes inconvenientes, su composición determinada, casi nunca en armonía con las necesidades del cultivo y el no poderse aplicar sobre cosechas en pié; si á esto unimos lo poco que abunda en la localidad este producto y por consecuencia su precio elevado, se comprenderá porque hemos limitado en lo posible su empleo, aceptando un sistema mixto en el cual predominen los abonos minerales.

Entre estos hemos empleado para el nitrógeno el sulfato de amoniaco, principalmente y sobre cosechas en pié; para el ácido fosforico el superfosfato de cal, antes de la siembra y para la potasa que solo hemos aplicado á la remolacha hemos hecho uso del nitrato de potasa, que ha proporcionado al mismo tiempo el primer elemento.

IV

Resultados económicos

Después de las ligeras indicaciones anteriormente expues-

tas y que hemos creído necesario consignar para justificar la marcha que se ha seguido, vamos á presentar los resultados económicos obtenidos, objeto principal hacia el cual se dirige este trabajo.

Los cálculos se hacen en conjunto para toda la rotación, pues solo en esta forma puede procederse con exactitud, porque los abonos y muchos cuidados de cultivo, obran muchas veces no sólo sobre la planta á que se aplican, sino también sobre las que han de seguirle. Esto no obstante agruparemos los gastos y productos convenientemente, para que de una manera aproximada puedan también sacarse algunas consecuencias, sobre el resultado económico que ha producido cada planta.

PRIMER AÑO DE LA ROTACION

COSECHA DE 1886 Á 1887

GASTOS

Parcela 1.^a—Superficie 1,4446 hects.

PATATAS

	Una labor con el Brabante	35'00	
	Pase de rodillo	10'00	
Labores de preparación	Una labor con el Jaen	28'00	
	Gradeo.....	8'00	91'00
	Pase de tabla.....	6'00	
	Dos jornales de cabar rincones y hacer cabalones	4'00	
Abonos	40 800 kg. de estiércol puesto en la finca ...	260'70	
	Ocho jornales de distribuirlo	16'00	290'70
	Una labor de escarificador para envolverlo ..	14'00	
Siembra	2345 kg. de patatas para plantar ... <i>L. H.</i>	187'60	
	Veinticuatro jornales de plantación	48'00	235'60
	<i>Suma y sigue</i>		617'30

		<i>Suma anterior</i>	617 30
Cuidados de cultivo	Dos jornales haciendo rasas	4 00	
	Cinco jornales de regar	10 00	
	Labor de bina con la azada de caballo	9 00	41 00
	Id. de recalce con el aporcador	12 00	
	Tres jornales para completar la escarda	6 00	
Recolec- ción	29 y 1/2 jornales empleados en la recolección	59 00	63 00
	Acarreo al almacén	4 00	
	<i>Suma</i>		721 30

Parcela 2.^a—Superficie 0,8850 hects.

PRIMERA COSECHA.—TRIGO

Labores de preparación	Labor con el Jaen	16 00	
	Id. con el escarificador	7 00	27 00
	Pase de tabla	4 00	
Abonos	531 kg. de superfosfato (1)	84 96	
	88 50 kg. de sulfato de amoniaco	33 00	127 96
	Tres jornales de esparcir los abonos	6 00	
	Un grideo para envolver el superfosfato	4 00	
Siembra	1 47 hl de trigo empleado en la siembra in- cluso los gastos de selección y sulfatado	38 00	45 00
	Siembra á máquina	7 00	
Cuidados de cultivo	Tres jornales de regar	6 00	
	Un jornal de hacer caballones y rasas	2 00	20 00
	Escarda	12 00	
Recolec- ción	Siega	32 00	
	Dos jornales de enfascar y ayudar á cargar	4 00	
	Acarreo á la era	7 00	94 25
	Triilla	47 25	
	Trasporte del grano al almacén	4 00	
	<i>Suma</i>		314 21

(1) Los abonos minerales que se han empleado los hemos analizado, resultando los superfosfatos con 14 80 de ácido fosfórico soluble, y el sulfato de amoniaco con 20 18 de nitrógeno. Tanto los abonos empleados en el primer año, como en el segundo, proceden de la misma partida, y por consiguiente tienen el mismo título.

SEGUNDA COSECHA.—MAIZ FORRAJE

Labores de preparación	Labor con el escarificador para romper el rastrojo	7'00	23'00
	Otra id. con el Jaen	16'00	
Abonos	68 kg. de sulfato de amoniaco	25'70	27'70
	Un jornal de esparcir el abono	2'00	
Siembra	34 litros de maiz cañagua	4'80	29'30
	Sulfatado de la simiente	0'50	
	Ocho jornales de sembrar á 3 pesetas	24'00	
Cuidados de cultivo	Riegos	6'00	15'00
	Labor de bina con la azada de caballo	9'00	
Recolección	Segado de las matas	12'00	46'00
	Acarreo al silo	10'00	
	Gastos de ensilado	24'00	
<i>Suma</i>			141'00

Parcela 3.^a—Superficie 1,1720 hects.

PRIMERA COSECHA.—HABAS

Labores de preparación	Se utilizó la labor de desfonde como labor de preparación.		
Abonos	29900 kg de estiercol puesto en la finca	191'36	213'36
	Seis jornales de distribuir el estiercol	12'00	
	Labor de escarificador para envolverlo	10'00	
Siembra	Pase de tabla	4'00	169'41
	Labor de cortar	17'00	
	7 hects. de habas (simiente traída directamente de Tarragona)	126'41	
	11 jornales de sembrar, hacer caballones y rasas	22'00	
Cuidados de cultivo	Cuatro jornales de regar	8'00	47'00
	Escarda entre plantas	8'00	
	Dos labores de bina con la azada de caballo	15'00	
	Recálce con el aporcador	10'00	
Recolección	Tres jornales entrecabando orillas	6'00	60'00
	Arianque y atado	24'00	
	Trilla y acarreo	36'00	
<i>Suma</i>			489'77



SEGUNDA COSECHA.—REMOLACHA

Labores de preparación	Labor con el escarificador	10'00	59'50
	Id. con el Jaen	24'50	
	Id. con el Brabante	21'00	
	Pase de tabla	4'00	
Abonos	221 kg. de nitrato de potasa	127'00	131'00
	Dos jornales de esparcir abonos	4'00	
Siembra y trasportes	Gastos de semillero	26'00	75'00
	24 1/2 jornales trasplantando	49 00	
Cuidados de cultivo	Cuatro jornales de regar	8'00	45 00
	Dos labores de bina con la azada de caballo	15 00	
	Recalce con el aporcador	10'00	
	Seis jornales completando la escarda	12'00	
Recolección	30 jornales empleados en la recolección	60'00	96'00
	Acarreo al mercado	36'00	
<i>Suma</i>			406'50

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hectas.

PRIMERA COSECHA.—CEBADA

Labores de preparación	Labor con el Jaen	18'00	34'00
	Id. con el escarificador	7'00	
	Dos pases de tabla	9 00	
Abonos	500 kg. de superfosfato	80'00	123'00
	100 kg. de sulfato de amoniaco	37'00	
	Tres jornales de estender los abonos	6'00	
Siembra	2,60 ht. incluso el sulfatado	39'00	48'00
	Siembra á máquina	9 00	
Cuidado de cultivo	Riegos	5'00	13'00
	Dos jornales de hacer poyos y rasas	4'00	
	Escarda	4'00	
Recolección	Siega	32'00	101'00
	Hacer fascales y acarreo de la mies	10'00	
	Trilla	55'00	
	Transporte de grano al almacén	4'00	
<i>Suma</i>			319'00

SEGUNDA COSECHA.—MAIZ TARDANO

Labores de preparación	Labor con el escaificador	7'00	27'00
	Id. con el Jaen	20'00	
Abonos	100 kg. de sulfato de amoniaco	37'80	40'80
	Uno y medio jornal de distribución	3'00	
Siembra	40 litros de simiente incluso el sulfato	4'00	34'00
	Labor de partir	10'00	
	10 jornales de sembrar	20'00	
Cuidado de cultivo	Riegos	5'00	20'00
	Labor de bina con la azada de caballo	6'00	
	Recalce con el aporcador	9'00	
Recolección	Recolección de las mazorcas	12'00	26'00
	Acarreo al granero	4'00	
	Desgranar á máquina	6'00	
	Segado de las matas	4'00	
<i>Suma</i>			147'80

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hects.

ALFALFA

Amortización en 5 años de 282'50 ptas. gastadas en la instalación del alfalar		51'00	51'00
Cuidados de cultivo	Medio jornal resembrando claros	1'00	22'50
	Simiente empleada en la operación anterior	0'50	
	Seis y medio jornales de regar	13'00	
	Dos jornales de limpiar riegos y rasas	4'00	
	Un gradeo	4'00	
Recolección	Dallado (6 cortes)	42'00	81'00
	Atado y acarreo	39'00	
<i>Suma</i>			154'50

GASTOS GENERALES PARA LAS CINCO PARCELAS

Renta de 5,186 ht. á razón de 150 ptas. la hectárea (1) ..	777 90	
Aumento de la renta por el capital empleado en el arreglo de tablares (2)	27 80	
Amortización de la labor de desfonde (3)	220 00	1368 71
Limpia de riegos y otros gastos generales	63 00	
Amortización y riesgos del capital mecánico (4)	64 60	
Interés al 5 por 100 del capital de explotación (4 308 31 pesetas)	215 41	
<i>Suma</i>		1368 71
Por hectárea cultivada (8.2217)		166 47

PRODUCTOS

Parcela 1^a—Superficie 1,4446 hecets.

Patatas, 4935 kg. á 6 80 ptas los 100 kg. (5)	335 58
---	--------

Parcela 2.^a—Superficie 0,8850 hecets.

	27 04 Hl. de grano vendido á 20 ps.	540 80	
	1 20 Hl. de granzas	6 00	
1. ^a cosecha trigo	4 000 kg. de paja á 2 40 ps. los 100 kilogramos.	96 00	642 80
			912 80
2. ^a cosecha maíz forraje	9.000 kg. de maíz ensilado á 3 ps. los 100 kg.	270 00	270 00

(1) Siendo las tierras de propiedad del Establecimiento, se ha tomado como tipo de renta el que pagan las de superior calidad, enclavadas en el mismo término.

(2) El arreglo de tablares siendo una mejora del capital territorial, no se carga el cultivo más que el interés correspondiente al 5 por 100, en concepto de aumento de renta.

(3) La amortización está calculada á interés compuesto al 5 por 100; en esta misma forma se han calculado todas las amortizaciones.

(4) No se incluye en los gastos generales la amortización y riesgos de los animales por estar incluidos en el precio de la yunta.

(5) La cosecha fué destruída en gran parte por la Peronospora infestans.

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hects.

1. ^a cosecha Habas	70'80 Hl. de habas á 11'37 pts.....	805'00	835'60	1826'84
	6000 kg. de paja valorada al precio de abono.....	30'00		
2. ^a cosecha Remolacha	49592 kg. de Remolacha á 2 ps los 100 kg.....	991'84	991'84	

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hects.

1. ^a cosecha Cebada	55'80 Hl. de cebada á 9'63 pts.....	537'35	621'35	825'65
	4200 kg. de paja á 2 ps. los 100 ks	84'00		
2. ^a cosecha Maiz	22 70 Hl. de maiz á 9 pts.....	204'30	204'30	

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hects.

Alfalfa —6891 kg. 50 de heno de alfalfa equivalentes á 85 cargas
vendidas 37 y media, á 5'50 ptas y 47 y media á 6'87 532'57

RESUMEN

GASTOS

1. ^a parcela.....	721'30	4062'79
2. ^a ».....	455'21	
3. ^a ».....	896'27	
4. ^a ».....	466'80	
5. ^a ».....	154'50	
Gastos generales.....	1368'71	

PRODUCTOS

1. ^a Parcela.....	335'58	4433'44
2. ^a ».....	912'80	
3. ^a ».....	1826'84	
4. ^a ».....	825'65	
5. ^a ».....	532'57	

Beneficio industrial..... 370'65
Por hectárea 71'47

Más para apreciar la verdadera cuantía de este beneficio deberemos referirlo á la suma empleada. Es muy general tomar la cifra de gastos como representación del capital invertido y en nuestro sentir es un error, porque claro es que para establecer un cultivo se necesitan animales, aperos, etcétera, cuyo capital hay que tener en cuenta. En cambio no nos parece lógico que entre á participar de los beneficios el total de la cifra de gastos, puesto que dicha suma no se invierte sino sucesivamente; así la renta por ejemplo no se paga hasta el fin del año agrícola, por otra parte, en casos como el presente, muchos de los gastos, como son los de las segundas cosechas, pueden hacerse después de haber realizado parte de las primeras: claro es que en muchas ocasiones conviene guardar los productos para realizarlos en condiciones más ventajosas, pero esto es más bien una cuestión comercial en la que habrá beneficio ó pérdida, según las fluctuaciones del mercado, pero no por esto habrá dejado de realizarse una parte del capital desde el momento en que se ha efectuado una recolección.

Fundado en estas consideraciones se ha tomado como capital puesto en juego en la industria, todo el que podríamos llamar de instalación más la mitad de los gastos anuales, y á esta suma se ha referido el beneficio.

El capital de instalación que se necesita para efectuar el cultivo en la forma en que lo hemos hecho es el siguiente:

I.—Material mecánico

Un carro	400'00	
Un arado brabante	260'00	
Dos arados sistemas Jaen	90'00	
Una azada de caballo con aporcador	180'00	
Sembradora (modelo pequeño)	750'00	
Una grada	75'00	2280'00
Un tablón de clavos	25'00	
Un rodillo	250'00	
Desgranadora de maíz	75'00	
Útiles diversos	175'00	

II.—Animales de trabajo

Una pareja de bueyes	750'00	1250'00
Un caballo	500'00	

<i>Suma</i>		3530'00
-------------------	--	---------

Con estos elementos pueden cultivarse 15 hectáreas; resulta por consiguiente como capital para cada una 235'33 pesetas, y para las 5'186 hec. 1220'42 ptas.

Pero además de esta suma se han adelantado los gastos de la labor de desfonde y los de instalación del alfalfar, de suerte que el total del capital adelantado antes de empezar el cultivo anual será para la extensión que representa el campo de demostración.

1.º	Animales de trabajo y mobiliario mecánico	1220'42	
2.º	Labor de desfonde	774'00	
3.º	Instalación del alfalfar	282'50	
	<i>Suma</i>	<u>2276'92</u>	

Si ahora añadimos la mitad de los gastos anuales 2031'39 ptas. obtendremos 4308'31 ptas. como capital realmente empleado en la industria y al cual deberá referirse las 370'65 obtenidas como beneficio.

Haciendo en esta forma el cálculo nos resulta como beneficio industrial	8'60 p. 100
Y si agregamos el 5 p. 100 que como servicio del capital hemos incluido en los gastos generales, tendremos que el interés total que el capital ha producido ha sido de ..	13'60 p. 100

SEGUNDO AÑO DE LA ROTACION

COSECHA DE 1887 Á 1888

GASTOS

Parcela 1.ª—Superficie 1,4446 hects.

PRIMERA COSECHA.—TRIGO SOBRE PAIATAS

Labores de preparación	Tres labores	70'00	82'00
	Un pase de tabla	6'00	
	Tres jornales cabando rincones	6'00	
	<i>Suma y sigue</i>		82'00

		<i>Suma anterior</i>	82'00
Abonos	700 kg. de superfosfato	112 00	235'64
	298 kg. de sulfato de amoníaco	112'64	
	5 y medio jornales de esparcir los abonos	11'00	
Siembra	2'23 Hl de trigo, incluso el sulfatado	45'71	60'21
	Siembra á máquina	14'50	
Cuidados de cultivo	Cuatro jornales haciendo poyos y rasas	8 00	14 00
	Riegos	6'00	
Recolección	Siega	60'00	185'37
	Acarreo de la mies á la era y enfascalado	11'00	
	Trilla	109'37	
	Acarreo del grano al almacén	5'00	
		<i>Suma</i>	577'22

SEGUNDA COSECHA.—MAIZ FORRAJE

Por las razones expuestas al principio de esta memoria no pudo efectuarse la siembra.

Parcela 2.^a—Superficie 0,8850 hects.

PRIMERA COSECHA.—HABAS SOBRE MAIZ

Labores de preparación	Dos labores	35'00	39'00
	Un pase de tabla	4'00	
Abonos	27000 kg. de estiércol	164'70	179 70
	Cuatro jornales de estenderlo	8 00	
	Una labor de escarificador para envolverlo	7 00	
Siembra	Labor de partir	14'00	91'40
	5'40 kg. de habas	61'40	
	Ocho jornales de sembrar	16'00	
Cuidados de cultivo	Dos jornales de hacer poyos y rasas	4'00	32'00
	Dos y medio jornales de regar	5'00	
	Labor de bina con la azada de caballo	6 00	
	Recalce con el aporcador	7'00	
	10 jornales de mujer despuntando	10 00	
		<i>Suma y sigue</i>	342'10

		<i>Suma anterior</i>	342'10
Recolec- ción	Arranque y atado.....	32'00	
	Acarreo á la era	7'00	73'00
	Trilla y limpia	30'00	
	Acarreo del grano al almacén	4'00	
		<i>Suma</i>	415'10

SEGUNDA COSECHA.—REMOLACHA

Labores de preparación	Dos labores	38'00	
	Atablado	4'00	42'00
Siembra y trasplanto	Gastos de semillero.....	21'00	
	Trasplanto.....	30'00	60'00
	Labor de cortar	9'00	
Cuidados de cultivo	Dos jornales de arreglar hoyos y orillas	4'00	
	Labor de bina con la azada de caballo	5'00	
	Recalce con el aporcador	6'00	23'00
	Riegos.....	8'00	
Recolec- ción	21 jornales de arrancar las raíces	42'00	
	Trasporte al almacén	12'00	77'00
	Trasporte al mercado	23'00	
		<i>Suma</i>	202'00

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hectas.

PRIMERA COSECHA.—CEBADA SOBRE REMOLACHA

Labores de preparación	Dos labores	49'00	
	Un pase de tabla	4'00	57'00
	Dos jornales cabando rincones	4'00	
Abonos	580 kg. de superfosfato.....	92'00	
	232 de sulfato de amoniaco	87'89	195'89
	Cuatro jornales de esparcir abonos.....	16'00	
Siembra	2'30 Hl. de cebada, incluso el sulfatado. ...	23'00	
	Siembra á máquina	11'00	34'00
		<i>Suma y sigue</i>	286'89

	<i>Suma anterior</i>		286 89
Cuidados de cultivo	Tres jornales haciendo poyos y rasas	6'00	| 12'00
	Riegos	6 00	
Recolec- ción	Siega	30'00	| 94'00
	Enfascalar y acarreo de la mies á la era ..	7 00	
	Trilla	53'00	
	Trasporte del grano al almacén	4'00	
	<i>Suma</i>		392'89

SEGUNDA COSECHA.—MAIZ PARA GRANO

No se hizo la siembra por las causas ya dichas.

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hects.

UNA SOLA COSECHA.—REMOLACHA SOBRE MAIZ IARDANO

Labores de preparación	Dos labores	49'00	| 61'00
	Dos pases de rodillo	12'00	
Abonos	40'000 kg. de estiércol	240'00	| 257'00
	Cinco jornales de estenderlo	10'00	
	Labor con el escarificador para estenderlo ..	7'00	
Siembra y trasplanto	Labor de cortar	14'00	| 77'00
	Gastos de semillero	25'00	
	Trasplanto	38'00	
Cuidados de cultivo	Dos y medio jornales de arreglar poyos y rasas	5'00	| 29 00
	Labor de bina con la azada de caballo ..	7'00	
	Recalce con el aporcador	9 00	
	Riegos	8'00	
Recolec- ción	27 jornales de arrancar las raíces	54'00	| 101'00
	Trasporte al almacén	16'00	
	Id al mercado	31'00	
	<i>Suma</i>		525'00

Parcela 5.^a - Superficie 1,7051 hects.

AIFAFA

Amortización de los gastos de instalación.....	51'00	51'00
Abonos	212 kg. de superfosfato.....	33'92
	Un jornal de esparcir el abono.....	2'00
		35'92
Cuidados de cultivo	Dos gradeos.....	8'00
	Seis jornales de quitar piedras y limpiar poyos y rasas.....	12'00
	Cinco y tres cuartos jornales de regar.....	11'50
		31'50
Recolección	Dallado (5 cortes).....	45'00
	Atado y recogido.....	29'00
	Acarreo al almacén.....	7'00
		81'00
	<i>Suma</i>	199'42

GASTOS GENERALES PARA LAS CINCO PARCELAS

Renta de 5'186 á razón de 150 pesetas la hectárea.....	777'90	
Aumento de la renta por el capital empleado en el arreglo de tablares.....	27'80	
Amortización de la labor de desfonde.....	220'00	1347'39
Limpia de riegos y otros gastos.....	57'00	
Amortización y riesgos del mobiliario mecánico.....	64'60	
Interés al 5 p. 100 del capital de explotación (4 001'80).....	200'09	
		221'95
Por hectárea cultivada (6,6707).....		

PRODUCTOS

Parcela 1.^a - Superficie 1,4446 hects.

Trigo	62'50 Hl de trigo vendido á 18 pesetas.....	1125'00	
	8000 kg. de paja á 2 pesetas 100 kg.....	160'00	1285'00
	<i>Suma y sigue</i>		1.285'00

Parcela 2.^a—Superficie 0,8850 hecets.

1. ^a cosecha Habas	40'42 Hl. de habas á 10'13 ptas.. 3600 kg. de paja valorada al precio de abono	409'45 18'00	427'45	890'15
2. ^a cosecha Remolacha	23135 kg. de remolacha á 2 ptas. los 100 kilogramos.....	los 100 462'70	462'70	

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hecets.

Cebada	52'97 Hl de cebada, vendida en diferentes partidas, á los precios de 8'03, 8 y 10 pesetas	445'60	515'60
	3500 kg. de paja, á 2 ptas. los 100 kg....	70'00	70'00

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hecets.

Remolacha	36225 kg. de remolacha, á 2 pesetas los 100 kg ...	724'45	724'45
-----------	--	--------	--------

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hecets.

Alfalfa	7784 kg. de heno de alfalfa, equivalente á 86 cargas y 5 fajos, al precio de 5'75 ptas. la carga.....	495'65	495'65
---------	---	--------	--------

RESUMEN

GASTOS

1. ^a parcela: Trigo y maíz forraje	577'22	3659'03
2. ^a » Habas y remolacha	617'10	
3. ^a » Cebada y maíz para grano	392'89	
4. ^a » Remolacha	525'00	
5. ^a » Alfalfa.....	199'42	
Gastos generales	1347'40	

PRODUCTOS

1. ^a Parcela: Trigo y maíz forraje	1285'00	
2. ^a » Habas y remolacha	890'15	
3. ^a » Cebada y maíz para grano	515'60	3910'85
4. ^a » Remolacha	724'45	
5. ^a » Alfalfa	495'65	
		<hr/>
Beneficio industrial	251'82	
Por hectárea	48'56	
Refriendo dicha cantidad 251'82 al capital, resultará como beneficio industrial		6'29
Y agregando el 5 por 100 del servicio del capital incluido en los gastos generales, tendremos como beneficio total del dinero invertido		11'29

Pero ya se comprenderá que la falta de las segundas cosechas en las parcelas primera y tercera, desvirtua por completo este resultado, pues aparte de los beneficios que de ellas se hubieran podido esperar, han quedado recargadas las primeras cosechas de dichos tablares, con la parte de la renta y gastos generales correspondientes.

Para formar un juicio más exacto de lo que hubiera sido el resultado del cultivo en condiciones normales, vamos a hacer el cálculo, suponiendo realizadas las segundas cosechas en las parcelas primera y tercera, aceptando para la producción y gastos los resultados del primer año, que son positivos y que era lógico obtener en el segundo.

GASTOS

1. ^a Parcela	1. ^a cosecha: Trigo	577'22	800'70	
	2. ^a id. Maíz forraje	223'48		
2. ^a Parcela	1. ^a cosecha: Habas	415'10	617'10	
	2. ^a id. Remolacha	202'00		
3. ^a Parcela	1. ^a cosecha: Cebada	392'89	565'26	
	2. ^a id. Maíz para grano	172'37		
4. ^a Parcela	Una sola cosecha: Remolacha	525'00	4076'19	
5. ^a Parcela	Alfalfa	199'42		
Gastos generales		1368'71		1368'71

PRODUCTOS

1.ª Parcela	1.ª cosecha: Trigo	1285'00	1726'00	4590'25
	2.ª id. Maíz forr. 11.797 kg. (1)	441'00		
2.ª Parcela	1.ª cosecha: Habas	427'45	890'15	
	2.ª id. Remolacha	462'70		
3.ª Parcela	1.ª cosecha: Cebada	515'60	754'00	
	2.ª id. Maíz tardano, 26'62 Hl	238'40		
1.ª Parcela	Una sola cosecha: Remolacha . . .	724'45	724'45	
5.ª Parcela	Alfalfa	495'65	495'65	

Beneficio industrial! 514'06

Por hectárea 99'12

Refiriendo esta suma al capital que es ahora de 4315 01, resultará como beneficio industrial 11'91

Y agregando el 5 p. 100 del servicio del capital incluido en los gastos generales, tendremos como interés total del dinero invertido 16'91

De lo expuesto se desprende que con los procedimientos adoptados en este cultivo, puede muy bien aspirarse á obtener como rendimiento total del capital invertido, más de 15 por 100, del que un 10 por 100 representa el beneficio industrial y esto en condiciones no muy favorables, puesto que entre otros accidentes de menos importancia, se ha sufrido la pérdida casi total de la cosecha de las patatas en el primer año; teniendo además en cuenta que nunca en los primeros años que se somete una tierra á un cultivo mejorante, alcanza la producción rendimientos tan elevados como los que puedan esperarse al cabo de algun tiempo, podemos lógicamente suponer que se puede aspirar á mayores ventajas

Para apreciar mejor los resultados obtenidos, restanos presentar los que alcanza el labrador con los procedimientos

(1) La producción en el año anterior fué de 9000 kg. para una superficie de 0,885, de suerte que ha sido necesario hacer la referencia á la extensión que representa la parcela en que correspondía cultivarlo

culturales en uso, y para que la comparación sea lo más exacta posible, nos referiremos á los que operan en condiciones análogas, ó sea á los que cultivan tierras en el término de Miraflores, partida del Rabalete, que es donde radica el Establecimiento.

La rotación más comunmente seguida en esta parte de la vega es:

Primer año.....	Maíz.
Segundo »	Trigo.
Tercer »	Trigo.

He aquí la cuenta de gastos y productos, referida á tres parcelas de una hectárea cada una.

GASTOS

Parcela 1.^a—Superficie 1,0000 hect.

MAIZ

Labores de preparación	Dos labores antes de regar.....	40'00	64'00
	Una id. después del riego.....	20'00	
	Un pase de tabla.....	4'00	
Abonos	24'000 kg. de estiércol.....	153'60	163'60
	Cinco jornales de distribuirlo...	10'00	
Siembra	Una labor de partir.....	16'00	37'00
	30 litros de maíz.....	3'00	
	Nueve jornales de sembrar.....	18'00	
Cuidados de cultivo	Cinco jornales de regar.....	10'00	46'00
	Dos jornales de hacer poyos y riasas.....	4'00	
	Entrecaba ó labor de bina.....	32'00	
	Recolección de las mazorcas.....	16'00	
Recolección	Acarreo al almacén.....	4'00	39'00
	Desgrane.....	15'00	
	Segado de los tallos.....	4'00	
			349'60

Parcela 2.^a—Superficie 1,0000 hect.

TRIGO

Labores de preparación	Labor por llanas á brazo, antes de recolectar el maíz	12'00	36'00	215'00
	Una labor de arado	20'00		
	Pase de tabla	4'00		
Siembra	2 35 Hl. de trigo para simiente.	47'00	73'00	
	Un jornal de estender la semilla	2'00		
	Labor para envolver	20'00		
	Un pase de tabla	4'00		
Cuidados de cultivo	Riegos	6'00	10'00	
	Dos jornales de hacer poyos y rasas	4'00		
	Siega	36'00		
Recolección	Dos jornales de enfascalar	4'00	96'00	
	Acarreo á la era	7'00		
	Trilla	46'00		
	Acarreo al granero	3'00		

Parcela 3.^a—Superficie 1,0000 hect.

TRIGO

Labores de preparación	Dos labores antes de regar	40'00	60'00	237'00
	Una id. despues de regar	20'00		
Siembra	2 35 Hl. de trigo para la siembra	47'00	73'00	
	Un jornal de estender la simiente	2'00		
	Labor para envolver	20'90		
	Pase de tabla	4'00		
Cuidados de cultivo	Riegos	6'00	10'00	
	Dos jornales de hacer poyos y rasas	4'00		
	Siega	36'00		
Recolección	Dos jornales de sacar la mies y enfascalar	4'00	94'00	
	Acarreo á la era	7'00		
	Trilla	44'00		
	Acarreo del grano	3'00		

GASTOS GENERALES PARA LAS TRES PARCELAS

Renta de 3 hectáreas á 150 ptas.....	450'00	567'20
Limpieza de riegos y otros gastos.....	30'00	
Amortización y riesgos del capital mecánico.....	27'70	
Interés al 5 por 100 del capital.....	59'50	

PRODUCTOS

1. ^a Parcela. Maiz	40'00 Hl. a 9 ptas	360'00	1372'50
2. Parcela. Trigo	23'00 Hl á 19 ptas. (1)	437'00	
	3600 kg. de paja á 2'25 ptas. los 100 kilogramos	81'00	
3. ^a Parcela. Trigo	22'00 Hl de trigo, á 19 ptas	418'00	
	3400 kg. de paja, á 2'25	76'50	
		494'50	

RESUMEN

Gastos.....	1368'80
Productos	1372'50
	<hr/>
Beneficio industrial.....	3'70
Por hectárea	1'23

El capital que necesitan para este cultivo es el siguiente:

Mobiliario mecánico	Un carro	400'00	595'00
	Un arado completo.....	25'00	
	Un tablón	20'00	
	Trillo	50'00	
	Útiles diversos	100'00	
Animales	Un par de mulas	1000'00	
	Total del capital de instalación.....	1595'00	

Con estos elementos puede hacerse un cultivo de 12 hectáreas, por lo tanto, para las tres que componen la rotación correspondencia..... 398'75

Añadiendo la mitad de los gastos anuales..... 684'40

Tendremos como capital total..... 1083'15

(1) Se ha aceptado el precio medio de los dos años que ha comprendido la rotación seguida en el Establecimiento.

El beneficio obtenido que puede considerarse como nulo, podrá sorprender á primera vista y creerlo excepcional, pues no se concibe que se ejerza una industria que no proporcione utilidad, pero hay que fijarse en que los colonos y pequeños propietarios en cuyas manos está la agricultura de la vega, no consideran el cultivo como una industria, sino como un medio de asegurarse su jornal y el de su familia, y aunque el que obtengan de esta manera sea muchas veces menor que el tipo que tiene en la localidad, lo prefieren por más seguro e independiente.

Por eso cuando el propietario cultiva por su cuenta valiéndose de obreros, el resultado económico es en general poco satisfactorio.

Antes de terminar vamos á exponer una consideración que creemos de sumo interés en las presentes circunstancias. Los resultados obtenidos se refieren á los años de 1886 á 1888, pero desde esta época los precios de algunos productos han bajado considerablemente. ¿Cuál serían hoy los resultados económicos?

Los precios que figuran en nuestras cuentas para el trigo han sido 20 ptas. el primer año y 18 el segundo. La cebada á 9 ptas.

Los actuales son 15 para el trigo y 7 para la cebada, é introduciendo estos precios en las cuentas, puesto que los otros productos no han sufrido variación sensible, tendremos:

COSECHA DE 1886 Á 1887

Primer año de la rotación

Gastos ..	4062.79
Productos ..	4151.49
	<hr/>
Beneficio.....	88.70
Beneficio industrial con relación al capital ..	2.05
Interés total del capital ..	8.83

CÓSECHA DE 1887 A 1888

Segundo año de la rotación

Gastos	4076 19
Productos.....	<u>4350 45</u>
Beneficio.....	274 26
Beneficio industrial con relación al capital	6 37
Interés total del capital.....	11 36

Si tomamos la media de los dos años resultará:

Beneficio industrial con relación al capital	4 20
Interés total del capital.....	10 10

Se ve que aun en este caso puede cultivarse y obtener un beneficio industrial, pero hemos de confesar que este es muy pequeño y de ninguna manera en relación con el que debe esperarse de la industria agrícola, que exige al que la ejerce muchos y penosos trabajos.

Introducidos estos precios en la rotación seguida en el país, tendremos:

Gastos	1368 80
Productos.....	<u>1192 50</u>
Pérdida.....	176 30
Pérdida con relación al capital, descontando el 5 por 100 que figura en gastos generales	11 03

Resultado que explica la crisis actual por que atraviesa la agricultura de la vega de Zaragoza y que constituye una situación verdaderamente difícil que exige pronto remedio.

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS

EN EL

CAMPO DE DEMOSTRACIÓN

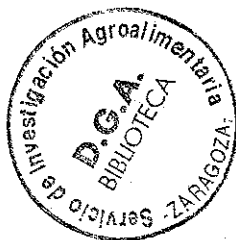
DURANTE LOS AÑOS DE 1888 Á 1890

POR EL

INGENIERO AGRÓNOMO, DIRECTOR DEL ESTABLECIMIENTO

D. JULIO OTERO

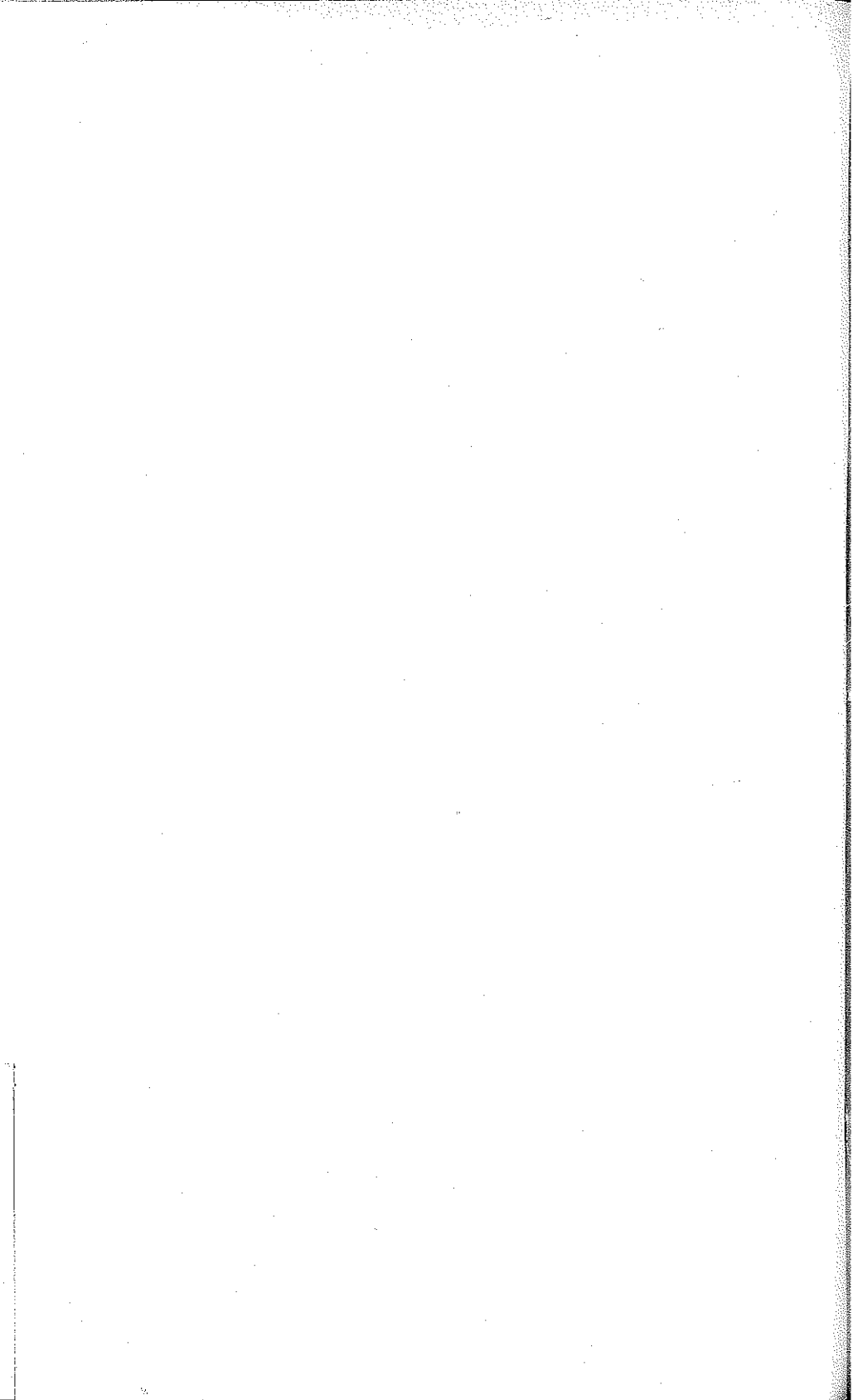
SEGUNDA EDICION



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1896



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

I

Siguiendo la costumbre establecida en años anteriores, vamos á presentar el resultado económico obtenido en el «Campo de demostración» de la Granja, en el periodo de 1888 á 1890.

Como la rotación seguida ha sido de cuatro años, con la cosecha de 1890 se da por terminada, y es por lo tanto el momento de hacer algunas consideraciones generales basadas en los resultados obtenidos, para juzgar de sus condiciones de bondad ó de los defectos de que la misma adoleciese.

Empezaremos pues, por dar á conocer el resultado de los dos citados años, haciendo por último el resumen general de la rotación.

AÑO AGRICOLA DE 1888-89.—3.º DE CULTIVO

GASTOS

Parcela 1.ª—Superficie 1,4446 hects.

PRIMERA COSECHA.—HABAS.

Trabajos de preparación	Labor de escarificador.	18'00	88'00
	Id. con el arado Jaen.	30'00	
	Id. con el id Brabante	36'00	
	Dos jornales de cabar rincones y hacer rasas.	4'00	
	<i>Suma y sigue</i>	88'00	

	<i>Suma anterior</i>		88'00
Abonos	43.350 kilogramos de estiercol	216 75	303'75
	Acarreo del mismo	49'00	
	13 jornales de distribución	26 00	
	Labor con el escarificador para envolverlo	12'00	
Siembra	Labor de cortar	18'00	124'90
	Pase de tabla	2'00	
	Nueve jornales de sembrar	18'00	
	7'90 hectólitos de habas empleadas en la siembra	86'90	
Cuidado de cultivo	Dos labores de bina y una de aporcar	33'00	102'00
	Tres jornales para completar la bina mecánica	6'00	
	27 jornales de tres escardas dadas á mano	54'00	
	Cuatro y medio jornales de regar	9'00	
Recolección	Arranque y atado	45'00	67'00
	Acarreo	12'00	
	Trilla y limpia	10'00	
	<i>Suma</i>		685'65

SEGUNDA COSECHA.—MAIZ HEMBRIILA

Trabajos de preparación	Dos labores	60'00	64'00
	Dos jornales de cavar rincones y hacer rasas	4'00	
Siembra	Labor de cortar	29 00	54 50
	Diez y medio jornales de sembrar	21'00	
	50 litros de simiente	4'50	
Cuidados de cultivo	Dos y medio jornales de regar	5'00	25'00
	Bina y aporcado mecánico	12'00	
	Cuatro jornales de completar la bina	8'00	
Recolección	Ocho jornales de recojer las puntas	16'00	65'50
	Doce id para la recolección de las mazorcas	24'00	
	Acarreo	3'00	
	Desgrane y limpia	22'00	
	<i>Suma</i>		208'50

Parcela 2.^a — Superficie 0'88,50 hectas.

PRIMERA COSECHA. — CEBADA

Trabajos de preparación	Dos labores	39'00	45'00
	Tres jornales de cabar rincones y hacer raras	6 00	
Abonos	442'500 kilos de superfosfato	75'22	151'02
	177'000 kilos de sulfato de amoniaco	70 80	
	Dos y medio jornales de esparcir abonos ..	5'00	
Siembra	Siembra á máquina	8'00	21'06
	1'95 hectólitos de simiente	13 06	
Cuidados de cultivo	Dos jornales de hacer poyos	4'00	7'00
	Uno y medio id de regar	3 00	
Recolección	Siega y atado	26'55	82'05
	Trilla y limpia	49'50	
	Acarreos	6 00	
<i>Suma</i>			306'13

SEGUNDA COSECHA — MAIZ PHILLIP

Trabajos de preparación	Una labor	24'00	33'00
	Cuatro y medio jornales de regar el rastrojo, cavar rincones, etc	9'00	
Siembra	Labor de cortar	12'00	32'34
	Nueve jornales de sembrar	18'00	
	26 litros empleados en la siembra	2'34	
Cuidados de cultivo	Labor de bina y aporcado	6 00	21'00
	Cuatro jornales para completar la bina ..	8'00	
	Tres y medio jornales de regar	7 00	
Recolección	Recolección de puntas y mazorcas	10'00	16'00
	Desgrane	6'00	
<i>Suma</i>			102'34

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hects.

MAIZ

Trabajos de preparación	Labor de escarificador	9'00	104'00
	Id. con el Jaen	27'00	
	Id. con el Biabante	30'00	
	Labor lijera después del riego	16'00	
	Pases de tabla	9'00	
	Seis y medio jornales de regar huebra, hacer rasas, etc	13'00	
Abonos	20,000 kilogramos de estiércol	100'00	136'00
	Acarreo del mismo	18'00	
	Seis jornales de estenderlo	12'00	
	Labor de escarificador para cubrirlo	6'00	
Siembra	Labor de cortar	18'00	38'60
	Ocho jornales de siembra	16'00	
	46 litros de semilla	4'60	
Cuidados de cultivo	Seis jornales de descortezar	12'00	67'00
	Catorce id. de una entrecava á brazo	28'00	
	Bina y recalce con la azada de caballo	18'00	
	Un jornal de hacer poyos	2'00	
Recolección	Tres y medio id. de regar	7'00	78'75
	Recolección de las puntas	10'00	
	Id. de las mazorcas	16'00	
	Desgrane y limpia á máquina	52'75	
	<i>Suma</i>		424'35

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hects

TRIGO

Trabajos de preparación	Dos labores	69'00	81'00
	Seis jornales de cavar rincones, hacer rasas, etc	12'00	
Abonos	495 kilogramos de superfosfato	84'10	171'30
	198 id. de sulfato de amoniaco	79'20	
	Cuatro jornales de esparcir los abonos	8'00	
	<i>Suma y sigue</i>		252'30

		<i>Suma anterior</i>	252'30
Siembra	Siembra á máquina	5'00	
	Pase de tabla	2'00	29'99
	1 50 hectólitos de semilla	22'99	
Cuidados de cultivo	Tres jornales de hacer poyos y rasas	6'00	9'00
	Uno y medio id. de regar	3'00	
Recolección	Siega	29'70	
	Un jornal de hacinar	2'00	
	Trilla y limpia á máquina	78'00	115'70
	Acarreo de la mies	6'00	
	<i>Suma</i>		406'99

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hects.

ALFALFA

Gastos de amortización	Amortización en cinco años de 282'50 pesetas de los gastos de instalación del alfalfar	51'00	51'00
Cuidados de cultivo	Cinco jornales de limpiar orillas, hacer poyos y despedregar	10'00	29'00
	Dos gradeos	10'00	
	Cuatro y medio jornales de regar	9'00	
Recolección	Dallado de cinco cortes	45'00	
	Recoger y atar	29'00	91'50
	Almacenado y acarreo	17'50	
	<i>Suma</i>		171'50

GASTOS GENERALES PARA LAS CINCO PARCELAS

Renta de las 5'1860 hect. á razón de 150 ptas. la hect. (1)	777'90	
Limpia de riegos y otros gastos generales	63'00	1060'92
Amortización y riegos del capital mecánico. (2)	64'60	
Interés al 5 por 100 del capital de explotación. (3)	155'42	
	<i>Suma</i>	1060'92

Corresponde por hectárea cultivada (7 51'53)

(1) Siendo las tierras de propiedad del Establecimiento se ha supuesto como tipo de renta, la que pagan las de superior calidad enclavadas en el mismo término.

(2) No se incluye la que corresponde al ganado de labor porque se comprende en el valor de la yunta

(3) El capital de explotación está calculado de la siguiente manera:

Material mecánico y animales de trabajo (parte correspondiente á las 5'1860 hectáreas).

PRODUCTOS

Parcela 1.^a—Superficie 1'4446 hecets.

1.^a COSECHA.—HABAS

51 hectólitos de grano á 11 pesetas	561'00	| 583'50
Paja 4 500 kilogramos valorada al precio de estiercol	22'50	

2.^a COSECHA.—MAIZ HEMBRIIA

48 hectólitos á 9 pesetas	432'00	| 454'00
Ocho y medio fascales de puntas, peso 1350 kilogramos	22'00	

Suma 1037'50

Parcela 2.^a—Superficie 0'8850 hecets.

1.^a COSECHA.—CEBADA

47'50 hectólitos á 6'70 pesetas	318'25	| 390'25
3 600 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilos	72'00	

2.^a COSECHA.—MAIZ PHILLIP

11 hectólitos de maíz á 9 pesetas	99'00	| 104'00
Valor de las puntas	5'00	

Suma 494'25

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hecets.

MAIZ

86'50 hectólitos de maíz á 9 pesetas	778'50	| 793'50
952 kilogramos de puntas	15'00	

Suma 793'50

1220 42 pesetas A esto se añaden los gastos de instalación del alfalfar, 282'50 pesetas y la mitad de los gastos incluso los generales, menos el interés, sumando en total 3108 40 pesetas, que es la cantidad que se toma como capital de explotación

En la memoria correspondiente al periodo de 1886 á 88, dimos á conocer más detalladamente, cómo se había procedido para hacer estos cálculos.

Parcela 4.^a—Superficie 0'9890 hecets.

TRIGO

36'20 hectólitos de trigo, á 15'33 pesetas.....	554'95	| 660'95
5'300 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilogs.....	106'00	
<i>Suma</i>		<u>660'95</u>

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hecets.

ALFALFA

7943 kilogramos de heno, que componen 2526 haces, ó sean 101 cargas y un haz, á 5'06 ptas. la carga....	511'26	| 511'26
<i>Suma</i>.....			511'26

BALANCE

	Pesetas	Cts.
Total de los gastos de las cinco parcelas.....	3.366	31
Idem de los productos de las id.....	3.497	46
BENEFICIO	<u>131</u>	<u>15</u>

Beneficio industrial con relación al capital empleado.....	4'21 por 100
Interés total del capital empleado en la industria.....	9'21 por 100

COSECHA DE 1889 Á 1890

GASTOS

Parcela 1.^a—Superficie 1'4446 hecets.

CEBADA

Trabajos de preparación	Dos labores.....	86'00	| 118'00
	Pase de tabla.....	8'00	
	Doce jornales de cavar rincones, hacer rasas, etc.....	24'00	
	<i>Suma y sigue</i>.....			118'00

		<i>Suma anterior</i>	118'00
Abonos	72 kilogramos de sulfato de amoniaco	28'80	57'28
	72 id. de guano de amoniaco fijo	24'48	
	Dos jornales de distribuir los abonos	4'00	
Siembra	Siembra con máquina	10'00	48'06
	3'78 hectólitros de simiente	38'06	
Cuidados de cultivo	Dos jornales de hacer poyos y rasas	4'00	7'00
	Uno y medio id. de regar	3'00	
Recolección	Siega	45'00	111'60
	Hacinar y acarreo	8'00	
	Trilla	58'60	
		<i>Suma</i>	341'94

Parcela 2.^a—Superficie 0,8850 hects. (1)

(Esta parcela se ha dividido en dos secciones)

A Superficie 0,45,50 hectáreas.—Maiz

Trabajos de preparación	Cuatro labores incluso los pases de tabla ..	65'50	71'50
	Tres jornales de cavar rincones y hacer rasas, etc.	6'00	
Abonos	2000 kilogramos de cenizas	3'00	44'15
	Acarreo de las mismas	2'00	
	120 kilogramos de carne seca	18'00	
	95 id. de superfosfato	16'15	
	Dos y medio jornales de distribuir abonos ..	5'00	
Siembra	Labor de cortar y atablar	6'00	19'28
	Cinco y medio jornales de sembrar	11'00	
	17 litros de semilla	2'28	
Cuidados de cultivo	Labor de bina y aporcado	18'00	24'50
	Tres y medio jornales de regar	6 50	
		<i>Suma y sigue</i>	159'43

(1) Como la nueva rotación que se ha de plantear es de ocho años y por lo tanto dará lugar á mayor número de parcelas, esto hace que varias de las antiguas aparezcan ya subdivididas. Sin embargo hemos creído más conveniente por este año conservar la antigua división para apreciar más fácilmente los resultados, separando como es natural en una misma parcela lo que se refiere á cada cultivo

		<i>Suma anterior</i>	159'4
Recolección	Recolección de las puntas.....	3'00	18'5
	Id. de las mazorcas	8'00	
	Acarreo.....	1'00	
	Desgrane y limpia.....	6'50	
	<i>Suma</i>		177'93

B. Superficie 0'43'00 hects.—Remolacha forrajera

Trabajos de preparación	Tres labores: una de ellas de subsuelo hasta alcanzar 0'38 metros de profundidad y dada con dos pares de bueyes	79'00	92'00
	Seis y medio jornales de arrancar las matas de maíz de la cosecha anterior, cavar rincones, etc.....	13'00	
Abonos	21.500 kilogramos de estiércol	107'50	148'50
	1.700 id. de cenizas	3'00	
	Acarreo de estiércol y cenizas.....	20'00	
	Seis jornales de extender el abono	12'00	
	Labor de envolver el estiércol.....	6'00	
Siembra y trasplanto	Jornales de trasplantar y preparar la planta.....	38'50	47'50
	Gastos de semillero.....	9'00	
Cuidados de cultivo	3 jornales de regar	6'00	22'00
	Labores de bina	16'00	
Recolección	12 jornales empleados en el arranque	24'00	43'00
	Acarreo al almacén.....	6'00	
	Id. al mercado	13'00	
	<i>Suma</i>		353'00

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hects.

1.^a COSECHA.—TRIGO

Trabajos de preparación	Dos labores	48'00	62'00
	Siete jornales de arrancar las matas de la cosecha anterior, cavar rincones, etc.....	14'00	
	<i>Suma y sigue</i>		62'00

		<i>Suma anterior</i>	62'00
Abonos	580 kilogramos de superfosfato.....	98'60	198'40
	232 id. de sulfato de amoniaco...	92'80	
	Tres y medio jornales de esparcir el abono	7'00	
Siembra	Siembra á máquina.....	13'00	48'97
	2'10 hectólitros de simiente.....	35'97	
Cuidados de cultivo	Cuatro jornales de cavar rincones, hacer rasas, etc.....	8'00	11'00
	Uno y medio jornales de regar.....	3'00	
Recolección	Siega.....	34'85	124'25
	Acarreo de la mies	6'00	
	Trilla y limpia á máquina.....	83'40	
		<i>Suma</i>	444'62

2.^a COSECHA.—TRÉBOL Y COLES

La parcela, al implantarse la segunda cosecha, se dividió en dos partes, poniéndose en una el trébol y en la otra las coles forrajeras.

A. Superficie 0 5860 hects — Trébol rojo

Siembra	Valor de la semilla	18'00	19'00
	Medio jornal de sembrar.....	1'00	
Abonos	3200 kilogs. de cenizas, incluso el acarreo	5'00	6'00
	Estenderlas	1'00	
Cuidados de cultivo	Tres y medio jornales de regar.....	7'00	13'00
	Gradeo	4'00	
	Atablar.....	1'00	
	Despedregar.....	1'00	
Recolección	Dallado	48'00	83'00
	Recoger y atar.....	26'00	
	Acarreo y almacenado	9'00	
		<i>Suma</i>	121'00

B. Superficie 0,47,60 hectas.—Coles forrajeras

Trabajos de preparación	Una labor	17'00	17'00
	Labor de cortar	6'00	
Siembra y trasplanto	Trasplanto	16'50	26'50
	Gasto de semillero	4'00	
Cuidados de cultivo	Bina	24'00	25'50
	Tres cuartos de jornal de regar	1'50	
Recolección	Recogida sucesiva de hojas y tallos	10'00	10'00
<i>Suma</i>			79'00

Parcela 4.^a—Superficie 0'9890 hectas.

Esta parcela se consideró desde un principio dividida en dos partes, en la primera A, hubo una cosecha; en la segunda B, hubo dos.

A. Superficie 0'5185 hectáreas.—Maiz

Trabajos de preparación	Labores	70'00	72'00
	Un jornal de cavar rincones y hacer rasas	2'00	
Abonos	2.040 kilogramos de cenizas	4'00	33'25
	Acarreo de las mismas	2'00	
	155 kilogramos de carne seca y molida	23'25	
	Dos jornales de esparcir los abonos	4'00	
Siembra	Labor de cortar	3'00	20'80
	Siete y medio jornales de sembrar	15'00	
	21 litros de semilla	2'80	
Cuidados de cultivo	Labor de bina y recalle	20'00	26'50
	Tres y medio jornales de regar	6'50	
Recolección	Despunte	7'00	29'45
	Recolección de la mazorca	12'00	
	Acarreo	2'00	
	Desgrane y limpia á máquina	8'45	
<i>Suma</i>			182'00

B. Superficie 0'4705 hecta.

1.^a COSECHA.—HABAS

Trabajos de preparación	Dos labores	32'50	36'00
	Uno y tres cuartos de jornal de cavar rincones, hacer rasas, etc	3'50	
Abonos	8.000 kilogramos de estiércol	40'00	56'00
	Acarreo del mismo	6'00	
	Tres jornales de extenderlo	6'00	
	Labor de cubrir el estiércol con el escarificador	4'00	
Siembra	Labor de cortar	6'00	47'42
	Tres jornales de sembrar	10'00	
	2'50 hectólitros de semilla	31'42	
Cuidados de cultivo	Labores de bina con la azada de caballo	12'00	33'00
	Siete jornales de completar las binas	14'00	
	Tres y medio jornales de regar	7'00	
Recolección	Airranque y atado	24'00	35'00
	Acarreo	3'00	
	Trilla y aventado	8'00	
<i>Suma</i>			207'42

2.^a COSECHA.—MAIZ FORRAJE

Trabajos de preparación	Labores	22'00	22'00
Siembra	Labor de cortar	6'00	49'50
	20 jornales de sembrar	40'00	
	26 litros de simiente	3'50	
Cuidados de cultivo	Labor de bina	6'00	11'50
	Dos y tres cuartos jornales de regar	5'50	
Recolección	Recolección de las plantas	8'00	10'00
	Acarreo	2'00	
<i>Suma</i>			93'00

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hects.

ALFALFA

Gastos de instalación	Amortización en 5 años de 282'50 pesetas de los gastos de instalación del alfalfar	51'00	51'00
Cuidados de cultivo	Una labor	32'00	55'50
	Cuatro jornales de arreglar poyos y riegos	8 00	
	Siete y tres cuartos de jornales de regar	15 50	
Recolección	Dallado de cinco cortes	42'00	80'00
	Atado y recogido	30'00	
	Acarreo y almacenado	8'00	
	<i>Suma</i>		186'50

GASTOS GENERALES DE LAS CINCO PARCELAS

Renta de las 5 1860 hectáreas a razón de 150 pesetas la hectárea	777'90	
Limpia de riegos, arreglo de caminos y otros gastos generales	63'00	1 057'94
Amortización y entretenimiento del capital mecánico	64'60	
Interés al 5 por 100 del capital de explotación que es de 3.048'87 pesetas (1)	152'44	
	<i>Suma</i>	1057'94

PRODUCTOS

Parcela 1.^a—Superficie 1'4446 hects.

CEBADA

58'60 hectólitos de grano á 10'12 pesetas	594'79	681'19
4 320 kilogramos de paja á dos pesetas los 100 kilogs	86'40	
	<i>Suma</i>	681'19

(1) Véase lo expuesto al tratar de los gastos generales de la cosecha anterior

Parcela 2.^a—Superficie 0'8850 hecets.

(La parcela está dividida en dos partes.)

A. Superficie 0'4550 hecets.—Maiz

17'37 hectólitos de grano á 13'37 pesetas.....	232'24	| 240'24
474 kilogramos de puntas.....	8'00	

B. Superficie 0'43,00 hecets.—Remolacha

24.257 kilogs. de remolacha á 2 pesetas los 100 kilogs.	485'14	| 485'14
<i>Suma</i> .....		| 725'38

Parcela 3.^a—Superficie 1,1620 hecets.

1.^a COSECHA.—TRIGO CASPINO

44'50 hectólitos á 17'13 pesetas	762'28	| 888'28
6 300 kilogramos de paja á dos pesetas los 100 kilogs.	126'00	

2.^a COSECHA.—(PARCELA DIVIDIDA EN DOS PARTES)

A. Superficie 0'68,60 hecets.—Trebol

1.640 haces ó sean 65 y medio cargas, que pesaron 6.070 kilogramos á 6 pesetas los 100 kilogramos	364'20	| 282'20
600 kilogramos que se destinaron al estercolero por haberse mojado, valorados como estiercol á 3 pesetas los 100 kilogramos.....	18'00	

B. Superficie 0'47.60 hecets.—Col forrajera

9.200 kilogramos á 2'50 pesetas los 100 kilogramos.....	230'00	| 230'00
<i>Suma</i> .....		| 1500'48

Parcela 4.^a—Superficie 0,9890 hecets

(Esta parcela está dividida en dos partes)

A. Superficie 0,5185 hecets —Maiz

22·50 hectólitos de grano, á 13·37 pesetas	300·82	| 303·82
185 kilogs. de puntas. (Se peidieron las restantes).....	3·00	

B. Superficie 0,4705 hecets —Dos cosechas

1.^a COSECHA.—CEBADA

18·20 hectólitos.....	228·77	| 239·27
Paja 2 100 kilogramos al precio del estiercol.....	10·50	

2.^a COSECHA —MAIZ FORRAJE

7.800 kilogramos á dos pesetas los 100 kilogramos.....	156 00	| 156·00
<i>Suma</i>		<u>699·09</u>

Parcela 5.^a—Superficie 0,7051 hecets.

ALFALFA

86 cargas y 24 haces, cuyo peso fué 8 665 kilogramos, á 7·50 pesetas la carga.....	652·20	| 652·20
<i>Suma</i>		<u>652·20</u>

BALANCE	Pesetas	Cts
Total de los gastos de las cinco parcelas	3.244	35
Idem de los productos de las id	4.258	34
Beneficio.....	1.013	99
Beneficio industrial con relación al capital empleado	33	25
Interés total del capital empleado ..	38	25

Resumiendo ahora el resultado económico de los cuatro años que lleva establecido el campo de demostración, y en los cuales ha tenido lugar la rotación, resulta:

AÑOS AGRICOLAS	Beneficio industrial	Interés del capital empleado en la industria
1886-87	8'60	13'60
1887-88	6'29	11'29
1888-89	4'21	9'21
1889-90	33'25	38'25
PROMEDIO	13'08 por 100	18'08 por 100

Los resultados son por lo tanto beneficiosos y muy superiores á los obtenidos con la rotación más comunmente seguida en el país, que puede decirse no deja beneficios como ya hicimos ver con todo detalle en el resumen publicado por la Granja en 1890

Pero importa saber cual es la causa principal en donde estriba esta diferencia de resultados; y para averiguarlo, nada mejor que hacer una comparación entre los gastos de una y otra rotación convenientemente agrupados, puesto que los beneficios los conocemos ya.

Clasificación de los gastos por hectárea y cosecha	Labores, siembra, cuidados de cultivo y recolección	ABONOS	Renta y gastos generales
Rotación de la Granja.	234'0	108'8	171'8
Rotación del país	212'7	54'0	189'1

Comparando estas cifras se vé que los gastos de cultivo, labores, etc., exceden tan solo por cosecha, en el cultivo de la Granja, en un 10 por 100 sobre lo que cuesta en la rotación, del país; y esto, apesar de llevar gran ventaja en la

bondad de las labores que en el Establecimiento se dan, lo que demuestra que el labrar bien no cuesta mucho más que el labrar mal. Una labor profunda dada con un buen arado de vertedera, y dos ligeras con aparatos complementarios valen mucho más que cuatro ó cinco surcos dados con un mal arado.

La renta y gastos generales, resultan más bajos en la Granja en un 8 por 100 y esto es consecuencia de la mayor intensidad de la rotación, pues mientras la del país es de 1 en la nuestra es de 1,33, ó lo que es lo mismo, que para una cosecha que se obtenga en la primera, se tiene 1,33 en la segunda.

Pero en donde existe verdadera diferencia, es en los abonos, pues como vemos en el cuadro anterior, la Granja ha gastado precisamente doble que en el cultivo del país.

Reasumiendo, podemos decir que las ventajas económicas obtenidas por la Granja en su cultivo son debidas principalmente á la mayor intensidad de su rotación y á la mayor cantidad de abonos que emplea.

Hemos dado á conocer en conjunto, el resultado de la rotación y nos prueba claramente que el cultivo en esta vega no es una industria ruinoso, sino por el contrario; un negocio productivo cuando se plantea bien y con los recursos necesarios. Pero queda ahora una cuestión que resolver ¿la rotación seguida es la más apropiada para la vega? ¿puede plantearse otra con mayores ventajas económicas?

Cuando se estudió la rotación que nos ocupa, nos fijamos principalmente en las plantas más comunmente cultivadas en el país, pues comprendíamos que la introducción de otras nuevas requería tiempo, y toda innovación en este sentido los labradores no la admitirían facilmente; de aquí el que nosotros quisieramos demostrar, y así creemos haberlo conseguido, que dentro de los mismos cultivos por ellos seguidos, podía obtenerse un mayor beneficio que el que generalmente alcanzan, pero esto, en ningún modo quería decir que la rotación que entonces planteábamos, fuese la más adecuada á las condiciones agronómicas de la vega, pues hay plantas que se adaptan mal á ellas y que por lo tanto sus beneficios son escasos ó nulos á veces. Preciso es por tanto para for-

mar un juicio más acabado de la rotación, que no nos fijemos solo en el beneficio total, sino que hagamos un resumen por separado de los resultados obtenidos en cada cultivo, y esto nos indicará cuales han sido las plantas que más han influido en el beneficio, y cuales son las que deberían ser substituidas por otras á causa de sus escasos rendimientos

Hagamos pues, el resumen de aquellas que más principalmente han influido en la rotación.

RESULTADO ECONÓMICO POR PLANTA CULTIVADA EN EL CAMPO DE DEMOSTRACIÓN EN EL PERIODO DE 1886 A 1890
ALFAIFA

COSECHAS de los años	Superficie cultivada		RENDIMIENTOS				RENDIMIENTO POR HECTÁREA				PRECIO A QUE SE HAN VENDIDO				Producto bruto por hectárea		Gastos por (2) Hectárea		Beneficio por Hectárea		Beneficio por 100 del capital empleado (1)		Precio de coste de los 100 kilo- gramos		OBSERVACIONES
	Hectáreas	Kilogs.	En peso		En cargas		Kilogs.	Cargas	Fajos	La carga de 100 Kg.		Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas			
			Cargas	Fajos	Pesetas	Cénts				Pesetas	Cénts														
1886-87	0'70	516.891	85	0	9.773	120	14	7	73	6	27	755	45	385	58	369	87	95	'9	3	94				
1887-88	0'70	517.784	86	5	11.039	122	6	6	37	5	75	703	18	504	77	198	41	39	'3	4	57				
1888-89	0'70	517.943	101	1	11.265	143	7	6	42	5	06	723	21	384	38	338	83	88	'1	3	41				
1889-90	0'70	518.665	86	24	12.289	123	8	7	52	7	50	924	13	419	67	504	46	120	'2	3	41				
Promedio	.....	.....	.....	.....	11.091	127	8	7	1	6	24	776	49	423	60	353	92	85	'87	3	83	

(1) El beneficio por 100 del capital que en este como en los demás cultivos se determina, se refiere solo al beneficio industrial, pues ya en los gastos va cargado el 5 por 100 de interés como servicio del capital.

(2) A los gastos de cultivo correspondientes por hectárea, se les han agregado los generales por hectárea cultivada.



TRIGO

Cosechas de los años	Superficie cultivada		Rendimientos				Precio a que se han vendido				Producto bruto obtenido por hectárea				Gastos por hectárea		Beneficio por hectárea		Beneficio por 100 del capital empleado		Precio de costo del litro de grano (1)		Observaciones
	Hects	Kilogs	Hects	Kilogs	Hects	Kilogs	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	
1886-87	0-8850	27,04	4,000	30,55	4,520	20	22	24	00	617	72	108	48	726	20	521	50	204	70	39,3	13	51	
1887-88	1-4446	62,50	8,000	43,26	5,537	18	00	20	00	778	68	110	74	889	42	621	52	267	90	43,1	11	80	
1888-89	0-9890	36,20	5,300	36,60	5,359	15	33	20	00	561	07	107	18	668	25	552	67	115	58	20,9	12	18	
1889-90	1-1620	44,50	6,300	38,29	5,421	17	13	20	00	655	90	108	42	764	32	537	79	226	53	42,1	11	21	
Promedio .....			.....	37,17	5,209	17	67	21	00	653	34	108	70	762	04	558	27	203	67	36,3	12	15	

(1) El precio del coste del hectólitro está calculado de la manera siguiente: de los gastos se ha restado el valor de la paja, y la diferencia se ha dividido por el número de hectólitros obtenidos.

CEBADA

Cosechas de los años	Superficie cultivada	Rendimientos		Rendimiento por hectárea		PRECIO A QUE SE HAN VENDIDO				PRODUCTO BRUTO OBTENIDO POR HECTAREA						Casos por hectárea		Beneficio por hectárea		Beneficio por 100 del capital empleado		Precio de costo del litro de grano		Observaciones
		En grano	En paja	En grano	En paja	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Del grano	De la paja	TOTAL	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts	Pesetas	Cénts		
1886-87	0 98'90	55,80	4,200	56,42	4,246	9	63	20	00	543	32	84	92	628	24	489	02	139	22	+28	7	16	De los gastos se restó el valor de la paja y el resultado se dividido por el número de hectáreas por	
1887-88	1'16'20	52,97	3,500	45,58	3,012	8	42	20	00	383	78	60	24	444	02	560	06	116	04	-20,7	10	96		
1888-89	0'88'50	47,50	3,600	53,07	4,068	6	70	20	00	359	59	81	36	440	95	487	06	46	11	-9	7	56		
1889-90	1'44'46	58,60	4,320	40,56	2,990	10	15	20	00	411	68	59	80	471	48	391	86	79	62	+20,3	8	18		
Promedio .....	.....	.....	.....	49,06	3,579	8	72	20	00	424	58	71	58	496	17	482	00	14	17	+4,65	8	46	

MAIZ

De primera cosecha (temprano)

COSECHAS de los años	Superficie cultivada Hectis.	Rendimientos		Rendimiento por hectarea		PRECIO A QUE SE HAN VENDIDO		Producto bruto obtenido por hectarea		Gastos por Hectár.	Beneficio por Hectár.	Beneficio 100 del capital empleado	Precio de coste del hectólitro de grano	Observaciones
		En granos	En puntas	En granos	En puntas	El hectól. de grano de puntas	Los 100 k. de puntas	de las puntas	Total					
		Hectis.	Kilogs.	Hectól.	Kilogs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	Pts. Cs.	
1888-89	0'98'90	22'70	952	74'44	819	9 00	1 62 669 96	12 94	682 90	506 34	169 36	34'87	6 63	
1889 90	0'98'90	22'70	659	40'95	677	13 37	1 62 547 50	11 31	558 81	524 88	169 36	6'46	12 54	
Promedio	.....	.....	.....	57'69	748	11 18	1 62 608 73	12 12	620 85	515 61	169 36	20'66	9 58	

De segunda cosecha (tardano)

1886-87	0'98'90	22'70	0 00	22'95	000	9 00	00 00	206 55	00 00	206 55	315 91	-109 36	-34 61	13 76
1888-89	2'32'96	59'00	16'57	25'33	711	9 00	1 63 227 97	11 59	239 56	274 59	35 03	-12 75	10 38	
Promedio	.....	.....	.....	24'14	355	9 00	1 63 217 26	5 79	223 05	295 25	72 19	-23 68	12 07	

(1) De los gastos se restó el valor de las puntas y la diferencia se dividió por el numero de hectólitros.

HABAS

Cosechas de los años	Superficie cultivada		Rendimientos		Rendimiento por hectárea		Precio a que se han vendido			Producto bruto obtenido por hectárea				Beneficio		Beneficio por 100 del capital empleado		Precio de coste del litro de grano		Observaciones				
	Hects	Hects	En grano	En paja	En grano	En paja	En hectolitros	En fanegas	En pesetas	En céntimos	En pesetas	En céntimos	En pesetas	En céntimos	En pesetas	En céntimos	En pesetas	En céntimos						
1886-87	1.1620	70,80	6,000		60,93	5,163	11	37	5	00	692	77	25	81	718	58	542	06	176	52	32,5	08	47	Solo se cargan 3/4 de abono.
1887-88	0.8850	40,42	3,600		45,67	4,068	10	13	5	00	462	64	20	34	482	98	640	23	157	25	24,5	13	57	
1888-89	1.4446	51,00	4,500		35,20	3,115	11	00	5	00	388	30	15	57	403	87	563	22	159	35	28,2	15	51	
1889-90	0.4705	18,20	2,100		38,68	4,463	12	57	5	00	486	20	22	32	508	52	566	25	57	73	10,1	14	06	
Promedio	45,14	4,202	11	27	5	00	507	47	21	01	528	48	577	94	46	46	7,57	12	90	

REMOLACHA

COSECHAS de los años	Superficie cultivada Hectáreas	Peso de las raíces Kilogramos	Rendimien- to por hectárea Kilogramos	Precio a que se han vendido los 1000 kilog.		Producto bruto por hectárea		Gastos por hectárea		Beneficio por hectárea		Beneficio por 100 del capital empleado		Precio de coste de los 1000 kilogramos		Observaciones
				Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	
1886-87	1'1620	49.592	42.678	20	00	853	56	516	29	337	27	65'30	12	09		
1887-88	1'8740	59.360	31.675	20	00	633	50	609	89	23	61	3'87	19	25		
1889-90	0'4300	24.257	56.411	20	00	1.128	22	976	09	152	13	15'58	17	30		
Promedio .....		.....	43.588	20	00	871	76	700	75	171	00	28'25	16	21		

Los anteriores resúmenes nos ponen claramente de manifiesto los defectos de la rotación, pues mientras tenemos plantas que rinden 85 por 100 de beneficio con relación al capital empleado, hay otras en que se pierde un 24 por 100.

Entre todas ellas, la alfalfa es la que nos ha dejado mayor utilidad, pero esta planta no es susceptible de cultivarse con tales beneficios más que en una extensión bastante limitada, pues el precio medio de 7 pesetas los 100 kilogramos que ha alcanzado, sólo lo pueden pagar las vacas que se destinan á la obtención de leche para la venta directa. Destinada á la producción de carne, que es como su cultivo podría generalizarse, no alcanzaría más que un precio á lo sumo de 4 á 5 pesetas, y en este caso, el beneficio quedaría extraordinariamente limitado.

El capital empleado en el cultivo del trigo, ha producido un 36 por 100, y esto, con un precio moderado de 17 pesetas 67 céntimos; y si además se tiene en cuenta que es planta que puede cultivarse en grandes extensiones sin temor á que falte mercado, se comprenderá la utilidad que de ella podrá sacar el agricultor, *si la cultiva bien*.

La remolacha forrajera ha dejado un beneficio casi tan grande como el trigo, pero hoy por hoy, el consumo es muy limitado y habrá que dar lugar á que se desarrolle la ganadería para que puede ocupar mayores extensiones.

El maiz temprano ha resultado con un 20,6 por 100 de utilidad, y la cebada solo con un 4,6 por 100.

El maiz de la segunda cosecha y las habas se han saldado en pérdida.

Estos resultados están perfectamente de acuerdo con las condiciones agronómicas en que se ha operado. Las tierras de la Granja, como la inmensa mayoría de las de la vega, son tierras fuertes arcillo-calizas, excelentes para el trigo y la remolacha, y aún la alfalfa cuando son profundas, pero impropias para la cebada y no del todo adecuadas para el maiz que exigen mayor suavidad en las tierras, y que por lo tanto solo se podrá alcanzar con ellas resultados satisfactorios, cuando por un buen cultivo lleguen dichas tierras á un grado de suavidad conveniente.

Las habas, si bien se almodan á estas tierras arcillo-calí-

zas, el clima las favorece poco, pues es raro el año que no tienen que sufrir de las heladas; si á esto se une lo expuestas que están á ser atacadas por el pulgón, que no siempre puede combatirse completamente, resulta que son muy pocos los años que dejan beneficios, sobre todo en estos últimos años en que el precio de esta legumbre ha bajado notablemente.

Reasumiendo y como consecuencia de lo expuesto, resulta: que las habas, el maiz de segunda cosecha y la cebada, son plantas cuyo cultivo debe abandonarse, especialmente el de las dos primeras, pues esta ultima en ciertas tierras suaves aún podría cultivarse.

Quedan realmente, como consecuencia de este estudio, dos plantas unicamente como pudiendo formar el fondo del cultivo de esta vega: el trigo y el maiz y aun este último, sin esperar de él grandes resultados, pues la alfalfa y remolacha forrajera, por las razones expuestas, no son hoy por hoy susceptibles de alcanzar gran desarrollo.

Como se vé, el problema de mejorar el cultivo de la vega con las plantas hasta hoy cultivadas, es de difícil solución, pues toda rotación tiene que estar basada casi exclusivamente sobre el trigo y maiz que no se prestan bien á una buena alternativa; esto á parte de que el maiz, mientras no se mejoren las tierras no podrá ser planta de grandes rendimientos.

Había pues que buscar otras nuevas que encajasen en las condiciones agronómicas y económicas de la vega para salir de esta situación difícil, y la Granja, después de múltiples estudios ha dado á conocer dos, la remolacha azucarrera y el trebol rojo. La primera vendrá á resolver el problema agrícola para el pequeño labrador y colono que son la mayor parte y la otra servirá principalmente para el gran cultivo, que tendrá una planta de poca mano de obra y muy propia para alternar con el trigo que debe ser la planta sobre que descansen los cultivos hechos por los grandes labradores.

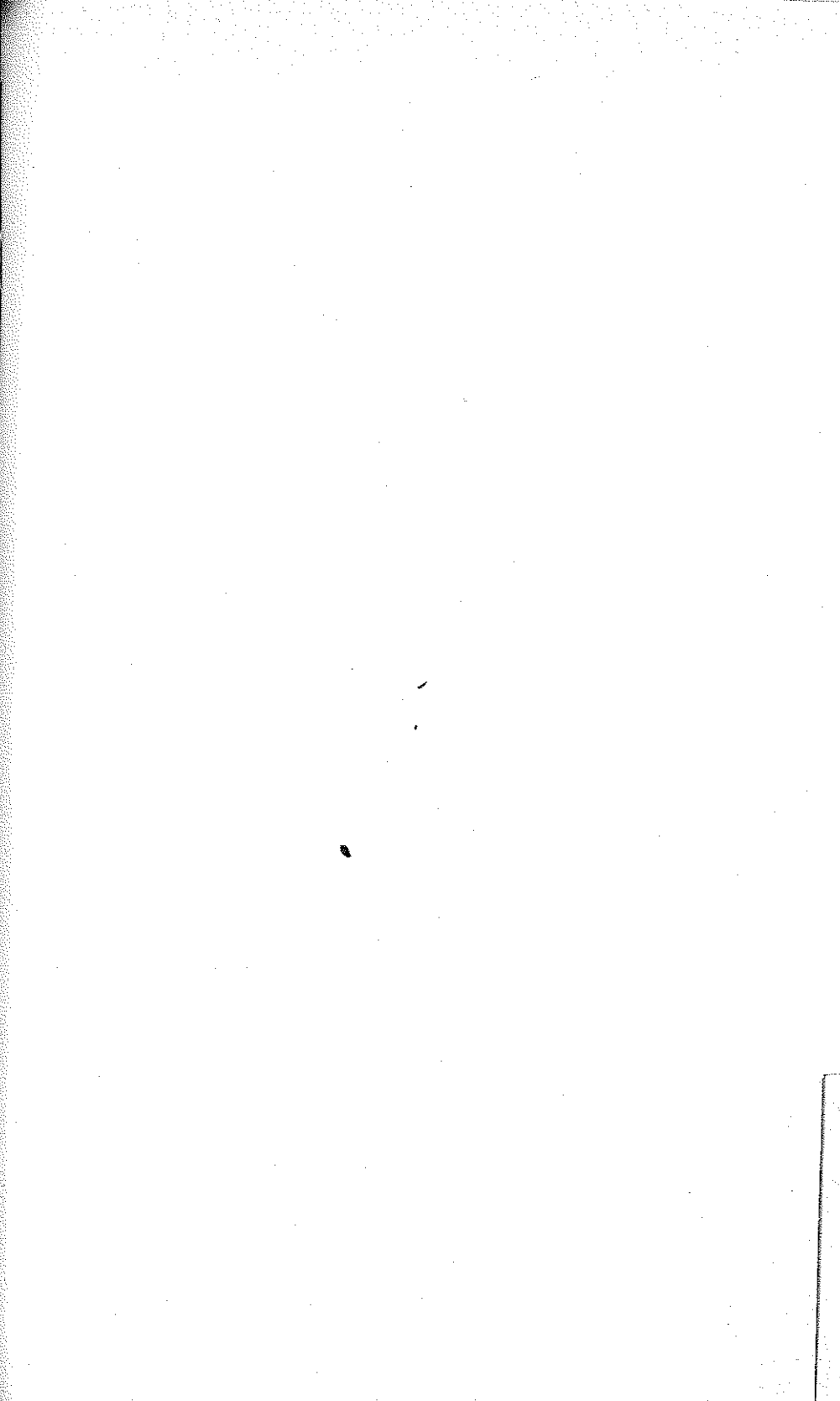
La introducción de ambas plantas ha de traer consigo la ganadería en gran escala en la vega, y con ella el cultivo de otras muchas plantas forrajeras que aunque en extensiones pequeñas, contribuirán á dar variedad á las rotaciones.

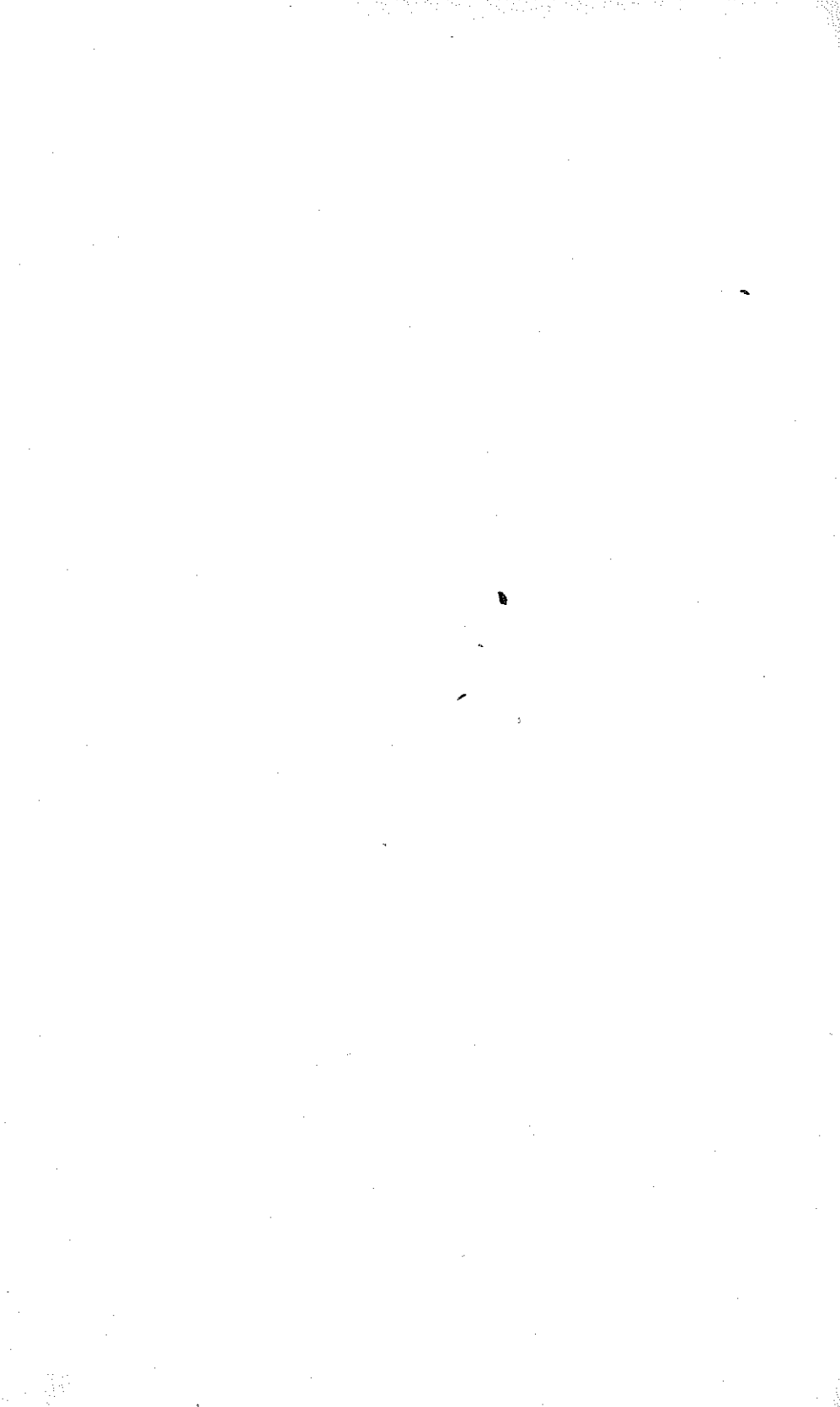
Los estudios hechos en este sentido por la Granja no han sido estériles y merced á ellos así como á la activa propaganda que se ha hecho, creemos que la instalación de la industria azucarera y por lo tanto el cultivo de la remolacha será pronto un hecho. En cuanto al trebol empieza ya á ser apreciado y este Centro continúa su propaganda para introducirlo en el cultivo de la vega.

Es, pues, preciso que, adelantándonos á las nuevas necesidades que tal estado de cosas ha de traer, la Granja se dedique á estudiar una rotación de carácter más forrajero, pues misión de estos Establecimientos es preveer los acontecimientos para servir de guía á la agricultura regional.

Zaragoza 2 de Marzo de 1892

Julio Otero.





GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS

EN EL

CAMPO DE DEMOSTRACIÓN

DURANTE LOS AÑOS DE 1890 Á 1894

SEGUNDA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1897

RESULTADOS ECONÓMICOS

OBTENIDOS EN EL CAMPO DE DEMOSTRACION

DURANTE LOS AÑOS DE 1890 Á 1894

Terminado el estudio de la primera rotación ó alternativa seguida en el «Campo de demostración» durante los años de 1886 á 1890, y publicados sus resultados en las Memorias impresas en 1890 y 1892, se indicaba en esta última la conveniencia de iniciar el estudio de otra rotación basada esencialmente en la alternativa de cereales y plantas forrajeras, con el fin de desarrollar la ganadería, objetivo al que aspira este Centro, convencido de la imperiosa necesidad de esta reforma, como fundamento de la mejora general del cultivo en esta región.

Conforme con este criterio, en la nueva rotación la mitad de las parcelas están destinadas al cultivo del trigo, y la otra mitad al de plantas forrajeras e industriales, como el trebol rojo, maíz, remolacha forrajera y azucarera, que se aplican directamente ó por sus residuos á la alimentación del ganado. Además se destina una parcela como en la rotación anterior al cultivo de la alfalfa.

Las plantas que entran en la alternativa de ocho años que constituye la rotación adoptada, se cultivan en el orden siguiente:

1. ^{er} año	Remolacha azucarera.
2. ^o —	Trigo—Trebol rojo.
3. ^{er} —	Trebol rojo.
4. ^o —	Trigo.
5. ^o —	Remolacha forrajera.
6. ^o —	Maiz.
7. ^o —	Trigo.
8. ^o —	Trigo.

Había por tanto necesidad de pasar de la antigua rotación de cuatro años á la nueva de ocho, y se ha verificado sin cambios bruscos, teniendo en cuenta las exigencias de las nuevas plantas, tal como se hubiera realizado en la práctica ordinaria del cultivo, para obtener el mayor beneficio posible del capital de explotación, objetivo que se propuso este Centro al implantar el «Campo de demostración».

En la presente Memoria vamos á exponer de modo análogo á como se hizo en las anteriores, los datos ordenados y resumidos, relativos á los gastos y productos realizados en las diferentes parcelas y cultivos durante los años de 1890 á 1894, y al final haremos un resumen general, con algunas consideraciones relacionadas con el fin de la presente Memoria.



AÑO AGRÍCOLA DE 1890-91.—5.º DE CULTIVO

Parcela 1.ª—Superficie 0.7051 hect.

ALFALFA.—5.º AÑO

GASTOS

Gastos de instalación	Por la quinta parte de los gastos de instalación del alfalfar, en los que se comprende el valor de la semilla, labores, abono, etc.	56'25	56 25
Cuidados de cultivo	Ocho y medio jornales empleados para dar dieciocho riegos	17'00	37 50
	Media obrada de un caballo gradeando ..	2'50	
	Dos id. de un id. labrando ligeramente ..	10'00	
	Cuatro jornales de cavar rasas y despedregar	8'00	
Recolección	Por seis cortes de la alfalfa dados á destajo	48 00	80'00
	Trece y medio jornales empleados en volver, recojer, atar y almacenar	27'00	
	Una obrada del caballo acarreamdo el heno al almacén	5'00	
Renta y gastos generales (1)	Corresponde por ambos conceptos á razón de 164 75 ptas. por hectárea	116'16	116'16
<i>Importan los gastos</i>			<u>289'91</u>
Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico ..	1220 42	2170 23
	Instalación del alfalfar	282 50	
	Mitad de los gastos de cultivo, más los generales sin el interés	2170 23	
<i>Total</i>			<u>3673'15</u>
Gastos generales	Renta de las 5 18'60 hectáreas del campo de demostración á 150 pesetas hectárea	777'80	183 65
	Limpia de riegos	64 40	
	Amortización y riesgos del capital mecánico (787 ptas.) correspondiente á la superficie del campo de demostración ..	64'60	
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (3673 15 ptas.) ..	183 65	
	<i>Total</i>	<u>1090'55</u>	

(1) Corresponde por cada hectárea cultivada (6.61 91;

NOIA No se incluye en los gastos generales la amortización y riesgos de los animales, por estar incluidos ya en el precio de la junta.

Importan los gastos 289·91

PRODUCTOS

6394 kilogramos de heno á 8·55 ptas. los 100 kilos.	547·00	
<i>Importan los productos</i>		547·00
<i>Beneficio en la parcela 1.^a</i>		257·09

Parcela 2.^a—Superficie 0.68'60 hect.

MAIZ SOBRE IREBOL ROJO

GASTOS

Labores de preparación	Ocho yuntas de bueyes para dar dos labores y atablar	48·00	52·00
	Dos jornales de hacer pojós y rasas para regar	4·00	
Abonos	137 kilos de nitrato de sosa á 25·90 pesetas los 100 kilos.	35·48	37·48
	Un jornal para repartir el abono.	2·00	
Siembra	Cuatro yuntas de bueyes para labrar y cortar	24·00	38·50
	25 litros de semilla, á 16·38 ptas, el hectl. ^o	4·50	
	Cinco jornales para sembrar.	10·00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales para dar seis riegos .	3·00	16·00
	Dos obradas de un caballo entrecavando . . .	10·00	
	Uno y medio jornales para completar la entrecava	3·00	
Recolección	Tres jornales para recoger las puntas, atar y almacenar	6·00	35·25
	Ocho jornales para cojer las mazorcas y subirlas al almacén	16·00	
	Media obrada de un caballo acarreamo puntas y mazorcas	3·00	
	Desgrane y limpia á destajo	10·25	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 164·75 ptas. por hectárea	113·02	113·02
<i>Importan los gastos</i>			292·25

Importan los gastos..... 292'25

===== PRODUCTOS =====

38'30 hectólitos de maiz á 12'04 el hectólitro..... 461'13
 1.290 kilos de puntas secas, á 2 ptas. los 100 kilos..... 25'80

Importan los productos..... 486'93

Beneficio en la parcela 2.^a..... 194'68

Parcela 3.^a—Superficie 0.45'50 hect.

TRIGO SOBRE MAIZ

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cinco y media yuntas de bueyes empleadas en labrar, rodillar y atablar.....	33'00	43'00
	Tres jornales para cortar matas de maiz...	6'00	
	Dos id. para hacer poyos y rasas.....	4'00	
Abonos	142'500 kilos de carne desecada á 14'82 pesetas los 100 kilos.....	21'37	113'99
	142'500 kilos de fosfato precipitado, á 33 pesetas los 100 kilos.....	47'02	
	95 kilos de sulfato de amoniac, á 38'20 los 100 kilos.....	36'10	
	25 kilos de nitrato de sosa distribuidos en los corros flojos, á 25'90 los 100 kilos....	6'50	
	Uno y medio jornales para repartir los abonos.....	3'00	
	61 1/2 litros de trigo. á 17'85 el hectólitro..	10'93	
Siembra	Media yunta con la sembradora y medio jornal de ayudar á la siembra.....	4 00	14'93
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en dar cinco riegos.....	3'30	4'25
	Un cuarto de obrada del caballo gradeando	1'25	

Suma y sigue..... 176'17

		<i>Suma anterior</i>	176'17
Recolección	Por la siega verificada á destajo	13'65	
	Medio jornal de enfascalar	1'00	
	Un cuarto de obrada del caballo acarrear- do y un cuarto de jornal para ayudar	2'00	38'42
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén	21'77	
Renta y gas- tos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164'75 por hectárea	74'96	74'96
		<i>Importan los gastos</i>	289'55

PRODUCTOS

12'44 de trigo, á 22'29 el hectólítro	277'29	
14'20 kilos de paja, á 3 ptas los 100 kilos	42'60	
		<i>Importan los productos</i>
		319'89
		<i>Beneficio en la parcela 3.^a</i>
		30'34

Parcela 4.^a - Superficie 0.47'40 hect.

REMOLACHA FORRAJERA SOBRE COLES

GASTOS

Labores de preparación	Siete yuntas de bueyes empleadas en la- brar y arrobar	42'00		
	Una yunta de un caballo para labrar y arrobar	5'00	51'00	
	Dos jornales para hacer hoyos y rasas	4'00		
Abonos	23.700 kilos de estiércol, á 5 pesetas los 1000 kilogramos	118'50		
	Una y tres cuartos obrada de un caballo para el transporte del estiércol	9'00		
	Cuatro jornales para estenderlo	8'00	90'32	
		SUMA	135'50	
	A este cultivo se caigan los 2/3 de esta su- ma y al siguiente la otra 3. ^a parte.			
		<i>Suma y sigue</i>	141'32	

	<i>Suma anterior</i>	141'32
Semillero y trasplanto	2 y 1½ kilogramos de simiente, á 1'50 pesetas el kilogramo	3'75
	Gastos diversos del semillero hasta obtener la planta	10'00
	21 jornales para trasplantar y reponer faltas	42'00
Cuidados de cultivo	Tres y medio jornales empleados en once riegos	7 00
	Una obrada de caballo entrecavando, con la ayuda de un chico	6 00
	Trece jornales para completar la entrecava	26'00
Recolección	Veinte jornales recolectando raíces, limpiando y almacenando	40'00
	Dos obradas del caballo acarreamo raíces al almacén y un chico ayudando	12'00
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 164'75 ptas por hectárea	78 56
	<i>Importan los gastos</i>	366'63

===== PRODUCTOS =====

30 185 kilos de remolacha, á 18 ptas. los 1000 kilos	543'33
<i>Importan los productos</i>	543'33
<i>Beneficio en la parcela 4^a</i>	176'70

Parcela 5.^a—Superficie 0.43'00 hect.

TRIGO-IRÉBOL SOBRE REMOLACHA FORRAJERA

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cuatro y media yuntas de bueyes empleadas en labrar y rodillar	27'00	31'00
	Dos jornales para hacer poyos y rasas	4'00	
	<i>Suma y sigue</i>		31'00

	<i>Suma anterior</i>		31'00
Abonos	86 kilos de carne desecada, á 14'80 los 100 kilos.....	12'75	
	43 kilos de fosfato precipitado, á 33 pesetas los 100 kilos.....	14'19	
	86 kilos de sulfato de amoniaco, á 38'20 los 100 kilos.....	32'85	66'93
	16 kilos de nitrato de sosa repartidos en los carros flojos.....	4'14	
	Uno y medio jornales para estender los abonos.....	3'00	
Siembra	56 litros de semilla, á 17'85 el hectolitro...	10'00	
	Media yunta de bueyes con la sembradora y medio jornal de ayudar.....	4'00	14'00
Cuidados de cultivo	Uno y cuarto jornales para dar cuatro riegos.....	2'50	5'00
	Media obrada del caballo gradeando.....	2'50	
Recolección	Por la siega verificada á destajo.....	12'90	
	Medio jornal de enfascalar.....	1'00	
	Un cuarto obrada de un caballo acarreado la mies, con ayuda de un peón.....	2'00	37'95
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén, á 1'75 ptas. hectólitro.....	22'05	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á 164'75 por hectárea.....	70'84	70'84
	<i>Importan los gastos</i>		225'72

===== PRODUCTOS =====

12'60 hectólitos de trigo, á 22'29 el hectólitro.....	280'85	
1.400 kilos de paja, á 3 ptas. los 100 kilos.....	42'00	
	<i>Importan los productos</i>	
		322'85
	<i>Beneficio en la parcela 5^a</i>	
		97'13

Parcela 6.^a - Superficie 0.51'85 hect.

TRIGO SOBRE MAIZ

GASTOS

Labores de preparación	Seis yuntas de bueyes empleadas en labrar y rodillar.....	36'00	40'00
	Dos jornales para hacer poyos y rasas.....	4'00	
Abonos	156 kilos de carne desecada, á 18 82 los 100 kilos	23'40	124'38
	156 kilos de fosfato precipitado, á 33 pesetas los 100 kilos	51'48	
	104 kilos de sulfato de amoniaco, á 38'20 los 100 kilos	38'48	
	27 kilos de nitrato de sosa, repartido en los carros más flojos	7'02	
	Dos jornales empleados en la repartición de abonos.....	4'00	
Siembra	67 y 1/2 litros de trigo, á 17 85 el hectólitro	14'85	18 85
	Media yunta con la sembradora y medio jornal para ayudar.....	4'00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en dar cinco riegos	3'00	6'00
	3 jornales de mujer escardando.....	3 00	
Recolección	Por la siega hecha á destajo.....	15'55	43'95
	Medio jornal para enfascalar	1'00	
	Media obrada de un caballo y de un peón para el acarreo	2'00	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén	25'40	
Renta y gastos generales	Corresponde por tales conceptos; á razón de 164 75 ptas. por hectárea.....	85'42	85'42
<i>Importan los gastos</i>			318'60

PRODUCTOS

14'50 hectólitos de trigo, á 22'29 ptas. el hectólitro....	324 20	
1 500 kilos de paja, á 3 ptas los 100 kilos	45'00	
<i>Importan los productos</i>		369'20
<i>Beneficio en la parcela 6.^a</i>		50 60

Parcela 7.^a—Superficie 0.47'05 hect.

MAIZ SOBRE HABAS Y MAIZ FORRAJE

===== **GASTOS** =====

Labores de preparación	Diez y media yuntas empleadas en dar cuatro labores, rodillar y atablar.....	63'00	66'00
	Uno y medio jornales de hacer poyos y rasas para regar.....	3'00	
Abonos	7 500 kilos de cenizas de yesería, á 3'6 pesetas tonelada, incluso el transporte al estercolero	27'00	137'69
	Media obrada de un caballo acarreando las cenizas	1'50	
	250 kilos de fosfato precipitado, á 33 pesetas los 100 kilos.....	49'50	
	188 kilos de nitrato de sosa, á 25'90 los 100 kilos	48'69	
	Cinco y medio jornales para estender abonos y cenizas	11'00	
Siembra	Una y media yuntas empleadas en atablar y cortar para la siembra	9'00	20'95
	Dieciocho litros de maiz, á 16'38 ptas. el hectólitro	2'95	
	Cuatro y medio jornales empleados en sembrar y arreglar orillas	9'00	
Cuidados de cultivo	Uno y tres cuartos jornal para dar seis riegos	3'50	7'50
	Tres cuartos obrada de un caballo y un chico para la entrecava	4'00	
Recolección	Dos jornales recoigiendo puntas	4'00	21'50
	Seis íd, para recojer mazorcas y cortar matas	12'00	
	Desgranar y limpia á destajo	5'50	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164'75 ptas. hectárea	77'51	77'51
<i>Importan los gastos</i>			<u>331'15</u>

===== **PRODUCTOS** =====

21'11 hectólitros de maiz, á 12'04 ptas. el hectólitro	254'16	285'64
574 kilos de puntas secas, á 2 ptas. los 100 kilos	11'48	
<i>Importan los productos</i>		<u>285'64</u>
<i>Pérdida en la parcela 7.^a</i>		<u>65'51</u>



Parcela 8.^a—Superficie 0.78'00 hect.

1.^a COSECHA.—TRIGO SOBRE JUDIAS

GASTOS

Labores de preparación	Trece y media juntas empleadas en dar tres labores, arriobar, rodillar y atablar..	81'00	97'50
	Uno y medio jornales para ayudar al atablaro y cavar rincones ..	2'50	
	Siete jornales para hacer poyos y rasas y completar la cava de rincones ..	14'00	
Abonos	117 kilos de carne desecada, á 15 pesetas los 100 kilos.....	17 55	127'22
	117 kilos de fosfato precipitado, á 33 pesetas los 100 kilos	38'61	
	156 kilos de sulfato de amoniacó, á 38'20 pesetas los 100 kilos	59'59	
	25 kilos de nitrato de sosa, repartidos en los corros flojes, á 25 20 ptas los 100 kilos..	6'47	
	Dos y medio jornales invertidos en la repartición de abonos	5'00	
Siembra	Tres cuartos de junta de bueyes empleada con la sembradora y un jornal para ayudar..	6'00	30'82
	1'46 hectólitos de trigo, á 17'85 pesetas el hectólitro.....	24'82	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en cuatro riegos	3'00	9'00
	Seis jornales de mujer para escaidar	6'00	
Recolección	Por la siega y atado de la mies, hecha á destajo ..	25'40	73'06
	Media obrada de un caballo y un peón para el acarreo á la era	4'00	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén	43'66	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164'75 ptas. por hectárea	128'50	128'50
<i>Importan los gastos</i>			466'10

Importan los gastos 466'10

PRODUCTOS

21'82 hectólitos de trigo, á 22'29 ptas el hectólitro... 486'37
 2 100 kilogramos de paja, á 3 ptas. los 100 kilos..... 63'00

Importan los productos 549'37

Beneficio en el trigo 83'27

2.^a COSECHA —COLES FORRAJERAS SOBRE TRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Cuatro y media juntas empleadas en dos labores, rodillar y atablar	27'00	31'00
	Dos jornales para hacer poyos y rasas	4'00	
Semillero y trasplanto	Semilla 200 gramos (2 pesetas) y gastos de semillero, 6 pesetas	8'00	40'00
	Una junta para coitar el terreno	6'00	
	Trece jornales para trasplantar	26'00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en seis riegos	3'00	41'00
	Una obrada del caballo entrecavando, con ayuda de un chico	6'00	
	16 jornales para completar la entrecava	32'00	
Recolección	12 jornales empleados en la recolección de hojas y tallos	24'00	24'00
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164'75 pesetas por hectárea	128'50	<u>128'50</u>
<i>Importan los gastos</i>			<u>264'50</u>

PRODUCTOS

14.810 kilogramos de hojas y tallos, á 2'50 ptas. los 100 kilos..... 370'25

Importan los productos 370'25

Beneficio en las coles forrajeras 105'75

RESUMEN

Beneficio en el trigo	83'27	
Id. en las coles forrajeras.....	105'75	
<i>Beneficio total en la parcela S.^a.....</i>		189'02

Parcela 9.^a—Superficie 0 66'00 hect.

1.^a COSECHA.—CEBADA MARZAL SOBRE HABAS

GASTOS

Gastos en las habas	Por todos los gastos hechos en labores, semilla, siembra, etc., del cultivo de las habas (*)	127 50	
			127 50
Labores de preparación	Cuatro y media yuntas de bueyes empleados en labrar y atablar.....	27'00	35'00
	Cuatro jornales de hacer poyos, rasas y cavar rincones.....	8'00	
	19 800 kilogramos de estiércol, á cinco pesetas los 1.000 kilos.....	99'00	
Abonos	Dos obradas del caballo entrando estiércol	12'00	83'33
	Cuatro jornales para estenderlo.....	8'00	
	Una yunta de bueyes para envolverlo	6 00	
	SUMA.....	125'00	
	A este cultivo se cargan las dos terceras partes de esta suma		
Siembra	1'70 hectólitros de cebada, á 13 pesetas hectólitro	22'10	26 10
	Media yunta de bueyes con la sembradora y medio jornal para ayudar	4'00	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado para tres riegos.....	2 00	2'00
	Ocho jornales empleados en la siega.....	16'00	
Recolección	Uno y un cuarto id id para atar y enfascalar	2'50	37 20
	Media obrada de un caballo acarreando la mies á la era.....	3'00	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén	15'70	
Rentá y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164'75 pesetas por hectárea.....	108'73	108'73

Importan los gastos..... 419'86

(*) Esta parcela se destinaba para cultivar habas, pero habiéndose helado éstas se determinó labrarlas para poder sembrar cebada marzal.

Importan los gastos 419'86

===== PRODUCTOS =====

15'70 hectólitos de cebada, á 13'40 ptas. el hectólitro 210'38
 1.900 kilogramos de paja, á 3 ptas. los 100 kilos..... 57'00

Importan los productos 267'38

Pérdida en la cebada 152'48

2^a COSECHA —REMOLACHA FORRAJERA SOBRE CEBADA

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cinco yuntas empleadas en dar dos labores, rodillar y atablar	30'00	50'00
	10 jornales para hacer poyos, rasas y cortar	20'00	
Abonos	Por la tercera parte del estiercol echado en la cosecha anterior, acarreo del mismo, distribución y labor de envolver	41'66	41'66
Semillero y trasplanto	Tres kilogramos de simiente, á 1'50 pesetas kilogramo	4'50	66'00
	Gastos de siembra, escarda y riegos en el semillero.....	13'50	
	24 jornales empleados en el trasplanto	48'00	
Cuidados de cultivo	Uno y tres cuartos de jornal empleado en dar siete riegos	3'50	35'50
	Una obrada del caballo entrecavando y un chico para ayudar	6'00	
	13 jornales para completar la entrecava	26'00	
Recolección	17 1/4 jornales empleados en el arranque, limpia, peso y almacenado	34'50	46'50
	Dos obradas del caballo para el transporte de raíces al almacén	12'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 164 75 ptas. á la hectárea	108'73	108'73

Importan los gastos 348'39

Importan los gastos 348'39

===== PRODUCTOS =====

15.440 kilogramos de raíces, á 20 ptas. los 1 000 kilo-
gramos 308'80

Importan los productos 308'80

Pérdida en la remolacha forrajera 39'59

===== RESUMEN =====

Pérdida en la cebada 152'48

Idem en la remolacha forrajera 39'59

Pérdida total en la parcela 9.^a 192'07

RESUMEN DEL AÑO 1890-91

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO		PERDIDA	
			Pesetas	Céts.	Pesetas	Céts.
1. ^a	0.70'51 hectáreas	Alfalfa (5.º año)	257	09	»	»
2. ^a	0.68'60	Maíz sobre trebol	194	68	»	»
3. ^a	0.45'50	Trigo sobre maíz	30	34	»	»
4. ^a	0.47'40	Remolacha forrajera sobre coles	176	70	»	»
5. ^a	0.43'00	Trigo-trebol sobre remolacha forrajera	97	13	»	»
6. ^a	0.51'85	Trigo sobre maíz	50	00	»	»
7. ^a	0.47'05	Maíz sobre habas y maíz forraje	»	»	65	51
8. ^a	0.78'00	Trigo sobre cebada	83	27	»	»
	0.78'00	Coles forrajeras sobre trigo	105	75	»	»
9. ^a	0.66'00	Cebada sobre habas	»	»	152	48
	0.66'00	Remolacha forrajera sobre cebada	»	»	39	59
<i>Sumas</i> ..	6.61'91 hectáreas		995	56	257	58

Suma de beneficios..... 995'56

Idem de pérdidas..... 257'58

BENEFICIO TOTAL EN 1890 A 1891..... 737'98

Capital total de explotación..... 3678'15

Idem por hectárea superficial (5.18'60)..... 708'27

Beneficio por hectárea superficial..... 142'81

Interés por 100 del capital de explotación..... 20'09

AÑO AGRICOLA DE 1891-92.—6.º DE CULTIVO

Parcela 1.^a—Superficie 0.70'51 hect.

MAIZ SOBRE ALFALFA. (0.35'51 hect.)

GASTOS

Labores de preparación	Cinco yuntas empleadas en roturar la alfalfa y preparar el terreno para la siembra de maiz	30'00	32'00
	Un jornal de hacer hoyos y rasas para regar	2'00	
Siembra	Media yunta de bueyes para la labor de partir	3'00	9'80
	15 litros de maiz, á 12 pesetas hectólitro	1'80	
	Dos y medio jornales empleados en la siembra	5'00	
Cuidados de cultivo	Dos jornales para dar ocho riegos	4'00	13'00
	Cuatro y media id para la entrecava	9'00	
Recolección	Dos jornales para recojer las puntas y atarlas en fajos	4'00	16'04
	Tres jornales para recojer las mazorcas	6'00	
	Un cuarto obrada del caballo con carro para trasportar los productos	1'50	
	Desgrane y limpia á destajo	4'54	
Renta y gastos generales (1)	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas por hectárea	71'33	71'33
<i>Importan los gastos.</i>			142'17

Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico	1220'42
	Instalación del alfalfar. (Quedó amortizado en los cinco años anteriores).	
	Mitad de los gastos de cultivo, más los generales sin el interés	1548'63
<i>Total</i>		2769'05

Gastos generales	Renta de las 5 18 60 hectáreas del campo de demostración á 150 pesetas hectárea	777'90
	Limpia de riegos y otros gastos generales	59'50
	Amortización y riesgos del capital mecánico (787 ptas.) correspondiente á la superficie del campo de demostración	64'60
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (2769'05 ptas)	138'45
<i>Total</i>		1040'45

(1) Corresponde por cada hectárea cultivada (6.61'91)

200'89

Importan los gastos 142'17

PRODUCTOS

16'80 hectólitros de maíz, á 9'63 ptas. el hectólitro..... 161'78
 370 kilogramos de puntas, á 2 ptas los 100 kilos 7'40

Importan los productos 169'18

Beneficio en el maíz 27'01

ALFALFA —6.º AÑO (0.35'00 hect.)

GASTOS

Cuidados de cultivo	Tres y medio jornales empleados en dar cuatro riegos	7'00	15'00
	Una yunta para pasar la tabla de clavos y un peón para ayudar	8'00	
Recolección	Por la siega á destajo de cinco cortes.....	25'00	48'50
	Ocho jornales empleados en volver, atar fajos y almacenar	16'00	
	Una y cuarto obradas de un caballo acarreado el heno de los cinco cortes.....	7'50	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas por hectárea	70'31	70'31
<i>Importan los gastos</i>			133'81

PRODUCTOS

3.860 kilogramos, á 5'90 ptas los 100 kilos..... 228'00

Importan los productos 228'00

Beneficio en la alfalfa 94'19

RESUMEN

Beneficio en el maíz 27'01
 Idem en la alfalfa 94'19

Beneficio total en la parcela 1ª 121'20

Parcela 2.^a—Superficie 0.38'60 hect.

TRIGO SOBRE MAIZ

===== **GASTOS** =====

Labores de preparación	Seis yuntas de bueyes empleadas en dar dos labores, rodillar y atablar	36'00	39 50
	Uno y tres cuartos de jornal para hacer pozos y rasas	3'50	
Abonos	137 20 kilogramos de nitrato de sosa, á 30 pesetas los 100 kilos	41'16	42'16
	Dos horas un caballo con el aparato distribuidor de abonos minerales	1'00	
Siembra	1'08 hectólitos de simiente, á 22'29 pesetas el hectólito	24'07	30'07
	Tres cuartos de yunta llevando la sembradora y tres cuartos de jornal para ayudar	6'00	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en cuatro riegos	2'00	3 50
	Uno y medio jornales de mujer para escardar	1 50	
Recolección	Tres horas la yunta de caballos con la segadora, y al mismo tiempo un peón	3'00	50'14
	Seis jornales para completar la siega y atar	12'00	
	Un id. para enfascalar	2'00	
	Un cuarto de obrada de un caballo acarreado la mies	1'50	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén, á 1'75 ptas el hectólito	31'64	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas. por hectárea	137 81	137'81
<i>Importan los gastos</i>			303'18

===== **PRODUCTOS** =====

18'08 hectólitos, á 19'17 ptas. el hectólito	346'59	
2.700 kilogramos de paja, á 2 ptas los 100 kilos	54 00	
<i>Importan los productos</i>		400'59
<i>Beneficio en la parcela 2.^a</i>		97'41

Parcela 3^a—Superficie 0.4550 hect.

REMOLACHA FORRAJERA SOBRE TRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Seis y media yuntas empleadas en dar tres labores y pasar el rodillo.....	39'00	53'00
	Siete jornales empleados en cortar el terreno y hacer poyos y rasas	14'00	
	SUMA.....			64'50
Abonos	9.100 kilogramos de estiércol á cinco pesetas los 1.000 kilos.....	45'50	43'00
	Una y media obrada del caballo para transportarlo al campo y ayudar á cargar.....	9'00	
	Dos jornales para estenderlo.....	4'00	
	Una yunta para envolverlo.....	6'00	
A este cultivo se cargan los 2/3 de esta suma y al siguiente la otra 3 ^a parte.			
Semillero y trasplanto	Dos kilogramos de simiente, á 1'50 pesetas el kilogramo	3'00	37'00
	Gastos diversos del semillero, siembra, escarda, riegos, etc.....	13'00	
	Diez y medio jornales empleados en el trasplanto y reposición de faltas.....	21'00	
Cuidados de cultivo	Dos y cuarto de jornal empleados en dar nueve riegos	4'50	14'50
	Una yunta de un caballo entrecavando, con la ayuda de un chico	6'00	
	Dos jornales para completar la entrecava.....	4'00	
Recolección	10 jornales empleados en el arranque y corte de hojas	20'00	26'00
	Una obrada de un caballo con el carro transportando raíces al almacén	6'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas por hectárea	91'40	91'40
Importan los gastos			264'90



Importan los gastos 264'90

PRODUCTOS

14.058 kilogramos de remolacha, á 18 ptas. los 100 kilogramos 252'00

Importan los productos 252'00
Pérdida en la parcela 3.^a 12'90

Parcela 4.^a—Superficie 0.47'40 hect.

TRIGO SOBRE REMOLACHA FORRAJERA

GASTOS

Labores de preparación	Cuatro yuntas empleadas en dar dos labores	24'00	26'00
	Un jornal para hacer pojos y irasas para regar	2 00	
Abonos	Por la tercera parte del estiercol echado en la cosecha anterior, transporte, distribución, labor de envolverlo etc.	45'16	74'35
	94'800 kilogramos de nitrato de sosa, á 30 pesetas los 100 kilos	28'44	
	Una y media horas el caballo con el aparato distribuidor de abonos	0'75	
Siembra	77 litros de trigo, á 22'29 ptas el hectólitro	17'16	21'16
	Media junta con la sembradora y medio jornal para ayudar	4'00	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en cuatro riegos	2'00	3 00
	Un id. de mujer para escardar	1'00	
Recolección	Dos horas de caballo con la segadora y al mismo tiempo un peón	2'00	35'83
	Cuatro jornales para segar orillas y atar ...	8'00	
	Medio id. para enfaescalar	1 00	
	Media obrada de un caballo con carro transportando la mies	1'50	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén, a 1'75 el hectólitro	23'33	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas. por hectárea	95'22	95'22
<i>Importan los gastos</i>			255'56

Importan los gastos 255'56

PRODUCTOS

13'33 hectólitos de trigo, á 19'17 ptas el hectólitro...	255'54	
1.700 kilogramos de paja, á 2 ptas los 100 kilos.....	<u>34'00</u>	
<i>Importan los productos</i>		289'54
<i>Beneficio en la parcela 4.^a</i>		<u>33'98</u>

Parcela 5.^a—Superficie 0.43'00 hect.

TREBOL SOBRE TRIGO

GASTOS

Siembra	Nueve kilogramos de simiente á 2 pesetas el kilo	18'00	18'50
	Un cuarto de jornal para sembrar el trebol sobre el trigo	0'50	
Cuidados de cultivo	Cuatro jornales empleados en dar 16 riegos	8'00	8'00
Recolección	Siega verificada á destajo, tres veces para heno y una para obtener simiente	51'33	124'83
	11 jornales empleados en volver, recojer, atar y almacenar	22'00	
	Una y cuarto obradas de un caballo para el acarreo del heno	7'50	
	Trilla y limpia de la parte destinada á simiente	44'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 por hectárea	86'38	86'38
	<i>Importan los gastos</i>		<u>237'71</u>

PRODUCTOS

5 711 kilogramos de heno seco, á 4'92 ptas. los 100 kilos	281'30	
Valor de un brote pastado.....	15'00	
1 100 kilogramos echados á perder por las lluvias continuadas después del corte.....	5'50	
260 kilogramos de simiente obtenida de unos 1 500 kilogramos de heno, á 1'50 ptas el kilogramo.....	<u>390'00</u>	
<i>Importan los productos</i>		691'80
<i>Beneficio en la parcela 5.^a</i>		<u>454'09</u>

Parcela 6.^a—Superficie 0.51'85 hect.

TRIGO SOBRE TRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Siete y un tercio de yuntas empleadas en dar cuatro labores y atablar.....	44 00	50'00
	Tres jornales de hacer poyos, rasas y cavar rincones	6'00	
Abonos	156 kilogramos de carne desecada á 12 pesetas los 100 kilos.....	18'75	63'21
	156 kilogramos de superfosfato, á 16 pesetas los 100 kilos	24'96	
	50 kilogramos de nitrato de sosa, á 30 pesetas los 100 kilos	15'00	
	Uno y medio jornales para repartir los abonos y una y media horas el caballo con el aparato distribuidor.....	4'50	
Siembra	71 litros de trigo, á 22'29 ptas. el hectólitro	15'82	17 82
	Un cuarto de yunta con la sembradora y un cuarto de jornal para guiar.....	2'00	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en cuatro riegos	2'00	3'50
	Uno y medio jornales de mujer para escardar	1'50	
Recolección	Dos horas dos caballos con la segadora y el mismo tiempo un peón para ayudar	2'00	34'28
	Cinco jornales de segar orillas, atar y enfascalar.....	10'00	
	Un cuarto de obrada de un caballo con el carro transportando la mies y un cuarto de jornal para ayudar á la carga y descarga	2'00	
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén, á 1'75 ptas por hectólitro	20'28	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas. por hectárea	104'16	104'16
<i>Importan los gastos</i>			272'97

PRODUCTOS

11'59 hectólitros de trigo, á 19'16 ptas. el hectólitro ...	222'06	
1 800 kilogramos de paja, á 2 ptas los 100 kilos	36'00	
<i>Importan los productos</i>		258'06
<i>Pérdida en la parcela 6.^a</i>		14'91

Parcela 7.^a—Superficie 0.47'05 hect.

TRIGO DE PRIMAVERA SOBRE MAIZ

GASTOS

Labores de preparación	Seis yuntas empleadas en dar tres labores..	36'00	39'00
	Uno y medio jornales de hacer poyos y rasas	3'00	
Abonos	95 kilogramos de nitrato desosa á 30 pesetas los 100 kilos	28'50	29'50
	Medio jornal para repartir el nitrato.....	1'00	
Siembra	76 litros de trigo, á 22'29 ptas. hectólitro ..	16'90	19'50
	Un tercio de yunta con la sembradora y un tercio de jornal para ayudar.....	2'60	
Cuidados de cultivo	Medio jornal empleado en dar dos riegos...	1'00	2'00
	Un id. de mujer para escardar	1'00	
Recolección	Cinco jornales para segar, atar y enfascar	10'00	23'00
	Un sexto de obrada de un caballo con el carro trasportando mies.....	1'00	
	Trilla y limpia.....	12'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razon de 200'89 ptas. por hectárea	94'52	94'52
<i>Importan los gastos</i>			207'52

PRODUCTOS

1 20 hectólitros de trigo, á 19'16 ptas. el hectólitro (1) ..	23'00	
1.100 kilogramos de paja, á 2 ptas. los 100 kilos.....	22'00	
<i>Importan los productos</i>		45'00
<i>Pérdida en la parcela 7.^a</i>		162'52

(1) Esta parcela fué sembrada en primavera, por las continuadas lluvias de fines de otoño, y vientos secos y cálidos en el momento de la floración impidieron la formación del grano.

Parcela 8.^a—Superficie 0.78'00 hect.

MAIZ SOBRE COIES FORRAJERAS

GASTOS

Labores de preparación	Ocho yuntas empleadas en tres labores y atablar	48'00	52'00
	Dos jornales de hacer poyos. rasas y desterronar	4'00	
Siembra	Una junta cortando y un cuarto de una de caballo atablado	7'25	25'45
	35 litros de semilla, á 12 ptas. el hectólitro	4'20	
	Siete jornales empleados en la siembra	14'00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en dar seis riegos	3'00	16'00
	Una obrada del caballo y un hombre para entrecavar	7'00	
	Tres jornales para completar la entrecava	6'00	
Recolección	Tres jornales para despuntar, recojer y atar	6'00	31'66
	Ocho íd. para cojer maíz y cortar matas	16'00	
	Desgiane y limpia, á 0'27 ptas. el hectólitro	7'66	
	Un tercio de obrada del caballo con carro para el transporte de productos	2'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas. por hectárea	156'69	156'69
<i>Importan los gastos</i>			281'80

PRODUCTOS

28'36 hectólitos de maíz, á 9'63 ptas. el hectólitro	273'11	
820 kilogramos de puntas secas, á 2 ptas. los 100 kilos	16'40	
<i>Importan los productos</i>		289'51
<i>Beneficio en la parcela 8.^a</i>		7'71

Parcela 9.^a—Superficie 0.66'00 hect.

MAIZ SOBRE REMOLACHA FORRAJERA

GASTOS

Labores de preparación	Seis y un cuarto de juntas empleadas en tres labores y atablar	37'50	40'50
	Uno y medio jornales para hacer poyos, rasas y desterronar	3'00	
Siembra	Tres cuartos de yunta de bueyes cortando y atablando	4'50	19'35
	32 litros de maiz, á 12 ptas el hectólitro...	3'85	
	Cinco y medio jornales empleados en la siembra del maiz	11'00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales para dar seis riegos.	3'00	12'50
	Tres cuartos de obrada de un caballo entrecavando, con ayuda de un chico	4'50	
	Dos y medio jornales para completar la entrecava	5'00	
Recolección	Dos y medio jornales para despuntar, recojer y atar	5'00	29'11
	Siete jornales para recojer mazoreas y cortar matas.....	14'00	
	Desgrane y limpia á destajo	8'11	
	Un tercio de obrada de caballo con carro para el trasporte de productos	2'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 200'89 ptas. por hectárea	132'59	132'59
<i>Importan los gastos</i>			234'05

PRODUCTOS

30'05 hectólitros, á 9'63 ptas el hectólitro	289'38
730 kilogramos de puntas, á 2 ptas los 100 kilos.....	14'60
<i>Importan los productos</i>	
	303'98
<i>Beneficio en la parcela 9.^a</i>	
	69'93

RESUMEN DEL AÑO 1891-92

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO		PERDIDA	
			Pesetas	Céts.	Pesetas	Céts.
1. ^a	0.35 51 hectáreas....	Maiz sobre alfalfa.....	27	01	»	»
2. ^a	0.35 00 —	Alfalfa (6.º año).....	94	19	»	»
3. ^a	0.68 60 —	Trigo sobre maiz.....	97	41	»	»
4. ^a	0.45 50 —	Remolacha forrajera sobre trigo.....	33	98	12	90
5. ^a	0.47 40 —	Trigo sobre remolacha forrajera.....	454	09	»	»
6. ^a	0.43 00 —	Trébol sobre trigo.....	»	»	14	91
7. ^a	0.51 85 —	Trigo sobre trigo.....	»	»	162	52
8. ^a	0.47 05 —	Trigo de primavera sobre maiz.....	7	71	»	»
9. ^a	0.78 00 —	Maiz sobre coles forrajeras.....	69	93	»	»
	0.66 00 —	Maiz sobre remolacha forrajera.....	»	»	»	»
<i>Sumas</i> ..	5.17 91 hectáreas....		784	32	190	33

Suma de beneficios..... 784 32
 Idem de perdidas..... 190 33

BENEFICIO TOTAL EN 1891-92..... 593 99

Capital total de explotación..... 2769 05
 Idem por hectárea superficial (5.18 60)..... 533 94
 Beneficio por hectárea superficial..... 114 53
 Interés por 100 del capital de explotación..... 21 45

AÑO AGRÍCOLA DE 1892-93.—7.º DE CULTIVO

Parcela 1.ª—Superficie 0.70'51 hect.

TRIGO SOBRE MAIZ Y CON ALFALFA. (1)

GASTOS		
Labores de preparación	Cinco y media yuntas empleadas en labrar el terreno y atablar	33'00
	Dos jornales invertidos en cavar rincones, hacer poyos y rasas.	4'00
		37'00
Abonos	60 kilogramos de superfosfato para la mitad de la parcela, á 15 ptas. los 100 kilos ..	9'00
	Un cuarto de jornal para distribuirlo.....	0'50
		9'50
Siembra	Un cuarto de yunta con la sembradora y medio jornal para ayudar á la siembra y repartir á voleo la parte sobre alfalfa.....	2'50
	112 litros de simiente, á 20 ptas. el hectólitro	22'40
	Una yunta para envolver la simiente en la parte de alfalfa	6'00
		30'90
Cuidados de cultivo	Un jornal para escardar	2'00
	Uno y tres cuartos de jornal para 5 riegos..	3'50
		5'50
	<i>Suma y sigue</i>	82'90
Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico	1220'42
	Instalación del alfalar. (Quedó amortizado en los cinco años anteriores)	1790'31
	Mitad de los gastos de cultivo más los generales sin el interés..	3010'73
	<i>Total</i>	3010'73
Gastos generales	Renta de las 5.18'60 hectáreas del campo de demostración, á 150 pesetas hectárea.....	777'90
	Limpia de riegos y otros gastos generales	63'00
	Amortización y riesgos del capital mecánico (787 ptas) correspondiente á la superficie del campo de demostración ..	64'60
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (3010'73 ptas) ..	150'53
	<i>Total</i>	1056'03
	Corresponde por cada hectárea cultivada (6'07'91).....	173'71

(1) Esta parcela estaba de alfalfa y se roturó una extensión de 35'51 hec llevando después maíz y las 35 áreas restantes se labraron superficialmente, habiéndose sembrado sobre esta parte trigo asociado á la alfalfa para roturarla después

	<i>Suma anterior</i>	82'90	
Recolec- ción	Cinco jornales para segar orillas, atar y en- fascalar	10'00	
	Media obrada de un caballo con la segadora y rastrillado y un ayudante	3'50	46'48
	Media obrada de un caballo para el acarreo y ayudante	4'00	
	Trilla, limpia del grano y transporte al alma- cén, á 1'75 ptas. por hectólitro	28'98	
Renta y gas- tos generales	Corresponde á esta parcela por tales concep- tos, á razón de 173 71 ptas. por hectárea	122'48	122'48
	<i>Importan los gastos</i>		251'86

===== PRODUCTOS =====

16'56 hectólitos de grano, á 18 ptas. el hectólitro	298'08	
2 318 kilos de paja, á 2 ptas. los 100 kilos	46'36	
		<u>344'44</u>
	<i>Importan los productos</i>	344'44
		<u>92'58</u>

ALFALFA.—7.º AÑO (0 35'00 hect.)

===== GASTOS =====

Cuidados de cultivo	Uno y tres cuartos de jornal empleados en los cinco riegos	3'50	3'50
Recolec- ción	Por la siega á destajo	14'00	
	Cuatro jornales invertidos en atar y alma- cenar	8'00	25 00
	Media obrada de un caballo para el acarreo	3'00	
Renta y gas- tos generales	Corresponde por tal concepto, á 173'71 pe- setas por hectárea	60'80	60'80
	<i>Importan los gastos</i>		89'30

===== PRODUCTOS =====

1 130 kilogramos de heno, á 6'70 ptas. los 100 kilos (1) ..	75'71	
		<u>75'71</u>
	<i>Importan los productos</i>	75'71
		<u>13'59</u>

(1) Como último año del cultivo de la alfalfa en esta parcela la producción ha sido muy escasa.

RESUMEN

Beneficio en el trigo	92'58
Pérdida en la alfalfa	13'59
<hr/>	
<i>Beneficio en la parcela 1.^a</i>	78'99

Parcela 2.^a—Superficie 0.68'60 hect.

TRIGO SOBRE IRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Seis y media obradas de bueyes y media de un caballo, empleadas en labrar y atablar el terreno	41'50	47'50
	Tres jornales invertidos en hacer poyos, rasas y cavar rincones	6'00	
Abonos	137 kilogramos de superfosfato, á 15 pesetas los 100 kilos	20'55	78'35
	137 kilogramos de sulfato amónico, á 40 pesetas los 100 kilos	54'80	
	Uno y medio jornales para repartir los abonos	3'00	
Siembra	107 litros de trigo, á 20 ptas hectólitro.....	21'40	25'40
	Media obrada de bueyes sembrando á máquina y un ayudante	4'00	
Cuidados de cultivo	Seis jornales de escardar	12'00	15'50
	Uno y tres cuartos de jornal para dar 4 riegos	3'50	
Recolección	Seis jornales para atar y segar orillas.....	12'00	64'28
	Un tercio de obrada de bueyes con un ayudante para segar á máquina.....	2'66	
	Tres cuartos de obrada de un caballo y tres cuartos de jornal un peón para el acarreo de la mies	6'00	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. por hectólitro.....	43'62	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	119'16	119'16

Importan los gastos

350'19

Importan los gastos 350'19

PRODUCTOS

24 93 hectólitos de trigo, á 18 ptas el hectólitro 448'74

3.491 kilos de paja, á 2 ptas los 100 kilos 69 82

Importan los productos 518'56

Beneficio en la parcela 2.^a 168'37

Parcela 3.^a—Superficie 0.4550 hect.

TRIGO-IREBOL SOBRE REMOLACHA FORRAJERA (1)

GASTOS

Labores de preparación	Dos y media obradas de bueyes y media de caballo, empleadas en labrar el terreno y atablarlo.....	17'50	21'00
	Tres cuartos de jornal para ayudar á atablar	1'50	
	Un id. para hacer poyos y rasas.....	2'00	
Abonos	Por la tercera parte del estiércol echado en la cosecha anterior, transporte, distribución, etc.....	21'50	73 15
	91 kilogramos de superfosfato, á 15 pesetas los 100 kilos.....	13'65	
	100 kilogramos de nitrato de sosa, á 36'50 pesetas los 100 kilos.....	36'50	
	Tres cuartos de jornal para distribuir abonos	1'50	
Siembra	60 litros de trigo, á 20 ptas. el hectólitro ..	12'00	15'00
	Un tercio de obrada de bueyes sembrando á máquina y un ayudante	3'00	
Cuidados de cultivo	Dos jornales empleados en escardar.....	4'00	5'50
	Tres cuartos de jornal empleados en 3 riegos	1 50	
Recolección	Siega á máquina dos horas dos caballos, más una hora rastrear con un caballo y tres jornales empleados en ayudar, segar orillas y atar la mies	8'62	34'18
	Media obrada de un caballo y medio jornal ayudando al acarreo	4'00	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. por hectólitro.....	21'56	
<i>Suma y sigue</i>			148 83

(1) La cuenta del trebol no se consigna en la presente pues se liquidan todos sus gastos y productos en la del año siguiente.

	<i>Suma anterior</i>	148'83
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	79'04
		<hr/> 79'04
	<i>Importan los gastos</i>	227'87

===== PRODUCTOS =====

	12'32 hectólitos de grano, á 18 ptas. el hectólitro.....	221'76
	1.725 kilogramos de paja, á dos ptas. los 100 kilos.....	34'50
		<hr/> 256'26
	<i>Importan los productos</i>	256'26
	<i>Beneficio en la parcela 3.^a</i>	28'39

Parcela 4.^a—Superficie 0.4740 hect.

TREBOL SOBRE IRIGO

===== GASTOS =====

Siembra	Nueve kilogramos de simiente, á 1'50 pesetas el kilo	13'50	14'50
	Medio jornal para la siembra á voleo sobre el trigo	1'00	
Abonos	1 900 kilogramos de cenizas de yesería á 0'25 pesetas los 100 kilos	4'75	7'75
	Un tercio de obrada de un caballo para el transporte de cenizas	2'00	
	Medio jornal para repartirlas	1'00	
Cuidados de cultivo	Cinco y tres cuartos de jornal empleados en todos los riegos, (que fueron 22 en los dos años)	11'50	11'50
Recolección	Dallado ó siega de cuatro cortes, verificada á destajo	60'00	101'00
	Dos y medio jornales empleados en volver el trebol para su desecación	5'00	
	Doce y medio jornales empleados en recogerlo y atarlo	25'00	
	Una y media obradas del caballo para el acarreo y un jornal para almacenarlo.....	11'00	
	<i>Suma y sigue</i>		<hr/> 134'75

	<i>Suma anterior</i>	134'75
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	82'34
	<i>Importan los gastos</i>	217'09

PRODUCTOS

	7 653 kilogramos de heno, á 6'50 ptas los 100 kilos ..	497'44
	<i>Importan los productos</i>	497'44
	<i>Beneficio en la parcela 4.^a</i>	280'35

Parcela 5^a—Superficie 0.43'00 hect.

TRIGO SOBRE TREBOI

GASTOS

Labores de preparación	Tres obradas de bueyes empleadas en labrar y atablar	18'00	20'00
	Un jornal para hacer poyos y rasas	2'00	
Abonos	43 kilogramos de sulfato amónico, á 40 pesetas los 100 kilos	17'20	17'70
	Un cuarto de jornal para distribuirlo	0'50	
Siembra	70 litros de trigo, á 20 ptas. hectólitro	14'60	17'60
	Un tercio de yunta de bueyes y medio jornal para sembrar á máquina	3'00	
Cuidados de cultivo	Un jornal para escardar	2'00	4'50
	Uno y un cuarto de jornal para los 4 riegos	2'50	
Recolección	Dos horas dos caballos con la segadora y un peón ayudando ..	2'25	35'88
	Una hora un caballo y un peón rastrillando	0'87	
	Tres y medio jornales segando orillas y atando	7'00	
	Un tercio de día un caballo acarreado á la era y un cuarto un peón para ayudar ...	2'66	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. por hectólitro	23'10	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	74'69	74'69
	<i>Importan los gastos</i>		170'37

Importan los gastos 170·37

PRODUCTOS

13·20 hectólitos de grano, á 18 ptas el hectólitro. 237·60
 1.848 kilogramos de paja, á dos ptas los 100 kilos..... 36·96

Importan los productos 274·56

Beneficio en la parcela 5^a 104·19

Parcela 6.^a—Superficie 0.51'85 hect.

REMOLACHA FORRAJERA SOBRE TRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Dos yuntas de bueyes y un cuarto de un caballo para alzar y atablar el terreno	13·25	60·25
	Seis y media yuntas de bueyes para desfondar y cortar.....	39·00	
	Cuatro jornales de hacer poyos y rasas para regar.....	8·00	
	20.700 kilogramos de estiércol, á 5 pesetas los 1.000 kilos.....	103·70	
Abonos	Cuatro obradas de un caballo con carro para trasportarlo á la parcela	24·00	98·13
	Seis jornales para distribuirlo	12·00	
	Una y media obradas de un caballo para envolverlo.....	7·50	
	SUMA.....	147·20	
A este cultivo se cargan 2/3 de esta suma y al siguiente se cargará la otra 3 ^a parte.			
Semillero y trasplanto	Simiente cuatro kilogramos, á 1·75 pesetas el kilo	7·00	55·50
	Gastos diversos del semillero.....	13·00	
	13 jornales cogiendo plantero y trasplantando y siete y medio de mujer preparando.	33·50	
	Un jornal para reponer las faltas.....	2·00	
<i>Suma y sigue</i>			213·88

	<i>Suma anterior</i>		213'88
Cuidados de cultivo	Una obrada y cuarto de un caballo y un ayudante para entrecavar y recalzar mecánicamente	8'75	23'25
	Cuatro jornales para escardar	8'00	
	Tres y un cuarto de jornal para 10 riegos ..	6'50	
Recolección	Media yunta de bueyes para arrancar con el arado Lecq las plantas	3'00	82'00
	25 jornales de completar el arranque, quitar hojas y entrar al almacén	50'00	
	Cinco jornales de mujer para limpiar las raíces	5'00	
	Cuatro obradas de un caballo trasportando las raíces al almacén	24'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	90'07	90'07
	<i>Importan los gastos</i>		409'20

PRODUCTOS

21 385 kilogramos de remolacha forrajera, consumida en la explotación, valorada á 18 ptas. los 1.000 kilos	384'93	
<i>Importan los productos</i>		384'93
<i>Pérdida en la parcela 6.^a</i>		24'27

Parcela 7.^a—Superficie 0.47'05 hect

MAIZ SOBRE IRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Cuatro yuntas de bueyes y media de dos caballos empleadas en labrar y atablar ..	27'50	30'00
	Uno y un cuarto de jornal para hacer poyos y rasas,	2'50	
	<i>Suma y sigue</i>		30'00

Suma anterior 30'00

	14.100 kilogramos de estiercol, á cinco pesetas los 1.000 kilos	70'50	
	Trasporte del estiercol á la parcela, una y media obradas de un caballo	9'00	
	Dos y medio jornales para distribuirlo	5'00	
Abonos	Una yunta de bueyes para envolver el estiercol	6'00	60'33
	SUMA	90'50	
	A este cultivo se cargan 2/3 de esta suma y al siguiente se cargará la otra 3. ^a parte.		
	Dos yuntas de bueyes para la labor de partir	12'00	
Siembra	20 litros de maiz, á 12 ptas. el hectólitro ..	2'40	26'40
	Seis jornales invertidos en la siembra	12'00	
	Una obrada de un caballo y un peón para entrecavar y recalzar	7'00	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales de entrecavar orillas ..	3'00	14'00
	Dos id. empleados en cinco riegos	4'00	
	Dos y cuarto jornales para recojer las puntas y atarlas en fajos	4'50	
	Un tercio de obrada de un caballo para trasportar las puntas y mazorcas	2'00	
Recolección	Tres jornales para recojer las mazorcas	6'00	30'50
	Ocho id. de mujer para deshojar las mazorcas	8'00	
	Desgrane y limpia á 0'50 ptas. hectólitro ..	10'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173 71 ptas. por hectárea ..	81'73	81'73

Importan los gastos 242'96

PRODUCTOS

20 hectólitros de maiz, á 12 ptas. hectólitro	240'00
560 kilogramos de puntas, á 1'50 ptas. los 100 kilos	8'40

Importan los productos 248'40

Beneficio en la parcela 7.^a 5'44

Parcela 8.^a—Superficie 0.78'00 hect.

1.^a COSECHA.—TRIGO SOBRE MAIZ

GASTOS

Labores de preparación	Tres obradas de bueyes y tres de caballos para labrar y atablar el terreno	39'00	43'00
	Dos jornales de hacer poyos, rasas y cavar rincones	4'00	
Abonos	156 kilogramos de superfosfato, á 15 pesetas los 100 kilos	23 40	87'80
	156 kilogramos de sulfato amónico, á 40 pesetas los 100 kilos	62'40	
	Un jornal para repartir los abonos	2'00	
Siembra	Tres cuartos de junta de bueyes y un peón sembrando á máquina	5'50	29'50
	120 litros de trigo, á 20 ptas. el hectólitro ..	24'00	
Cuidados de cultivo	Cinco jornales para escardar	10 00	13'50
	Uno y tres cuartos de jornal para cuatro riegos	3 50	
Recolección	Media obrada dos caballos con la segadora y una hora un caballo rastrellando	4'50	60'44
	Siete jornales para segar orillas, atar y enfascalar	14'00	
	Media obrada de un caballo y un peón para el acarreo	4'00	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. por hectólitro	37'94	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á este cultivo, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	135'49	135'49
<i>Importan los gastos</i>			369'73

PRODUCTOS

21'68 hectólitros de trigo, á 18 ptas. el hectólitro	390'24	
3 036 kilogramos de paja, á 2 ptas. los 100 kilos	60'72	
<i>Importan los productos</i>		450'96
<i>Beneficio en el trigo</i>		81'23

2.^a COSECHA —COLES SOBRE TRIGO. (0'55 hect.)

GASTOS

Labores de preparación	Ocho y media yuntas de bueyes empleadas en dar dos labores, cortar y atablar el terreno	51'00	51'00
Semillero y trasplanto	Semilla y gastos diversos en el semillero...	5'00	35'00
	15 jornales empleados en el arranque, preparación de la planta y trasplanto.....	30'00	
Cuidados de cultivo	Una obrada de un caballo y un peón dando un pase de azada mecánica	7'00	22'00
	Cinco jornales de entrecavar.....	10'00	
	Dos y medio jornales empleados en 6 riegos	5'00	
Recolección	Recogida de hojas y tallos	8'00	8'00
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á este cultivo, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	95'54	95'54
<i>Importan los gastos</i>			211'54

PRODUCTOS

3 192 kilogramos de hojas y tallos, valorados á 25 pesetas los 1.000 kilos (1)	79'80
<i>Importan los productos</i>	79'80
<i>Pérdida en las coles</i>	131'74

RESUMEN

Beneficio en el trigo	81'23
Pérdida en las coles forrajeras	131'74
<i>Pérdida total en la parcela 8.^a</i>	50'57

(1) Contribuyó á esta escasa producción el que arrancaron fraudulentamente coles

Parcela 9.^a—Superficie 0.66'00 hect.

TRIGO SOBRE MAIZ

===== **GASTOS** =====

Labores de preparación	Tres juntas de bueyes y dos de dos caballos empleadas en labrar y atablar	32'00	35'00
	Uno y medio jornales para hacer poyos y rasas	3'00	
Abonos	132 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos	19'80	74'60
	132 kilogramos de sulfato amónico, á 40 pesetas los 100 kilos	52'80	
	Un jornal para repartir los abonos	2'00	
Siembra	105 litros de trigo, á 20 ptas. el hectólitro	21'00	25'00
	Media obrada de bueyes y medio jornal un peón para sembrar á máquina	4'00	
Cuidados de cultivo	Seis jornales para escardar	12'00	15'00
	Uno y medio jornales para cuatro riegos	3'00	
Recolección	Cuatro jornales invertidos en segar orillas y atar	8'00	42'76
	Media obrada para la siega mecánica y rastrellado (con ayudante)	4'00	
	Media obrada un caballo y un cuarto de jornal, un peón para ayudar á cargar y al acarreo	3'50	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. el hectólitro	27'26	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á esta parcela, á razón de 173'71 ptas. por hectárea	114'65	114'65
<i>Importan los gastos</i>			307'01

===== **PRODUCTOS** =====

15'58 hectólitros de trigo, á 18 ptas. el hectólitro	280'44	
2 182 kilogramos de paja, á dos ptas. los 100 kilos	43'64	
<i>Importan los productos</i>		324'08
<i>Beneficio en la parcela 9.^a</i>		17'07

RESUMEN DEL AÑO 1892-93

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO		PERDIDA	
			Pesetas	Céts.	Pesetas	Céts.
1. ^a	0.70'51 hectáreas....	Trigo sobre maíz y con alfalfa.....	92	58	»	13
2. ^a	0.35'00 —	Alfalfa.....	»	»	»	59
3. ^a	0.68'60 —	Trigo sobre trigo.....	168	37	»	»
4. ^a	0.45'50 —	Trigo-trebol sobre remolacha forrajera.....	28	39	»	»
5. ^a	0.47'40 —	Trebol sobre trigo.....	280	35	»	»
6. ^a	0.43'00 —	Trigo sobre trebol.....	104	19	»	»
7. ^a	0.51'85 —	Remolacha forrajera sobre trigo.....	»	»	24	27
	0.47'05 —	Maíz sobre trigo.....	5	44	»	»
8. ^a	0.78'00 —	Trigo sobre maíz.....	81	23	»	»
9. ^a	0.55'00 —	Coles forrajeras sobre trigo.....	»	»	131	74
	0.66'00 —	Trigo sobre maíz.....	17	07	»	»
<i>Sumas..</i>	6.07'91 hectáreas.....		777	62	169	60

Suma de beneficios..... 777 62
 Idem de pérdidas..... 169'60

BENEFICIO TOTAL EN 1892-93..... 608'02

Capital total de explotación..... 3010'73
 Idem por hectárea superficial (5.18'60)..... 580'54
 Beneficio por hectárea superficial..... 117'24
 Interés por 100 del capital de explotación..... 20'19



AÑO AGRÍCOLA DE 1893-94.—8.º DE CULTIVO

Parcela 1.ª—Superficie 0.70'51 hect.

REMOLACHA AZUCARERA SOBRE ALFALFA Y TRIGO (1)

GASTOS

Labores de preparación	Por 11 juntas de bueyes y media de caballos para labrar, rodillar y atablar	83'50	87 50
	Dos jornales preparando canteros para el riego	4'00	
Abonos	6.600 kilogramos de estiércol (se abonaron solo 20 áreas por estar el resto sobre roturación de alfalfa)	33'00	27'33
	Una obrada de un caballo trasportando estiércol y un jornal para estenderlo	8'00	
	SUMA	41'00	
A este cultivo se cargan las 2/3 y al siguiente se cargará la otra 3ª parte.			
<i>Suma y sigue</i>			114'83

Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico	1220 42
	Instalación del alfalfa	82 50
	Mitad de los gastos de cultivo más los generales sin el interés	1722'45
<i>Total</i>		3025 27

Gastos generales	Renta de las 5 18'60 hectáreas del campo de demostración, á 150 pesetas hectárea	777'90
	Limpia de riegos y otros gastos generales	61 50
	Amortización y riesgos del capital mecánico (587 ptas) correspondiente á la superficie del campo de demostración	61'60
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (3025 27 ptas)	151 26
<i>Total</i>		1055'26

Corresponde por cada hectárea cultivada (5 11'91)

206 13

(1) Fué atacada esta planta dos veces por el insecto *Noctua brassicae*, razón por la que fué tan baja la producción este año

	<i>Suma anterior</i>		114'83
Semillero y trasplanto	3'50 kilogramos de simiente, á razón de dos pesetas el kilo	7'00	87'00
	Por los gastos de siembra, escarda y riegos del semillero	25'00	
	17 jornales empleados en preparar el semillero y trasplantar	34'00	
	21 jornales de mujer preparando planta y echándola en las líneas	21'00	
Cuidados de cultivo	34 jornales empleados en entrecavar 2 veces	68'00	74'00
	Tres id. id. en ocho riegos	6'00	
Recolec- ción	Una y media junta de bueyes arrancando remolacha y tres jornales ayudando al arranque	15'00	63'00
	32 jornales de mujer y chicos limpiando raíces y cortando cuellos y hojas	32'00	
	Dos obradas de dos caballerías transportando remolacha á la fábrica	16'00	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectárea	145'34	145'34
	<i>Importan los gastos</i>		484'17

PRODUCTOS

10 136 kilogramos de raíces de remolacha, vendidas al precio de 22 ptas. los 1.000 kilos	222'99	
<i>Importan los productos</i>		222'99
<i>Pérdida en la parcela 1.^a</i>		261'18

Parcela 2.^a—Superficie 0.68'60 hect.

TRIGO IREBOL SOBRE IRIGO (1)

GASTOS

Labores de preparación	Cinco juntas de bueyes empleadas en dos labores	30'00	47'25
	Una y un cuarto de obrada de un caballo atablado dos veces	6'25	
	Cinco y medio jornales desterronando y haciendo poyos y rasas para el riego	11'00	
	<i>Suma y sigue</i>		47'25

(1) La cuenta del trebol no se consigna en la presente pues se liquidan los sus gastos y productos en el año siguiente que continua este cultivo

	<i>Suma anterior</i>		47 25
Abonos	205.800 kilogramos de superfosfato y medio jornal para repartirlo	31'87	82'45
	137'200 kilogramos de nitrato de sosa y un cuarto de jornal para repartirlo	50'58	
Siembra	Media yunta de bueyes con la sembradora y medio jornal para ayudar	4'00	22 90
	105 litros de trigo á 18 ptas. el hectólitro	18'90	
Cuidados de cultivo	Uno y medio jornales empleados en 5 riegos	3'00	9 00
	Seis íd. de mujer escardando	6'00	
Recolección	Por la siega verificada á destajo	22'00	65'60
	Un cuarto de obrada de un caballo trasportando la mies y $\frac{3}{4}$ de jornal ayudando al acarreo	3'00	
	Trilla, limpia del grano y transporte al almacén, á 1'75 ptas. por hectólitro	40'60	
Renta y gastos generales.	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 206'13 ptas por hectárea	141'30	141'30
	<i>Importan los gastos</i>		368'50

===== PRODUCTOS =====

23'20 hectólitros de trigo, á 16 ptas. el hectólitro.	371'20	
2.730 kilogramos de paja, á dos ptas. los 100 kilos,	54'60	
<i>Importan los productos</i>		425'80
<i>Beneficio en la parcela 2.^a</i>		57'30

Parcela 3.^a—Superficie 0.45'50 hect.

TREBOI SOBRE IRIGO

===== GASTOS =====

Siembra	Ocho kilogramos de simiente, á 1 50 pesetas el kilo.	12'00	12 67
	Un tercio de jornal para la siembra á voleo sobre el trigo.	0'67	
	<i>Suma y sigue</i>		12'67

	<i>Suma anterior</i>	12'67
Abonos	4 550 kilogramos de cenizas de yesería á 0'25 ptas los 100 kilos	11'37
	Tres cuartos de obrada de un caballo para su transporte	4'50
	Un jornal para estender las cenizas	2'00
Cuidados de cultivo	Cuatro y un tercio de jornal empleados en 11 riegos.	8'67
	Un cuarto de junta de dos caballos pasando la grada	1'75
Recolección	Media obrada de un caballo segando á má- quina el primer corte	2'50
	Siega del segunde corte verificado á destajo Siete y medio jornales empleados en la siega de los tres cortes restantes	10'00
	11 1/3 de jornal para volver el heno, hacer gavillas y atar	15'00
	Dos y media obradas de un caballo emplea- das en el acarreo del heno	22'67
	Dos y medio jornales para almacenar los fa- jos de todos los cortes	15'00
		70'17
Renta y gas- tos generales	Corresponde por estos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectárea	93'78
	<i>Importan los gastos</i>	93'78
		<hr/> 204'91

===== PRODUCTOS =====

6.182 kilogramos de heno, á 6 50 ptas. los 100 kilos ...	401'83
<i>Importan los productos</i>	401'83
<i>Beneficio en la parcela 3^a</i>	196'92

Parcela 4^a—Superficie 0.47'40 hect.

TRIGO SOBRE TEBOL

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Siete juntas de bueyes empleadas en dos labores, rodillar y atablar	42'00
	Dos jornales de hacer poyos y rasas para regar	4'00
		<hr/> 46'00
	<i>Suma y sigue</i>	46'00

<i>Suma anterior</i>		46'00	
Abonos	65 kilogramos de nitrato de sosa, á 36'50 pesetas los 100 kilos.....	23'72	23'97
	Un octavo de jornal para estenderlo.....	0'25	
Siembra	75 litros de trigo, á 18 ptas el hectólitro....	13'50	16'17
	Un tercio de yunta de bueyes con la sembradora y un tercio de jornal ayudando.....	2'67	
Cuidados de cultivo	Tres octavos de jornal empleados en dos riegos.....	0'75	1'75
	Un jornal de mujer para escardar	1'00	
Recolección	Por la siega verificada á destajo	14'17	
	Media obrada de un caballo acarriando mies y medio jornal ayudando á cargar.....	4'00	51'42
	Trilla, limpia del grano y su transporte al almacén, á 1'75 ptas por hectólitro	33'25	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectarea.....	97'70	97'70
<i>Importan los gastos</i>			237'01

PRODUCTOS

19 hectólitros de trigo, á 16 ptas. el hectólitro	304'00	
2 663 kilogramos de paja, á dos ptas. los 100 kilos	53'26	
<i>Importan los productos</i>		357'26
<i>Beneficio en la parcela 4.^a</i>		120'25

Parcela 5.^a—Superficie 0.43'00 hect.

REMOLACHA FORRAJERA SOBRE IRIGO

GASTOS

Labores de preparación	Cuatro yuntas de bueyes empleadas en dar dos labores	24'00	
	Dos y media yuntas de caballos empleadas en labrar y atablar	17'50	45'50
	Dos jornales para hacer poyos y rasas para regar	4'00	
	<i>Suma y sigue</i> .....			45'50

	<i>Suma anterior</i>		45'50
Abonos	17 200 kilogramos de estiércol, á cinco pesetas los 1.000 kilos.....	86'00	
	Dos y un cuarto de obrada de un caballo acarreado estiércol.....	7'50	
	Dos jornales de estenderlo	4'00	65'00
	SUMA	97'50	
	A este cultivo se cargan las 2. ³ y al siguiente se cargará la otra 3. ^a parte,		
Semillero y trasplanto	Dos kilogramos de simiente, á 1'50 pesetas el kilo	3'00	
	Por gastos de siembra, escarda y riegos en el semillero	12'00	45'00
	10 jornales empleados en trasplantar	20'00	
	10 id. de mujer preparando plantas y echándolas en las líneas	10'00	
Cuidados de cultivo	Uno y tres cuartos de jornal empleados en seis riegos	3'50	
	Una y media obradas de un caballo dando dos pases de azada mecánica	7'50	23'00
	Seis jornales para entrecavar y quitar malas hierbas	12'00	
Recolección	Tres cuartos de yunta de bueyes arrancando raíces	4'50	
	Ocho jornales de mujer para limpiar raíces, quitar hojas y hacer montones.....	8'00	21'00
	Tres cuartos de obrada de un caballo transportando raíces al almacén y dos jornales ayudando	8'50	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectárea.....	88'63	88'63
	<i>Importan los gastos</i>		288'13
PRODUCTOS			
	12 695 kilogramos de raíces, á 18 ptas. los 1.000 kilos (1)	228'51	
	<i>Importan los productos</i>		228'51
	<i>Pérdida en la parcela 5.^a</i>		59'62

(1) El haber sido atacada esta planta por el insecto *Noctua brassicae*, y el poco calor habido en el verano de este año, han ocasionado la baja producción anotada

Parcela 3.^a—Superficie 0.5185 hect.

MAIZ SOBRE REMOLACHA FORRAJERA

GASTOS

Labores de preparación	Cuatro y media yuntas de dos caballos para labrar, arrobar y rodillar	31 50	64'50
	Cinco yuntas de bueyes para labrar dos veces	30'00	
	Uno y medio jornales de hacer poyos y rasas para regar	3'00	
Abonos	Por la 3. ^a parte del estiércol echado en la cosecha anterior, transporte y repartición	48'98	87'57
	103 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos	37'59	
	Medio jornal empleado en estenderlo	1'00	
Siembra	Dos yuntas de caballos para atablar y dar la labor de partir	14'00	34'60
	40 litros de maíz, á 14 ptas el hectólitro (1)	5'60	
	Siete y medio jornales de sembrar	15'00	
Cuidados de cultivo	Tres cuartos de jornal empleados en 3 riegos	1'50	12'00
	Una y media obradas de un caballo binando y recalzando con azada mecánica, con ayuda de un chico	10'50	
Recolección	Tres jornales para despuntar, atar y almacenar tallos	6'00	32'30
	Cuatro jornales para cojer mazorcas y subirlas al almacén	8'00	
	Ocho jornales de mujer quitando hojas	8 00	
	Un tercio de obrada de un caballo con carro transportando mazorcas y puntas	2'00	
	Por el desgriane y limpia á destajo	8'30	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 206'13 ptas por hectárea	106'87	106'87
<i>Importan los gastos</i>			337'84

(1) Se gastó más simiente porque hubo necesidad de resembrar.

Importan los gastos 337'84

===== PRODUCTOS =====

16'60 hectólitos de maíz, á 10'70 ptas el hectólito 177'62

588 kilogramos de puntas, á 1'60 ptas. los 100 kilos 9'41

Importan los productos..... 187'03

Pérdida en la parcela 6.^a 150'81

Parcela 7.^a—Superficie 0.47'05 héct.

TRIGO SOBRE MAIZ

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cinco yuntas de bueyes empleadas en labrar y atablar	30'00	32'00
	Un jornal de hacer poyos y rasas para regar	2'00	

Abonos	Por la tercera parte del estiércol echado en la cosecha anterior, transporte, distribución, etc.	30'16	65'13
	94 kilogramos de nitrato de sosa, á 36 50 pesetas los 100 kilos	34'31	
	Un tercio de jornal empleado en estender el nitrato	0'66	

Siembra	60 litros de simiente, á 18 ptas. el hectólito	10'80	13'47
	Un tercio de yunta de bueyes con la sembradora y un tercio de jornal para ayudar	2'67	

Cuidados de cultivo	Dos y un cuarto jornales empleados en cinco riegos	4'50	14'50
	10 jornales de mujer escardando	10'00	

Recolección	Por la siega verificada á destajo	15'06	39'41
	Media obrada de un caballo acarreado la mies	3'00	
	Gastos de trilla limpia y transporte al almacén	21'35	

Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectárea	96'98	96'98
--------------------------	---	-------	-------

Importan los gastos 261'49

Importan los gastos 261 49

PRODUCTOS

12.20 hectólitos de trigo, á 16 ptas. el hectólito.....	195.20	
2.025 kilogramos de paja, á 2 ptas los 100 kiles.....	40.50	
		<hr/>
<i>Importan los productos</i>		235 70
<i>Pérdida en la parcela 7.^a</i>		25.79
		<hr/>

Parcela 8.^a—Superficie 0.72.00 hect.

CEBADA SOBRE COLES FORRAJERAS

GASTOS

Labores de preparación	Tres cuartos de obrada de un caballo rompiendo lomos.....	3 75	
	Ocho y un cuarto de yuntas de bueyes, empleadas en labrar, rodillar y atablar.....	49.50	59.25
	Tres jornales de hacer poyos y rasas para el riego.....	6 00	
Abonos	234 kilogramos de superfosfato, á 15 pesetas los 100 kilos.....	15.10	37 10
	Un jornal para estender el abono.....	2 00	
Siembra	Media yunta de bueyes llevando la sembradora y medio jornal para ayudar.....	4.00	22 00
	1.80 hectólitos de cebada, á 10 ptas. el hectólito.....	18.00	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en dar cuatro riegos.....	2.00	
	Un id. de mujer escardando.....	1.00	3 00
Recolección	Seis jornales empleados en segar y atar.....	12.00	
	Un cuarto de obrada de un caballo rastillando y un cuarto acarreamo.....	4.25	33.65
	Trilla, limpia y transporte de productos al almacén.....	17.40	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 206.13 ptas. por hectárea.....	148.41	148.41
	<i>Importan los gastos</i>		<hr/>
			303.41

Importan los gastos 303 41

===== PRODUCTOS =====

17'40 hectólitos de cebada, á 10 ptas. el hectólitro..... 174'00
 325 kilogramos de paja, á 2 ptas. los 100 kilos 6'50

Importan los productos 180'50

Pérdida en la parcela 8.^a 122'91

Parcela 9.^a—Superficie 0 66 00 hect.

ALFAIFA SOBRE IRIGO —1^{er} AÑO

===== GASTOS =====

Gastos generales	Por la quinta parte de los gastos de instalación del alfalfa, consistentes en labores de preparación y semilla empleada, suponiendo una duración de cinco años ..	16'50	
	16'50		
Cuidados de cultivo	Tres jornales empleados en dar siete riegos	6'00	
	Dos y tres cuartos id. id. en cortar las malas hierbas	5'50	11'50
Recolección	Ocho y un cuarto de jornal empleados en siete cortes á la alfalfa	16'50	
	Nueve y medio jornales de atar, volver y almacenar el heno	19'00	42'25
	Uno y un octavo de obradas de un caballo para trasportar el heno al almacén	6'75	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos, á razón de 206'13 ptas. por hectárea ..	136'04	136'04
	<i>Importan los gastos</i>		206'29

===== PRODUCTOS =====

3.810 kilogramos de heno de alfalfa, procedentes de seis cortes. al precio de ocho ptas. los 100 kilos 304'80

Importan los productos 304'80

Beneficio en la parcela 9.^a 98'51

RESUMEN DEL AÑO 1893-94

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO		PERDIDA	
			Pesetas	Céts.	Pesetas	Céts.
1. ^a	0.70-51 hectáreas....	Remolacha azucarera sobre alfalfa y trigo.....	» 57	» 30	261	18
2. ^a	0.68-60 —	Trigo-trebol sobre trigo.....	166	92	»	»
3. ^a	0.45-50 —	Trebol sobre trigo.....	120	5	»	»
4. ^a	0.47-40 —	Trigo sobre trebol.....	»	»	»	»
5. ^a	0.43-00 —	Remolacha forrajera sobre trigo.....	»	»	59	62
6. ^a	0.51-85 —	Maiz sobre remolacha forrajera.....	»	»	150	81
7. ^a	0.47-05 —	Trigo sobre maiz.....	»	»	25	79
8. ^a	0.72-00 —	Cebada sobre cétes forrajeras.....	»	»	122	91
9. ^a	0.66-00 —	Alfalfa sobre trigo (primer año).....	98	51	»	»
<i>Sumas..</i>	5.11-91 hectáreas.....		472	98	620	31

Suma de beneficios..... 472-98
 Idem de perdidas..... 620-31

PÉRDIDA TOTAL EN 1893-94..... 147-38

Capital total de explotación..... 3025-27
 Idem por hectárea superficial (5.18-60)..... 583-34
 Pérdida por hectárea superficial..... 28-35
 Idem por 100 del capital de explotación..... 4-87

RESUMEN GENERAL DE LOS AÑOS 1890-91 A 1893-94

AÑOS	BENEFICIO		PÉRDIDA		CAPITAL TOTAL de explotación		INTERES por 100 del capital	
	Pescas	Cts.	Pescas	Cts.	Pescas	Cts.	Pescas	Cts.
1890-91	738	04	»	»	8673	15	20	09
1891-92	593	99	»	»	2769	05	21	45
1892-93	608	02	»	»	3010	73	20	19
1893-94	»	»	147	33	3025	27	—4	87

Suma total de beneficios.....	Pescas	1940'09
Idem id. de pérdidas.....		147'83
Beneficio industrial en los cuatro años de 1890-91 a 1893-94.....		1792'72
Beneficio término medio por hectárea y por año.....		86'40
Capital medio de explotación por hectárea superficial.....		601'51
Interés por 100 del capital de explotación.....		14'36
Interés total comprendido el 5 por 100 afecto a gastos generales.....		19'86

De los datos consignados en el anterior estado, resulta que durante los años de 1890-91 á 1892-93 se obtuvo un beneficio industrial superior al 20 por 100 del capital de explotación y además el 5 por 100 afecto á los gastos generales, ó sea un interés total superior al 25 por 100, mientras que el año 1893-94 se saldó con una pérdida de 4'87 por 100 del capital de explotación, ó sea próximamente el 5 por 100 de que queda hecha mención y que figura en los gastos generales, por lo que en este año el interés total fué casi nulo, por quedar compensada la pérdida con dicho interés de 5 por 100

El resumen del conjunto de los cuatro años, da como promedio un beneficio industrial de 14'36 por 100 del capital de explotación y un interés total de 19'36 por 100, resultado verdaderamente satisfactorio y análogo al que se obtuvo en los cuatro primeros años, ó sea desde 1886 á 1890.

El año de 1893-94 ha sido durante los ocho años que lleva implantado el «Campo de Demostración,» el único que ha originado pérdida, debida principalmente á haberse presentado la oruga del insecto *noctua brassicæ* que atacó fuertemente las remolachas azucarera y forrajera, hasta el punto de reducir la cosecha á menos de la mitad de una producción normal. También influyeron en dicho resultado, las condiciones climatológicas de la primavera y estío, cuyas temperaturas fueron muy irregulares y más bajas que de ordinario, originando una producción escasa de maíz y de cebada, y por último el bajo precio del trigo en este año.

De todo lo expuesto resulta, que hasta ahora el cultivo de regadío, siguiendo las prácticas aconsejadas por este Centro, en consonancia con el progreso de la industria agrícola, ha dado una remuneración suficiente al capital de explotación, lo que no acontece generalmente, aplicando los procedimientos de cultivo usuales en esta región, según se demostró en la Memoria publicada en 1890, y lo revela la situación precaria del labrador desde hace algunos años.

Agradada hoy más y más la situación del agricultor con la baja persistente del precio de los principales productos, debida en primer término á un exceso de producción, urge el encontrar los medios de reducir el precio de coste de los mismos, para poder luchar en el mercado y salvar la crisis ac-

tual, sin perjuicio de estudiar y aplicar aquellos otros procedimientos, que puedan conducir á la elevación del precio de dichos productos agrícolas.

Entre estos, uno de los que ofrecen un descenso más pronunciado es el trigo, y siendo la planta que ocupa mayor superficie en la zona regable de esta región por formar la base de la alternativa seguida en el país, creemos oportuno dar á conocer los resultados obtenidos en el cultivo de tan importante cereal durante los ocho años transcurridos desde 1886 á 1894, por si pudieran ser de alguna utilidad á los agricultores de esta región.

A este fin presentamos á continuación los datos relativos á dicho cultivo referidos á la hectárea, para hacerlos fácilmente comparables entre sí. Los gastos los hemos clasificado en tres grupos, figurando en el primero los gastos diversos de las operaciones culturales y el valor de la simiente; en el segundo el gasto de abonos, y por último en el tercero incluimos la renta y los gastos generales.

De este modo se pueden comparar fácilmente los gastos ocasionados en el cultivo seguido en este Centro, con los que se originen en condiciones económicas diferentes y sacar las consecuencias oportunas. En la última casilla figura el precio á que resulta el hectólitro de trigo, precio que se ha obtenido restando el valor de la paja del gasto total de cultivo y dividiendo la diferencia por el número de hectólitros producidos.

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL TRIGO

REFERIDOS A LA HECTÁREA

AÑOS	PUESTO EN LA ROTACIÓN	Número de las parcelas ac- tuales	GASTOS						GASTO TOTAL por hectárea		VALOR de la paja		DIFERENCIA ó valor del grano		PRODUCCIÓN por hectárea		PRECIO de coste del hectólitro	
			Operaciones culturales		Abonos		Rendos y Gastos generales		Pesetas	Cénts.	Pesetas	Cénts.	Pesetas	Cénts.	Hectólit	Litros	Pesetas	Cénts.
			Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.										
1886-87	»	3. ^a y 5. ^a	209	46	144	58	166	08	520	12	115	25	404	87	30	55	13	25
1887-88	Sobre patatas.	2. ^a y 9. ^a	236	45	163	11	222	00	621	56	110	75	510	81	43	26	11	80
1888-89	Sobre remolacha forrajera.	6. ^a y 7. ^a	238	30	173	20	141	16	552	66	107	17	445	49	36	60	12	17
1889-90	Sobre maiz.	4. ^a y 8. ^a	212	24	171	03	155	19	538	46	108	62	429	84	38	36	11	21
1890-91	Sobre maiz.	3. ^a	221	03	250	52	164	75	636	35	93	62	542	73	27	34	19	85
	Sobre remolacha forrajera.	5. ^a	204	50	155	65	164	75	524	90	97	67	427	23	29	30	14	59
	Sobre maiz.	6. ^a	209	81	239	88	164	75	614	44	86	78	527	66	27	96	18	87
	Sobre cebada y judias.	8. ^a	218	30	163	10	164	75	546	15	80	76	465	39	27	97	16	63
1891-92	Sobre maiz.	2. ^a	179	60	61	46	200	89	441	95	78	71	363	24	26	35	13	78
	Sobre remolacha forrajera.	4. ^a	181	41	156	85	200	89	539	15	71	72	467	43	28	12	16	62
	Sobre trigo.	6. ^a	203	67	121	90	200	89	526	46	69	43	457	03	22	35	20	44
1892-93	Sobre maiz y al- falfa.	1. ^a	170	01	13	47	173	71	357	19	65	74	291	45	23	48	12	42
	Sobre trigo.	2. ^a	222	56	114	21	173	71	510	48	101	77	408	71	36	34	11	24
	Sobre remolacha forrajera.	3. ^a	166	34	160	76	173	71	500	81	75	82	424	99	27	07	15	69
	Sobre trebol.	5. ^a	181	33	41	16	173	71	396	20	85	95	310	25	30	70	10	10
	Sobre maiz.	8. ^a	187	74	112	56	173	71	474	01	77	84	396	17	27	79	14	25
	Sobre maiz.	9. ^a	179	58	113	03	173	71	465	32	66	12	399	20	23	60	16	91
1893-94	Sobre trigo.	2. ^a	210	85	120	19	206	13	537	17	79	59	457	58	33	81	13	53
	Sobre trebol.	4. ^a	243	33	50	56	206	13	500	02	112	36	387	66	40	08	09	67
	Sobre maiz.	7. ^a	211	22	138	00	206	13	555	77	86	03	469	69	25	92	18	12

Examinado el anterior estado se ve que no son grandes las diferencias entre los gastos del primero y tercer grupo, siendo mayores las que se refieren al gasto en abonos, debido á la diferente cantidad que se ha aplicado al trigo de abono mineral, según la planta que le ha precedido.

El precio de coste del hectólitro, ha oscilado según los años y plantas que precedían al trigo entre 20'44 pesetas y 9,67, siendo digno de observarse que los dos precios más bajos han sido de los trigos cultivados después del *trebol rojo*. Como por otra parte esta planta desempeña un papel de gran

importancia en el cultivo por su producción y por la mejora que realiza en el terreno, viene este Centro haciendo una propaganda activa en favor de la introducción de planta tan útil, por considerar es la clave en que descansa la mejora económica de la producción cereal en las tierras de riego de esta región.

A continuación y para hacer mas visibles los resultados, resumimos los anteriores datos por años, con los promedios de cada uno de los ocho que lleva cultivándose el «Campo de Demostración».

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL TRIGO

PROMEDIOS ANUALES RECORRIDOS Á LA HECTÁREA

AÑOS	GASTOS						GASIO TOTAL por hectárea	VALOR de la paja	DIFERENCIA ó valor del grano	PRODUCCION		PRECIO DE coste del hectólitro				
	Operaciones culturales		Abonos		Renta y gastos generales					de la paja		por hectárea		coste del hectólitro		
	Pesetas	Cénts.	Pesetas	Cénts.	Pesetas	Cénts.				Pesetas	Cénts.	Hectólit.	Litros	Pesetas	Cénts.	
1886-87	209	46	144	58	166	08	520	12	115	25	404	87	30	55	13	25
1887-88	236	45	163	11	222	00	621	56	110	75	510	81	43	26	11	80
1888-89	238	30	173	20	141	16	552	66	107	17	445	49	36	60	12	17
1889-90	212	24	171	03	155	19	538	46	103	62	429	84	38	36	11	21
1890-91	214	18	198	08	164	75	577	01	88	20	488	81	28	10	17	39
1891-92	187	55	107	07	200	89	495	51	73	87	421	64	25	61	16	46
1892-93	185	79	91	78	173	71	451	28	68	57	372	71	28	05	13	28
1893-94	220	39	105	21	206	13	531	73	90	99	440	74	33	36	13	21
Promedio general	213	04	144	26	178	73	536	04	96	67	439	36	32	73	13	59

Resulta por tanto el precio de coste medio del hectólitro de trigo durante los citados ocho años á 13'59 pesetas ó sea á 24'46 pesetas el cahíz, y reconocido por los labradores que en las condiciones ordinarias se produce según se demostró en la Memoria de 1890 á un precio no inferior á 33 pesetas el cahíz, resulta demostrada la utilidad de aplicar los procedimientos modernos del cultivo para reducir su precio de coste,

siendo este uno de los caminos más seguros para resolver la crisis por que atraviesa la producción del trigo, que reconoce como causa primordial la competencia con naciones que obtienen dicho cereal á un precio inferior al que se produce en nuestro país.

Para terminar y como resumen insistiremos en que para reducir el precio de coste del trigo en las tierras de regadío

de esta región, debe el agricultor introducir el nuevo cultivo del *trebol rojo*, combinado con una aplicación bien entendida de los *abonos minerales*, y mayor perfección en las *labores* y operaciones diversas del cultivo.

Zaragoza 20 de Junio de 1895.

El DIRECTOR,

Manuel Rodriguez Ayuso

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

RESULTADOS ECONÓMICOS OBTENIDOS

EN EL

CAMPO DE DEMOSTRACIÓN

DURANTE LOS AÑOS DE 1894-95 Y 1895-96

Y RESUMEN DEL PRIMER DECENIO

DE

1885-86 Á 1895-96



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILIAGRASA

1897



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA



Publicados en anteriores folletos los resultados económicos obtenidos en el «Campo de demostración» de este Centro, correspondientes á los años transcurridos desde su fundación hasta el de 1893-94, vamos en la presente Memoria á exponer los relativos á los dos años últimos, haciendo después un resumen general ó sintético del primer decenio que terminó con el año agrícola de 1895-96.

A continuación de dicho resumen publicaremos otro con la cuenta de gastos y productos de todos aquellos cultivos que se hayan realizado durante más de un quinquenio, refiriendo los cálculos á la superficie de una hectárea, para hacerlos comparables entre sí, y deducir las consecuencias que de ellos se desprendan y puedan ser de alguna utilidad al cultivo de regadío de la región.



AÑO AGRICOLA DE 1894-95.—9.º DE CULTIVO

Parcela 1ª—Superficie 0.7051 hects.

TRIGO TREBOL SOBRE REMOLACHA AZUCARERA (1)

GASTOS			
Labores de preparación	Dos y media yuntas de bueyes empleadas en una labor y atablar	15'00	24'00
	Una yunta de un caballo para ayudar á la bria y atablar	5'00	
	Dos jornales empleados en hacer poyos y riasas	4'00	
Abonos	Por la tercera parte del estiercol, transporte, distribución, etc., echado á la cosecha anterior en una tabla de 20 áreas	13'66	82'53
	105 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos	15'74	
	138 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos	50'47	
	Uno y un tercio de jornal para distribuir los abonos	2'66	
	<i>Suma y sigue</i> .....				106'53
Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico	1220 42	
	Instalación del alfalfar	82'50	
	Mitad de los gastos de cultivo más los generales sin el interés	1764 32	
<i>Total</i>			3067'24
Gastos generales	Renta de las 518'60 hectáreas del campo de demostración á 150 pesetas hectárea	777 90	
	Limpia de riegos, caminos y otros gastos generales	71 00	
	Amortización y riesgos del capital mecánico (787 pesetas), correspondientes á la superficie del campo de demostración	64 60	
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (3067 24 pesetas)	153'36	
<i>Total</i>			1066 86
Corresponde por cada hectárea cultivada (517 91)			203 79

NOIA. No se incluye en los gastos generales, la amortización y riesgos de los animales por estar incluidos ya en el precio de la yunta.

(1) La cuenta del trébol, no se consigna en la presente, pues se liquidan todos sus gastos y productos en el año siguiente que continúa su cultivo

	<i>Suma anterior</i>		106'53
Siembra	120 litros de trigo á 16 pesetas el hectólitro ..	19'40	
	Media yunta de bueyes para sembrar á máquina y dos hombres ayudando	5'00	24'40
Cuidados de cultivo	Dos tercios de jornal empleados en dos riegos ..	1'32	
	Uno y un cuarto de jornal de mujer para escardar	1'25	2'57
Recolección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	21'14	
	Tres cuartos de obrada de un caballo acarriando la mies	4'50	
	Dos jornales empleados en ayudar á cargar, descargar y hacinar	4'00	72'67
	Trilla, limpia del grano y su transporte al almacén á 1'75 pesetas hectólitro	43'03	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	145'10	145'10
	<i>Importan los gastos</i>		351'27

===== PRODUCTOS =====

24'59 hectólitros de grano á 15'55 pesetas el hectólitro	382'37	
2'480 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilos	49'60	
	<i>Importan los productos</i>	
		431'97
	<i>Beneficio en la parcela 1.^a</i>	
		80'70

Parcela 2.^a—Superficie 0.68'60 hecets.

TRÉBOL SOBRE TRIGO

===== GASTOS =====

Siembra	Doce y medio kilogramos de simiente á 1'62 pesetas el kilogramo	20'25	
	Medio jornal para la siembra á voleo sobre el trigo	1'00	21'25
Abonos	68'600 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos	10'25	
	340 kilogramos de yeso á 1 peseta los 100 kilos y gastos de transporte	3'90	15'15
	Medio jornal para repartir los abonos	1'00	
	<i>Suma y sigue</i>		36'40

	<i>Suma anterior</i>	36'40
Cuidados de cultivo	Un cuarto de obrada de un caballo para dar un pase de grada	1'25
	Cuatro y tres cuartos jornales para dar trece riegos	9'50
Recolección	Diez y siete y medio jornales empleados en los cinco cortes que se dieron en los dos años	35'00
	Veinticuatro y un cuarto jornales, para volver, atar, ayudar á cargar y almacenar	48'50
	Una y media obradas del caballo para transportar el heno al almacén	9'00
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos á razón de 205'79 por hectárea	141'17
	<i>Importan los gastos</i>	280'82

===== PRODUCTOS =====

10 657 kilogramos de heno á 6'50 pesetas los 100 kilos procedentes de cinco cortes	692'70
<i>Importan los productos</i>	692'70
<i>Beneficio en la parcela 2.^a</i>	411'88

Parcela 3.^a—Superficie 0.45'50 hecta.

TRIGO SOBRE TREBOL

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Tres y media yuntas de bueyes empleadas en dos labores	21'00
	Dos y media de un caballo para otra labor y atablar	12'50
	Dos jornales empleados en hacer poyos y rasas	4'00
Abonos	136'500 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos	20'50
	68'250 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos	24'95
	Medio jornal para repartir los abonos	1'00
	<i>Suma y sigue</i>	83'95

	<i>Suma anterior</i>	83'95
Siembra	73 litros de trigo á 16 pesetas el hectólitro.....	11'68
	Un cuarto de junta de bueyes con la sembradora y medio jornal para ayudar á la siembra	2'50
		14'18
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en dar cuatro riegos.....	2'00
	Dos idem de mujer para escardar.....	2'00
		4'00
Recolección	Por la siega á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	13'66
	Dos tercios de obrada de un caballo acarreado la mies	4'00
	Uno y medio jornales para ayudar á cargar, descargar y hacinar.....	3'00
	Por la trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólitro	27'30
		47'96
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	93'63
		93'63
	<i>Importan los gastos</i>	243'72

===== PRODUCTOS =====

15'60 hectólitros de trigo á 15'55 pesetas el hectólitro.....	242'58
1.955 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilos	39'10
	281'68
<i>Importan los productos</i>	281'68
<i>Beneficio en la parcela 3.^a</i>	37'96

Parcela 4.^a—Superficie 0.47'40 hects.

REMOLACHA AZUCARERA SOBRE TRIGO

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cinco juntas de bueyes empleadas en dar un pase de escarificador, dos labores y arriobar	30'00
	Una obrada de un caballo para otra labor.....	5'00
	Tres y medio jornales empleados en desterronar, y hacer poyos y rasas	7'00
		42'00
	<i>Suma y sigue</i>	42'00

		<i>Suma anterior</i>	42'00
Abonos	94 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos.....	14'10	
	30 kilogramos de sulfato potásico á 26'50 pesetas los 100 kilos (se echaron en una tabla de 20 áreas).....	7'95	74'95
	142 200 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos.....	51'90	
	Medio jornal empleado en la distribución de abonos	1'00	
Semillero y trasplanto	Dos y medio kilogramos de simiente á dos pesetas uno	5'00	
	Gastos de siembra, escarda, riegos, etc., del semillero.....	19'00	
	Nueve y un tercio jornales empleados en el arranque y trasplanto.....	18'66	55'88
	Una hora un caballo para transportar la planta á la parcela	0'75	
	Doce y medio jornales de mujeres y chicos empleados en preparar la planta y echarla en las líneas	12'47	
Cuidados de cultivo	Quince jornales empleados en entrecavar dos veces	30'00	41'98
	Tres y un tercio para escardar.....	6'66	
	Cuatro y dos tercios para dar nueve riegos	5'32	
Recolección	Una junta de bueyes para arrancar las raíces.....	6'00	
	Treinta y seis jornales de mujeres y chicos, para recojer las raíces, formar montones, limpiar, cortar cuellos y hojas.....	36'00	63'06
	Por el transporte á la fábrica de 14.044 kilogramos á 1'50 pesetas los 1000 kilos.....	21'06	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea.....	97'54	97'54
	<i>Importan los gastos</i>		375'41

PRODUCTOS

14.044 kilogramos de raíces vendidas al precio de 30 pesetas los 1.000 kilos.....	421'32	
<i>Importan los productos</i>		421'32
<i>Beneficio en la parcela 4.^a</i>		45'91

Parcela 3.^a—Superficie 0.43'00 hecets.

MAIZ SOBRE REMOLACHA FORRAJERA

GASTOS

Labores de preparación	Cinco yuntas de bueyes empleadas en tres labores y atablar	30'00	37'00
	Media yunta de un caballo para atablar de clavos y llano con la ayuda de un chico	3'00	
	Dos jornales empleados en hacer poyos y rasas	4'00	
	Por la tercera parte del estiércol repartido en la cosecha anterior, transporte, etc.	<u>32'50</u>	
Abonos	Uno y tres cuartos de obrada de un caballo transportando estiércol	10'50	92'16
	13.500 kilogramos de estiércol á 5 pesetas los 1.000 kilos	67'50	
	Dos jornales empleados en extender el abono	4'00	
	Una y media obrada del caballo para la labor de cubrir	7'50	
	SUMA	<u>89'50</u>	
A este cultivo se cargan los 2/3 y al siguiente se cargará la otra tercera parte.			
Siembra	Una yunta de bueyes empleada en la labor de cortar y atablar	6'00	16'04
	Cuatro jornales empleados en sembrar	8'00	
	17 litros de maíz á 12 pesetas el hectólítro	2'04	
Cuidados de cultivo	Tres jornales empleados en 8 riegos	6'00	34'25
	Dos idem para descortezar	4'00	
	Tres cuartos de obrada del caballo recalzando con arado mecánico con ayuda de un chico	4'25	
	Diez jornales empleados en la entrecava	20'00	
	Tres y tres cuartos jornales para despuntar, atar y almacenar los tallos	7'50	
Recolección	Cinco y medio jornales para recojer las mazorcas y subir al almacén	11'00	38'25
	Tres cuartos obrada del caballo para el transporte de mazorcas	4'50	
	Cinco jornales despinochando á 0'25 dando la hoja	1'25	
	Dos jornales para cortar las matas y sacarlas	4'00	
	Por el desgrane y limpia del grano á destajo á 0'50 pesetas el hectólítro	10'00	
<i>Suma y sigue</i>			<u>217'00</u>

	<i>Suma anterior</i>	217'70
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 por hectárea	88'50
	<i>Importan los gastos</i>	306'20
PRODUCTOS		
	20 hectólitos de maíz á 9'35 pesetas uno	187'00
	615 kilogramos de puntas secas á 2 pesetas los 100 kilos	12'30
	<i>Importan los productos</i>	199'30
	<i>Pérdida en la parcela 5.^a</i>	106'90

Parcela 6.^a—Superficie 0.51'85 hects.

TRIGO SOBRE MAIZ

GASTOS			
Labores de preparación	Media junta de bueyes para romper los lomos	3'00	18'75
	Una y un cuarto de junta para una labor	7'50	
	Una y un cuarto obrada de un caballo para la segunda labor y atablar	6'25	
	Un jornal empleado en hacer poyos y rasas	2'00	
Abonos	154 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos	23'10	71'74
	129'600 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos	47'30	
	Dos tercios de jornal para extender los abonos	1'34	
Siembra	85 litros de trigo á 16 pesetas el hectólito	13'60	16'10
	Un cuarto de junta de bueyes para llevar la sembradora y medio jornal de ayudar á la siembra	2'50	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en tres riegos	2'00	3'50
	Uno y medio jornal de mujer para escardar	1'50	
	<i>Suma y sigue</i>		110'09

	<i>Suma anterior</i>	110,09
Rección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	15'55
	Dos tercios de obrada del caballo para el acarreo de la mies	4'00
	Uno y medio jornales para ayudar á cargar y hacinar	3'00
	Por los gastos de trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólítro	24'22
	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	106'70
Renta y gastos generales		106'70
	<i>Importan los gastos</i>	263'56
PRODUCTOS		
	13'84 hectólítro de trigo á 15'55 pesetas el hectólítro	215'21
	2 110 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilos	42'20
	<i>Importan los productos</i>	257'41
	<i>Pérdida en la parcela 6.^a</i>	6'15

Parcela 7.^a—Superficie 0.47'05 hects.

TRIGO SOBRE TRIGO

GASTOS		
Labores de preparación	Media yunta de bueyes dando un pase de escarificador	3'00
	Tres y tres cuartos de yunta para dos labores y atablar	22'50
	Una y un cuarto de yunta de un caballo para otra labor y atablar	6'25
	Dos jornales empleados en hacer poyos y rasas	4'00
	70'270 kilogramos de superfosfato doble á 30 pesetas los 100 kilos	21'17
Abonos	94'100 kilogramos de nitrato de sosa á 36'50 pesetas los 100 kilos	34'34
	Un tercio de jornal para repartir los abonos	0'67
	<i>Suma y sigue</i>	91'93

	<i>Suma anterior</i>		91'93
Siembra	Un cuarto de junta de bueyes para llevar la sembradora y medio jornal de ayudar á sembrar	2'50	14'50
	75 litros de trigo á 16 pesetas el hectólitro ..	12'00	
Cuidados de cultivo	Un cuarto de jornal empleado en tres riegos.	2'50	7'25
	Cuatro y tres cuartos de ídem de mujer para escardar	4'75	
Recolección	Por la siega verificada á destaje á razón de 30 pesetas por hectárea	14'10	45'45
	Tres cuartos obrada del caballo acarreado la mies	4'50	
	Un jornal para ayudar á cargar y hacinar ..	2'00	
	Por la trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólitro	24'85	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	96'82	96'82
	<i>Importan los gastos</i>		255'95
PRODUCTOS			
	14'20 hectólitros de trigo á 15'55 pesetas el hectólitro	220'81	
	2 168 kilogramos de paja á 2 pesetas los 100 kilogramos	43'36	
	<i>Importan los productos</i>		264'17
	<i>Beneficio en la parcela 7^a.</i>		8'22

Parcela 8.^a—Superficie 0.78'00 hecets.

REMOLACHA FORRAJERA Y MAIZ SOBRE CEBADA (1)

Remolacha forrajera, Superficie cultivada 0 36'35 hecets

GASTOS			
Labores de preparación	Dos y media juntas de bueyes empleadas en dos labores y atablar	15'00	19'50
	Media junta de un caballo para atablar	2'50	
	Un jornal empleado en hacer poyos y iasas ..	2'00	
	<i>Suma y sigue</i>		19'50

(1) Esta parcela estaba destinada toda á remolacha forrajera, pero no habiendo alcanzado la planta del semillero se determinó sembrar maiz en la otra parte.

	<i>Suma anterior</i>	19'50
Abonos	14.560 kilogramos de estiércol á 5 pesetas los 1.000 kilos	72'70
	Tres cuartos de obrada de un caballo acan- neando el estiércol	4'50
	Uno y medio jornales para repartir el estiércol	3'00
	Tres cuartos de junta de bueyes para envol- verlo	4'50
	SUMA	<u>84'70</u>
	A este cultivo se cargan los 2/3 y al siguiente se cargará la otra tercera parte.	
Semillero y trasplanto	2 300 kilogramos de simiente á 1'44 pesetas el kilo	3'31
	Por gastos de siembra, escarda, riegos, etcé- tera, del semillero	10 00
	Dos tercios de junta de bueyes para la labor de partir	4'00
	Cuatro y un cuarto jornales para trasplantar	8'50
	Seis y medio jornales de mujeres para prepa- rar la planta y echarla en las líneas	6'50
Cuidados de cultivo	Dos y dos tercios jornales empleados en diez riegos	5'33
	Una obrada del caballo para dar dos pases de azada mecánica con la ayuda de un chico	6'00
	Uno y medio jornal empleado en escardar	3'00
Recolección	Media junta de bueyes arrancando raíces	3'00
	Seis jornales de mujer para limpiar raíces, quitar hojas y amontonar	6'00
	Una obrada del caballo transportando raíces al almacén	6'00
	Tres jornales de ayuda á cargar y almacenar raíces	6'00
Renta y gas- os generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	74'80
	<i>Importan los gastos</i>	<u>218'40</u>
PRODUCTOS		
	10.944 kilogramos de raíces á 18 pesetas los 1.000 kilos	<u>196'99</u>
	<i>Importan los productos</i>	196'99
	<i>Pérdida en la remolacha forrajera</i>	<u>21'41</u>

Maiz sobre Cebada, Superficie cultivada 0.41'65 hectáreas

GASTOS			
Labores de preparación	Dos y tres cuartos yuntas de bueyes empleadas en dos labores	16'50	26'8
	Una y dos tercios de un caballo dando otra labor y atablar	8'37	
	Un jornal para hacer poyos y rasas	2'00	
Abonos	16.650 kilogramos de estiércol repartidos en esta parte de la parcela á 5 pesetas los mil kilos	83'25	66'70
	Una obrada de un caballo acarreado el estiércol	6'00	
	Uno y dos tercios jornal para repartir el abono	3'35	
	Una y un cuarto de yunta de bueyes para envolver el abono	7'50	
	SUMA .....			100'10
A este cultivo se cargan los 2/3 y al siguiente se cargará la otra 3. ^a parte.			
Siembra	Dos tercios de yunta de bueyes para la labor de partir	4'00	13'04
	Tres y medio jornales empleados en la siembra	7'00	
	17 litros de maiz á 12 pesetas el hectólitro	2'04	
Cuidados de cultivo	Un jornal empleado en 4 riegos	2'00	9'00
	Una obrada de un caballo binando con la ayuda de un chico	6'00	
	Medio jornal para completar la entrecava	1'00	
Recolección	Dos y un cuarto jornales para despuntar, atar y almacenar tallos	4'50	31'05
	Cinco jornales para recojer las mazorcas y subirlas al almacén	10'00	
	Media obrada del caballo para el transporte de mazorcas	3'00	
	Seis jornales de mujer despinochando á 0'25 pesetas dándoles la hoja	1'50	
	Dos jornales empleados en el corte de matas	4'00	
	Por el desgrane y limpia del grano á 0'50 pesetas el hectólitro	8'05	

Suma y sigue

146'66

	<i>Suma anterior</i>	146'66
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	85'71
		<hr/>
	<i>Importan los gastos</i>	232'37
<hr/> PRODUCTOS <hr/>		
	16'10 hectólitos de maíz á 9'35 pesetas el hectólito	150'53
	685 kilogramos de puntas secas á 2'00 pese- tas los 100 kilos	13'70
		<hr/>
	<i>Importan los productos</i>	164'23
		<hr/>
	<i>Pérdida en el maíz</i>	68'14
<hr/> RESUMEN <hr/>		
	Pérdida en la remolacha forrajera	21'41
	Idem en el maíz	68'14
		<hr/>
	<i>Pérdida total en la parcela 8.^a</i>	89'55

Parcela 9.^a—Superficie 0.66'00 hects.

ALFALFA.—2 ° AÑO

<hr/> GASTOS <hr/>		
Gastos generales	Por la 5. ^a parte de los gastos de instalación del alfalfar consistentes en labores de pre- paración y semilla, suponiéndole una dura- ción de cinco años	16'50
		<hr/>
Abonos	3.000 kilogramos de cenizas de yesería á 1 pe- seta los 1.000 kilos	3'00
	Media obrada de un caballo para el transpor- te de cenizas	3'00
	15 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos distribuidos en una parte don- de estaba mal la hierba	2'25
	Un jornal empleado en extender las cenizas y superfosfato	2'00
Cuidados de cultivo	Dos y medio jornales empleados en 8 riegos ..	5'00
	Un cuarto de obrada de un caballo pasando la grada Howard	1'25
		<hr/>
	<i>Suma y sigue</i>	33'00

	<i>Suma anterior</i>	33'00
Recolección	Once y medio jornales empleados en los siete cortes dados	23'00
	Diez y nueve jornales para volver el heno, agavillar, atar, ayudar á cargar y almacenar los fajos de los siete cortes.....	38'00
	Dos obradas del caballo para transportar los fajos al almacén	12'00
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 205'79 pesetas por hectárea	135'82
	<i>Importan los gastos</i>	<u>241'82</u>

===== PRODUCTOS =====

6 422 kilogramos de heno de alfalfa procedentes de siete cortes al precio de 7 pesetas los 100 kilos	449'54
<i>Importan los productos</i>	<u>449'54</u>
<i>Beneficio en la parcela 9.^a</i>	<u>207'72</u>

RESUMEN DEL AÑO 1894-95

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO Pesetas Céts.	PERDIDA Pesetas Céts.
1. ^a	0.70'51 hectáreas	Trigo-trebol sobre remolacha azucarera.....	80	»
2. ^a	0.68'60	Trebol sobre trigo.....	411	»
3. ^a	0.45'50	Trigo sobre trebol.....	37	»
4. ^a	0.47'40	Remolacha azucarera sobre trigo.....	45	»
5. ^a	0.43'00	Maiz sobre remolacha forrajera.....	»	106
6. ^a	0.51'85	Trigo sobre maiz.....	»	6
7. ^a	0.47'05	Trigo sobre trigo.....	8	»
8. ^a	0.36'35	Remolacha forrajera sobre cebada.....	»	21
9. ^a	0.41'65	Maiz sobre cebada.....	»	68
	0.66'00	Alfalfa (2.º año).....	207	»
Sumas..	5.17'91 hectáreas		792	202

Suma de beneficios..... 792'39
 Idem de pérdidas..... 202'60

BENEFICIO TOTAL EN 1894-95..... 589 79

Capital total de explotación..... 3067'24
 Idem por hectárea superficial (5.17 91)..... 592'23
 Beneficio por hectárea superficial..... 113'87
 Interés por 100 del capital de explotación..... 19'22



AÑO AGRICOLA DE 1895-96.—10.º DE CULTIVO

Parcela 1.^a—Superficie 0.7051 hecets.

TREBOL SOBRE TRIGO

GASTOS

Labores de preparación y siembra	Dos jornales empleados en rehacer poyos y ristas para regar despues de levantada la cosecha de trigo	4'00	
	Trece y medio kilogramos de simiente á 1'75 pesetas el kilo	23 62	28'62
	Medio jornal para la siembra á voleo sobre el trigo	1'00	
Abonos	210 kilogramos de superfosfato (mitad de 420 que se echaron en la parcela, cargando en cuenta la otra mitad á la cosecha siguiente) á 15 pesetas los 100 kilos y 420 kilogramos de yeso á 1 peseta los 100 kilos incluso el transporte	37'22	38'56
	Dos tercios de jornal para repartir los abonos.	1'34	
Cuidados de cultivo	Ocho y un cuarto jornales empleados en 19 riegos	16'50	16'50
<i>Suma y sigue</i>			83'68

Capital de explotación	Animales de trabajo y material mecánico	1220 42	
	Instalación del alfaifar	82'50	
	Mitad de los gastos de cultivo más los generales sin el interés	1854 21	
<i>Total</i>			3157 13

Gastos generales	Renta de las 5 18'60 hectáreas del campo de demostración á 150 pesetas hectárea	777 90	
	Limpia de riegos, caminos y otros gastos generales	73 00	
	Amortización y riesgos del capital mecánico (787 pesetas), correspondientes á la superficie del campo de demostración	64 60	
	Interés al 5 por 100 del capital de explotación (3157 13 pesetas)	157'86	
<i>Total</i>			1078 36

Corresponde por cada hectárea cultivada (5 17'91)

207 04

	<i>Suma anterior</i>	83'68
Recolección	Diez y siete y medio jornales empleados en los cinco cortes dados en los dos años . . .	35'00
	Veintidos y un cuarto jornales para volver, atar, ayudar á cargar y almacenar	44'50
	Una y media obrada de un caballo para transportar el heno al almacén	9'00
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	145'98
	<i>Importan los gastos</i>	318'16

===== PRODUCTOS =====

	9.683 kilogramos de heno procedente de cinco cortes á 7 pesetas los 100 kilos	677'81
	<i>Importan los productos</i>	677'81
	<i>Beneficio en la parcela 1.^a</i>	359'65

Parcela 2.^a—Superficie 0.68'60 hects.

TRIGO SOBRE TEBOL

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Siete y tres cuartos yuntas de bueyes empleadas en tres labores	46'50
	Cinco yuntas de un caballo para dar otra labor, arrobar, rodillar y atablar	25'00
	Un tercio de obrada de un solo buey haciendo poyos con arado	0'83
	Uno y un tercio jornales empleados en desterronar	2'67
	Tres y un cuarto jornales para cavar rincones y hacer poyos y rasas	6'50
Abonos	102'700 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos y 100 kilogramos de nitrato de sosa á 31 pesetas los 100 kilos incluido el transporte	46'63
	Medio jornal para repartir los abonos	1'00
Siembra	Media yunta de bueyes para llevar la sembradora	3'00
	Un jornal para ayudar á la siembra	2'00
	110 litros de trigo á 17 pesetas el hectólitro	18'70
	<i>Suma y sigue</i>	152'83

	<i>Suma anterior</i>		152'83
Cuidados de cultivo	Dos y tres cuartos jornales empleados en seis riegos	5'50	6,00
	Un cuarto de jornal para escardar.....	0'50	
Recolección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	20'58	71'81
	Media obrada de un caballo acarreando la mies á la era.....	3 00	
	Un jornal para ayudar á cargar y enfajinar..	2'00	
	Por la trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólitro.....	46 23	
Renta y gastos generales	Corresponde por estos conceptos á razón de 207'04 por hectárea.....	142'03	142'03
	<i>Importan los gastos</i>		372'67

===== PRODUCTOS =====

26'42 hectólitros de trigo á 21'66 pesetas el hectólitro.....	572'25	
3.970 kilogramos de paja á 2'75 pesetas los 100 kilos.....	109'17	
		<i>Importan los productos</i>
		681'42
		<i>Beneficio en la parcela 2.^a</i>
		308'75

Parcela 3.^a—Superficie 0.45'50 hects.

REMOLACHA AZUCARERA SOBRE TRIGO

===== GASTOS =====

Labores de preparación	Cuatro y tres cuartos yuntas de bueyes empleadas en tres labores y atablar.....	28'50	
	Dos y media obradas de un caballo por otra labor y atablar varias veces	12'50	52'50
	Cinco y tres cuartos jornales empleados en cavar rincones, rastillar, desterronar y hacer poyos y rasas	11'50	
			52'50

	<i>Suma anterior</i>	52'50
Abonos	31.070 kilogramos de espumas de carbonatación á una peseta tonelada	31'07
	Por los gastos de transporte á razón de 1'50 pesetas tonelada	46'60
	Tres jornales para repartir las espumas puesta en montones	6'00
	SUMA	83'67
	A este cultivo se cargan los 2/3 y al siguiente la otra tercera parte.	
Semillero y trasplanto	2 800 kilogramos de simiente á 2 pesetas uno	5'60
	Por los gastos de siembra, escarda y riegos del semillero	18'20
	Dos y medio jornales empleados en el arranque de la planta	5'00
	Uno y un cuarto de un chico para transportarle á la parcela	1'25
	Cinco jornales empleados en el trasplanto	10'00
	Diez idem de mujerés para preparar la planta y echarla en líneas	10'00
		50'05
Cuidados de cultivo	Trece y medio jornales empleados en entrecavar tres veces	27'00
	Siete jornales para dar cuatro riegos	14'00
	5 y 3/4 jornales de chicos para escardar	5'75
Recolección	Tres cuartos de yunta de bueyes arrancando raíces con arado	4'50
	Catorce jornales de mujeres y chicos para recoger raíces formar montones y cortar hojas y cuellos	14'00
	Por el transporte á la fábrica de azúcar de 4.553 kilogramos á razón de 1'50 pesetas tonelada y uno y medio jornales para ayudar á cargar	9'83
		28'33
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	94'20
	<i>Importan los gastos</i>	337'61
PRODUCTOS		
	4.553 (1) kilogramos de raíces vendidas á 30 pesetas los 1000 kilos	136'59
	<i>Importan los productos</i>	136'59
	<i>Pérdida en la parcela 3^a</i>	191'02

(1) La pequeña cosecha obtenida se debió al año poco favorable por una parte, y por otra, á la aplicación de espumas de azucarería demasiado recientes que produjeron mal efecto por falta de aireación previa.

Parcela 4.^a—Superficie 0.4740 hecta.

TRIGO-TREBOL SOBRE REMOLACHA AZUCARERA (1)

GASTOS

Labores de preparación	Una y tres cuartos yunta de bueyes para dar una labor y atablar	10'50	30'00
	Una y media obrada de un caballo para otra labor y atablar	7'50	
	Seis jornales empleados en cavar rincones, desterronar y hacer poyos y rasas	12'00	
Abonos	189 kilogramos de superfosfato á 14'50 pesetas los 100 kilos y 94'800 kilogramos de nitrato de sosa á 33 pesetas los 100 kilos incluido el transporte	59'20	61'70
	Uno y un cuarto jornal empleado en repartir los abonos y extender las hojas de remolacha de la anterior cosecha.	2'50	
Siembra	Media yunta de bueyes para llevar la sembradora	3'00	17'75
	Un jornal para ayudar á la siembra	2'00	
	75 litros de trigo á 17 pesetas el hectólitro	12'75	
Cuidados de cultivo	Tres y un cuarto jornales empleados en siete riegos (No hubo necesidad de escardar).	6'50	6'50
Recolección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	14'22	51'17
	Media obrada de un caballo acarreado la mies á la era	3'00	
	Un jornal de ayudar á cargar y enfaginar	2'00	
	Por la trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólitro	31'95	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	98'31	98'31
<i>Importan los gastos</i>			265'43

(1) La cuenta del trebol, no se consigna en la presente, pues se liquidan todos sus gastos y productos en el año siguiente que continua este cultivo.

Importan los gastos 265'43

PRODUCTOS

18'26 hectólitos de trigo á 21'66 pesetas uno 395'51

2.514 kilogramos de paja á 2'75 pesetas los

100 kilos 69'13

Importan los productos 464'64

Beneficio en la parcela 4.^a 199'21

Parcela 5.^a—Superficie 0.43'00 hecets.

TRIGO SOBRE MAIZ

GASTOS

Labores de preparación	Tres y un cuarto yuntas de bueyes para dar dos labores y atablar	19'50	34'33
	Dos y un cuarto yuntas de un caballo para dar otra labor y atablar varias veces	10'00	
	Un tercio de obrada de un solo buey para hacer poyos con arado	0'83	
	Dos jornales empleados en cavar rincones y hacer poyos y rasas	4'00	
Abonos	Por la tercera parte del estiércol echado en la cosecha anterior de maiz, transporte, repartición y labor de cubrir	29'83	71'53
	130 kilogramos de superfosfato á 14'50 pesetas los 100 kilos y 65 kilogramos de nitrato de sosa á 33 pesetas los 100 kilos	39'70	
	1 jornal para repartir los abonos en dos veces	2'00	
Siembra	Un cuarto de yunta de bueyes con la sembradora y medio jornal para ayudar; y sembrar á voleo lo que no se hizo á máquina (1)	3'50	18'58
	Media obrada de un caballo para la labor de cubrir la parte sembrada á voleo	2'50	
	70 litros de trigo á 17 pesetas el hectólito	12'58	
Cuidados de cultivo	Tres jornales empleados en 6 riegos	6'00	6'50
	Un cuarto de jornal para escaudar	0'50	
	<i>Suma y sigue</i>		130'94

(1) Se sembró á máquina 27 áreas y 16 á voleo por causa de la forma de la parcela.

	<i>Suma anterior</i>	130'94
Recolección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea.....	12'90
	Un jornal empleado en enfaginar y ayudar á cargar	2'00
	Media obrada del caballo para acarrear la mies á la era.....	3'00
	Por la trilla limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólitro.....	26'42
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	89'03
	<i>Importan los gastos</i>	264'29
===== PRODUCTOS =====		
	15'10 hectólitros de trigo á 21'66 pesetas el hectólitro	327'06
	2.078 kilogramos de paja á 2'75 pesetas los 100 kilos.....	57'14
	<i>Importan los productos</i>	384'20
	<i>Beneficio en la parcela 5.^a</i>	119'91

Parcela 6.^a—Superficie 0.51'85 hects.

TRIGO SOBRE TRIGO

===== GASTOS =====		
Labores de preparación	Cinco y un tercio juntas de bueyes empleadas en tres labores y atablar.....	32'00
	Una yunta de un caballo para arrobar y atablar	5'00
	Dos y tres cuartos jornales empleados en hacer poyos y rasas.....	5'50
Abonos	155 kilogramos de superfosfato á 14'50 pesetas los 100 kilos, 100 kilogramos de nitrato de sosa á 33 pesetas los 100 kilos y 52 de sulfato amónico á 46 pesetas los 100 kilos incluso el transporte.....	79'77
	Un jornal empleado en repartir los abonos.....	2'00
	<i>Suma y sigue</i>	124'27

	<i>Suma anterior</i>	124'27	
Siembra	Un cuarto de yunta de bueyes llevando la sembradora y medio jornal para ayudar á la siembra.....	2'50	15'25
	75 litros de trigo á 17 pesetas el hectólítro ..	12'75	
Cuidados de cultivo	Tres y un cuarto jornales empleados en siete riegos	6'50	7'50
	Medio jornal para escardar.....	1'00	
Recolección	Por la siega verificada á destajo á razón de 30 pesetas por hectárea	15'55	
	Un jornal para enfaginar y ayudar á cargar ..	2'00	
	Media obrada de un caballo acarreado la mies á la era.....	3'00	47'03
	Por la trilla, limpia y transporte de productos al almacén á razón de 1'75 pesetas por hectólítro	26'48	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 por hectárea.....	107'35	107'35
	<i>Importan los gastos</i>		301'40
PRODUCTOS			
	15'13 hectólítro de trigo á 21'66 pesetas el hectólítro.....	327'71	
	2 082 kilogramos de paja á 2'75 pesetas los 100 kilos	57'25	
	<i>Importan los productos</i>		384'96
	<i>Beneficio en la parcela 6.^a</i>		83'56

Parcela 7.^a — Superficie 0.47'05 hects.

REMOLACHA AZUCARERA SOBRE TRIGO

GASTOS			
Labores de preparación	Cinco y tres cuartos yuntas de bueyes para tres labores y atablar	34'50	
	Media obrada de un caballo para dar dos pases de tabla	2'50	
	Tres cuartos yunta de bueyes para dar un pase de escarificador con ayuda de un chico y hacer poyos con arado	5'00	60'00
	Nueve jornales empleados en cabar rincones, rastrillar, desterronar, recargar poyos y rasas y ayudar al atablado.....	18'00	
	<i>Suma y sigue</i>		60'00

	<i>Suma anterior</i>		60'00
	19.000 kilogramos de estiércol á 5 pesetas los 1 000 kilos	95'00	
	Dos y media obradas del caballo para su aca- rreo á la parcela	15'00	
	Cuatro y medio jornales para ayudar á cargar y extender el estiércol	9'00	
Abonos	Un cuarto de yunta de bueyes para envolver el estiércol con el escarificador	1'50	94'57
	SUMA		120'50
	A este cultivo se cargan los 2/3 y al siguien- te se cargará la otra tercera parte	80'32	
	94 kilogramos de superfosfato á 14'50 pesetas los 100 kilos incluso el transporte	13'75	
	Un cuarto de jornal para repartir el superfos- fato	0'50	
	2'850 kilogramos de simiente á 2 pesetas uno ..	5'70	
	Gastos de siembra, escarda, riegos, etc., del semillero	18'82	
Semillero y trasplanto	Tres jornales de chicos, empleados en el arranque de la planta	3'00	55'02
	Uno y medio jornales para transportar la plan- ta del vivero á la parcela	3'00	
	Doce jornales de mujeres para preparar la planta y echarla en líneas	12'00	
	Seis y un cuarto jornales empleados en el trasplanto	12'50	
	Catorce jornales empleados en entrecavar dos veces	28'00	
Cuidados de cultivo	Tres y tres cuartos jornales para rascar y ta- par grietas para conservar el tempero	7'50	54'50
	Dos jornales de chicos para escardar	2'00	
	Ocho y medio jornales empleados en dar 17 riegos (cuatro antes del trasplanto)	17'00	
	Tres cuartos de yunta de bueyes arrancando raíces con arado	4'50	
Rocolección	Diez y ocho y medio jornales de mujeres y chicos para recojer las raíces, formar mon- tones, limpiar y cortar cuellos y hojas	18'50	39'74
	Por el transporte á la fábrica de azucar de 7.215 kilogramos á razón de 1'50 pesetas por tonelada y dos jornales de ayudar á car- gar el carro	16'74	
	<i>Suma y sigue</i>		303'83

	<i>Suma anterior</i>	303'83
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de	
	207'04 pesetas por hectárea	97'41
	<i>Importan los gastos</i>	401'24

PRODUCTOS

	7 215 kilogramos de raíces vendidas al precio de 30 pesetas los 1.000 kilos	216'45
	<i>Importan los productos</i>	216'45
	<i>Pérdida en la parcela 7.^a</i>	184'79

Parcela 8.^a—Superficie 0.78'00 hects.

MAIZ SOBRE REMOLACHA FORRAJERA Y MAIZ (1)

GASTOS

Labores de preparación	Siete y un tercio yuntas de bueyes empleadas en 3 labores	44'00	
	Dos y media obradas de un caballo para romper los lomos de la parte del maiz y atablar diferentes veces	12'50	63'00
	Tres y un cuarto jornales empleados en cavar rincones y hacer poyos y rasas	6'50	
Abonos	Por la tercera parte del estiércol echado en las cosechas anteriores de remolacha y maiz, transporte, repartición y labor de cubrir	61'58	96'42
	234 kilogramos de superfosfato á 14 50 pesetas los 100 kilos incluso el transporte	34'18	
	Un tercio de jornal para extender el superfosfato	0'66	
Siembra	Una yunta de bueyes empleada en la labor de partir	6 00	
	Seis y medio jornales para sembrar	13'00	23'55
	38 litros de maiz á 12'50 pesetas hectólitro, (Se resembró parte)	4'55	
	<i>Suma y sigue</i>		182'97

(1) En el año agrícola anterior, se cultivó la remolacha forrajera en una extensión de 36 áreas y el resto hasta 78 de maiz.

	<i>Suma anterior</i>		182'97
Cuidados de cultivo	Cuatro y medio jornales empleados en diez riegos	9'00	
	Tres y un cuarto jornales para descortezar	6'50	
	Media obrada del caballo recalzando con la azada mecánica con la ayuda de un peon para guiar	3'50	30'00
	Cinco y medio jornales empleados en la entrecava	11'00	
	Cinco jornales para despuntar, atar y almacenar tallos	10'00	
Recolección	Una y media hora el caballo para el transporte de puntas	1'00	
	Tres jornales para cojer las mazorcas	6'00	
	Media obrada del caballo acarreado las mazorcas	3'00	38'05
	Uno y un cuarto jornales para subir las mazorcas al granero	2'50	
	Dos jornales para cortar las matas y sacarlas	4'00	
	Nueve jornales de mujer despinochando á 0'25 pesetas dando la hoja	2'25	
	Por el desgrane de las mazorcas y limpia del grano á 0 50 pesetas el hectólitro	9'30	
Renta y gastos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	161'49	161'49
	<i>Importan los gastos</i>		412 51
PRODUCTOS			
	18 60 hectólitros de maiz á 12'30 pesetas el hectólitro	228'78	
	576 kilogramos de puntas secas á 2'00 pesetas los 100 kilos	11 52	
	<i>Importan los productos</i>		240 30
	<i>Pérdida en la parcela 8^a</i>		172 21

Parcela 9.^a—Superficie 0.66'00 hects.

ALFALFA 3.^{er} AÑO

GASTOS			
Gastos generales	Por la 5. ^a parte de los gastos de instalación del alfalfar consistentes en labores de preparación y semilla suponiéndole una duración de 5 años	16'50	16'50
		<i>Suma y sigue</i>	
			16'50

	<i>Suma anterior</i>	16'50
Abonos	200 kilogramos de superfosfato á 15 pesetas los 100 kilos y 300 kilogramos de yeso á 1 peseta los 100 kilos, incluso el transporte ..	34'50
	Tres cuartos de jornal para repartir los abonos	1'50
		36'00
Cuidados de cultivo	Nueve y medio jornales empleados en dar 19 riegos	19'00
	Una yunta de bueyes para dar un pase de es- carificador con la ayuda de un chico	7'00
	Uno y medio jornales empleados en limpiar orillas y arreglar una rasa	3'00
		29'00
Recolección	Trece y un cuarto jornales empleados en los siete cortes dados	26'50
	Diez y seis y tres cuartos idem para volver el heno, agavillar, atar, ayudar á cargar y al- macenar los fajos de dichos siete cortes (1).	33'50
	Uno y tres cuartos obrada del caballo para transportar los fajos al almacén	10'50
		70'50
Renta y gas- tos generales	Corresponde por ambos conceptos á razón de 207'04 pesetas por hectárea	136'67
		136'67
	<i>Importan los gastos</i>	288'67
<hr/> PRODUCTOS <hr/>		
	6.251 kilogramos de heno de alfalfa proceden- te de siete cortes, al precio de 8 pesetas los 100 kilos	500'08
		500'08
	<i>Importan los productos</i>	500'08
	<i>Beneficio en la parcela 9^a</i>	211'41

(1) A tres cortes no se les dió vuelta

RESUMEN DEL AÑO 1895-96

PARCELAS	SUPERFICIE CULTIVADA	PLANTAS CULTIVADAS	BENEFICIO <small>Pesetas Céts.</small>	PERDIDA <small>Pesetas Céts.</small>
1. ^a	0.70'51 hectáreas...	Trebol sobre trigo.....	359 65	»
2. ^a	0.68'60 —	Trigo sobre trebol.....	308 75	»
3. ^a	0.45'50 —	Remolacha azucarera sobre trigo.....	» 02	191
4. ^a	0.47'40 —	Trigo-trebol sobre remolacha azucarera.....	199 21	»
5. ^a	0.43'00 —	Trigo sobre maiz.....	119 91	»
6. ^a	0.51'85 —	Trigo sobre trigo.....	83 56	»
7. ^a	0.47'05 —	Remolacha azucarera sobre trigo.....	»	184 79
8. ^a	0.78'00 —	Maiz sobre remolacha forrajera y maiz.....	»	172 21
9. ^a	0.66'00 —	Alfalfa (3. ^{er} año).....	211 41	»
<i>Sumas..</i>	5.17'91 hectáreas....		1282 49	548 02

Suma de beneficios.....	1282 49
Idem de perdidas.....	548 02
BENEFICIO TOTAL EN 1895-96.....	784 47

Capital total de explotación.....	3157 13
Idem por hectárea superficial (5.17'91).....	609 59
Beneficio por hectárea superficial.....	141 81
Interés por 100 del capital de explotación.....	28 26

Del exámen de los resúmenes correspondientes á los años agrícolas de 1894-95 y 1895-96, se deduce que el resultado económico ha sido en los dos altamente favorable, puesto que el beneficio industrial conseguido fué por hectárea de pesetas 113'87 y 141'81 respectivamente, correspondiendo á un interés de 19,22 y 23,26 por 100 del capital de explotación, á pesar de haberse saldado en dichos años algunos cultivos con importantes pérdidas.

Tanto en el uno como en el otro de los citados años el trebol rojo ocupa el primer lugar por la utilidad que ha reportado, siguiendo después en tal concepto la alfalfa y el trigo. En cambio las plantas anuales de estío han ocasionado pérdidas por las deficientes cosechas obtenidas, debido principalmente á la naturaleza del terreno de la Granja, poco apropiado para aquellas, á causa de la escasa profundidad del suelo y del predominio del elemento arcilloso.

Fenómenos ó hechos de índole análoga han venido repitiéndose en los ocho años anteriores y ellos han de servirnos para sacar las consecuencias oportunas, cuando examinemos detalladamente los principales cultivos realizados en el Campo de demostración, durante el primer decenio.

Antes de abordar este punto, vamos á presentar el resumen de los beneficios y pérdidas correspondientes á dicho periodo decenal.

Resumen general del primer decenio de cultivo

Años	Beneficios	Pérdidas	Capital total de explotación	Intereses por 100 del capital
1886-87	370'65	»	4 308'31	8'60
1887-88	251'82	»	4 315'01	11'91
1888-89	131'15	»	3 108'40	4'21
1889-90	1 013'99	»	3 048'87	33'25
1890-91	743'23	»	3 673'15	20'23
1891-92	593'99	»	2 769'05	21'45
1892-93	608'62	»	3 010'73	20'19
1893-94	»	147'33	3 025'27	—4'87
1894-95	589'79	»	3 067'24	19'22
1895-96	734'47	»	3 157'13	23'26

Del estado anterior se deduce que solo ha habido un año el de 1893-94, que ocasionó una pérdida equivalente al 4'87 por 100 del capital mientras que los nueve restantes se sal-

daron con beneficio, correspondiendo el máximun al año 1889-90 en el que se obtuvo un interés de 33'25 por 100 del capital de explotación.

El promedio del período que consideramos ha sido completamente satisfactorio, pues el beneficio medio por hectárea alcanzó la cifra de 94'29 pesetas por hectárea, correspondiente a un interés de 14'60 por 100 del capital medio necesario para el cultivo.

Comprendiendo el resumen que estudiamos un período de diez años, bastante en el cultivo de regadío, para no formar juicios aventurados respecto al mismo, puede deducirse que dicho cultivo bien practicado en esta región, remunera suficientemente el trabajo del agricultor.

Hechas estas breves consideraciones vamos a presentar según indicamos anteriormente, los estados de gastos y productos así como de los beneficios y pérdidas de los diferentes cultivos realizados en el Campo de demostración durante cinco años como mínimun, tiempo que consideramos indispensable para juzgar con alguna probabilidad de acierto, respecto a las condiciones económicas de los mismos.

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL TRIGO

Promedios anuales referidos à la hectàrea

Número de años	AÑOS agrícolas	GASTOS										PRODUCTOS										BENEFICIO				Precio de costo del hectòmetro	
		Operaciones culturales		Valor del abono		Renta y gastos generales		Gasto total		RENDIMIENTO EN		PRECIO DEL HTL.		PRECIO DE 100 KS		VALOR DE		Producción total		Por hectàrea		Por 100 del capital					
		Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Kigs.	Faja	Grano	Faja	Grano	Faja	Grano	Faja	Grano	Faja	Grano	Faja	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.		
																											Pts.
1	1886-87	210	45	144	58	166	47	321	50	3055	4520	20	22	2	40	617	72	108	48	726	20	204	70	39	25	13	51
2	1887-88	236	45	163	11	221	95	621	51	4326	5537	18	00	2	00	778	68	110	74	889	42	267	91	43	10	11	80
3	1888-89	238	31	173	20	141	16	552	67	3660	5359	15	33	2	00	561	07	107	17	668	24	115	57	20	91	12	17
4	1889-90	211	89	170	74	155	16	537	79	3829	5421	17	13	2	00	655	90	108	43	764	33	226	54	42	12	11	21
5	1890-91	232	53	198	08	164	75	595	36	2810	2940	22	29	3	00	626	34	88	20	714	54	119	18	20	01	18	04
6	1891-92	187	54	107	07	200	89	495	50	2561	3693	19	17	2	00	490	94	73	86	564	80	69	30	13	98	16	46
7	1892-93	185	79	91	78	173	71	451	28	2805	3998	18	00	2	00	504	90	78	55	583	46	132	18	29	29	13	28
8	1893-94	220	46	105	52	206	13	532	11	3336	4549	16	00	2	00	533	76	90	98	624	74	92	63	17	40	13	22
9	1894-95	193	26	119	53	205	79	518	58	3174	4054	15	55	2	00	493	55	81	08	574	63	56	05	10	80	13	78
10	1895-96	239	24	124	55	207	04	570	83	3552	5048	21	66	2	75	769	36	138	82	908	18	337	35	59	09	12	16
Promedios...		215	59	139	81	184	30	539	71	3310	4504	18	33	2	21	603	22	98	63	701	85	162	14	29	59	13	56

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DE LA CEBADA

Promedios anuales referidos á la hectárea

Núm. de años agrícolas	GASTOS										PRODUCTOS										BENEFICIO		Precio de coste del neotól. tro					
	Operacio- nes culturales		Valor del abono		Renta y gastos genera- les		Gasto total		Rendimiento en		PRECIO DEL HEL.		PRECIO DE 100 HS.		VALOR DE				Produce- to total		Por neotarea		Por 100 del capital		Pts.	Cts.		
	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Hls.	Kigs.	Hls.	Cts.	Pts.	Cts.	Paja	Grano	Paja	Grano	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.			Pts.	Cts.
																									Grano	Paja			Grano	Paja
1	1886-87	198	18	124	36	166	47	489	01	56	42	4,246	9	63	2	00	543	32	84	92	628	24	139	23	28	47	7	16
2	1887-88	169	53	168	58	221	95	560	06	45	58	3,012	8	42	2	00	383	78	60	24	444	02	-116	04	-20	71	10	96
3	1888-89	175	26	170	64	141	16	487	06	53	67	4,068	6	70	2	00	359	59	81	36	440	95	-46	11	-9	46	7	56
4	1889-90	197	05	89	65	155	16	391	86	40	56	2,990	10	15	2	00	411	68	59	80	471	48	79	62	20	31	8	67
5	1890-91	345 (1)	15	126	25	164	75	636	15	23	78	2,878	13	40	3	00	318	65	86	34	404	99	-231	16	-36	32	23	12
6	1893-94	163	75	51	52	206	13	421	40	24	16	451	10	00	2	00	241	60	9	02	250	62	-170	78	-40	52	17	06
Promedios:		208	15	113	50	175	93	497	59	40	69	2,940	9	71	2	16	376	43	63	61	440	05	-57	54	-9	70	12	42

(1) En esta cantidad están incluidos los gastos hechos para el cultivo de nabas, las que habiéndose helado se labraron para sembrar cebada.

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL MAIZ

Promedios anuales referidos á la hectárea

Núm. de años agrícolas	GASTOS										PRODUCTOS										BENEFICIO <i>a fin de</i>		Proce'o de coste del hectóli-tro				
	Operacio- nes culturales		Valor del abono		Rentay gastos genera- les		Gasto total		RENDIMIENTO EN		PRECIO DEL MET.		PRECIO DE 100 KS		VALOR DE		Produce- to total		Por hectárea		Por 100 del capital						
	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Hls.	Kigs.	Hls.	Kigs.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.		Pts.	Cts.		
	AÑOS		Funtas		Grano		Funtas		Grano		Funtas		Grano		Funtas		Grano		Funtas		Grano			Funtas			
1	1888-89	248	14	117	04	141	16	506	34	7444	819	9	00	1	57	669	96	14	94	684	90	178	56	35	26	6	60
2	1889-90	290	22	79	50	155	16	524	88	4095	677	13	37	1	67	547	50	11	31	558	81	33	93	6	46	12	54
3	1890-91	222	82	151	46	164	75	539	03	5137	1611	12	04	2	00	618	49	32	22	650	71	111	68	20	71	9	92
4	1891-92	165	67	»	200	89	356	56	4189	1069	9	63	2	00	403	40	21	38	424	78	58	22	15	88	8	24	
5	1892-93	214	45	128	22	173	71	516	38	4250	1190	12	00	1	50	510	00	17	85	527	85	11	47	2	22	11	73
6	1893-94	276	56	168	89	206	13	651	32	701	1134	10	70	1	60	342	50	18	14	360	64	290	94	44	65	19	78
7	1894-95	242	76	187	66	205	79	636	21	4264	1772	9	35	2	00	398	68	35	44	434	12	202	09	31	76	14	08
8	1895-96	198	20	123	58	207	04	528	82	2384	738	12	30	2	00	293	23	14	76	307	99	220	83	41	75	21	56
Promedios		232	35	119	54	181	83	533	72	4370	1126	11	05	1	79	472	97	20	75	493	72	40	00	4	70	13	05

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DE LA REMOLACHA FORRAJERA

Promedios anuales referidos á la hectárea

NÚMERO de años	AÑOS agrícolas	GASTOS						PRODUCTOS						BENEFICIO							
		Operaciones culturales		Valor del abono		Renta y gastos generales		Gasto total		Rendimiento en raíces		Precio de 1000 kilos de raíces		Producto total		Por hectárea		Por 100 del capital		Precio de coste de 1000 kilos de raíces	
		Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.
1	1886-87	237	69	112	73	166	47	516	29	42.678	20	00	853	56	337	27	65	32	12	09	
2	1887-88	250	80	137	13	221	95	609	88	31.675	20	00	633	50	23	62	3	87	19	25	
3	1889-90	475	58	345	35	155	16	976	09	56.411	20	00	1128	22	152	13	15	58	17	30	
4	1890-91	348	98	116	38	164	75	630	11	40.233	19	00	764	42	134	31	21	31	15	66	
5	1891-92	286	81	94	50	200	89	582	20	30.879	18	00	555	82	26	38	4	53	18	85	
6	1892-93	426	22	189	25	173	71	789	18	41.243	18	00	742	37	46	81	5	91	19	13	
7	1893-94	312	79	151	16	206	13	670	08	29.523	18	00	531	41	138	67	20	69	22	69	
8	1894-95	239	72	155	32	205	79	600	83	30.107	18	00	541	92	58	91	9	80	19	95	
	Promedios....	322	25	162	72	186	85	671	83	37.843	18	87	718	90	47	07	8	14	18	11	

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DE LA ALFALFA

Promedios anuales referidos á la hectárea

Número de años	AÑOS agrícolas	GASTOS						PRODUCTOS						BENEFICIO		Precio de coste de 100 kilos de heno				
		Operaciones culturales		Valor del abono		Renta y gastos generares		Gasto total		Rendimiento en heno		Precio de 100 kilos. de heno		Producto total		Por hectarea		Por 100 del capital		
		Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Kilogramos	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.
1	1886-87	219	11	»	»	166	47	385	58	9,773	7	73	755	45	369	87	95	92	3	94
2	1887-88	231	87	50	94	221	95	504	76	11,039	6	37	703	18	198	42	39	30	4	57
3	1888-89	243	23	»	»	141	16	384	39	11,265	6	43	724	34	339	95	88	43	3	41
4	1889-90	264	50	»	»	155	16	419	66	12,289	7	52	924	13	504	47	120	20	3	41
5	1890-91	238	97	»	»	164	75	403	72	9,071	8	55	775	57	371	85	92	15	4	45
6	1891-92	181	42	»	»	200	89	382	31	11,028	5	90	650	65	268	34	70	18	3	46
7	1892-93(1)	81	43	»	»	173	71	255	13	3,238	6	70	216	27	-38	86	-15	23	7	90
8	1893-94(2)	106	43	»	»	206	13	312	56	5,772	8	00	461	76	149	20	47	73	5	41
9	1894-95	145	07	15	53	205	79	366	39	9,730	7	00	681	10	314	71	85	89	3	76
10	1895-96	175	75	54	54	207	04	437	33	9,471	8	00	757	68	320	35	73	25	4	61
Promedios...		188	77	12	10	184	53	385	41	9,266	7	22	665	01	279	83	69	78	4	49

(1) Este año fue el séptimo y último en que se roturó la alfalfa de la parcela quinta.

(2) Este año fue el primero del cultivo de la alfalfa en la parcela novena.

DATOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL TREBOL Promedios anuales referidos á la hectárea

Núm. de años	GASTOS										PRODUCTOS										BENEFICIO							
	Operaciones culturales		Valor del abono		Renta y gastos generales		Gasto total		Rendimiento en		PRECIO DE 100 KS DEL KILO		VALOR DE		PRECIO DE 100 KS DEL KILO		Heno		Simiente		Produc- to total		Por hectárea		Por 100 del capital		Precio de coste de 100 kilos de heno (2)	
	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Heno	Simiente	Heno	Simiente	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.	Pts.	Cts.
	Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.		Kilgs.	
1	1891-92 (1)	351	93	»	»	200	89	552	82	15	839	604	4	43	1	50	701	66	906	00	1607	66	1054	84	190	81	2	22
2	1892-93	267	93	16	36	173	71	457	99	16	145	»	6	50	»	»	1,049	42	»	»	1,049	42	591	43	129	13	2	83
3	1893-94	204	96	89	27	206	13	450	36	13	586	»	6	50	»	»	883	09	»	»	883	09	432	73	96	08	3	31
4	1894-95	181	48	22	08	205	79	409	35	15	534	»	6	50	»	»	1,009	71	»	»	1,009	71	600	36	146	66	2	63
5	1895-96	189	50	54	68	207	04	451	22	13	732	»	7	00	»	»	961	24	»	»	961	24	510	02	113	03	3	28
Promedios...		239	16	26	47	198	71	464	34	14	907	»	6	18	»	»	921	02	»	»	1102	22	637	87	135	42	2	85

(1) La cuenta de este año no coincide con la publicada en el folleto «La alfalfa y el trebol rojo», por habers calculado según ya se indicó en el mismo, el equivalente en heno de la simiente producida.

(2) Para calcular el precio de coste del heno, se ha restado del gasto total, el correspondiente á la simiente producida y la diferencia (353-18 pesetas) se ha dividido por la producción en heno.

Por los anteriores estados, vemos, que de las seis plantas cultivadas durante más de cinco años en el Campo de demostración, cuatro han dejado beneficio y las dos restantes se han saldado con pérdida.

Si pudiéramos con las primeras establecer una rotación ó alternativa de cosechas en buenas condiciones prescindiendo de las últimas, quedaría resuelto del modo más perfecto el problema, en las condiciones económicas en que nos encontramos. Examinemos detenidamente este punto.

Las plantas que han proporcionado beneficio son por orden de importancia; el trebol rojo, la alfalfa, el trigo y la remolacha forrajera.

Desde luego debemos prescindir de esta última planta en la rotación, pues hallándose establecida la industria azucarera en Zaragoza desde 1894, y quedando como residuo de esta industria las *pulpas* que se adquieren á un precio sumamente económico (2 á 3 pesetas tonelada) sustituyen con notable ventaja en la alimentación de los animales, á la remolacha forrajera, cultivo que ha desaparecido de esta huerta desde que los ganaderos han podido apreciar las ventajas de dicha sustitución.

Restan pues solamente tres plantas, y de éstas, una, la alfalfa por las condiciones especiales y conocidas de su cultivo, no puede formar parte de una rotación anual, quedando por lo tanto para este fin dos vegetales solamente, el trigo y el trebol rojo.

Fácil sería la resolución del problema si con ambas plantas pudiera constituirse la rotación que buscamos, pues quedaría reducido á alternar el trigo y el trebol, pero surge una nueva dificultad, cuya causa reside, en que el trebol rojo no puede volver á cultivarse en el mismo terreno sino con intervalos mayores de dos años y variables según la naturaleza de las tierras en que haya de desarrollarse. Desde luego se comprende que siendo la planta que en esta huerta deja mayor utilidad, debemos cultivarla con el menor intervalo posible, y si bien no tenemos aun experiencias precisas que permitan determinar cual haya de ser dicho período, en los terrenos que explotamos, puede deducirse de algunas observaciones hechas en la Granja no habrá de ser menos de cua-

tro años, tiempo que media en el cultivo de dicho forraje en algunas regiones donde se cultiva y que aceptaremos como punto de partida, mientras la práctica no demuestre la necesidad de prolongar más el citado periodo.

Ocupado un año de la rotación con el trebol rojo, no queda para completarla en los tres años restantes mas que una sola planta el trigo, y no conviniendo que esta cereal, por razones de todos conocidas, ocupe el terreno tres años seguidos, solo queda la siguiente combinación con las dos plantas citadas en una alternativa de cuatro años:

1. ^{er} año.....	Barbecho
2. ^o id.....	Trigo-trebol
3. ^o id.....	Trebol rojo
4. ^o id.....	Trigo

Si hubiéramos de cultivar tierras de renta poco elevada, dicha rotación sería aceptable, pero tratándose de terrenos como los de la Granja, de 150 pesetas de renta por hectárea el problema se presenta difícil, pues la introducción del barbecho supone una disminución en los beneficios que conviene precisar, para ver si puede encontrarse otra solución más satisfactoria.

Los gastos del año de barbecho consisten en las labores preparatorias para el trigo que sigue al mismo, más la renta y gastos generales que corresponden á la superficie barbechada.

Ahora bien, como las citadas labores de preparación afectan al cultivo del trigo y son necesarias aun cuando esta cereal sea precedida de otra planta, solo existe en este concepto la diferencia que supone el mayor número de labores que suelen practicarse cuando se barbecha, pero este aumento de gasto queda compensado por la economía que se consigue en el abono nitrogenado de primavera, debido á la acción fertilizante y conocida del barbecho, resultando en último término proximately con gastos iguales el cultivo del trigo, ya se verifique en una ó en otra forma.

Queda por consiguiente como gasto extraordinario ó real del barbecho, la renta y gastos generales, que en las condiciones de la Granja hemos visto, ascienden á algo más de

200 pesetas por hectárea, cantidad en que quedará disminuido el beneficio que resulte en las otras tres hectáreas, que completan la rotación.

Esta pérdida podría quedar disminuida, si tuviésemos una planta apropiada para sustituir al barbecho, aun cuando su cultivo se saldara con pérdida, siempre que esta fuera bastante menor por hectárea que la cantidad anteriormente citada, y examinando los estados que preceden, encontramos que el maíz reúne ambas condiciones; de modo que deberemos introducirlo en la alternativa, sin perjuicio de buscar otra planta que se salde con beneficio. En tal sentido venimos cultivando la remolacha azucarera, pero las condiciones especiales del terreno de la Granja, no nos hacen concebir grandes esperanzas en la nueva planta, que seguramente ofrecería ventajas manifiestas, si el terreno tuviera mayor profundidad y fuera más fértil. (1)

En vista de todo lo expuesto, y debiendo continuar el estudio comparativo del maíz y de la remolacha azucarera en las condiciones especiales en que nos encontramos, poco adecuadas á ambos cultivos, habremos de modificar ligeramente la rotación que hoy se sigue adoptando la siguiente:

1 ^{er} año.....	Remolacha azucarera
2.º id.....	Trigo-trebol
3.º id.....	Trebol rojo
4.º id.....	Trigo
5.º id.....	Maiz
6.º id.....	Trigo-trebol
7.º id.....	Trebol rojo
8.º id.....	Trigo

Compréndese por todo lo indicado las difíciles condiciones de cultivo del Campo de demostración de la Granja, pues la renta de 150 pesetas por hectárea no está en relación con la defectuosa naturaleza del terreno, y si aun en estas circunstancias el resultado económico final del decenio, se ha traducido por un beneficio industrial como promedio de 14'60 por

(1) Las malas condiciones del cultivo del maíz fueron las que motivaron los estudios que en la Granja, se efectuaron durante varios años, relativos al cultivo de la remolacha azucarera, y que fueron el origen de la implantación en Zaragoza de la industria correspondiente.

100 del capital de explotación, este resultado debe ser un estímulo para el agricultor que se encuentre en condiciones más favorables, teniendo por nuestra parte la convicción fundada en la observación y práctica de varios años que el cultivo de regadío en esta región, hoy ruinoso para el propietario cultivador con los antiguos procedimientos, puede ser remunerador aplicando con inteligencia las modernas prácticas de cultivo.

Para terminar debemos cumplir con el grato deber de manifestar la cooperación que nos han prestado los Ayudantes de esta Granja y Capataz de cultivo, á los que se deben en gran parte los resultados obtenidos y consignados en las diferentes memorias publicadas, relativas al Campo de demostración.

Zaragoza 25 de Junio de 1897.

El DIRECTOR,

M. Rodriguez Ayuso.



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

ENSAYOS

DE

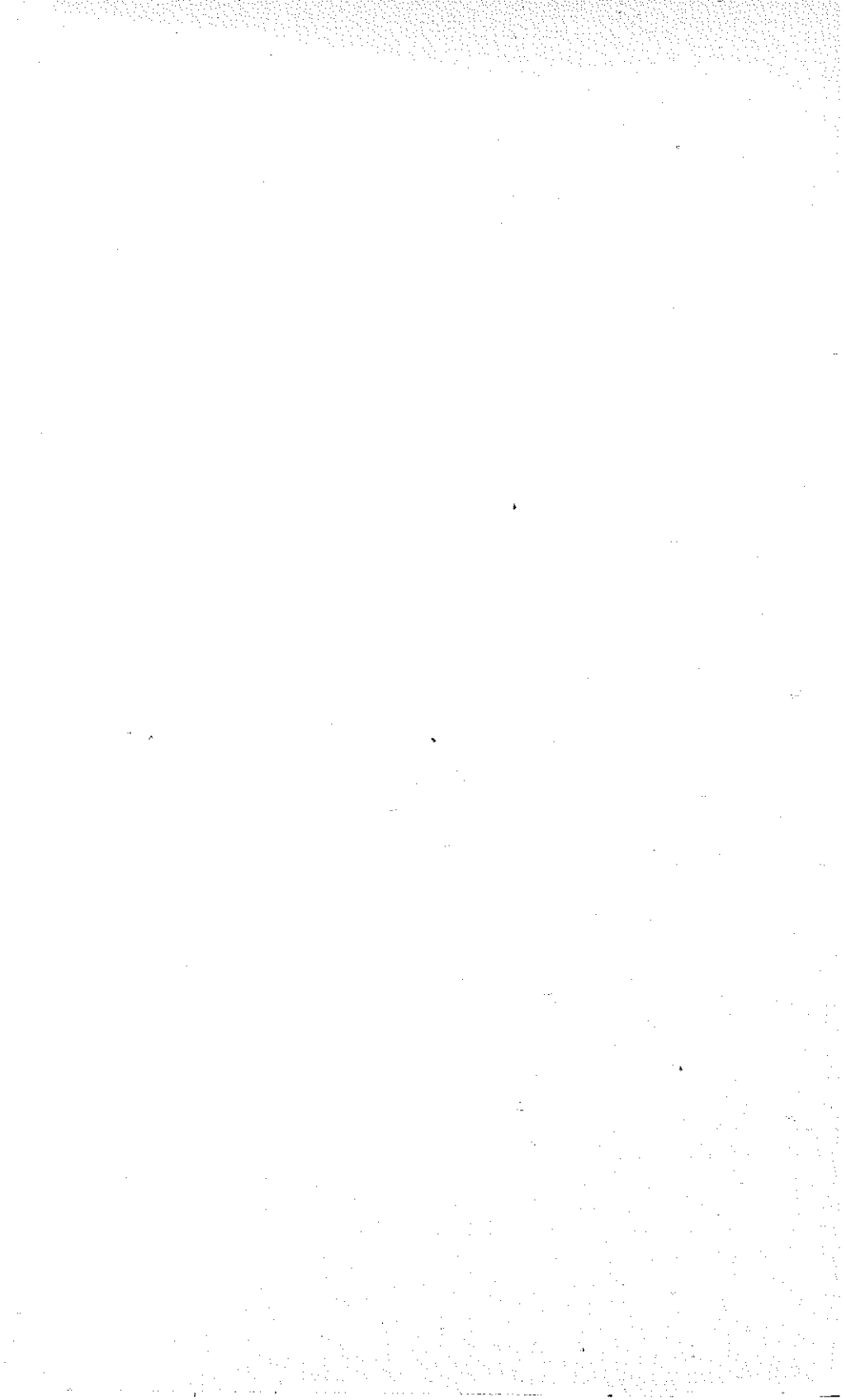
CEBO DE GANADO

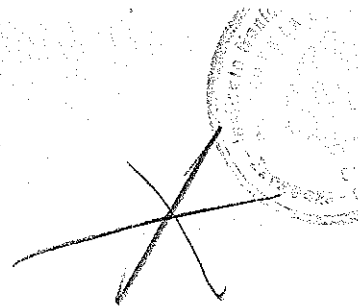


ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1898





La extensa zona de regadío de la Provincia de Zaragoza, ha menester en concepto de este Centro, del concurso de la ganadería explotada de modo racional y en armonía con las exigencias del cultivo de riego, tanto por la necesidad del empleo de estiércoles ó abonos orgánicos en unión de los minerales, para modificar de modo conveniente las propiedades físicas de las tierras fuertes dominantes en dicha zona, como por la utilidad del cultivo de plantas forrajeras variadas, sin las que no es posible establecer una buena alternativa con los cereales en la explotación de las fincas de regadío. Además, la cría del ganado, proporciona al agricultor mayor variedad de productos, derivándose de algunos, nuevas industrias que contribuyen al fomento de la riqueza general del país.

Admitida la importancia que el desarrollo de la ganadería, puede tener en el progreso y mejora del cultivo en esta región, la Granja experimental, ha encaminado en tal sentido varios de sus ensayos y estudios culturales habiendo logrado como consecuencia de los mismos, la introducción de dos plantas tan importantes para la alimentación del ganado, como son el trebol rojo y la remolacha azucarera, por los residuos ó pulpas que quedan en el tratamiento industrial de esta raíz.

Como complemento de tales estudios, hemos realizado ensayos de alimentación racional del ganado, con objeto de com-

probar experiencias análogas verificadas en otros Centros: conocer la aptitud de algunas razas del país para el engorde, y mejorar económicamente los procedimientos seguidos en esta región, en el cebo del ganado destinado á la alimentación pública.

En el presente folleto vamos á exponer los principales ensayos de alimentación llevados á cabo en esta Granja debiendo hacer constar la participación activa que han tenido en los trabajos de laboratorio, y cálculos de raciones respectivamente, los ayudantes de esta Granja D. Lucio Serrano y D. Severino Alvarez



GRANJA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

En esta región se consume generalmente carne de ganado lanar, siendo muy limitado el aprovechamiento en este concepto del ganado vacuno, hecho que se observa también en la mayoría de las provincias del Centro y Mediodía de la Península, debido á la mayor adaptación del ganado lanar á los pastos escasos y cortos, propios de los climas secos.

En esta capital se sacrifican en el matadero por término medio al año sobre 130.000 cabezas de ganado lanar, que se importa de Castilla, Galicia y Portugal principalmente, siendo pequeño el número de cabezas que relativamente se consumen del país, apesar de ser la carne del ganado de esta región muy apreciada, y con razón, en Zaragoza.

Importándose en general el ganado lanar en mal estado de carnes, hay necesidad de engordarlo, siendo por tanto práctica frecuente en esta zona el cebo de dicha clase de ganado, por cuya razón los ensayos de este Centro se dirigieron en primer término al estudio de este problema de alimentación.

El procedimiento que venía siguiéndose de tiempo inmemorial en el cebo, consistía en someter el ganado á una alimentación abundante, basada en el empleo de la alfalfa y maíz en abundancia, ya desde el principio ó después de haber permanecido el ganado durante algún tiempo en buenos pastos.

Durante el período de estabulación comía el ganado á discreción, especialmente en el último período, en el que se dis-

tribuía casi exclusivamente maíz, pues la alfalfa iba reduciéndose progresivamente desde el comienzo hasta el final del cebo.

Con este sistema resultaba muy costoso el engorde, calculándose el precio medio de la ración en el período de estabulación, en unos 12 á 14 céntimos de peseta por día, con lo que se saldaba en pérdida la operación del cebo, teniendo en cuenta el tiempo que duraba y los demás gastos anejos á la misma.

El cebo era pues ruinoso, y si se ha sostenido, consistía en que lo practicaban los tratantes y abastecedores, por la necesidad de presentar el ganado en buenas condiciones en el matadero, obteniendo en la compra y venta del ganado un beneficio mayor que la pérdida que les ocasionaba el cebo.

Otro hecho confirma lo que venimos indicando, y es que no existía en dicha época la industria del cebo, independiente de la de los abastecedores, lo que hubiera sucedido probablemente á dejar beneficio la operación de engorde del ganado.

Tal era el estado de este asunto al comenzar la Granja en 1893 el primer ensayo de cebo de carneros.

Desde luego pudimos apreciar que la alimentación era defectuosa y cara, y nuestro primer objeto fué reducir el precio de coste de la ración con los alimentos de que se disponía en la región, aplicando los principios de alimentación racional aconsejados en las obras especiales, como consecuencia de los estudios realizados por eminentes hombres de ciencia en los últimos años.

Como una de las causas del elevado precio á que resultaba la ración en el sistema del país, era el empleo en proporción excesiva del maíz, pensamos desde luego en reducir la cantidad de este grano, que se consideraba indispensable por los que cebaban para el éxito del engorde, empleando en las mezclas la remolacha forrajera, la alfalfa, el trebol rojo y paja, con algún otro alimento supletorio, según las necesidades y época más ó menos avanzada del cebo.

Posteriormente, el establecimiento de la industria azucarera en 1894, por iniciativa de este Centro, vino á facilitar de modo notable la operación del cebo, con las pulpas que quedan como residuo de la fabricación. Desde el primer año

que funcionó la fábrica, se comenzaron en la Granja estudios de conservación de la pulpa ⁽¹⁾ y aprovechamiento de este residuo en las mezclas, cuyos resultados se consignan en la presente Memoria.

Los ensayos verificados hasta ahora en la Granja se han limitado al cebo del ganado lanar y del ganado vacuno, pero antes de consignar los detalles concernientes á los mismos, creemos conveniente hacer algunas observaciones generales relativas al engorde.

Pueden considerarse en el cebo tres períodos que podríamos denominar de preparación, de engorde y de afinación.

En el primero, el animal tiene una gran fuerza de asimilación y puede proporcionarsele alimentos algo groseros ó bastos, con una relación nutritiva pequeña, mientras que en el segundo período debe alimentarse con materias más nutritivas y asimilables, y en el último es indispensable el empleo de alimentos concentrados, de fácil digestión y ricos en materias grasas.

El animal en el primer período aumenta rápidamente en peso vivo, y este aumento considerando períodos iguales decrece algo á medida que adelanta el cebo, pero la relación entre el peso vivo y el peso útil ó la canal, va siendo mayor desde el comienzo al final del engorde. Así, aun cuando á la terminación del cebo el aumento en vivo suele ser pequeño este incremento es en gran parte peso neto, lo que no sucede al comenzar la operación.

Ahora bien, como dejamos apuntado, la alimentación al principio es más grosera, y resulta más económica que al final en que hay que emplear materias muy nutritivas y asimilables, de suerte que hay una compensación entre el precio de la ración y el aumento de peso en canal, siendo uno de los puntos esenciales en la práctica del cebo, saber elegir el momento en que debe terminarse para obtener el máximo de beneficio.

En general en España la carne cebada tiene poca diferencia de precio, según el período más ó menos avanzado del

(1) Este Centro tiene publicado un folleto relativo á la conservación y aprovechamiento de las pulpas de azúcarera.

engoide, y por tal causa no conviene prolongarlo mucho, limitándolo al segundo período sin llegar al de afinación, por ser en este la alimentación bastante costosa, no encontrando recompensa en el precio de la carne por su mejor calidad.

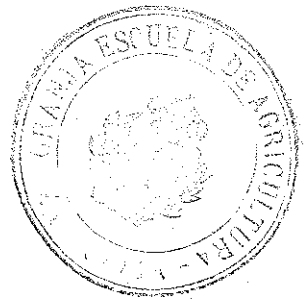
En las grandes capitales de Europa, se hace una clasificación muy detallada de la carne según su clase, pagándose á precios altos la de primera calidad, y por tal causa los cebadores que se encuentran en buenas condiciones, llegan al último período, produciendo carne de gran finura, desconocida en general en nuestro país.

En todos los casos es bastante preciso el momento en que debe terminarse el cebo, reducido á un corto número de días, y es una de las dificultades que ofrece esta industria, por ser necesario efectuar la venta del ganado en un período corto, pasado el cual, se disminuye el beneficio y de prolongarse mucho el número de días por no poder vender el ganado cebado, puede reducirse notablemente ó convertirse en pérdida.

Unida esta circunstancia á la vigilancia que exige la distribución de los alimentos, y preparación de los mismos, hacen que esta industria pueda solo ser emprendida por aquellos que se encuentren en circunstancias favorables y tengan además la práctica comercial, indispensable, para la compra y venta del ganado en buenas condiciones.

Expuestas estas consideraciones generales, pasemos á describir detalladamente los ensayos verificados en la Granja.





CEBO DE CARNEROS

PRIMER ENSAYO

Este primer ensayo comenzó el día 5 de Febrero de 1893, con 30 carneros de raza castellana, de los cuales cinco que representaban el término medio, se sacrificaron en el matadero al día siguiente de la compra, con objeto de determinar al comenzar la experiencia, la relación que existía entre el peso en vivo y el peso en canal

El resultado que se obtuvo fue el siguiente:

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Per 100
1	26.8	10.8	40.20
2	26.4	10.5	40.15
3	28.7	11.9	41.49
4	24.3	9.9	40.74
5	26.3	10.6	40.03
Promedios.	26.5	10.74	40.52

Los 25 carneros restantes, se sometieron en uno de los apriscos del Establecimiento, al sistema de estabulación permanente, durante el período total del cebo ó sea 40 días, pesándolos individualmente al comenzar el ensayo y después cada cinco días, con objeto de conocer la marcha del cebo y componer las raciones, para el siguiente período. El ganado

tuvo siempre á discreción dentro del aprisco agua y sal, como complemento de su alimentación, y la ración se distribuyó en tres veces durante el día.

Los alimentos empleados para hacer las mezclas fueron los siguientes: Remolacha forrajera, alfalfa, salvado, maíz y paja de cereales.

En el siguiente cuadro figura la composición de la ración diaria distribuida cada 24 horas, en los diferentes periodos de cinco días, refiriéndola á un peso en vivo de 100 kilogramos. Con tales datos es fácil determinar la ración total de un cierto número de cabezas, multiplicando el peso de estas, por las cantidades correspondientes de los diferentes alimentos que constituyen la ración.

Las mezclas y proporciones de los alimentos se han hecho con arreglo á los principios de alimentación racional consignados en las obras especiales.

En la segunda parte del cuadro figura la composición química de la ración, ⁽¹⁾ así como su relación nutritiva.

(1) Para determinar la composición química de la ración, nos hemos servido de los análisis hechos en la Granja de los principales alimentos consumidos en la región, cuyos datos figuran al final de la presente Memoria

ESTADO NÚMERO 1

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Mém.	Alimentos distribuidos y su composición	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		
		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.
1	Remolacha forrajera.....	5.400		6.200		6.800		7.000		7.000		7.000		7.000		6.600		6.920
2	Alfalfa heneficada.....	1.460		1.300		1.420		1.500		1.400		1.400		1.400		1.400		1.400
3	Paja de cereales.....	1.600		0.800		0.800		0.600		0.300		0.300		0.300		0.300		0.300
4	Salvado.....	0.200		1.000		0.700		0.500		0.620		0.940		1.000		1.000		1.080
5	Maíz quebrantado.....	»		»		0.300		0.500		0.380		1.000		1.000		1.000		1.080
1	Materia seca.....	3.331		3.236		3.399		3.312		3.392		3.766		3.780		3.956		
2	Proteína.....	0.312		0.388		0.394		0.391		0.416		0.465		0.468		0.489		
3	Materias grasas.....	0.102		0.123		0.141		0.132		0.150		0.172		0.174		0.183		
4	Materias hidrocarbonadas.....	1.639		1.745		1.831		1.887		2.064		2.318		2.327		2.444		
5	Relación nutritiva.....	1:5,58		1:5,31		1:5,13		1:5,16		1:5,29		1:4,35		1:5,34		1:5,37		

Como se ve por el anterior estado, las cantidades de alimento distribuidas en cada período han ido aumentando á medida que avanzaba el cebo, y por consecuencia la cantidad de materia seca ó util de la ración, sucediendo lo propio con la relación ó proporción de las materias grasas. La relación nutritiva ha permanecido casi constante durante el período total de engorde.

El alimento distribuido lo ha sido con exceso, á fin de que el ganado utilizara el máximun de lo que pudiera digerir, y todos los dias se pesaba el sobrante, para tener por diferencia la parte realmente aprovechada.

En el estado que copiamos á continuación figura el resumen del alimento total consumido en cada período por cabeza.

ESTADO NÚMERO 2

Alimento consumido por cabeza

Núm.	Alimentos consumidos y su composición	1.º Período					2.º Período					3.º Período					4.º Período					5.º Período					6.º Período					7.º Período					8.º Período					SUMA TOTAL	
		Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.										
1	Remolacha forrajera.....	7.000	8.672	9.632	10.000	10.000	10.000	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	9.628	9.940	10.480	75.352								
2	Alfalfa heneificada.....	1.836	1.728	1.944	2.116	1.936	1.848	1.860	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	1.848	1.860	15.116									
3	Paja de cereales.....	1.520	0.824	0.820	0.644	0.280	0.156	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	4.496									
4	Salvado.....	0.176	1.360	0.856	0.700	0.880	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	1.276	1.432	8.248										
5	Maiz quebrantado.....	»	»	0.420	0.700	1.216	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	1.312	1.440	6.666										
1	Materia seca.....	3.649	3.860	4.362	4.497	4.620	4.819	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	5.338	5.338	5.078	37.218										
2	Proteína.....	0.374	0.521	0.526	0.548	0.579	0.618	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	0.684	0.684	0.652	4.502										
3	Materias grasas.....	0.118	0.163	0.172	0.183	0.209	0.226	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	1.567										
4	Materias hidrocarbonadas	1.850	2.272	2.444	2.587	2.832	3.006	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	3.378	3.378	3.193	21.562										
5	Relación nutritiva.....	1:5,27	1:4,67	1:4,97	1:5,05	1:5,25	1:5,22	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,31	1:5,31	1:5,26	1:5,13										
Peso medio por cabeza...		27.230	28.604	29.062	28.968	29.250	29.926	30.444	30.752	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	30.444	30.752	29.926	28.688										

El resultado obtenido en el aumento de peso vivo, se encuentra consignado en el siguiente resumen ó estado, expresándose en el mismo el peso individual ó por cabeza, cada

Primer ensayo de cebo de carneros

Números	5 Febr.º		10 de Febrero		15 de Febrero		20 de Febrero		25 de Febrero	
	Peso	Aumento	Peso	Aumento	Peso	Aumento	Peso	Aumento	Peso	Aumento
	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
1	25.8	1.7	27.5	1.6	29.1	1.6	28.5	-0.6	28.4	-0.1
2	30.9	1.2	32.1	1.1	33.2	1.1	33.0	-0.2	33.3	0.3
3	26.7	2.3	29.0	1.2	30.2	1.2	29.9	-0.3	29.4	-0.5
4	26.7	2.2	28.9	1.0	29.9	1.0	30.1	0.2	30.0	-0.1
5	24.7	1.3	26.0	0.5	26.5	0.5	25.8	-0.7	26.2	0.4
6	27.1	3.0	30.1	-0.7	29.4	-0.7	29.5	0.1	29.8	0.3
7	23.8	1.4	25.2	1.5	26.7	1.5	26.4	-0.3	26.2	-0.2
8	26.7	1.3	28.0	1.8	29.8	1.8	29.8	0.0	29.2	-0.6
9	23.8	0.7	24.5	1.4	25.9	1.4	25.1	-0.8	25.4	0.3
10	27.1	1.8	28.9	1.0	29.9	1.0	30.0	0.1	29.8	-0.2
11	27.8	1.9	29.7	0.2	29.9	0.2	29.9	0.0	30.4	0.5
12	27.8	2.7	30.5	0.6	31.1	0.6	31.5	0.4	30.8	-0.7
13	24.8	1.4	26.2	0.7	26.9	0.7	27.3	0.4	27.0	-0.3
14	24.8	1.7	26.5	1.2	27.7	1.2	27.3	-0.4	27.5	0.2
15	27.5	0.5	28.0	2.3	30.3	2.3	29.9	-0.4	30.2	0.3
16	23.6	1.9	25.5	1.2	26.7	1.2	26.6	-0.1	26.6	0.0
17	25.7	1.8	27.5	1.7	29.2	1.7	28.7	-0.5	29.0	0.3
18	26.5	1.5	28.0	2.2	30.2	2.2	30.5	0.3	30.5	0.0
19	27.1	1.4	28.5	0.5	29.0	0.5	29.5	0.5	29.1	-0.4
20	27.8	2.7	30.5	0.5	31.0	0.5	31.1	0.1	31.2	0.1
21	26.7	2.1	28.8	1.2	30.0	1.2	29.1	-0.9	28.7	-0.4
22	27.7	1.3	29.0	1.5	30.5	1.5	29.3	-1.2	29.8	0.5
23	29.0	1.2	30.2	2.0	32.2	2.0	31.3	-0.9	31.5	0.2
24	25.5	0.5	26.0	1.9	27.9	1.9	27.2	-0.7	27.8	0.6
25	25.1	0.8	25.9	0.1	26.0	0.1	26.6	0.6	26.7	0.1
Suma	660.7	40.3	701.0	28.2	729.2	723.9	-5.3	724.5	0.6	
Prome- dios..	26.420	1.620	28.040	1.120	29.168	28.956	-0.212	28.980	0.024	

cinco días y la suma por períodos del total de las 25 cabezas sometidas al ensayo.

Peso individual por períodos

Números	2 de Marzo		7 de Marzo		12 de Marzo		17 de Marzo		AUMENTO TOTAL
	Peso	Aumento	Peso	Aumento	Peso	Aumento	Peso	Aumento	
	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs. amos
1	29.0	0.6	29.8	0.8	30.7	0.9	31.3	0.6	5.5
2	34.8	1.5	35.7	0.9	36.7	0.4	36.5	0.4	5.6
3	30.7	1.3	31.9	1.2	31.3	-0.6	32.4	1.1	5.7
4	29.5	-0.5	31.7	2.2	31.2	-0.5	31.4	0.2	4.7
5	25.2	-1.0	26.3	1.1	26.0	-0.3	26.3	0.3	1.6
6	31.0	1.2	32.1	1.1	32.5	0.4	32.5	0.0	5.4
7	27.4	1.2	28.4	1.0	28.8	0.4	29.6	0.8	5.8
8	29.7	0.5	30.0	0.3	30.6	0.6	31.3	0.7	4.6
9	25.6	0.2	26.2	0.6	26.5	0.3	27.3	0.8	3.5
10	30.6	0.8	32.3	1.7	32.4	0.1	31.8	-0.6	4.7
11	30.1	-0.3	30.7	0.6	30.5	-0.2	30.8	0.3	3.0
12	31.2	0.4	32.5	1.3	32.6	0.1	32.8	0.2	5.0
13	27.1	0.1	28.8	1.7	28.2	-0.6	28.9	0.7	4.1
14	27.3	-0.2	28.4	1.1	28.5	0.1	28.5	0.0	3.7
15	30.3	0.1	32.0	1.7	32.3	0.3	32.1	-0.2	4.6
16	27.7	1.1	27.7	0.0	27.5	-0.2	27.3	-0.2	3.7
17	29.4	0.4	29.7	0.3	30.2	0.5	30.5	0.3	4.8
18	31.3	0.8	31.2	-0.1	32.3	1.1	32.5	0.2	6.0
19	30.2	1.1	31.4	1.2	31.5	0.1	32.5	1.0	5.4
20	31.1	-0.1	31.7	0.6	32.5	0.8	32.7	0.2	4.9
21	30.2	1.5	30.8	0.6	31.0	0.2	31.4	0.4	4.7
22	30.8	1.0	29.5	-1.3	30.7	1.2	32.3	1.6	4.6
23	33.3	1.8	34.4	1.1	33.8	-0.6	34.9	1.1	5.9
24	27.7	-0.1	28.1	0.4	28.9	0.8	28.8	-0.1	3.3
25	26.8	0.1	27.0	0.2	27.3	0.3	27.3	0.0	2.2
Suma	738.0	13.5	758.3	20.3	763.9	5.6	773.7	9.8	113.0
Prome- dios..	29.520	0.540	30.332	0.812	30.556	0.224	30.948	0.392	4.520

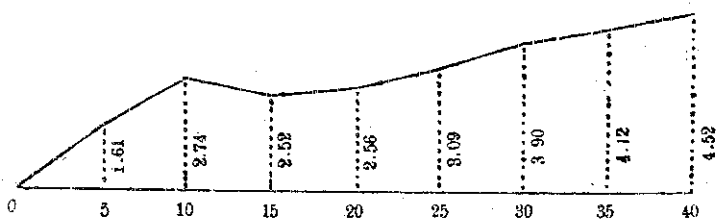
Examinando dicho estado, se nota desde luego la diferente aptitud para el cebo de cada individuo, pues mientras en cada período, la mayoría de las cabezas aumentan en peso vivo, algunas pierden de peso en un período dado para recuperarlo en parte en los siguientes.

Si consideramos los extremos en este concepto, encontramos que la cabeza número 18 ha aumentado 6 kilogramos, mientras que la número 5 ha ganado solamente 1'600, ó sea una diferencia de 4'400, habiendo estado ambos individuos sometidos á un régimen completamente idéntico.

Dedúcese de estos hechos la conveniencia en la práctica del cebo, de observar el ganado atentamente los primeros días en las horas de distribución del alimento, para separar las cabezas que por comer poco ó por encontrarse enfermas, no utilizan bien el alimento distribuido. Esta segregación puede hacerse con más precisión, cuando las condiciones en que se opera permiten pesar el ganado periódicamente, evitando gastos inútiles y la pérdida consiguiente con los individuos que no presenten aptitud para el cebo.

Con el fin de que pueda apreciarse más fácilmente la marcha seguida en las variaciones ó aumento del peso vivo las representamos gráficamente en el siguiente diagrama, en el que los períodos se marcan en la línea horizontal y los aumentos de peso en las verticales correspondientes, referidos al peso medio inicial de las cabezas sometidas al ensayo.

Representación gráfica del aumento de peso medio por cabeza



Por la anterior representación gráfica, se ve que durante los dos primeros periodos ó 10 primeros días, el aumento de peso vivo fué notable, perdiendo en cambio algo en el si-

guiente, para comenzar en el cuarto período un aumento constante y algo uniforme hasta el final del cebo, si bien el aumento total de peso obtenido no fué grande en este primer ensayo.

La depresión observada en el período tercero, creemos se debe á que la relación nutritiva descendió algo en este plazo, y el no haber conseguido un aumento mayor en el peso vivo total, pudo reconocer por causa el haber permanecido casi constante dicha relación nutritiva, así como el no haber empleado alimentos más concentrados que el maíz en la última época del engorde ó cebo.

Terminados los 40 días que duró el ensayo, se llevaron los carneros al matadero el 18 de Marzo, pesándose por separado la canal de cada res. En el siguiente estado figuran el peso vivo, el peso en canal y la relación entre ambas pesadas, de cada una de las 25 cabezas sometidas al cebo.

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	31.3	13.4	42.81
2	36.5	15.7	43.01
3	32.4	14.2	43.82
4	31.4	13.1	41.71
5	26.3	11.3	42.96
6	32.5	14.2	43.69
7	29.6	12.4	41.92
8	31.3	13.1	41.85
9	27.3	11.4	41.75
10	31.8	13.8	43.39
11	30.8	12.8	41.55
12	32.8	13.8	42.07
13	28.9	12.3	42.56
14	28.5	12.7	44.56
15	32.1	14.6	45.48
16	27.3	11.6	42.49
17	30.5	13.2	43.27
18	32.5	14.0	43.07
19	32.5	13.7	42.15
20	32.7	14.4	44.03
21	31.4	13.0	41.40
22	32.3	14.0	43.34
23	34.9	15.1	43.26
24	28.8	13.0	45.13
25	27.3	11.6	42.49
Promedios	30.948	13.296	42.96

La relación media del peso de la canal al peso vivo resulta de 42.96 por 100, y como al comenzar el cebo era de 40.52, vemos que aumenta proporcionalmente más la canal ó parte útil que el peso vivo durante el cebo. Se observan diferencias individuales en dicha relación, siendo la más elevada la de la cabeza número 15, que alcanza la cifra de 45.48 por 100, y la menor la correspondiente á la res número 21, con 41.40 por 100, pero en general concuerdan bastante la mayoría de las reses sacrificadas, no separándose mucho del término medio de 43 por 100.

Como resumen de las modificaciones que ha experimen-

tado el peso en vivo y en canal de las reses, sometidas á este primer ensayo presentamos el siguiente estado:

NUMERO	Peso en vivo			Peso en canal		
	Al principio	Al final	Aumento	Al principio	Al final	Aumento
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogs (1)	Kilogramos	Kilogs
25 carneros	660.700	773.700	113.000	267.768	332.400	64.632
Por cabeza	26.428	30.948	4.520	10.710	13.296	2.586
Por 100 kilogs. de peso en vivo	100.000	117.076	17.099	40.515	50.298	9.782

La relación entre el aumento de peso en canal y el aumento de peso en vivo, ha sido de 57'20 por 100.

Expuestos los anteriores datos, restanos calcular los gastos realizados y los productos obtenidos, para deducir el resultado económico de la operación, objetivo final de estos ensayos.

Para ello comenzaremos por valorar el alimento consumido por ser el gasto más importante, partiendo de los siguientes precios que eran los corrientes en el mercado de Zaragoza en dicha época.

ALIMENTOS	Precio de 100 Kilos
	Pesetas
Remolacha forrajera.....	1.90
Alfalfa.....	6.00
Salvado.....	7.00
Maiz.....	16.50
Paja.....	2.00

El coste del alimento diario por cabeza, en cada período figura en el siguiente estado:

(1) Para calcular la canal, se ha tomado como relación entre esta y el peso vivo, el coeficiente 40'52 que resultó de las 5 reses sacrificadas al comenzar el ensayo.

Periodos	Días	Peso medio por cabeza	GASTO MEDIO POR CABEZA Y DÍA
		Kilogramos	Pesetas
1	5	27.230	0.055
2	5	28.604	0.083
3	5	29.062	0.090
4	5	28.968	0.096
5	5	29.250	0.111
6	5	29.926	0.119
7	5	30.444	0.128
8	5	30.752	0.137
suma y promedios	40	28.688	0.102

El gasto medio por día y por cabeza, ha sido proxima-mente unos 10 céntimos de peseta.

Las demas gastos se han calculado, refiriéndolos á un cebo de 500 carneros en condiciones económicas análogas á las de Zaragoza del modo siguiente:

	Por cabeza y día
	Pesetas
Por el personal al cuidado del ganado.....	0.0120
Por interés y amortización de los apriscos.....	0.0030
Por interés al 5 por 100 del capital que representa el ganado durante el cebo	0.0030
Por riesgo de mortalidad del ganado al 4 por 100.	0.0025
Por imprevistos	0.0010
SUMA.....	0.0216

Lo que hace para los 40 días de cebo, un gasto total por cabeza de 0'86 pesetas.

El estiércol producido por las 25 cabezas, compuesto de las deyecciones, y 150 kilogramos de paja, ha sido de 1.425 kilogramos que valoramos del siguiente modo:

	Pesetas	Cts
Valor del estiercol mixto, 1.425 kilogramos á 8 pesetas tonelada.....	11.40	
Se deduce por valor de 150 kilogramos de paja.....	3.00	
Queda como valor de las deyecciones ó sirle.....	8.40	
Corresponde por cabeza.....	0.34	

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto total de alimentación.....	4.08
2.º Gastos por otros conceptos.....	0.86
3.º Gasto total del cebo por cabeza.....	4.94
4.º Valor del estiercol.....	0.34
5.º Gasto líquido ó diferencia.....	4.60
6.º Aumento de peso en canal..... Kilogs.....	2.586
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal..... Pesetas.....	1.77

De suerte que puede sintetizarse la operación diciendo que el kilogramo de aumento de carne en canal, ha resultado á 1'77 pesetas y habiéndose vendido á 2 pesetas, se obtuvo un beneficio de 0'23 pesetas por kilogramo ó de 0'59 pesetas por cabeza.

Como vemos, el precio de coste de la carne producida ha sido elevado en este primer ensayo, debido á las causas ya mencionadas y subsanadas en los posteriores y de no haber sido tan favorable el precio de venta se hubiera saldado la operación con alguna pérdida.



SEGUNDO ENSAYO

El día 14 de Abril de 1895, se comenzó un segundo ensayo de cebo de carneros, con 25 cabezas, de raza castellana procedentes de Sigüenza y como en el primero se sacrificaron al siguiente día, cinco, para determinar la proporción de la canal, obteniéndose el siguiente resultado.

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	24.4	10.0	40.81
2	29.5	12.2	41.36
3	25.0	9.7	38.80
4	24.0	9.8	40.81
5	25.4	10.5	41.20
Promedios.	25.66	10.44	40.68

En este segundo ensayo se siguió la marcha expresada en el anterior, tanto en las pesadas como en la distribución de los alimentos figurando entre estos uno nuevo en la región ó sea las pulpas de azucarería ensiladas, constituyendo el aprovechamiento de éstas, uno de los objetivos de esta experiencia.

En los siguientes cuadros aparecen la ración diaria distribuida, referida á 100 kilogramos de peso vivo y el alimento total consumido por cabeza, así como la composición química de dichos alimentos.

ESTADO NÚMERO 1

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Núm	Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		9.º Período			
		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.	
1	Pulpas de azucarera.....	2.200		5.800		6.800		7.600		8.000		8.000		8.000		6.800		6.000		5.200	
2	Alfalfa y trebol rojo.....	1.500		1.500		1.600		1.720		1.800		1.800		2.000		2.000		2.000		2.000	
3	Paja de cereales.....	1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		0.500		»		»		»	
4	Orujo de coco.....	»		»		»		»		0.175		0.175		0.480		0.260		0.160		»	
5	Maiz quebrantado.....	»		»		»		»		»		»		»		0.560		1.180		1.900	
1	Materia seca.....	2.419		2.829		3.029		3.223		3.433		3.433		3.437		3.164		3.550		3.946	
2	Proteína.....	0.232		0.263		0.284		0.307		0.348		0.348		0.394		0.391		0.421		0.440	
3	Materias grasas.....	0.075		0.082		0.087		0.093		0.120		0.120		0.186		0.170		0.168		0.184	
4	Materias hidr carbonadas	1.168		1.417		1.529		1.636		1.771		1.771		1.756		1.796		2.168		2.551	
5	Relación nutritiva.....	1:5,35		1:5,69		1:5,69		1:5,63		1:5,43		1:5,43		1:4,92		1:5,02		1:5,54		1:6,21	

ESTADO NÚMERO 2

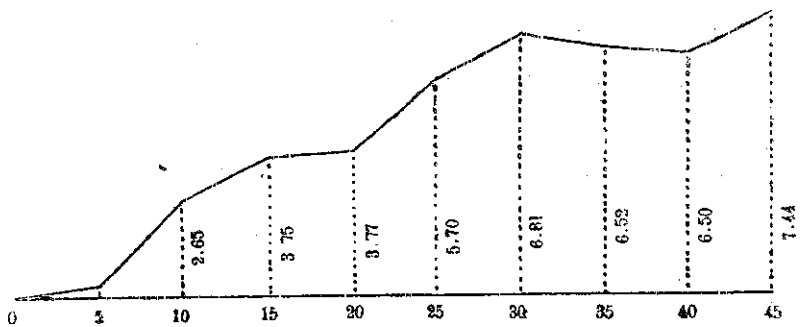
Alimento total consumido por cabeza

Núm	Clase y composición de los alimentos consumidos	1er Período	2.º Período	3.º Período	4.º Período	5.º Período	6.º Período	7.º Período	8.º Período	9.º Período	SUMA TOTAL
1	Pulpas de azúcar. ^a	Kilogs. 2.776	Kilogs. 7.316	Kilogs. 9.452	Kilogs. 10.991	Kilogs. 11.570	Kilogs. 12.093	Kilogs. 10.440	Kilogs. 9.418	Kilogs. 7.484	Kilogs. 81.540
2	Alfalfa y trébol rojo	1.862	1.892	2.224	2.487	2.608	3.024	3.082	3.162	2.868	23.204
3	Paja de cereales...	1.250	1.261	1.390	1.446	1.406	0.756	»	»	»	7.509
4	Orujo de coco.....	»	»	»	»	0.202	0.722	0.395	0.253	»	1.572
5	Maíz quebrantado.	»	»	»	»	»	»	0.890	1.866	3.051	5.807
1	Materia seca.....	3.010	3.561	4.202	4.652	4.953	5.201	4.893	5.599	5.934	42.005
2	Proteína.....	0.299	0.341	0.407	0.458	0.504	0.586	0.629	0.674	0.669	4.567
3	Materias grasas...	0.098	0.108	0.128	0.142	0.176	0.292	0.250	0.278	0.292	1.764
4	Materias hidrogenadas	1.400	1.732	2.060	2.293	2.450	2.619	2.874	3.331	3.803	22.562
5	Relación nutritiva.	1:5.01	1:5.39	1:5.37	1:5.31	1:5.21	1:4.96	1:4.96	1:5.35	1:6.12	1:5.32
Peso medio por cabeza		25.185	26.510	28.350	28.910	29.855	31.405	31.815	31.660	32.120	29.534

El aumento en el peso vivo de las 20 cabezas, sometidas al ensayo y la representación gráfica del aumento por cabeza, figuran en el siguiente resumen (1) y curva puesta a continuación.

Peso inicial y en vivo al final de cada periodo

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 20 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
Peso inicial	»	Kilogramos 503.000	Kilogramos 25.150
1.º	5	504.500	25.220
2.º	5	556.000	27.800
3.º	5	578.000	28.900
4.º	5	578.500	28.920
5.º	5	617.000	30.850
6.º	5	639.200	31.960
7.º	5	633.500	31.670
8.º	5	633.000	31.650
9.º	5	651.900	32.590



Examinando la curva se observa que en el primer periodo, el aumento fué insignificante, compensado con el aumento extraordinario en los periodos 2.º y 3.º, siendo grande en el 5.º y 6.º, regular en el último, nulo en el 4.º y hubo pérdida de peso vivo en los periodos 7.º y 8.º

Esta irregularidad en la marcha del cebo, creemos puede atribuirse á varias causas, tales como el haber retrasado cin-

(1) En los registros de la Granja, aparecen los datos relativos al peso en la forma que se indicó en el primer ensayo, pero para facilitar la exposición, solo presentaremos en adelante, los datos correspondientes al peso vivo al final de cada periodo.

co días el consumo del orujo de coco, que originó la pérdida observada en el 4.º período; y el empleo del maíz que como en el ensayo anterior, ha producido mal resultado en los períodos 7.º y 8.º, debiendo atribuirlo á su relación nutritiva baja, poco en relación con las exigencias del cebo, que necesita en los últimos períodos, alimentos concentrados, ricos en materias grasas y fácilmente asimilables, circunstancias que concurren en algunos orujos de plantas oleaginosas.

Los carneros cebados se llevaron al matadero á los 45 días, dando el resultado que se consigna en el siguiente estado.

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	33 6	13 9	41 36
2	36 0	15 0	41 66
3	34 3	14 4	41 98
4	37 4	15 9	42 51
5	35 9	13 2	36 77
6	33 9	12 4	36 57
7	32 3	14 6	45 20
8	34 2	11 8	34 50
9	29 7	14 6	49 15
10	32 9	14 7	44 67
11	29 6	13 6	45 94
12	30 4	13 5	44 40
13	29 9	14 3	47 82
14	30 3	13 7	45 21
15	31 9	14 2	44 51
16	30 4	12 8	42 10
17	32 7	14 5	44 37
18	33 7	14 6	43 32
19	30 1	14 9	42 50
20	32 7	15 0	45 87
Promedios	32 59	14 08	43 20

El rendimiento medio en canal ha sido 43'20 por 100 del peso vivo, resultado casi igual al obtenido en el ensayo anterior.

En el siguiente resumen figuran las modificaciones en el peso vivo y en canal, de las reses sometidas á este ensayo.

NUMERÓ	Peso en vivo			Peso en canal		
	Al principio	Al final	Aumento	Al principio	Al final	Aumento
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogs.
20 carneros	503 000	651 900	148.900	204 000	281 600	76.400
Por cabeza.	25.150	32.590	7.440	10.230	14.080	3.850
Por 100 kilogs. de peso en vivo	100.000	129.600	29.600	40.680	55.870	15.190

La relación entre el aumento de peso en canal y el aumento de peso en vivo ha sido de 51'31 por 100.

Pasando á los datos económicos, como lo hicimos en el anterior ensayo, consignaremos los precios de las materias empleadas para el cebo, y el valor del alimento consumido como término medio por cabeza.

ALIMENTOS

	PRECIO por 100 kilogs.
	Pesetas
Pulpa de remolacha ensilada.....	0 60
Alfalfa seca y trebol rojo	7.00
Orujo de coco	15.00
Maiz.....	14 85
Paja de trigo.....	2.50

Número	Días	Peso medio por cabeza	GASTO POR CABEZA Y DIA
		Kilogramos	Pesetas
1	5	25 185	0 034
2	5	26 510	0.040
3	5	28 350	0.050
4	5	28.910	0.054
5	5	29.855	0.060
6	5	31.405	0.064
7	5	31.815	0.092
8	5	31.660	0.122
9	5	32.120	0.138
Suma y promedios	45	29.534	0.072

El gasto medio por día y por cabeza, ha sido de 0'072 pesetas ó sea tres céntimos de peseta menos que en el primer ensayo, debido principalmente á la sustitución de la remolacha forrajera por la pulpa de azucarería.

Se obtuvieron 918 kilogramos de estiércol, mezcla de las deyecciones y 100 kilogramos de paja que se pusieron como cama, pudiendo valorarse aquél en la forma siguiente:

	Pesetas	Cts.
Valor del estiércol mixto 918 kilogramos á 8 pesetas tonelada	7	30
Se deduce por valor de 100 kilogramos de paja ..	2	00
Valor de las deyecciones ó sirle	5	30
Corresponde por cabeza	0	267

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas	Cts.
1.º Gasto de alimentación en los 45 días	3	27
2.º Gastos por otros conceptos ⁽¹⁾	0	97
3.º Gasto total por todos conceptos	4	24
4.º Valor del estiércol	0	26
5.º Gasto líquido ó diferencia	3	98
6.º Aumento de peso en canal..... Kilogs	3	850
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal..... Pesetas	1	032

Se ha conseguido con el empleo de la pulpa una reducción importante en el coste del kilogramo de carne en canal, circunstancia que permite, dado el precio que alcanza generalmente en el invierno, obtener un beneficio razonable, pudiendo por consecuencia constituir la operación del engorde una industria independiente y nueva en esta zona.

(1) Se encuentran detallados en el primer ensayo.

TERCER ENSAYO

El día 30 de Enero de 1896, se comenzó otro ensayo de cebo de carneros con 50 cabezas, procedentes de la sierra de Cameros, de las cuales, cinco se llevaron al matadero como en los ensayos anteriores para determinar la proporción de la canal, 10 se destinaron á estudiar la influencia del esqui-leo en el cebo; otras 10 se dejaron para ver el aumento pro-gresivo en la relación de la canal durante el cebo, y las 25 restantes, se sometieron al ensayo general de que vamos á ocuparnos.

El objetivo de esta experiencia fué el estudiar la marcha del cebo, suprimiendo el maíz y comenzando el empleo del orujo de coco, desde el tercer periodo, modificaciones realiza-das en vista de los resultados de los cebos anteriores y obser-vaciones de que queda hecha referencia.

Los alimentos empleados se redujeron á cuatro solamente, que fueron las pulpas ensiladas, la alfalfa, el orujo de coco y paja de trigo, simplificándose así el racionamiento de los animales.

Hechas estas indicaciones, á continuación vamos á con-signar los datos relativos á este ensayo, en la misma forma que lo hemos hecho en el anterior.

Resultado de las 5 reses sacrificadas al comenzar la experiencia

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	27.000	11.000	40.74
2	28.500	11.500	40.35
3	29.000	11.600	40.00
4	28.500	11.700	41.05
5	26.500	10.600	40.00
Promedios	27.900	11.280	40.43

ESTADO NÚMERO I

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Núm	Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		9.º Período		
		Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
1	Pulpas ensiladas de azuca- rería.....	4.200	7.000	7.500	8.000	8.400	8.900	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
2	Alfalfa henificada.....	1.500	1.880	2.160	2.200	2.120	2.050	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
3	Paja de cereales.....	1.000	1.000	1.000	1.000	0.760	0.540	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
4	Orujo de coco.....	»	»	»	0.225	0.380	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480
1	Materia seca.....	2.647	3.292	3.589	3.868	3.763	3.649	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665	3.665
2	Proteína.....	0.249	0.323	0.363	0.405	0.418	0.423	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430
3	Materias grasas.....	0.078	0.096	0.108	0.140	0.154	0.163	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174
4	Materias hidrocarbonadas	1.306	1.663	1.817	1.963	1.932	1.896	1.909	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896	1.896
5	Relación nutritiva.....	1:5,55	1:5,44	1:5,30	1:5,19	1:4,99	1:4,86	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84	1:4,84

ESTADO NÚMERO 2

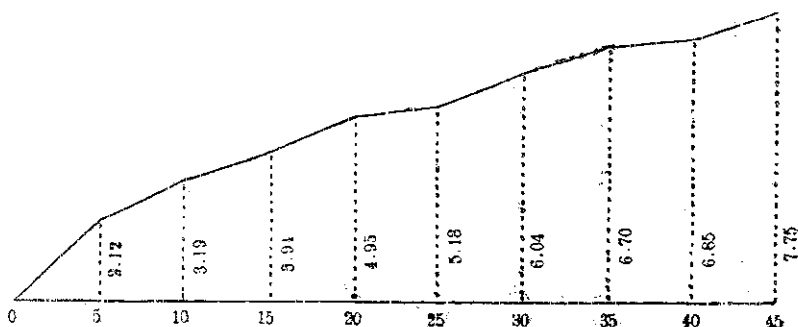
Alimento total consumido por cabeza

Ítem	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		9.º Período		SUMA TOTAL		
	Clase y composición de los alimentos distribuidos		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		
1	Pulpas ensiladas de azucarera.....		5.870	11.000	11.830	12.950	14.000	14.920	15.480	15.780	15.750	15.780	15.480	15.780	15.780	15.780	15.780	15.780	15.780	15.780	117.580
2	Alfalfa hemicada....		2.080	2.910	3.410	3.500	3.500	3.390	3.360	3.220	3.220	3.220	3.360	3.220	3.220	3.220	3.220	3.220	3.220	3.220	28.270
3	Paja de cereales....		1.400	1.460	1.540	1.570	1.160	0.900	0.770	0.570	0.400	0.400	0.770	0.570	0.570	0.570	0.570	0.570	0.570	0.570	9.770
4	Orujo de coco.....		»	»	»	0.283	0.625	0.805	0.805	0.985	1.354	0.985	0.985	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	5.244	
1	Materia seca.....		3.682	5.029	5.621	6.089	6.132	6.063	6.137	6.039	5.756	6.039	6.137	6.039	6.039	6.039	6.039	6.039	6.039	6.039	50.548
2	Proteína.....		0.324	0.467	0.536	0.597	0.649	0.670	0.691	0.703	0.684	0.703	0.691	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	5.320
3	Materias grasas....		0.094	0.130	0.148	0.191	0.231	0.250	0.271	0.293	0.303	0.293	0.271	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	1.911
4	Materias hidrogenadas		1.922	2.697	3.023	3.273	3.337	3.327	3.378	3.345	3.195	3.345	3.378	3.345	3.345	3.345	3.345	3.345	3.345	3.345	27.497
5	Relación nutritiva.		1:6,22	1:6,05	1:5,92	1:5,80	1:5,49	1:5,33	1:5,28	1:5,17	1:5,11	1:5,17	1:5,28	1:5,17	1:5,17	1:5,17	1:5,17	1:5,17	1:5,17	1:5,17	1:5,52
Peso medio por cabeza			29.435	31.032	31.945	32.822	33.445	33.991	34.747	35.154	35.683	35.154	34.747	35.154	35.154	35.154	35.154	35.154	35.154	35.154	33.139



Peso inicial y en vivo al final de cada período

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 24 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
Peso inicial.	»	Kilogramos 681.000	Kilogramos 28.375
1.º	5	731.900	30.791
2.º	5	757.700	31.570
3.º	5	775.600	32.316
4.º	5	799.900	33.329
5.º	5	805.500	33.562
6.º	5	826.100	34.420
7.º	5	841.800	35.075
8.º	5	845.600	35.233
9.º	5	867.200	36.133



El examen de la curva anterior nos demuestra que el cebo ha seguido una marcha regular ó uniforme, habiendo conseguido con el empleo del orujo de coco desde el cuarto período, hacer desaparecer el retroceso ó pérdida que en el peso vivo se observó en los precedentes ensayos. Por otra parte el aumento total de peso vivo referido a 100 kilogramos de peso inicial ha sido en este ensayo próximamente igual, al obtenido en el anterior á pesar de haberse suprimido el maíz en la alimentación, viéndose así confirmadas las previsiones deducidas de las observaciones hechas al discutir los resultados de los anteriores cebos

De los 25 carneros sometidos al ensayo general, se separó

uno por enfermo el día 5 de Febrero, habiendo quedado 24 que se llevaron al matadero a los 45 días de comenzado el cebo, habiéndose obtenido el siguiente resultado.

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	37.300	15.800	42.38
2	30.900	15.800	51.13
3	39.500	15.600	39.49
4	35.000	14.900	42.57
5	39.200	16.600	42.34
6	34.000	15.000	44.11
7	35.900	16.100	44.84
8	34.000	13.700	40.29
9	36.400	16.700	45.87
10	33.500	14.700	43.88
11	33.600	13.100	38.98
12	36.900	15.900	43.08
13	35.800	15.300	42.73
14	40.600	15.300	37.68
15	39.500	14.100	35.69
16	35.500	15.200	42.81
17	35.000	15.800	45.14
18	38.600	17.100	44.30
19	34.300	12.200	35.56
20	36.900	14.200	38.48
21	35.000	15.100	43.14
22	32.500	13.700	42.15
23	39.300	15.800	40.20
24	38.000	15.700	41.31
Promedios.	36.133	15.141	41.90

A continuación copiamos el estado relativo a las variaciones que ha experimentado el peso de los carneros.

NUMERO	Peso en vivo			Peso en canal		
	Al principio	Al final	Aumento	Al principio	Al final	Aumento
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogs
24 carneros	681.000	867.200	186.200	275.300	363.400	88.100
Por cabeza.	28.375	36.133	7.758	11.470	15.141	3.671
Por 100 kilogs. de peso en vivo	100.000	127.340	27.340	40.425	53.362	12.937

La relación entre el aumento de peso en canal y el aumento de peso en vivo ha sido de 47,31 por 100.

Para fijar los gastos consignaremos el precio de los alimentos empleados en el cebo, durante la época del mismo.

ALIMENTOS

Precio de 100 Kilos

	Pesetas
Pulpas de azucarería ensiladas	0.60
Alfalfa henificada	7.00
Orujo de coco	14.00
Paja de trigo	2.50

Con estos antecedentes se ha determinado el gasto de la alimentación por cabeza y día en cada período, que aparece en el siguiente estado:

Periodos	Días	Peso medio por cabeza	GASTO MEDIO
			FOR CABEZA Y DÍA
		Kilogramos	Pesetas
1.º	5	29.435	0.043
2.º	5	31.032	0.061
3.º	5	31.943	0.069
4.º	5	32.822	0.080
5.º	5	33.445	0.089
6.º	5	33.991	0.092
7.º	5	34.747	0.097
8.º	5	35.154	0.100
9.º	5	35.683	0.099
Suma y promedios	45	33.139	0.081

El gasto medio por cabeza y día ha sido de 0,081 ó sea una cantidad casi igual á la gastada en el ensayo precedente.

Valorando el estiercol como anteriormente resulta:

	Pesetas
Valor total del estiercol, 1.566 kilogramos á 8 pesetas tonelada	12.53
Se deduce por valor de la paja 155 kilogramos á 2 pesetas los 100 kilogramos	3.10
Valor de las deyecciones ó sirle	9.43
Corresponde por cabeza	0.39

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación en los 45 días.....	3 65
2.º Gastos por otros conceptos ⁽¹⁾	0 97
3.º Gasto total.....	4 62
4.º Valor del estiercol.....	0 39
5.º Gasto líquido ó diferencia.....	4 23
6.º Aumento de peso en canal..... Kilogs.....	3.671
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal..... Pesetas.....	1 15

En este ensayo, el precio de coste de la carne producida ha sido próximamente el mismo que en el ensayo anterior. De suerte que si bien se ha logrado mayor regularidad y simplificación en el cebo en esta tercera experiencia, el resultado económico ha sido el mismo que en el precedente ensayo.

(1) Véase la nota del primer ensayo.

CUARTO ENSAYO

Como dejamos indicado anteriormente, al verificar el tercer ensayo destinamos 10 reses á estudiar la influencia que pudiera tener el esquila en el resultado de la operación del cebo, por recomendarse esta práctica en las obras especiales de Zootecnia.

El fundamento de tal práctica estriba en que mediante el esquila se activan las funciones de la piel, y como consecuencia la actividad de la nutrición, habiéndose observado generalmente una mayor asimilación en las reses esquiladas, hecho que deseábamos ver si se confirmaba con el ensayo de que vamos á ocuparnos.

Como lo que necesitábamos conocer era la diferencia que pudiera existir en el resultado del cebo, según que las reses estuvieran ó no esquiladas, habíamos de operar con dos lotes de carneros en igualdad de condiciones, sin más diferencia que la citada, y por tal causa en el tercer ensayo las 10 reses destinadas á esta experiencia, se esquilieron al comenzar el cebo, quedando después sometidas á idéntica alimentación é iguales cuidados que las 24 cabezas del ensayo general, de que hemos dado cuenta.

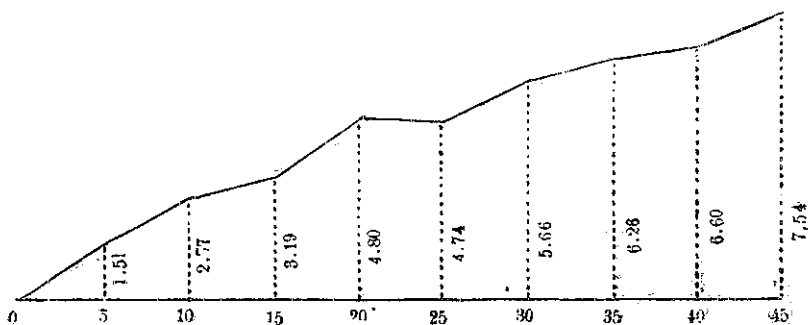
El día 31 de Enero se esquilieron dichos 10 carneros y dieron 13'290 kilogramos de lana, ó sea 1'329 por cabeza. Esta lana se vendió al precio de 0'87 pesetas el kilogramo, dando un producto total de 11'61 pesetas.

El alimento total consumido por cada cabeza, su aumento de peso en vivo, y la representación gráfica de este incremento de peso, figuran á continuación:

Peso inicial y en vivo al final de cada período

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 10 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
Peso inicial.	*	Kilogramos 269.400	Kilogramos 26.940
1.º	5	284.500	28.450
2.º	5	297.100	29.710
3.º	5	301.300	30.130
4.º	5	317.400	31.740
5.º	5	318.800	31.880
6.º	5	326.000	32.600
7.º	5	332.000	33.200
8.º	5	335.400	33.540
9.º	5	344.800	34.480

Representación gráfica del aumento de peso en vivo



El examen de la gráfica, demuestra que el aumento de peso ha sido bastante uniforme, excepción hecha de los períodos cuarto y quinto, compensándose el pequeño incremento en el último, con el mayor del cuarto período.

El aumento total en peso vivo ha sido un poco menor que en el tercer ensayo con reses sin esquilar, pero veremos después que el aumento en canal ó peso útil ha sido mayor por cabeza, en las reses objeto de este ensayo.

Se sacrificaron los 10 carneros el día 16 de Marzo y dieron el siguiente resultado:

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	30.100	15.400	51.16
2	31.400	16.700	53.18
3	31.900	17.200	53.91
4	37.400	13.500	36.09
5	33.400	13.100	39.22
6	40.000	18.400	46.00
7	33.300	14.000	42.04
8	36.100	15.000	41.55
9	32.700	14.300	43.73
10	38.500	16.400	42.89
Promedios	34.480	15.400	44.66

La proporción de la canal, fué de 44'66 por 100 del peso vivo, relación más elevada que las anteriores como era de esperar; y teniendo en cuenta el peso de la lana, la relación hubiera sido de 43 por 100.

Como en los anteriores ensayos copiamos á continuación los cambios experimentados en el peso de los carneros.

NÚMERO	Peso en vivo			Peso en canal		
	Al principio	Al final	Aumento	Al principio	Al final	Aumento
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogs.
10 carneros	269.400	344.800	75.400	114.290	154.000	39.710
Por cabeza..	26.940	34.480	7.540	11.429	15.400	3.971
Por 100 kilogs. de peso en vivo	100.000	127.988	27.988	42.423	57.164	14.711

El aumento de peso en canal, ha resultado mayor que en las reses no esquiladas.

La relación entre el aumento de peso en vivo y el aumento de peso en canal, ha sido de 59'81 por 100.

Respecto á los datos económicos, partiendo de los que son comunes á este ensayo y al anterior, podemos establecer el siguiente resumen, en la forma ya conocida.

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación	3.65
2.º Gastos por otros conceptos	, 0.97
3.º Gasto total	4.62
4.º Valor del estiercol	0.39
5.º Gasto líquido ó diferencia	4.23
6.º Aumento de peso en canal Kilogs.	3.971
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal..... Pesetas	1.65 <i>1.065</i>

Como se ve, se ha obtenido el kilogramo de carne en canal á un precio más bajo que con las reses no esquiladas, pero hay que tener en cuenta para juzgar el resultado final del cebo, la diferencia que existe entre el valor de la lana obtenida y la disminución en el precio de la piel rasá, mas el gasto del esquileo, diferencia que depende del precio de la lana y costumbres de los mataderos.

Por lo que se refiere al de esta ciudad, se compensaron próximamente los dos conceptos indicados, por lo que el beneficio que se obtuvo por cabeza, fué casi el mismo con las reses esquiladas ó sin esquilar, y en cada caso deberá aquilatar estos extremos quien se dedique á la operación del cebo, para deducir lo que sea más conveniente, segun las condiciones de la localidad.



CEBO DE TERNERAS

Este Centro se propuso también el estudio del cebo de terneras, que aun cuando de menor utilidad que el de carneros en esta región, podía interesar á los ganaderos de otras provincias, y al efecto se comenzaron los ensayos en 1896.

Así como en el cebo de carneros se trata de reses llegadas á su máximun de desarrollo, en el cebo de terneras se opera sobre animales jóvenes en pleno crecimiento, lo que influye en las condiciones de alimentación á que deben someterse.

Sabido es que los animales en su primera edad asimilan de modo extraordinario, pero necesitan alimentos muy digestibles y concentrados, bastando recordar que la relación nutritiva de la leche, primer alimento de los mamíferos, oscila alrededor de 1:2, mientras que los rumiantes llegados á su completo desarrollo, les basta para su sostenimiento con alimentos groseros de una relación nutritiva de 1:7.

Respondiendo á estas indicaciones, se comprende que el cebo de las terneras, ha de basarse en el aprovechamiento de alimentos facilmente digestibles, como los granos en general y orujos, con los cuales convenientemente elegidos, puede alcanzarse una relación nutritiva alta en armonia con las exigencias de dicha clase de ganado; y si bien estas materias alimenticias son de un precio elevado, queda compensada en parte tal circunstancia con el mayor incremento del animal y con la mejor calidad de la carne, condición esta última que aunque poco apreciada en general en nuestro país, contribuye en las localidades en que se valúa extremo tan importante á hacer más lucrativo el cebo de dichos animales.

Hechas estas ligeras observaciones, pasemos á exponer los resultados obtenidos en el primer ensayo.

PRIMER ENSAYO

Este primer ensayo se realizó con cuatro terneras, cedidas á este Centro por un vaquero de la localidad, pero teniendo una de ellas más de nueve meses, se separó del ensayo general, destinando á éste las otras tres que se detallan á continuación:

NÚMERO	RAZA	EDAD		PESO
		Meses	Días	Kilogramos
1	Suiza	4	27	102.500
2	Holandesa	3	23	76.500
3	Francesa	2	28	50.000

El día 8 de Marzo de 1896 comenzó el ensayo, distribuyéndose el alimento consignado en el estado número 1 y en la forma que se expresa en cada uno de los nueve períodos de siete días que duró el cebo.

El alimento total consumido por cabeza figura á continuación, en el estado número 2.

ESTADO NÚMERO 1

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º Período	2.º Período	3.º Período	4.º Período	5.º Período	6.º Período	7.º Período	8.º Período	9.º Período
	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
Pulpas de azucarera.....	3.714	4.143	5.000	5.500	5.785	6.000	6.000	6.500	6.500
Alfalfa henificada.....	1.143	1.028	1.200	1.300	1.355	1.400	1.400	1.500	1.600
Avena.....	0.300	0.300	0.300	0.400	0.400	0.400	0.500	0.600	0.600
Orujo de coco.....	0.571	0.514	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.500	0.500
Habolines.....	0.414	0.585	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.400	0.400
Materia seca.....	2.498	2.548	2.791	3.020	3.091	3.163	3.251	3.312	3.398
Proteína.....	0.385	0.412	0.431	0.455	0.465	0.473	0.480	0.465	0.478
Materias grasas.....	0.145	0.138	0.155	0.167	0.169	0.171	0.178	0.174	0.177
Materias hidrocarbonadas ...	1.354	1.386	1.517	1.656	1.699	1.733	1.794	1.846	1.888
Relación nutritiva.....	1:3,89	1:3,69	1:3,87	1:4,00	1:4,01	1:4,02	1:4,10	1:4,34	1:4,32

ESTADO NÚMERO 2

Alimento total consumido por cabeza

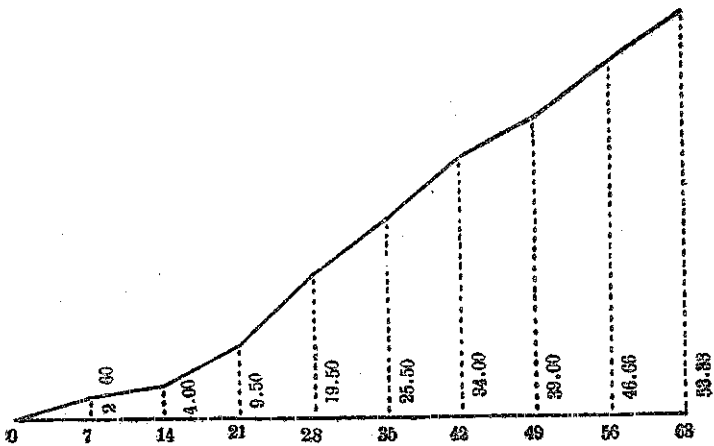
Clase y composición de los alimentos consumidos	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		9.º Período		SUMA TOTAL
	Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		
Pulpas ensiladas.....	20.560		22.910		28.100		33.060		38.660		42.660		44.000		50.700		53.300		333.950
Alfalfa henicada....	6.060		5.690		6.740		7.810		8.500		9.880		9.810		10.740		12.440		77.670
Harina de avena....	1.590		1.660		1.690		2.400		2.660		2.850		3.500		3.810		4.160		24.320
Id. de habas....	2.160		3.280		2.810		3.000		3.260		3.560		3.500		2.520		2.880		26.920
Orujo de coco.....	3.000		2.840		3.370		3.600		3.960		4.270		4.300		2.670		3.630		31.640
Materia seca.....	13.276		14.074		15.670		18.463		20.107		22.426		23.061		22.688		25.855		175.620
Proteína	2.040		2.216		2.359		2.660		2.915		3.258		3.294		2.998		3.479		25.219
Materias grasas.....	0.760		0.756		0.863		0.987		1.086		1.194		1.242		1.065		1.279		9.232
Materias hidrógdas...	7.521		7.950		8.864		10.335		11.480		12.796		13.237		12.786		14.986		99.955
Relación nutritiva...	1:4.05		1:3.92		1:4.12		1:4.25		1:4.31		1:4.29		1:4.39		1:4.62		1:4.67		1:4.32
Peso medio por cabeza	77.666		79.666		83.083		90.833		98.750		106.083		112.833		119.166		126.333		99.379

Cada siete días se pesaron las terneras y los pesos sucesivos que se obtuvieron figuran en el siguiente resumen:

Peso en vivo inicial y al final de cada periodo

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 2 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
Peso inicial	»	Kilogramos 229.000	Kilogramos 76.333
1.º	7	237.000	79.000
2.º	7	241.000	80.333
3.º	7	257.500	85.833
4.º	7	287.500	95.833
5.º	7	305.500	101.833
6.º	7	331.000	110.333
7.º	7	346.000	115.333
8.º	7	369.000	123.000
9.º	7	389.000	129.666

Representación gráfica del aumento de peso en vivo



La curva anterior demuestra que el incremento del peso en vivo ha sido casi proporcional al tiempo, puesto que la curva media se separa poco de la línea recta desde el cuarto periodo, y el aumento total alcanzó la elevada cifra de 69 por 100 en los 63 días que duró el cebo.

Los datos económicos los fijaremos siguiendo la misma marcha que en los ensayos anteriores, comenzando por consignar el precio de los alimentos.

ALIMENTOS

PRECIO
por 100 kilogs

	Pesetas
Pulpas de azucarería ensiladas	0.60
Alfalfa henificada	7.00
Harina de avena	13.50
Harina de habas	18.00
Orujo de coco	14.00

Períodos	Días	Peso medio por cabeza	GASTO POR CABEZA Y DÍA
			Pesetas
		Kilogramos	
1	7	77.666	0.224
2	7	79.666	0.248
3	7	83.083	0.263
4	7	90.833	0.301
5	7	98.750	0.331
6	7	106.083	0.367
7	7	112.833	0.378
8	7	119.166	0.340
9	7	126.133	0.394
Promedios	63	99.379	0.316

El coste del alimento por cabeza resulta en las terneras, más elevado que en los carneros a igualdad de peso vivo.

Se obtuvieron 1.438 kilogramos de estiércol, mezcla de las deyecciones de las tres terneras, y 414 kilogramos de paja que se pusieron como cama cuyo estiércol valoramos como sigue:

	Pesetas
Valor total del estiércol, 1.438 kilogramos, á 6 pesetas tonelada	8.63
Se deduce por valor de 414 kilogramos de paja, á 2 pesetas	8.28
Valor de las deyecciones	0.35
Corresponde por cabeza	0.115

Terminado el cebo se devolvieron las terneras, por cuya razón en el resumen que ponemos á continuación no se consigna el peso en canal, y sí únicamente el aumento de peso en vivo.

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación total.....	19.99
2.º Gastos por otros conceptos ⁽¹⁾	7.68
3.º Gasto total.....	27.67
4.º Valor del estiercol.....	0.11
5.º Gasto líquido ó diferencia.....	27.56
6.º Aumento de peso en vivo..... Kilogs.....	53 333
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en vivo..... Pesetas.....	0.516

Vemos que el coste de producción del kilogramo de carne en vivo, ha sido proximamente de 0'50 de peseta, precio análogo al que ha resultado en los carneros en cebo, á pesar del mayor valor de la alimentación, debido á que el aumento en peso por 100, ha sido en las terneras mayor que en los carneros, hecho en consonancia con el mayor crecimiento de los animales jóvenes respecto de los animales adultos.

(1) CÁLCULO DE GASTOS DIVERSOS POR CABEZA Y DÍA

	PESETAS
Por el personal al cuidado del ganado.....	0 040
Por interés y amortización del establo al 10 por 100.....	0 017
Por interés del capital que representa el ganado al 5 por 100.....	0 015
Por riesgos de mortalidad al 4 por 100 é imprevistos.....	0.050
SUMA.....	0.122

SEGUNDO ENSAYO

En el ensayo anterior la relación nutritiva osciló entre 1:4 y 1:4,6, aumentando lentamente desde el principio al final del cebo, por considerar mayores las exigencias del animal al comienzo del cebo por su menor edad, que las que lleva consigo el engorde y que como sabemos crecen á medida que éste avanza.

Existe por tanto una razón para ir disminuyendo el valor nutritivo de los alimentos desde el principio al final del cebo y otra en sentido contrario por la causa ya expresada, en virtud de lo que nos propusimos en este segundo ensayo, conservar constante la relación nutritiva de los alimentos para en vista de su resultado deducir lo más conveniente en la práctica del cebo de terneras.

Este ensayo se verificó con seis terneras de raza Soriana, que dividimos en dos lotes, sometiendo el primero á una alimentación con la relación nutritiva constante de 1:5 y al segundo, se le dieron las mismas materias alimenticias pero en la relación nutritiva de 1:4. Presentaremos separadamente los datos relativos á cada lote en igual forma que lo hemos hecho en el anterior ensayo.

El lote primero se formó con dos terneras cuyas condiciones eran las siguientes:

NÚMERO	RAZA	SEXO	Edad	PESO
			Meses	Kilogramos
1	Soriana	Hembra.	4	96.500
2	Id.	Id.	3	48.500

El día 26 de Diciembre de 1896. comenzó el ensayo distribuyéndose el alimento en la forma que expresa el estado número 1, durante los diez periodos de siete días que se emplearon en el cebo. A continuación figura el estado número 2 relativo al alimento total consumido por cabeza.

ESTADO NÚMERO I

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º período	2.º período	3.º período	4.º período	5.º período	6.º período	7.º período	8.º período	9.º período	10.º período
	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
Alfalfa henificada.....	1.000	1.057	1.200	1.000	1.000	1.000	0.900	0.900	0.900	0.900
Heno de trébol.....	0.500	0.528	0.600	0.600	0.600	0.600	0.500	0.500	0.500	0.500
Avena.....	0.100	0.106	0.120	0.300	0.400	0.700	0.900	0.900	1.100	1.100
Habas.....	0.100	0.106	0.120	0.200	0.200	0.200	0.300	0.300	0.350	0.350
Paja de cereales.....	1.100	1.057	1.200	1.200	1.200	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
Orujo de coco.....	»	»	»	0.186	0.400	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
Materia seca.....	2.327	2.459	2.791	3.002	3.269	3.522	3.438	3.438	3.656	3.656
Proteína.....	0.237	0.250	0.284	0.318	0.356	0.403	0.413	0.413	0.449	0.440
Materias grasas.....	0.092	0.097	0.111	0.142	0.178	0.222	0.223	0.223	0.238	0.238
Materias hidroc. ^{das}	1.104	1.167	1.325	1.466	1.617	1.810	1.825	1.825	1.971	1.971
Relación nutritiva....	1:5,04	1:5,05	1:5,05	1:5,04	1:5,04	1:5,04	1:4,95	1:4,95	1:5,02	1:5,02

ESTADO NÚMERO 2

Alimento total consumido por cabeza

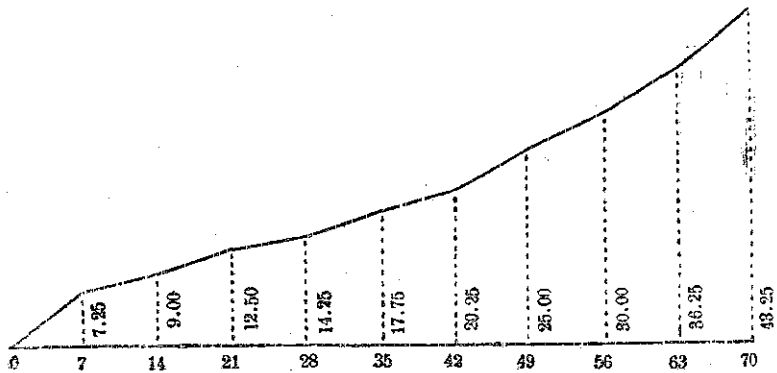
Clase y composición de los alimentos consumidos	1er periodo										SUMA TOTAL
	1er periodo	2.º periodo	3er periodo	4.º periodo	5.º periodo	6.º periodo	7.º periodo	8.º periodo	9.º periodo	10.º periodo	
Alfalfa henificada.	Kilogs. 4.181	Kilogs. 5.901	Kilogs. 6.846	Kilogs. 5.950	Kilogs. 6.072	Kilogs. 4.905	Kilogs. 5.519	Kilogs. 6.142	Kilogs. 6.457	Kilogs. 6.851	Kilogs. 68.824
Heno de trebol...	2.090	2.450	3.423	3.570	3.643	2.943	3.066	3.412	3.687	3.806	31.990
Avena.....	0.418	0.590	0.685	1.785	2.429	3.432	5.519	6.142	7.892	8.373	37.265
Habas.....	0.418	0.590	0.685	1.190	1.214	0.981	1.839	2.048	2.511	2.664	14.140
Paja de cereales..	4.181	5.901	6.846	7.140	7.287	4.905	4.901	5.460	5.740	6.090	58.451
Orujo de coco.....	»	»	»	1.105	2.429	2.943	3.679	4.095	4.305	4.567	23.123
Materia seca.....	9.717	13.303	15.911	17.726	19.834	17.263	21.066	23.444	26.217	27.816	192.297
Proteina.....	0.991	1.343	1.624	1.888	2.167	1.977	2.538	2.825	3.158	3.358	21.869
Materias grasas..	0.385	0.512	0.632	1.015	1.081	1.087	1.370	1.576	1.706	1.817	11.181
Materias hidroc... Relación nutritiva.	4.584	6.276	7.507	8.242	9.748	8.817	11.113	12.345	14.013	14.926	97.571
	1:5.01	1:5.05	1:5.01	1:4.90	1:4.99	1:5.00	1:4.91	1:4.92	1:4.97	1:4.98	1:4.97
Peso medio por cabeza.	76.000	81.500	83.250	85.000	88.500	91.500	95.125	100.000	105.625	112.250	91.875

El aumento de peso vivo en los 10 períodos citados, se consigna en el siguiente resumen y la curva correspondiente.

Peso inicial y en vivo al final de cada período

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 2 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
		Kilogramos	Kilogramos
Peso inicial	>	145 000	72 500
1.º	7	159 500	79 750
2.º	7	163 000	81 500
3.º	7	170 000	85 000
4.º	7	173 500	86 750
5.º	7	180 500	90 250
6.º	7	185 500	92 750
7.º	7	195 000	97 500
8.º	7	205 000	102 500
9.º	7	217 500	108 750
10.º	7	231 500	115 750

Representación gráfica del aumento de peso en vivo



No se observa en los diferentes períodos cambios bruscos en el aumento de peso, que ha sido en total y como término medio de 61.72 por 100, resultado satisfactorio, teniendo en cuenta que la relación nutritiva ha sido de 1 a 5 solamente, apareciendo ésta suficiente a pesar de la poca edad de las terneras.

El precio y valor de los alimentos consumidos en la época del cebo, fueron los siguientes:

ALIMENTOS	Precio de 100 Kilos
	Pesetas
Alfalfa henificada.....	7.00
Trebol rojo.....	6.50
Harina de avena.....	15.00
Harina de habas.....	20.00
Orujo de coco.....	16.00
Paja de trigo.....	2.50

Periodos	Días	Peso medio por cabeza	GASTO MEDIO POR CABEZA Y DIA
			Pesetas
		Kilogramos	
1.º	7	76.000	0.097
2.º	7	81.500	0.122
3.º	7	83.250	0.159
4.º	7	85.000	0.215
5.º	7	88.500	0.263
6.º	7	91.500	0.263
7.º	7	95.125	0.356
8.º	7	100.000	0.396
9.º	7	105.625	0.457
10.º	7	112.250	0.485
Suma y promedios	70	91.875	0.282

Terminado el cebo se llevaron las dos terneras al mata-dero, obteniendose el resultado que ponemos á continuación:

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
1	150.000	69.800	46.53
2	81.500	35.400	43.43
Promedios.	115.750	52.600	45.44

Con los anteriores datos podemos establecer el siguiente:

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación en los 70 días	19.77
2.º Gastos por otros conceptos ⁽¹⁾	8.54
3.º Gasto total	28.31
4.º Valor del estiercol	0.36
5.º Gasto líquido o diferencia	27.95
6.º Aumento de peso en canal ⁽²⁾ Kilogs	22.875
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal	1.221

En este ensayo ha resultado el coste del kilogramo de carne en canal, á un precio algo más elevado que el término medio obtenido en el cebo de carneros, debido al mayor coste de los alimentos, compensado en parte con el mayor incremento de peso por unidad, conseguido en el engorde de las terneras.

El segundo lote de terneras se compuso de cuatro cabezas, cuyo detalle ponemos á continuación:

NÚMERO	RAZA	SEXO	Edad	PESO
			Meses	Kilogramos
3	Soriana	Hembra	4	66.500
4	Id.	Id.	4	64.200
5	Id.	Macho	3	61.700
6	Id.	Id.	3	60.300

El alimento distribuido con la relación nutritiva aproximada de 1 : 4, y el alimento consumido por cabeza se consiguan en los siguientes estados:

(1) Véase la nota del ensayo anterior

(2) Se ha supuesto la proporción de la canal al comenzar el cebo, igual á 41 por 100.

ESTADO NÚMERO 1

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º Período		2.º Período		3.º Período		4.º Período		5.º Período		6.º Período		7.º Período		8.º Período		9.º Período		10.º Período		
	Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		
Alfalfa heneficada.....	1.457		1.228		1.300		1.100		1.100		1.100		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000
Heno de trebol.....	0.600		0.628		0.700		0.700		0.700		0.700		0.600		0.600		0.600		0.600		0.600
Harina de avena.....	0.128		0.328		0.400		0.500		0.560		0.600		0.700		0.800		0.900		0.900		0.900
Id. de habas.....	0.128		0.328		0.400		0.500		0.560		0.600		0.700		0.750		0.750		0.750		0.750
Paja de cereales.....	0.500		0.500		0.500		0.500		0.500		0.500		0.500		0.400		0.400		0.400		0.400
Orujo de coco.....	»		»		»		0.186		0.400		0.600		0.600		0.600		0.600		0.600		0.600
Materia seca.....	2.402		2.576		2.822		2.979		3.262		3.498		3.415		3.546		3.633		3.633		3.633
Proteína.....	0.295		0.334		0.374		0.408		0.459		0.505		0.508		0.527		0.534		0.534		0.534
Materias grasas.....	0.123		0.131		0.145		0.169		0.203		0.234		0.229		0.237		0.244		0.244		0.244
Materias hidrocáas	1.212		1.341		1.480		1.578		1.734		1.862		1.851		1.937		1.998		1.998		1.998
Relación nutritiva.....	1:4.52		1:4.40		1:4.34		1:4.28		1:4.22		1:4.15		1:4.09		1:4.12		1:4.19		1:4.19		1:4.19

ESTADO NÚMERO 2

Alimento total consumido por cabeza

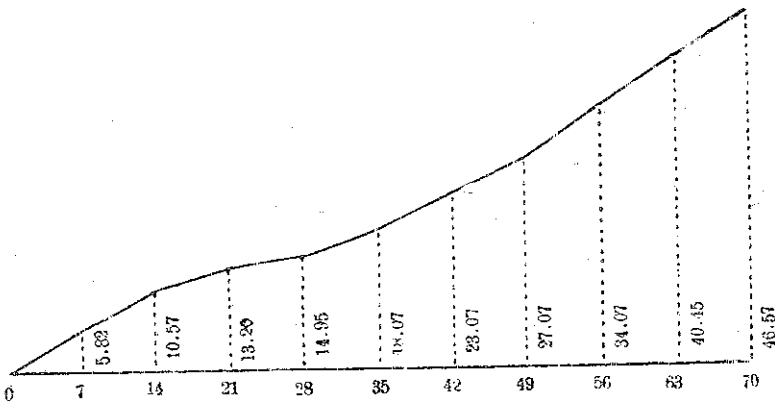
Clase y composición de los alimentos consumidos	Períodos										SUMA TOTAL
	1.º período	2.º período	3.º período	4.º período	5.º período	6.º período	7.º período	8.º período	9.º período	10.º período	
	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
Alfalfa benificada.	5.512	5.934	6.532	5.880	6.015	5.964	6.037	6.317	6.807	7.254	62.252
Heno de trebol...	2.268	3.036	3.517	3.742	3.323	3.795	3.622	3.790	4.084	4.352	36.036
Avena.....	0.487	1.587	2.010	2.673	3.062	3.252	4.226	5.054	6.126	6.528	35.005
Habas.....	0.487	1.587	2.010	2.673	3.062	3.252	4.226	4.738	5.105	5.440	32.580
Paja de cereales..	1.891	2.415	2.512	2.673	2.734	2.710	2.415	2.527	2.723	2.901	26.501
Orujo de coco....	»	»	»	0.992	2.187	3.252	3.622	3.790	4.084	4.352	22.279
Materia seca.....	9.098	12.466	14.195	15.935	17.857	18.986	20.643	22.425	24.627	26.486	182.715
Proteína.....	1.162	1.664	1.933	2.225	2.564	2.770	3.121	3.388	3.699	3.941	26.467
Materias grasas..	0.409	0.571	0.660	0.837	1.045	1.204	1.323	1.432	1.589	1.704	10.777
Materias hidrocias.	4.436	6.268	7.192	8.153	9.202	9.807	10.844	11.874	13.211	14.054	95.041
Relación nutritiva.	1:4,16	1:4,10	1:4,06	1:4,04	1:3,99	1:3,97	1:3,89	1:3,93	1:4,00	1:3,99	1:3,99
Peso medio por cabeza.	66.087	73.750	75.062	77.250	79.687	83.750	88.250	93.750	100.437	106.687	84.471

Las variaciones que ha experimentado el peso vivo se encuentran detalladas en el siguiente resumen y curva correspondiente.

Peso inicial y en vivo al final de cada periodo

PERÍODOS	DÍAS	PESO TOTAL 4 CABEZAS	PESO MEDIO POR CABEZA
		Kilogramos	Kilogramos
Peso inicial	»	252.700	63.175
1.º	7	276.000	69.000
2.º	7	295.000	73.750
3.º	7	305.500	76.375
4.º	7	312.500	78.125
5.º	7	325.000	81.250
6.º	7	345.000	86.250
7.º	7	361.000	90.250
8.º	7	389.000	97.250
9.º	7	414.500	103.625
10.º	7	439.000	109.750

Representación gráfica del aumento de peso en vivo



Como se ve, existe una gran regularidad en la marcha del cebo, habiéndose existido diferencias poco apreciables en los cambios de peso en las cuatro cabezas sometidas al ensayo, lo que da mayor valor al término medio que representa la curva anterior.

El aumento total por 100 de peso inicial ha sido para este lote como término medio de 73'845, aumento superior al conseguido en el primer lote, de suerte que bajo el concepto fisiológico, el resultado ha sido más favorable, como era de presumir con una relación nutritiva más elevada, pero queda por examinar el resultado económico de que vamos a ocuparnos.

Con los precios fijados en el ensayo del primer lote para los alimentos consumidos, el gasto por cabeza y día en esta experiencia, ha sido el que figura a continuación:

Periodos	Días	GASTO POR CABEZA Y DÍA	
		Peso medio por cabeza	
		Kilogramos	Pesetas
1.º	7	66.087	0.107
2.º	7	73.750	0.175
3.º	7	75.062	0.208
4.º	7	77.250	0.260
5.º	7	79.687	0.308
6.º	7	83.750	0.341
7.º	7	88.250	0.397
8.º	7	93.750	0.438
9.º	7	100.437	0.486
10.º	7	106.687	0.518
Suma y promedios	70	84.471	0.324

Llevadas las reses al matadero, se obtuvo el resultado siguiente:

Número	Peso en vivo	Peso en canal	Relación
	Kilogramos	Kilogramos	Por 100
3	108.000	50.400	46.66
4	117.000	53.000	45.39
5	115.000	51.100	44.43
6	107.000	49.200	45.98
Promedios	111.750	50.925	45.57

Con los anteriores datos y el valor del estiércol que ha resultado en este lote de 0'33 pesetas por cabeza, se han calculado las partidas que figuran en el resumen general que á continuación se consigna, en forma análoga á los anteriores.

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación en 70 días	22.67
2.º Gastos por otros conceptos	8.54
3.º Gasto total	31.21
4.º Valor del estiércol	0.33
5.º Gasto líquido ó diferencia	30.88
6.º Aumento de peso en canal Kilogs	24.121
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en canal Pesetas	1.280

Este lote ha producido el kilogramo de carne en canal 6 céntimos de peseta más caro que el lote anterior, debido á que la alimentación ha resultado más costosa por su mayor valor nutritivo, no habiendo sido compensado por completo este aumento de gasto con el mayor incremento ó desarrollo del animal cebado.

De confirmarse estos resultados, parecería como más ventajoso en el cebo de terneras de tres á cuatro meses, el empleo de alimentos con la relación nutritiva aproximada de 1 : 5, en vez de la de 1 : 4, que ha correspondido al lote que acabamos de estudiar.

CEBO DE BUEYES

En el matadero de esta ciudad, se sacrifican diariamente de dos á cuatro bueyes por término medio, por lo que el cebo de estos animales ofrece poco interés en la localidad, pero con objeto de tener algún dato que completara los ya expuestos, hicimos un ensayo, cuyos resultados vamos á exponer.

Sabido es que en nuestro país, se llevan al matadero gran número de bueyes de desecho del trabajo, como sucede en esta capital, circunstancia que unida á la poca aptitud de la mayoría de nuestras razas para el cebo, hacen que éste sea difícil y oneroso en la mayor parte de los casos. Tal sucede á los abastecedores que en esta localidad tienen que poner en regular estado de carnes, los bueyes que llevan al matadero, pues según su opinión se salda el cebo en pérdida, y si llevan á cabo la operación, es por la necesidad de presentar los animales con las condiciones que exige el matadero.

Con tales antecedentes, pasemos á enumerar el ensayo practicado en 1896.

El día 8 de Febrero se trajeron á la Granja dos bueyes, procedentes del establo de uno de los abastecedores de Zaragoza, quien los cedió á este Centro para estudiar el cebo, utilizando los recursos de esta zona y muy especialmente las pulpas de azucarería.

Los dos bueyes se encontraban muy flacos y tenían los dientes muy desgastados por su edad, especialmente el designado con el número 1, cuya circunstancia constituye un obstáculo para la buena utilización de los alimentos bastos, apropiados á esta clase de ganado.

Comenzó la alimentación con mezclas cuya relación nu-

tritativa era de 1 : 6,5 y lentamente fué elevándose hasta la de 1 : 5,5, siguiendo las reglas generales que indicamos al principio de esta Memoria, para el cebo de los animales adultos.

Se acostumbraron pronto á las pulpas, y comían poco, á pesar de tener alimento sobrante como en los ensayos anteriores, hasta el punto de no haber tomado como término medio más que 2'620 kilogramos de materia seca, por 100 kilogramos de peso vivo, mientras que bueyes de buena edad y razas apropiadas, necesitan de 3 á 3'500 kilogramos de materia seca, con una relación nutritiva que oscila entre 1 : 5 y 1 : 6

Siguiendo la misma marcha que en los anteriores cebos, presentaremos en los dos estados siguientes la ración media diaria distribuída por 100 kilogramos de peso vivo, y el alimento total consumido por cabeza.

ESTADO NÚMERO 1

Ración media diaria por 100 kilogramos de peso vivo

Clase y composición de los alimentos distribuidos	1.º período		2.º período		3.º período		4.º período		5.º período		6.º período		7.º período		8.º período		9.º período	
	Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.		Kilogs.	
Pulpas de azucarera	5.142	5.500	5.928	5.428	5.000	5.500	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Alfalfa henificada	1.250	1.250	1.207	1.086	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Paja de cereales	1.000	1.000	0.743	0.586	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Salvado	»	»	»	0.343	0.500	0.500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Orujo de coco	»	»	»	»	»	0.100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Materia seca	2.535	2.575	2.361	2.352	2.286	2.427	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567	2.567
Proteína	0.215	0.218	0.212	0.234	0.239	0.258	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
Materias grasas	0.084	0.035	0.050	0.086	0.088	0.102	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
Materias hidr carbonadas	1.291	1.315	1.230	1.265	1.249	1.324	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399	1.399
Relación nutritiva	1:6,36	1:6,42	1:6,17	1:5,77	1:5,59	1:5,52	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49	1:5,49

ESTADO NÚMERO 2

Alimento total consumido por cabeza

Clase y composición de los alimentos consumidos	1.er período									2.º período									3.er período									4.º período									5.º período									6.º período									7.º período									8.º período									9.º período									SUMA TOTAL																
	Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.									Kilogs.							
Pulpas de azucarera	143.000									157.850									174.300									155.230									148.000									164.000									182.100									181.500									173.960									1479.940																
Alfalfa henificada...	34.450									34.500									25.000									25.000									24.000									23.800									14.700									24.400									24.660									230.510																
Paja de cereales....	27.000									26.000									6.840									7.740									10.600									8.920									5.350									11.200									10.000									113.650																
Salvado.....	»									»									»									9.800									14.800									14.800									12.850									14.600									13.330									80.180																
Orujo de coco.....	»									»									»									»									2.520									5.640									5.880									5.130									19.170																									
Materia seca.....	69.583									70.452									47.266									54.171									59.243									61.515									53.602									68.673									65.277									549.782																
Proteína.....	5.842									5.954									4.588									5.721									6.246									6.699									5.900									7.432									7.093									55.480																
Materias grasas....	1.749									1.762									1.178									1.621									1.866									2.203									2.242									2.742									2.551									17.914																
Materias hidroc ^{las} ...	36.696									37.139									26.591									30.830									33.585									35.030									29.157									38.687									36.848									304.563																
Relacion nutritiva...	1:6,58									1:6,53									1:6,05									1:5,67									1:5,67									1:5,55									1:5,32									1:5,57									1:5,55									1:5,81																
Peso medio por cabeza....	404.750									415.000									414.250									415.750									424.750									432.500									436.500									436.250									438.250									424.222																

Se pesaron los bueyes cada siete días, obteniendo el resultado que aparece en el siguiente estado:

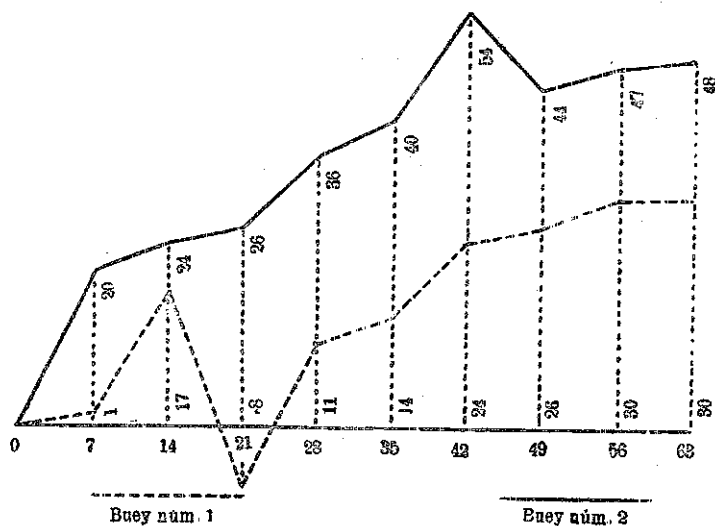
PERÍODOS	DÍAS	PESO DEL BUEY		PESO TOTAL 2 BUEYES	PESO MEDIO POR CABEZA
		NÚM. 1	NÚM. 2		
		Kilogs.	Kilogs.	Kilogramos	Kilogramos
Peso inicial.	>	438	361	799	399.500
1.º	7	439	381	820	410.000
2.º	7	455	385	840	420.000
3.º	7	430	387	817	408.500
4.º	7	449	397	846	423.000
5.º	7	452	401	853	426.500
6.º	7	462	415	877	438.500
7.º	7	464	405	869	434.500
8.º	7	468	408	876	438.000
9.º	7	468	409	877	438.500

Hemos consignado en este ensayo separadamente los pesos de cada uno de los bueyes, por existir grandes diferencias en las modificaciones del peso de los mismos, pudiendo observarse además que en los tres últimos periodos ha permanecido casi estacionario el peso vivo de aquellos, debido á la pequeña cantidad de alimento que tomaban, una vez satisfechas las necesidades de los animales en los primeros días, á causa del estado de demacración en que se encontraban.

Por igual causa, representamos por separado la curva correspondiente á cada cabeza.



Representación gráfica del aumento de peso en vivo por cabeza



Se observa desde luego, según dejamos ya indicado, una notable diferencia en la marcha del cebo de los dos bueyes, pues mientras el número 2 aumenta de peso durante los seis primeros periodos, el buey número 1 pierde de peso al llegar el tercero, hasta quedar con un peso inferior al inicial, y si bien se repone en los periodos siguientes, solo alcanza un aumento total de 30 kilogramos en los 63 días que duró la experiencia, ó sea algo menos de medio kilogramo por día, siendo así que con bueyes de condiciones apropiadas se logra un aumento diario de un kilogramo en vivo aproximadamente, con el peso inicial del buey número 1.

El buey número 2 presenta también un retroceso ó pérdida de peso al llegar el séptimo período, sin recobrar la pérdida en los dos restantes.

Hechas estas observaciones, pasemos á consignar los datos económicos, comenzando por fijar el precio de los alimentos, y el gasto en este concepto por cabeza y día.

ALIMENTOS

	PRECIO por 100 kilogs
	Pesetas
Pulpas de azucarería ensiladas	0.60
Alfalfa henificada	7.00
Orujo de coco	14.00
Salvado	12.64
Paja de trigo	2.50

Periodos	Días	Peso medio por cabeza	GASTO MEDIO POR CABEZA Y DÍA
			Pesetas
		Kilogramos	
1.º	7	404.750	0.563
2.º	7	415.000	0.573
3.º	7	414.250	0.424
4.º	7	415.750	0.587
5.º	7	424.750	0.671
6.º	7	432.500	0.728
7.º	7	436.500	0.667
8.º	7	436.250	0.820
9.º	7	438.250	0.774
Suma y promedios	63	424.222	0.645

El gasto medio por cabeza y día, resulta pequeño, pues se redujo á 64 céntimos de peseta, debido á la pequeña cantidad de alimento que utilizaron.

El estiercol obtenido, mezcla de las deyecciones con 605 kilogramos de paja que se pusieron como cama, fué de 3.783 kilogramos, cuyo valor lo estimamos como sigue:

	Pesetas
Valor total del estiercol, 3.783 kilogramos, á 6 pesetas tonelada	22.69
Se deduce por valor de 605 kilogramos de paja, á 2 pesetas los 100 kilogramos	12.10
Valor de las deyecciones	10.59
Corresponde por cabeza	5.29

Terminado el cebo se devolvieron los bueyes al abastecedor, no pudiendo por tanto consignar el peso en canal de di-

chos animales, y si únicamente el incremento en el peso vivo al que referimos los siguientes cálculos:

RESUMEN GENERAL DEL CEBO POR CABEZA

	Pesetas
1.º Gasto de alimentación en 63 días	40.64
2.º Gastos por otros conceptos ⁽¹⁾	13.86
3.º Gasto total	54.50
4.º Valor del estiércol	5.29
5.º Diferencia ó gasto líquido	49.21
6.º Aumento de peso en vivo..... Kilogs	39.000
7.º Precio de coste del kilogramo de aumento en vivo	Pesetas 1.260

Ha resultado el valor de la carne producida a un precio muy elevado y superior al que alcanza en el mercado ordinariamente, y que puede calcularse entre 70 y 75 céntimos de peseta el kilogramo en vivo.

Si hiciéramos separadamente el cálculo correspondiente á cada res, obtendríamos como precio de coste del kilogramo de aumento en vivo, 1'73 pesetas para el buey número 1, y de 0'96 para el número 2, lo que conduciría á una pérdida aproximada de 30 pesetas en el cebo en el primero, y de 11 pesetas próximamente en el segundo, saldándose en ambos casos con déficit la operación del cebo

Como resultado de los ensayos consignados en la presente Memoria, creemos pueden deducirse las siguientes conclusiones:

(1) CÁLCULO DE GASTOS DIVERSOS POR CABEZA Y DÍA

	PESETAS
Por el personal al cuidado del ganado	0.080
Por interés y amortización del establo al 10 por 100	0.025
Por interés del capital que representa el ganado al 5 por 100	0.050
Por riesgos de mortalidad al 2 por 100 ó imprevistos	0.065
SUMA.....	0.220

1.^a El *cebo de carneros*, utilizando de modo racional las pulpas de azucarería, puede constituir en esta zona una industria lucrativa é independiente del abastecedor, habiéndose obtenido el kilogramo de carne en canal en los últimos ensayos al precio medio de 1'10 pesetas

La precisión que exige el cebo de esta clase de ganado, por lo que se refiere á la alimentación y momento de terminar el engorde, así como por las operaciones frecuentes de compra y venta que exige, hacen que deban concurrir condiciones especiales y un gran conocimiento del mercado, en quien haya de dedicarse á esta industria.

2.^a El *cebo de terneras*, basado esencialmente en el aprovechamiento de granos, resulta también lucrativo, obteniéndose el kilogramo de carne en canal á un precio poco más elevado que el citado para los carneros. Como por otra parte el valor de la carne en el matadero es algo inferior al de la de carnero, el beneficio que podría obtenerse sería menor que en el cebo del ganado lanar.

El poco consumo que se hace de esta carne en Zaragoza, da poca importancia al cebo de terneras, pero creemos que cerca de los grandes centros de población donde su consumo es considerable, podría constituir una industria lucrativa, con la condición expresada al referirnos al cebo de carneros.

3.^a El *cebo de bueyes*, aun utilizando las pulpas de azucarería, ha resultado oneroso, ofreciendo además poco interés en esta localidad, y creemos que con bueyes de desecho y razas poco aptas para el engorde, como sucede con el ganado que se utiliza en muchos puntos de nuestro país, la operación del cebo se saldaría en pérdida.

Para terminar copiamos á continuación los análisis practicados en la Granja, de los alimentos para el ganado, más utilizados en esta región.

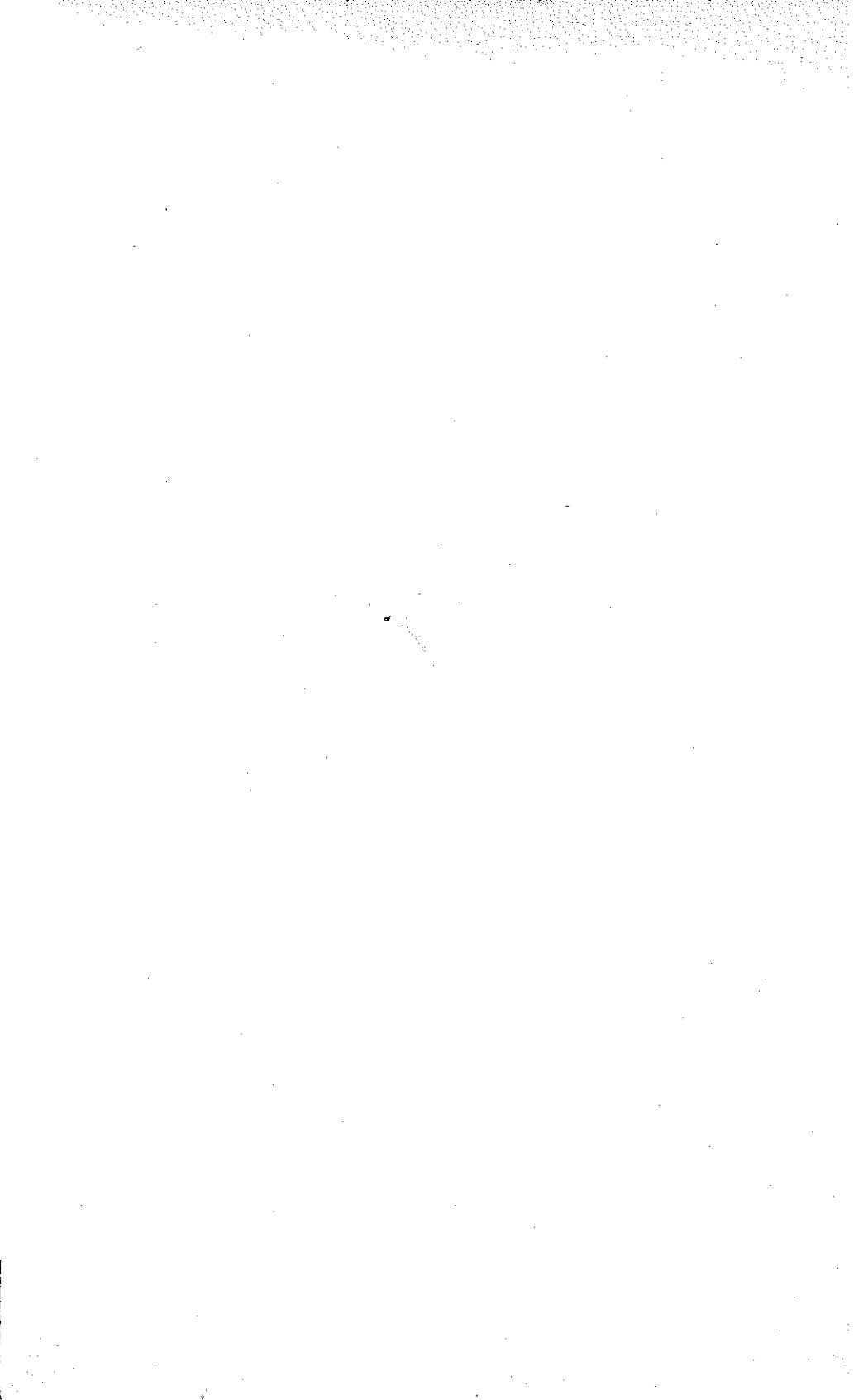
Zaragoza 30 de Diciembre de 1898.

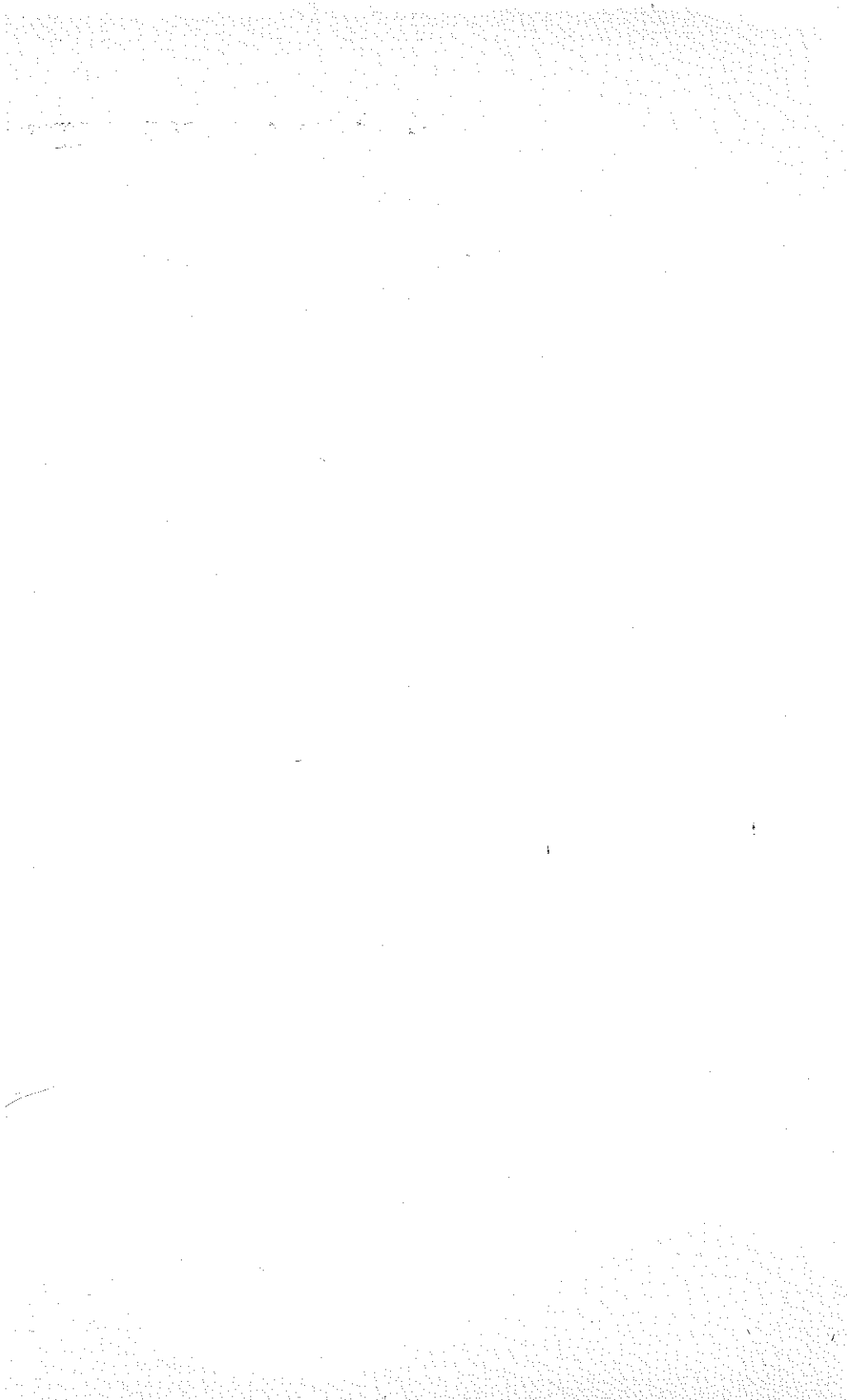
EL DIRECTOR,

Manuel Rodríguez Ayuso

Análisis de alimentos para el ganado


Número	CLASE DEL ALIMENTO	Humedad á 100°		Materias proteicas	Materias solubles en éter		Celulosa bruta	Cenizas	Materias hidrocarbonadas
		Por 100	Por 100		Por 100	Por 100			
1	Cebada común	13.860	86.140	5.312	2.860	5.370	2.560	70.038	
2	Id. id.	12.450	87.550	6.625	3.020	4.970	2.250	70.685	
3	Avena de Hungría	12.400	87.600	6.875	6.740	9.736	3.200	61.049	
4	Maíz común	13.700	86.300	7.143	5.500	2.124	1.300	70.233	
5	Id. id.	14.500	85.500	6.850	6.500	1.437	1.380	69.308	
6	Habas	11.880	88.120	16.870	2.600	5.536	2.880	60.234	
7	Alfalfa henificada	14.500	86.500	14.915	3.126	25.117	7.580	34.762	
8	Id. id.	14.720	85.280	12.187	4.540	17.740	5.980	44.833	
9	Id. id.	14.500	85.500	11.937	2.882	17.158	5.760	47.763	
10	Trebol rojo henificado	16.900	83.100	11.271	6.118	18.869	6.400	40.442	
11	Id. id. id.	17.720	82.280	11.025	6.280	19.710	8.380	36.885	
12	Paja de trigo	11.700	88.300	1.942	1.785	39.686	7.560	37.327	
13	Puntas de maíz, secas	14.400	85.600	5.650	4.496	22.042	6.960	16.452	
14	Cañas de maíz, secas	19.300	80.700	1.688	1.861	26.789	5.872	44.490	
15	Remolacha forrajera («Ovóidea de Barres»)	90.800	9.200	1.202	0.268	0.878	1.077	5.775	
16	Salvado	15.490	84.510	13.033	4.741	8.873	4.523	53.340	
17	Orujo de coco	18.340	81.660	16.068	12.640	6.736	5.500	40.716	
18	Id. id.	14.620	85.380	13.437	14.460	9.903	4.360	43.230	
19	Id. de sésamo	10.100	89.900	32.000	11.440	4.208	15.130	27.122	
20	Id. de aceituna (cospillo)	16.100	83.900	5.062	26.420	20.873	3.760	27.785	
21	Id. de uvas (Brisa sin raspa y sin destilar)	59.625	40.375	3.806	3.951	8.215	3.515	20.888	
22	Gérmenes de trigo	12.410	87.590	21.975	13.000	2.270	5.770	44.575	
23	Pulpas de azucarería, frescas	88.770	11.230	0.694	0.054	2.165	2.513	7.805	
24	Id. id. ensiladas	88.610	11.390	0.844	0.193	2.450	0.962	6.941	
25	Id. id. secas	13.280	86.720	5.937	1.600	14.208	3.240	61.735	
26	Sarmientos, de regadío (Crujillón)	37.200	62.800	2.444	4.696	22.556	1.967	31.337	
27	Id. id. (Garnacha)	41.200	58.800	1.938	3.011	24.394	1.987	28.470	
28	Id. id.	37.360	62.640	2.131	2.453	24.054	1.939	32.063	
29	Id. de secano	38.000	62.000	1.925	3.216	22.519	2.203	32.137	







GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA



LOS SARMIENTOS DE VID

EN LA

ALIMENTACIÓN DEL GANADO LANAR



ZARAGOZA

TIPO-LITHOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1897

LOS SARMIENTOS DE VID

EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO LANAR

En la cría del ganado lanar en el sistema común de pastoreo, preséntase todos los años durante el invierno un problema difícil para el ganadero, en los climas análogos al de esta región, por coincidir fatalmente las mayores exigencias de nutrición de dicho ganado por causa de las crías, con el mínimum de producción de hierba, llegándose en años muy secos, al extremo de tener que sacrificar parte de los cordeiros para salvar las ovejas madres, con la consiguiente pérdida, que á veces lleva aparejada la ruina de esta industria.

Dedúcese de aquí la conveniencia ó mejor dicho necesidad de que el ganadero procure reunir alimentos de escaso valor para utilizarlos en dicha época, pues el sistema seguido por algunos de sacar adelante las crías dándoles grano y especialmente avena es anti-económico.

Se ha aconsejado desde hace algún tiempo con el expresado objeto, el aprovechamiento de los sarmientos de vid, triturados ó quebrantados en aparatos especiales, añadiendo así un producto más á las materias y residuos ya conocidos de los ganaderos.

Con el fin de estudiar la utilización de tal producto por la importancia que pudiera tener para la ganadería en general y especialmente para el ganado lanar, adquirió este Centro de la casa Garnier ⁽¹⁾, un quebrantador de sarmientos movido á brazo, y habiendo practicado algunos ensayos, vamos á exponer sus resultados, respondiendo á las frecuentes con-

(1) Adquirimos el modelo de la casa Garnier por antecedentes y datos que de éste y algún otro sistema nos comunicó el ilustrado propietario, D. Victorio Villar.

sultas que se nos han hecho, más no sin antes consignar, que estudios posteriores pudieran modificar dichos resultados, decidiéndonos contra nuestra costumbre á publicarlos, para evitar que por falta de algunos antecedentes, pudiera implantarse el sistema en malas condiciones económicas.

Los sarmientos.-Su Composición

Dependiendo el valor nutritivo de los alimentos, principalmente de su composición química, al tratar este Centro de estudiar los sarmientos bajo el punto de vista de su aplicación como alimento del ganado, comenzamos por proceder á analizarlos en el laboratorio de la Granja, como punto de partida para calcular las raciones que habrían de darse al ganado lanar en el ensayo que nos proponíamos realizar.

El primer análisis se hizo con sarmientos de la variedad Crujillón, recogidos en la Granja en terrenos de regadío, obteniendo un resultado muy diferente del consignado por Mr. Garnier ⁽¹⁾ refiriéndose á un análisis practicado por Mr. Aubin, como puede juzgarse por el siguiente estado comparativo:

	Sarmientos de Crujillón	Análisis de Mr. Aubin
Humedad á 110°	37 200	46 000
Materias protéicas	2 244	3 250
Materias solubles en el éter	4 696	0 600
Celulosa	22 556	24 200
Cenizas	1 967	1 580
Materias hidrocarbonadas (por diferencia)	31 337	24 370
TOTAL	100,00	100,00
<i>Relación nutritiva</i>	1: 16,0	1: 7,6

En vista de diferencia tan marcada, se procedió al ensayo con sarmientos de otra variedad, por si pudiera ser esta la causa de dicha divergencia, y se analizaron además sarmientos de otra localidad y de terrenos de secano; análisis que dieron los resultados que á continuación consignamos:

(1) El análisis á que nos referimos figura en el prospecto de la casa Garnier, relativo al quebrantador de sarmientos

	Sarmientos de Garn- cha de la Granja (regadío)	Sarmientos de la Cartu- ja baja (regadío)	Sarmientos del monte S. Gregorio (secano)
Humedad á 110°	41.200	37.360	38.000
Materias protéicas	1.938	2.131	1.925
Id. solubles en el éter	3.011	2.453	3.216
Celulosa	24.394	24.054	22.509
Cenizas	1.987	1.939	2.203
Materias hidrocarbonadas (por dife- rencia)	28.470	32.063	32.137
TOTAL	100,00	100,00	100,00
<i>Relación nutritiva</i>	1: 16.1	1: 16.1	1: 18.3

Los anteriores análisis, vemos que concuerdan bastante y en la relación nutritiva, a pesar de las diferentes procedencias de los sarmientos ensayados, debiendo por tanto atribuir á otras causas y distintas condiciones de medio, las diferencias que aparecen entre los sarmientos analizados en este Centro y el análisis citado por Mr. Garnier.

Del examen de los anteriores datos dedúcese que los sarmientos de esta zona se asemejan por su composición esencial á la paja de trigo, como puede juzgarse por el siguiente estado comparativo:

	Paja de tri- go de la Granja	Sarmientos Promedio de cuatro análisis
Humedad á 110°	11.700	38.515
Materias protéicas	1.942	2.059
Materias solubles en el éter	1.785	3.344
Celulosa	39.686	23.380
Cenizas	7.560	2.024
Materias hidrocarbonadas (por diferencia) ..	37.327	30.678
TOTAL	100,00	100,00
<i>Relación nutritiva</i>	1: 20.1	1: 16.5

Comparando ambos análisis, se observa bastante analogía en los elementos nutritivos y la diferencia mayor existe en la proporción de las materias solubles en el éter, pero debemos recordar que en este grupo figuran además de las materias

grasas propiamente tales, las materias colorantes, gomas y resinas, materias estas últimas de escaso valor alimenticio y más abundantes en el sarmiento, de tal modo, que en último término el valor nutritivo de este aparece poco mayor que el de la paja, siempre que la digestibilidad de sus elementos sea análoga á los de esta última.

Por el contrario, los sarmientos analizados por Mr. Aubin, tienen un valor aproximadamente doble que la paja, y otra condición muy digna de fijarnos en ella, y consiste en que siendo su relación nutritiva algo elevada, bastaría la mezcla con pequeñas cantidades de otros alimentos, para alcanzar la relación nutritiva conveniente, pudiendo constituir la base de la ración, si razones de índole diferente no lo impidieran.

En vista de las marcadas diferencias que vemos pueden existir en la composición de los sarmientos, creemos que el ganadero debe conocer en primer término la naturaleza de los que trate de utilizar, por depender muy directamente de dicha composición el valor nutritivo de tal producto, y como consecuencia el resultado económico de su empleo en la alimentación del ganado.

El Triturador de Sarmientos ⁽¹⁾

El tipo ó modelo adoptado por la casa Garnier, se compone esencialmente de tres partes, á saber: los cilindros alimentadores, el tambor de cuchillas y los rodillos quebrantadores.

Precede á los primeros un tablero horizontal con rebordes laterales, donde se colocan los sarmientos, que al ponerse en contacto con los cilindros alimentadores son cogidos entre las estrias de éstos, y aplastados fuertemente, pasando después á ser cortados por las cuchillas de un cilindro esqueleto ó tambor giratorio, que en su movimiento rápido divide en pequeños trozos el sarmiento. Una vez cortados, caen sobre dos rodillos horizontales, situados debajo y provistos en

(1) Este aparato sirve para triturar toda clase de ramos de pequeño diámetro, y su aplicación más especial consiste en la disgregación de la argoma ó al aga para quebrantar las espinas de esta planta.

toda su superficie cilíndrica de fuertes puntas ó resaltos que disgregan el sarmiento, reduciendolo á pequeños fragmentos parecidos por su forma y tamaño á serrín grueso.

Todos estos mecanismos se enlazan mediante robustas ruedas de engranaje, y por el intermedio de dos volantes, son movidos á brazo por el esfuerzo de dos obreros que actúan sobre las manivelas de dichos volantes.

El trabajo resulta bastante perfecto, y solamente se observa en el producto obtenido, algunos trozos sin disgregar y solo aplastados, pero los aprovecha el ganado, si bien no con la facilidad que cuando el sarmiento queda bien dividido ó disgregado.

El producto obtenido, ofrece un olor agradable que recuerda el de la brisa, y la trituración es tanto más fácil, cuanto menor es el diámetro del sarmiento, y está cogido más recientemente, pues con la desecación se pone algo duro y pierde en parte su olor característico.

Por lo que al aparato se refiere, lo encontramos bien entendido y de una construcción sólida y robusta como corresponde al esfuerzo que exige, y únicamente nos parece algo defectuoso el sistema de sujeción de las cuchillas, por no ser todo lo expédito que convendría, cuando hay necesidad de cambiarlas.

Respecto al trabajo efectuado por la máquina, de los ensayos verificados en la Granja, resulta que con tres obreros pueden triturarse unos 20 kilogramos de sarmientos por hora efectiva de trabajo, dependiendo muy principalmente la mayor ó menor cantidad obtenida, de la habilidad del obrero que distribuye los sarmientos á los cilindros alimentadores.

Veamos el precio á que resulta el producto triturado en estas condiciones.

Al precio de los tres jornales referidos, deberán añadirse las partidas que correspondan, en concepto de interés y amortización del capital que representa la máquina, así como los gastos de reparación y engrase, y por último el valor ó precio del sarmiento.

Para calcular la parte que corresponde por interés y amortización, debemos partir de un número determinado de días de trabajo, que supondremos sea de 100, período en que

durante el invierno puede convenir en general el empleo de dicho alimento.

En tal supuesto, la cuenta de gastos por 100 kilogramos podría establecerse del modo siguiente en las condiciones más generales de esta región, partiendo de un trabajo medio de 170 kilogramos diarios

	For 100 kilogramos
Mano de obra. Uno y 3/4 jornal á 1'50 peseta.....	2,62
Por el interés al 5 por 100 del valor de la máquina (365 pesetas)	0,11
Por la amortización en diez años al 5 por 100 de dicho valor.....	0,17
Por gastos de reparación y engrase.....	0,10
Por valor de los sarmientos y transporte.....	0,50
TOTAL.....	3,50

Cada cultivador ó ganadero deberá modificar la cuenta anterior, según las condiciones de la localidad en que se encuentre, y admitiendo la cifra expresada como un término medio para esta región, vemos que el coste de los 100 kilogramos de sarmientos triturados sería de 3 pesetas 50 céntimos, precio excesivo, y superior al valor nutritivo de este producto, deducido de la composición ó análisis ya mencionado. (1)

Opinamos por tanto, que en las condiciones referidas, el triturador movido á brazo no ofrece utilidad, máxime teniendo en cuenta que la pequeña cantidad producida, no responde á las necesidades de una ganadería importante que es precisamente donde hay que buscar su aplicación.

Existe otro modelo movido con malacate, del que no tenemos experiencias directas, pero de los datos que hemos podido recoger y cálculos probables, deducimos que el triturador movido por una caballería podría disgregar sobre 500 kilogramos por día de trabajo, y en tales condiciones la cuenta anterior se modifica bastante como puede verse por el siguiente resumen:

(1) Con tal precio de coste, tampoco puede utilizarse como se ha aconsejado para cama del ganado

	Por 100 kilogramos
Mano de obra Medio jornal próximamente á 1'50 pts .	0'75
5. ^a parte d-l gasto diario de una caballería.....	0'50
Por interés al 5 por 100 del valor de la máquina y malacate (750 pesetas).....	0 07
Por amortización en diez años al 5 por 100 de dicho valor.....	0'12
Por gastos, reparación y engrase.....	0 10
Por valor de los sarmientos y transporte.....	0 50
TOTAL.....	2'04

Vemos pues que con el triturador de malacate puede reducirse de modo importante el precio de coste del sarmiento disgregado, precio que guarda alguna relación con su valor nutritivo, sin perjuicio de las condiciones de digestibilidad y otras que pueden modificarlo, y que hemos de deducir del ensayo directo de alimentación de que vamos á ocuparnos.

Ensayo de alimentación

Al tratar de hacer un ensayo de alimentación con los sarmientos, como complemento y objetivo de los datos anteriormente expuestos, lo primero que necesitábamos determinar era la clase y condiciones del ganado que debíamos someter á dicho ensayo.

Siendo el dominante en la región, el lanar, decidimos hacer la experiencia con esta clase de ganado, y en el supuesto de que el aprovechamiento de dicho producto solo podía convenir en la época de la cría ó sea durante el período de invierno que escasean las hierbas, elegimos para el ensayo, ovejas del país que teníamos en la Granja, con sus crías correspondientes, y las sometimos á la experiencia que vamos á detallar.

Constituimos tres lotes formados cada uno por cinco ovejas y sus corderos, de igual edad aproximadamente y al propio tiempo procuramos hacer la elección de modo que el peso total de cada lote fuera sensiblemente el mismo, á fin de que el ensayo se hiciese en las mayores condiciones de igualdad posibles.

Dada la composición de los sarmientos que habíamos de emplear, no era posible pretender alimentar el ganado con solo este producto, puesto que su relación nutritiva era de 1 á 16 y al ganado mixto de ovejas y corderos le conviene una relación media entre 1: 5 y 1: 6. Era pues indispensable la adición de otro alimento y para que en la ración entrara la mayor cantidad posible de sarmientos, había de adicionársele uno muy nutritivo ó fuertemente nitrogenado, y elegimos el orujo de sésamo ⁽¹⁾, por ser el que reunía en más alto grado dicha condición entre los alimentos de que podíamos disponer.

Los referidos lotes se alimentaron con la mezcla de las materias que á continuación se expresan.

LOTE PRIMERO	LOTE SEGUNDO	LOTE TERCERO
Orujo de sésamo	Orujo de sésamo.	Orujo de sésamo
Sarmientos.	Sarmientos.	Alfalfa.
	Paja de trigo.	Paja de trigo.

Con la mezcla en las proporciones que luego se consignarán, se suministró á cada lote la misma cantidad de proteína é igual suma de materias grasas é hidrocarbonadas por cada 100 kilogramos de peso vivo, con lo que la relación nutritiva, fué la misma para cada uno de los referidos grupos.

De este modo, comparando los resultados de los lotes primero y segundo, podríamos juzgar la digestibilidad del sarmiento relativamente á la paja, y del exámen del segundo y tercer lote deduciríamos la digestibilidad del sarmiento con relación á la alfalfa, así como las demás circunstancias que pudieran influir en su mejor ó peor aprovechamiento por parte del ganado sometido al ensayo.

La experiencia comenzó el día 8 de Marzo de 1897, y terminó el 26 de Abril, colocando cada lote en un departamento separado, y en estabulación permanente, puesto que no habían de recibir más alimento que el que era objeto del ensayo.

(1) Nos facilitó el orujo de sésamo triturado, nuestro distinguido amigo el ilustrado propietario, D. Francisco Bernad

Siendo una regla invariable en todo cambio de alimentación, el hacerlo paulatinamente, durante la semana que precedió al comienzo de la experiencia, fué modificándose la ración de cada lote, para pasar de la alimentación ordinaria á que estaban sometidos en la Granja, á la que había de constituir en adelante su método de nutrición. A pesar de haber operado con tales precauciones, perdió cada lote, unos 11 kilogramos ó sea un 5 por 100 de su peso próximamente en dicha semana.

El tiempo total del ensayo, lo hemos dividido en periodos de 7 dias, correspondiendo á las fechas en que se pesaban individualmente las 30 cabezas sometidas á la experimentación; pesadas que tenían por objeto apreciar periódicamente el efecto de cada sistema de alimentación, y proceder á las modificaciones necesarias, según los resultados observados.

Expuestos los anteriores antecedentes, vamos á presentar los resúmenes ó estados relativos á los diferentes extremos relacionados con el ensayo:

Ración diaria por 100 kilogramos de peso vivo

PERIODOS	Lote núm. 1		Lote núm. 2			Lote núm. 3		
	Orujo de sésamo	Sarmientos	Orujo de sésamo	Sarmientos	Paja de trigo	Orujo de sésamo	Alfalfa	Paja de trigo
	Kilogs	Kilogs	Kilogs	Kilogs	Kilogs	Kilogs	Kilogs	Kilogs
1.	0 580	3,610	0,600	2,500	1,000	0,500	0,400	2,930
2.	0 638	3,970	0,659	2,750	1,100	0,542	0,443	3,229
3.	0,713	3,910	0,740	2,750	1,100	0,600	0,610	3,290
4.	0,642	3,519	0,666	2,475	0,990	0 540	0,549	2,961
5.	0,571	3,128	0 592	2,200	0,880	0,480	0 488	2,632
6.	0 600	3,000	0,610	2,100	0,820	0,470	0,500	2,290
7.	0,600	3,000	0,610	2,100	0,820	0,470	0 500	2,290

En el anterior cuadro, figuran las cantidades de alimento distribuidas á cada lote, referidas á 100 kilogramos de peso vivo, habiéndose procurado siempre quedara algún sobrante, para que el ganado tomara la cantidad máxima que pudiera utilizar, y á este fin responden las pequeñas modificaciones que se observan de un período á otro.

Para que puedan apreciarse las cantidades de los diferentes principios inmediatos que constituían dichas raciones, copiamos del libro registro de la Granja el siguiente estado:

Composición del alimento distribuido por 100 kilogramos de peso vivo

LOTES	N.º	Periodos	Materia seca	Protenia	Materias grasas	Materias h'ar carbonadas	Relación nutritiva
			Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	
1.º	1	8 al 14 de Marzo	2,788	0,267	0,236	1,289	1: 5,7
	2	15 al 21 de id.	3,067	0,293	0,259	1,417	1: 5,7
	3	22 al 28 de id.	3,096	0,316	0,265	1,419	1: 5,3
	4	29 Marzo al 4 de Abril ..	2,787	0,284	0,239	1,277	1: 5,3
	5	5 al 11 de Abril	2,477	0,253	0,212	1,135	1: 5,3
	6	12 al 18 de id.	2,423	0,259	0,209	1,103	1: 5,0
	7	19 al 25 de id.	2,423	0,259	0,209	1,103	1: 5,0
2.º	1	8 al 14 de Marzo	2,992	0,268	0,204	1,319	1: 5,7
	2	15 al 21 de id.	3,290	0,293	0,224	1,451	1: 5,7
	3	22 al 28 de id.	3,303	0,320	0,233	1,473	1: 5,3
	4	29 Marzo al 4 de Abril ..	2,933	0,288	0,210	1,326	1: 5,3
	5	5 al 11 de Abril	2,691	0,256	0,187	1,178	1: 5,3
	6	12 al 18 de id.	2,591	0,258	0,103	1,129	1: 5,0
	7	19 al 25 de id.	2,591	0,258	0,183	1,129	1: 5,0
3.º	1	8 al 14 de Marzo	3,378	0,269	0,123	1,399	1: 5,7
	2	15 al 21 de id.	3,707	0,293	0,135	1,540	1: 5,7
	3	22 al 28 de id.	3,967	0,335	0,149	1,651	1: 5,3
	4	29 Marzo al 4 de Abril ..	3,571	0,301	0,134	1,487	1: 5,3
	5	5 al 11 de Abril	3,174	0,268	0,119	1,321	1: 5,3
	6	12 al 18 de id.	2,873	0,259	0,112	1,196	1: 5,0
	7	19 al 25 de id.	2,873	0,259	0,112	1,196	1: 5,0

Segun ya indicamos anteriormente y demuestra el resumen que precede, los tres lotes han recibido cantidades sensiblemente iguales de materias alimenticias siendo por consecuencia la misma la relación nutritiva en los periodos correspondientes —Las diferencias que se observan en las cantidades de materia seca, dependen de la distinta proporción en que se encuentran la celulosa y cenizas, en los alimentos consumidos por cada grupo

Se comenzó la experiencia, con la relación nutritiva de 1: 5,7 y observando el defecto de nutrición que acusaba la pérdida de peso del ganado, se elevó sucesiva y gradualmente dicha relación hasta alcanzar la de 1 á 5, sin lograr una

nutrición satisfactoria, á pesar de dar al ganado el máximun de alimento que podía utilizar ⁽¹⁾.

La cantidad de materia seca aprovechada por el ganado ha sido en general baja, notándose además, á medida que avanzaba el ensayo, que dicha cantidad decrecía, demostrando este hecho, que el alimento que recibía el ganado le fatigaba ó cansaba, y este fenómeno ha sido más marcado teniendo en cuenta los sobrantes, en los lotes 1.º y 2.º que recibían sarmientos.

Este hecho fué tan manifiesto en el primer grupo, que recibía el máximun de sarmientos, que hubo necesidad de separar el día 29 de Marzo la oveja núm 5 y su cordera, ante el temor de perderla, pues comía muy poco desde el 25 del citado mes, ó sea á los 20 días próximamente de comenzada la experiencia. Un hecho análogo se observó con otras dos ovejas de este lote los últimos días del ensayo, lo que impidió prolongar este por más tiempo como hubiéramos deseado.

Otro fenómeno debemos hacer constar y es que el sarmiento, tiende á disminuir la facultad lactífera de las ovejas, pues se observó quedaron con muy poca leche, las de los dos primeros lotes, conservando algo mejor dicha facultad las ovejas del tercer grupo, á pesar de que el alimento seco que consumían, como es sabido, no es adecuado para la producción láctea.

Pasemos á ocuparnos del precio de coste de la ración de cada lote. Para fijarlo hemos aceptado como precios medios de los alimentos consumidos los siguientes por 100 kilogramos.

	Pesetas.
Orujo de sésamo.....	19
Sarmientos triturados.....	2
Paja de trigo.....	1,50
Alfalfa.....	7

Con los anteriores tipos, el precio medio de la ración de cada lote por 100 kilogramos de peso vivo, ha sido el que ponemos á continuación:

(1) En diferentes ensayos de ceba forzada practicados en la Granja, con el ganado lanar desde 1894, hemos conseguido como promedio aumentos de peso de 6 á 7 kilogramos, en 45 días con una cantidad de materia seca de 3 á 3,5 por 100 del peso vivo y una relación nutritiva oscilando entre 1:5 y 1:6 según el periodo más ó menos avanzado del ceba.

	Pesetas
Lote 1.º	0,186
Lote 2.º	0,186
Lote 3.º	0,174

No existe gran diferencia en el valor de la ración de los tres lotes, si bien es más bajo el del 3.º lo que demuestra que los precios fijados á los alimentos, están en relación aproxi-

Ensayo de alimentación

NÚMEROS	8 DE MARZO			15 DE MARZO			22 DE MARZO			29 DE MARZO		
	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º
OVEJAS	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs
1	25,0	24,5	25,7	25,2	23,5	24,5	27,0	23,1	25,0	26,7	23,5	27,0
2	26,5	26,8	25,2	25,7	24,6	25,6	26,1	24,5	25,8	25,0	26,3	27,8
3	27,0	26,1	24,1	26,7	26,5	23,0	26,5	27,5	23,2	29,9	29,0	25,6
4	25,2	24,4	27,2	24,0	23,3	26,0	24,5	23,3	26,0	25,3	24,9	27,5
5	33,2	30,0	29,1	33,2	29,0	26,0	29,7	28,0	25,7	25,0	30,2	30,0
Suma	136,9	131,8	131,3	134,8	126,9	125,1	133,8	126,4	125,7	131,9	133,9	137,9
CORDEROS												
1	9,1	13,3	10,6	9,1	12,5	10,0	9,5	12,5	10,0	10,2	13,6	11,0
2	12,0	12,5	15,3	12,2	12,0	15,0	12,2	12,9	16,0	12,0	13,2	16,4
3	10,3	11,5	9,5	10,5	9,2	9,1	10,7	9,5	10,0	11,0	12,5	11,0
4	10,5	10,2	10,5	10,3	11,0	11,0	10,5	11,6	11,2	10,5	10,0	12,3
5	11,0	10,5	12,0	11,5	10,0	11,5	11,2	10,6	12,0	11,6	11,4	12,5
Suma	52,9	58,0	57,9	53,6	54,7	56,6	54,1	57,1	59,2	55,3	60,7	63,2
Suma total	189,8	189,8	189,2	188,4	181,6	181,7	187,9	183,5	184,9	187,2	194,6	201,1

Con el fin de que puedan apreciarse fácilmente y á simple vista las modificaciones en el peso, que figuran en el anterior estado, vamos á representar gráficamente dichos cambios, debidos á la distinta naturaleza de los alimentos de cada grupo.

En el siguiente cuadro aparecen los aumentos ó pérdidas de peso al final de cada periodo, de los diferentes lotes, sacados del estado anterior, refiriendo dichos cambios á 100

mada con su composición y valor nutritivo. Como el peso medio de cada oveja y su cordero, ha sido de 38 kilogramos resulta el coste de la alimentación de cada cabeza y su cria, á unos 7 céntimos por día y por término medio.

Consignados los anteriores datos, vamos á presentar en el siguiente cuadro, los pesos individuales del ganado de cada grupo, correspondientes á los periodos semanales en que se efectuaban las pesadas.

Peso sucesivo individual

5 DE ABRIL			12 DE ABRIL			19 DE ABRIL			26 DE ABRIL		
LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º	LOTE 1.º	LOTE 2.º	LOTE 3.º
kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs
27,8	23,5	27,3	27,5	23,0	26,5	26,6	23,7	27,2	26,3	22,5	25,8
24,9	26,0	27,5	24,5	25,5	28,0	24,5	26,5	28,2	22,4	25,3	26,5
28,0	28,5	26,6	30,3	28,3	26,0	30,0	27,0	25,5	29,0	27,5	25,0
24,5	22,6	27,6	24,0	24,0	26,5	24,0	23,6	24,9	23,5	22,2	24,9
» (1)	29,6	29,5	»	30,0	23,6	»	29,2	30,0	»	29,0	27,5
105,2	130,2	138,5	106,3	130,8	135,6	105,1	130,0	135,8	101,2	126,5	129,7
10,7	13,1	11,5	9,5	13,2	11,0	9,5	13,6	11,0	9,8	12,8	10,5
13,0	12,5	16,5	13,5	12,5	16,1	13,1	13,0	16,6	13,2	12,7	16,0
11,0	13,0	11,0	11,7	12,6	10,4	11,6	12,5	9,7	11,8	13,0	10,0
11,0	10,6	13,0	10,5	10,1	13,1	10,6	10,4	13,0	10,5	10,7	12,9
» (1)	11,4	13,0	»	11,6	13,5	»	11,8	13,7	»	12,0	13,5
45,7	60,6	65,0	45,2	60,0	64,1	44,8	61,3	64,0	45,3	61,2	62,9
(1)											
150,9	190,8	203,5	151,5	190,8	199,7	149,9	191,3	199,8	146,5	187,7	192,6

kilogramos de peso inicial para hacerlos comparables entre si; y estos números han servido para establecer las curvas que figuran á continuación, en las que las ordenadas positivas ó negativas representan aumentos ó pérdidas de peso, habiendo adoptado la escala de 1 milímetro por cada kilogramo en el cambio de peso de los animales.

(1) Se separó el día 29 de Marzo la oveja y cordero núm 5 por no tomar alimento.

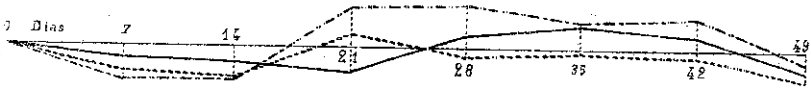
AUMENTO Ó DISMINUCIÓN

*del peso en vivo de cada lote al final de cada periodo,
con relación á 100 kilogramos de peso inicial*

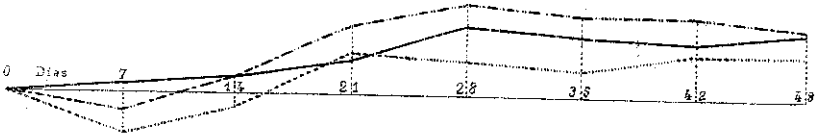
GANADO	LOTES	1.er	2.º	3.er	4.º	5.º	6.º	7.º
		Periodo	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo
		kilogs.	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs	kilogs.	kilogs
Ovejas...	1.º	-1,534	-2,265	-3 653	1,446	2,507	1 350	-2 411
	2.º	-3,718	-4 098	1,593	-1 214	-0,759	-1 366	-4,022
	3.º	-4,723	-4,266	5,026	5,483	3,274	3,427	-1,219
Corderos...	1.º	1 323	2 268	4,535	9,069	7,875	6 921	8 114
	2.º	-5,690	-1 552	4 655	4,482	3 448	5,689	5,517
	3.º	-2,246	2,245	9,153	12,262	10,708	10,535	8,635
Ovejas y corderos...	1.º	-0,738	-1 007	-1 370	1,071	4,052	2,953	0,618
	2.º	-4,326	-3,326	2,529	0,527	0,527	0 790	-1,167
	3.º	-3,964	-2,273	6,289	7,558	5,549	5,603	1,744

Curvas representando los cambios de peso en vivo de cada lote con relación á 100 kilogramos de peso inicial.

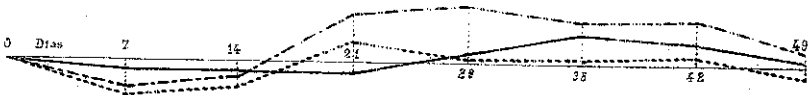
OVEJAS



CORDEROS



OVEJAS Y CORDEROS



Lote núm.º 1

Lote núm.º 2

Lote núm.º 3

Examinando las curvas correspondientes á las ovejas, se observa que en la marcha general de los tres lotes existe alguna analogía, pues comienzan por acusar pérdida de peso en los dos ó tres primeros periodos, seguida de un aumento gradual hasta el promedio del ensayo, para descender despues lentamente hasta el final, en el que se diferencian poco los pesos de las ovejas de dichos lotes, resultando todos inferiores al peso inicial.

La curva que acusa mayores oscilaciones es la del lote tercero, pues desciende más que las otras en los quince primeros días, y asciende rápidamente en el siguiente periodo, manteniéndose despues constantemente, sobre las curvas correspondientes á las de los grupos 1.º y 2.º. Entre estos dos han existido alternativas ó cambios hasta la cuarta semana y desde ésta hasta la septima ó última, el lote primero ha resultado con pesos mayores que el segundo.

Del exámen de las curvas que se refieren á las modificaciones en el peso de los corderos, se deduce que los lotes segundo y tercero perdieron los primeros días, pero despues comenzaron á ganar, habiendo conservado el aumento de peso hasta la terminación del ensayo. El grupo primero aumentó desde el comienzo del ensayo, y las modificaciones que experimentó fueron menos marcadas, mateniéndose entre los pesos de los lotes segundo y tercero.

Como en las ovejas el lote segundo ocupa el rango inferior y el tercero el superior de la escala, pero si nos fijamos en el aumento total de peso en el periodo total de 49 días que corresponde al ensayo, encontramos que fué de 8,6 por 100 para el lote tercero; de 8,1 por 100 para el grupo primero y de 5,5 solamente para el lote segundo.

Estos aumentos son insignificantes, pues en condiciones normales, los corderos que tenían 11 kilogramos de peso por término medio al comenzar el ensayo, debieron aumentar 100 gramos por cabeza y por día, lo que equivale á un incremento de 45 por 100 del peso inicial en el periodo total citado.

La alimentación sobre la base de sarmientos, ha sido pues, completamente deficiente, para las ovejas y para el buen desarrollo de los corderos, en los que se funda principalmente el beneficio que persigue el ganadero en su industria.

Como se ve en las representaciones gráficas correspondientes á las ovejas y corderos reunidos, el peso final, ha sido próximamente el primitivo, resultando por tanto la ración únicamente como de sostenimiento con la pérdida consiguiente, á pesar de haber recibido el ganado el máximun de alimento que podía utilizar.

Comparando las curvas de los lotes primero y segundo, se deduce que el valor nutritivo del sarmiento triturado, es análogo al de la paja confirmando este resultado, el que se preveía por el análisis, siendo un poco más elevado el coeficiente de digestibilidad del sarmiento que el de la paja, si bien ofrece el inconveniente de fatigar más al ganado aquél, que ésta.

Las curvas correspondientes á los lotes núms. 2 y 3, demuestran que el coeficiente de digestibilidad de la alfalfa es mayor que el del sarmiento, pues acusa la del tercer lote, mayor peso que la del primero habiendo recibido ambos igual cantidad de elementos nutritivos, con la sola diferencia de estar sustituida parte de la paja del lote segundo, por la cantidad correspondiente de alfalfa en el lote tercero, en unión del orujo de sésamo que entraba en la ración de uno y otro grupo.

Partiendo de las condiciones en que se ha verificado el ensayo, por lo que se refiere á la composición del sarmiento, creemos puede deducirse de los resultados expuestos, que la utilización de tal producto, no tiene la importancia que pudiera presumirse, ni la aplicación general que fuera de desear, para resolver satisfactoriamente el difícil problema de la alimentación del ganado lanar durante el invierno, y que solo podemos considerarlo como un sucedáneo de la paja para sustituir á ésta en aquellas comarcas donde escasee y los sarmientos tengan pequeño valor, como acontece en algunas de las zonas esencialmente vitícolas de nuestro país, no teniendo más utilidad aun en este caso para el ganado lanar, que la que ofrece la paja en las comarcas en que domina el cultivo cereal.

Al terminar debemos insistir en que las anteriores deducciones, necesitan su confirmación en ensayos posteriores, máxime teniendo en cuenta lo que puede influir la diferente composición de los sarmientos, y nuestro objeto al publicar

los resultados de este primer ensayo no ha sido otro, que prevenir á los agricultores para evitar posibles contingencias y para estimular á que se efectúen ensayos en otras zonas y condiciones, á fin de poder deducir conclusiones de carácter más general, útiles siempre al país en cualquier sentido que fueren.

Zaragoza 5 de Mayo de 1897.

EL DIRECTOR,
Manuel Rodríguez Ayuso.



19

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

LA ENSEÑANZA AGRICOLA

EN ESTE CENTRO



ZARAGOZA

IJO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1897





LA ENSEÑANZA AGRÍCOLA

EN LA

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

Organizada la enseñanza agrícola en la Granja de Zaragoza por la Diputación provincial, y con el concurso gratuito de los Ingenieros y personal técnico subalterno del Establecimiento, vamos á exponer el objeto que se propone la nueva enseñanza y medios con que cuenta dicho Centro para conseguirlo.

La conveniencia de la instrucción agrícola es hoy generalmente reconocida, existiendo solamente diferencias de criterio en el modo de plantearla, pues mientras unos entienden que debe darse la preferencia á la enseñanza del obrero ó capataz, otros creen que por lo que por el momento interesa es la instrucción técnica del agricultor que haya de ponerse al frente de sus fincas para explotarlas.

Nosotros entendemos ser convenientes ambas enseñanzas, pero reconociendo al propio tiempo mayor importancia y utilidad á la última, por considerar necesaria una instrucción superior á la del capataz para la organización de una explotación rural, dados los adelantos realizados en la industria agrícola.

La instrucción del obrero y del capataz como *complemento* de la enseñanza del agricultor, la estimamos útil por ser agentes que facilitan su misión, pero no la estimamos indispensable si dicho agricultor posee el conocimiento práctico suficiente de las operaciones del campo, como hemos podido confirmarlo en más de una ocasión.

Por todo ello creemos, que en primer término debe aten-

dearse á la enseñanza del propietario y agricultor, y después, como complemento, á la del capataz, cuya instrucción esencialmente práctica exige fincas de condiciones apropiadas diferentes de las que concurren en estos Centros

En tal criterio que reconoce como base la experiencia de otras naciones y las observaciones hechas en nuestro país, se ha inspirado la Diputación de esta provincia al organizar la enseñanza agrícola regional en la Granja de Zaragoza.

Los estudios de aplicación ó técnico-agrícolas necesitan como base el conocimiento, siquiera sea elemental, de las ciencias físico-químicas y naturales, sin el que no es dable comprender el fundamento de las operaciones agrícolas, y además algunas nociones de matemáticas, por lo que se relaciona con los problemas de economía rural y contabilidad. Por tal causa, para el ingreso en la escuela se exige el título de Bachiller en Artes, ó certificado de las asignaturas relacionadas con dichas ciencias, pudiendo también ingresarse mediante la aprobación en el Establecimiento de los conocimientos elementales de las ciencias físico-químicas y exactas, cuyos programas detallados se exponen al final.

La instrucción en la Escuela será teórico práctica, alternando las clases orales con las prácticas de las respectivas asignaturas, dando á éstas toda la importancia que realmente tienen.

Los estudios del primer año comprenden la *agronomía*, *ganadería* y *mecánica agrícola*.

La primera asignatura tiene por objeto dar á conocer la naturaleza de los terrenos, su composición y modo de mejorarlos con las enmiendas, riegos, etc. También se ocupa del importante estudio de los abonos y de la nutrición de las plantas como fundamento de la aplicación de las materias fertilizantes.

En la clase de *ganadería* habrá de estudiarse primeramente y de modo elemental la anatomía de los animales domésticos.

Con este conocimiento previo; se estudia después el problema de la alimentación racional en todo detalle, por ser de indiscutible utilidad en la práctica, así como los procedimientos ó medios que pueden seguirse para la mejora de las

razas, con el concepto económico que debe presidir en todo problema técnico.

La *mecánica agrícola*, como su nombre lo indica, tiene por fin dar á conocer las máquinas y aperos más perfeccionados, bien entendido que tal estudio debe limitarse á las máquinas de verdadera aplicación en nuestro país.

Las prácticas de este primer año consisten en la resolución de problemas de agronomía y física, montaje y manejo de máquinas, y prácticas de ganadería y planimetría.

El manejo de máquinas se verifica en la explotación, aprendiendo los alumnos á conducir las, así como á armarlas y desmontarlas, con objeto de conocer bien las partes de que se componen.

Para las prácticas de ganadería se hacen ensayos de cebo y se estudia la alimentación del ganado del Establecimiento, aprendiendo prácticamente el modo de hacer las mezclas de los alimentos, su distribución, etc.

Para las de planimetría cuenta la Granja con los aparatos necesarios, y después de conocidos éstos, se ejecutan los trabajos de medición en el campo.

Se ha suprimido la asignatura de topografía, limitándola á prácticas de planimetría, dado el fin que se propone la Escuela, pues al propietario agricultor le bastan dichas nociones para la medición y parcelación de sus fincas.

Los problemas de agronomía, física y matemáticas, se reducen á resolver cuestiones que se presentan al cultivador en la práctica, relacionadas con dichas ciencias.

Los estudios del segundo año, comprenden á su vez las asignaturas de *cultivos, industrias rurales, economía rural y contabilidad*.

En la primera asignatura se explican á los alumnos con todo detalle las operaciones del cultivo en general, y después su aplicación á las principales plantas agrícolas, estudiándose más detenidamente los vegetales cultivados en la región.

Las *industrias rurales* tienen por fin dar á conocer los sistemas de fabricación de las principales industrias anejas al cultivo, como las de vinos, alcoholes, vinagres, aceites é industrias derivadas de la leche.

Dada la excepcional importancia que tiene en esta región la fabricación de vinos, es la que ocupa lugar preferente en esta asignatura.

Como complemento de los estudios anteriores viene el de la *economía rural*, que establece el criterio económico ó utilitario de la agricultura, estudiando para ello los factores de la producción, capital, tierra y trabajo, así como la influencia del estado social en la organización de la empresa agrícola.

Se ocupa, además, del modo de valorar los elementos que intervienen en la producción por ser indispensable para la contabilidad.

Por último, en la *contabilidad agrícola*, se establecen reglas para anotar metódicamente los gastos y productos de la explotación, á fin de determinar el beneficio ó pérdida que deja cada una de las plantas cultivadas, y por consecuencia el beneficio ó pérdida total en el conjunto de la explotación. Es la contabilidad el complemento indispensable de toda empresa agrícola, sin la que se camina á ciegas en una industria que, como todas, no tienen más que un fin utilitario, aspirando al máximo de beneficio.

Por lo expuesto se comprende la excepcional importancia que tiene la asignatura de economía rural y contabilidad agrícola.

En este segundo año, las prácticas consisten en la resolución de problemas de esta última asignatura, y en las prácticas de cultivos, de industrias y de laboratorio.

Las de cultivo se verifican en los terrenos del campo de demostración de la Granja, donde se realizan las operaciones de cultivo en condiciones normales.

Para las prácticas de industrias, cuenta el Establecimiento con una buena bodega y lagar con todo el material necesario, donde los alumnos ejecutan las diferentes operaciones que se refieren á la fabricación de vinos.

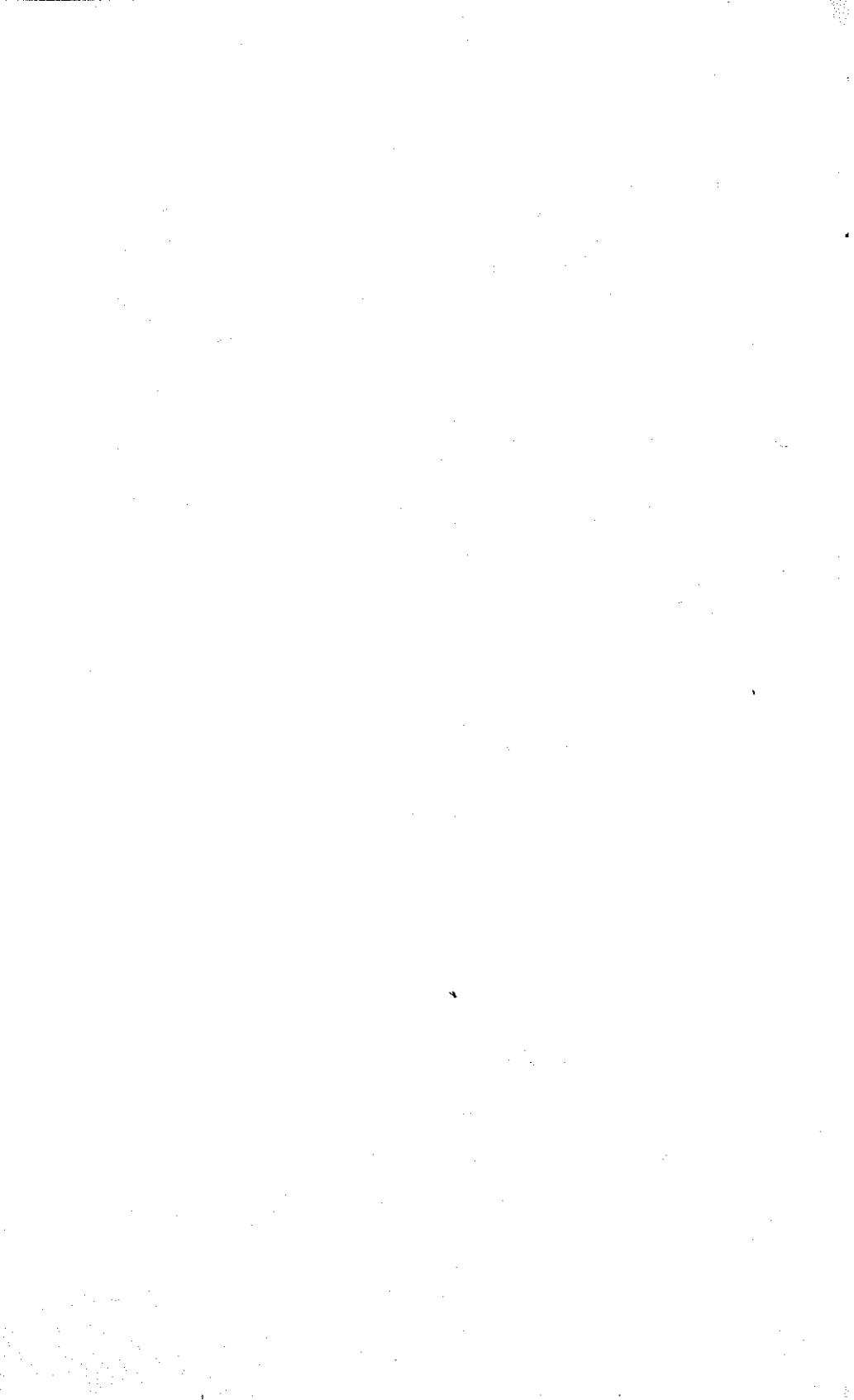
Cuenta también este Centro con un modelo de alambique continuo, sistema Egrot, para estudiar prácticamente la destilación en los aparatos de columnas. Asimismo, hay un departamento destinado á la fabricación de vinagres.

Por ahora no posee la Granja locales y aparatos para las

industrias derivadas de la leche, limitándose por tal causa las prácticas á la ejecución de las operaciones fundamentales de dichas industrias.

Tales son, trazados á grandes rasgos, el desarrollo y objeto de las enseñanzas que han de darse en dicha Escuela, que ha de tender siempre á darles carácter de utilidad práctica é inmediata para el propietario que haya de cultivar sus fincas, ó el agricultor que explote en alguna escala tierras arrendadas.

Para terminar, debemos hacer constar que el certificado ó título que se concederá á los alumnos al terminar los dos años de estudio, no da ningun derecho oficial, á semejanza de lo que sucede con las escuelas de análoga organización en los países más avanzados de Europa.



ESCUELA REGIONAL DE AGRICULTURA

1.^a Para ingresar en la Escuela deberán justificar los alumnos, con documentos fehacientes, que se hallan en posesión del grado de Bachiller ó que tienen aprobadas en Instituto de segunda enseñanza ó en otro Centro oficial las asignaturas de Geografía, Historia de España, Aritmética y Algebra, Geometría y Trigonometría, Física y Química é Historia natural.

También podrán ingresar en la Escuela aquellos alumnos que no habiendo aprobado en Establecimiento oficial las asignaturas mencionadas en el párrafo anterior, demuestren suficiencia bastante en el examen previo á que serán sometidos, conforme á los programas insertos á continuación.

Estos exámenes se verificarán dentro del período de tiempo en que se halle abierta la matrícula y ante un tribunal que se constituirá en la misma Escuela con este exclusivo objeto.

Exceptuarse de este examen previo la Geografía é Historia de España; las cuales asignaturas podrán cursarlas los alumnos en el Instituto, simultaneándolas con las que son propias de la Escuela, durante los dos años de estudios, ó presentar certificado de haberlas aprobado oficialmente.

2.^a La enseñanza durará dos años, y las asignaturas y prácticas que la constituyen se distribuirán en esta forma:

PRIMER AÑO

CLASES ORALES

Agronomía.
Ganadería
Mecánica agrícola.

CLASES PRÁCTICAS

Problemas de agronomía.
Prácticas de ganadería
Montaje y manejo de máquinas.
Problemas de Física y Matemáticas.
Prácticas de planimetría y montaje

SEGUNDO AÑO

CLASES ORALES

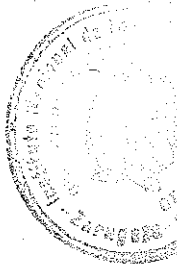
Cultivos.
Industrias rurales.
Economía rural y contabilidad

CLASES PRÁCTICAS

Prácticas de cultivo é industrias rurales
Problemas de Economía y contabilidad.
Prácticas de laboratorio.

3.^a Los alumnos, al terminar con aprovechamiento sus estudios, obtendrán de la Escuela un certificado, á semejanza de los que expiden Centros análogos del extranjero, sin derecho alguno oficial; y

4.^a Los que deseen ingresar en la Escuela presentarán sus instancias documentadas en la Secretaría de la Diputación de esta provincia, desde el 15 de Septiembre al 10 de Octubre, y una vez formadas las listas de los alumnos admitidos, se remitirán al Sr. Director de la Granja á los efectos oportunos.



PROGRAMA DE ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

ARITMÉTICA

Lección 1.^a—Aritmética: definiciones — Numeración — Adición y sustracción de los números abstractos

Lección 2.^a—Multiplicación y división de números enteros abstractos

Lección 3.^a—Producto de varios factores — Multiplicación de una suma ó de una diferencia indicadas por un número entero — Un producto no se altera aunque cambie el orden de factores. — Potencias de los números.

Lección 4.^a—Divisibilidad de los números. — Caracteres de divisibilidad de un número por 2, por 5, por 3 y por 9.

Lección 5.^a—Números primos — Descomposición de un número en sus factores primos.

Lección 6.^a—Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

Lección 7.^a—Quebrados. — Transformación de varios quebrados en otros equivalentes de igual denominador — Simplificación de quebrados. — Adición y sustracción de números fraccionarios.

Lección 8.^a—Multiplicación y división de números fraccionarios.

Lección 9.^a—Cantidades decimales — Adición — Sustracción. — Multiplicación — División.

Lección 10. — Reducción de un quebrado ordinario á fracción decimal, y la inversa.

Lección 11.—Raíz cuadrada de los números enteros y fraccionarios.

Lección 12.—Raíz cúbica de los números enteros y fraccionarios.

Lección 13.—Números concretos.—Reducción de números complejos ó incomplejos á incomplejos de especie inferior ó superior.—Reducir á complejo un quebrado ordinario ó decimal de especie superior.

Lección 14.—Sistema métrico decimal de pesas y medidas.—Metro, litro y gramo: sus múltiplos y divisores.—Metro cuadrado, área y metro cúbico: sus múltiplos y divisores.

Lección 15.—Reducir á incomplejo de especie determinada un número complejo ó incomplejo, que exprese unidades del sistema métrico decimal.—Resolución de problemas relativos á las cuatro operaciones de suma, resta, multiplicación y división en que intervengan unidades del sistema métrico.

Lección 16.—Razones y proporciones.

ÁLGEBRA

Lección 1.^a—Álgebra: nociones preliminares; notación algebraica.—Cantidades negativas.—Adición, sustracción, multiplicación y división de los números negativos.—Valor numérico de una expresión algebraica.—Reducción de términos semejantes.

Lección 2.^a—Adición, sustracción, multiplicación y división de cantidades literales.

Lección 3.^a—Fracciones literales.—Suma, resta, multiplicación y división de expresiones algebraicas fraccionarias y mixtas.

Lección 4.^a—Ecuaciones de primer grado.—Ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Lección 5.^a—Ecuaciones de primer grado con dos ó más incógnitas.

Lección 6.^a—Resolución de un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.—Métodos de eliminación, sustitución y adición ó sustracción.

Lección 7.^a—Progresiones por diferencia.

Lección 8.^a—Progresiones por cociente.

Lección 9.^a—Logaritmos.—Sistema ordinario de logaritmos.—Tablas de logaritmos.

Lección 10.—Dado un número entero, hallar su logaritmo.—Dada una fracción decimal ú ordinaria, hallar su logaritmo

Lección 11.—Dado un logaritmo positivo negativo ó de característica negativa y mantisa positiva, hallar el número á que corresponde.

Lección 12.—Aplicación de los logaritmos á las operaciones de multiplicación, división, elevación á potencias y extracción de raíces de cualquier grado.



PROGRAMA DE GEOMETRÍA

Lección 1.^a—Extensión.—Cuerpo, superficie, línea y punto.—Volumen, área y longitud.—Común medida de dos rectas.—Relación entre dos líneas quebradas, que tienen comunes sus extremos, y se hallan situadas á un mismo lado de la recta que los une.—Superficies: plana, curva, polihédrica y mixta.—Circunferencia, círculo, radio, cuerda, diámetro y arco.—Geometría: su objeto y división.

Lección 2.^a—Angulo; bisectriz.—Angulos adyacentes — Angulos rectos, su igualdad. — Angulos agudo y obtuso complementarios y suplementarios —Valor de los ángulos adyacentes que una recta forma con otra; consecuencias.—Angulos opuestos por el vértice.

Lección 3.^a—Líneas perpendiculares y oblicuas

Lección 4.^a—Líneas paralelas: teorema fundamental.—Postulada de Euclides —Propiedades de dos rectas paralelas cortadas por una secante.

Lección 5.^a—Propiedades de la circunferencia y del diámetro.—Relación entre el diámetro y una cuerda cualquiera.—Relación entre las cuerdas de una misma circunferencia ó circunferencias iguales —Propiedades del diámetro perpendicular á una cuerda.

Lección 6.^a—Líneas secantes y tangentes á la circunferencia.—Arcos comprendidos entre rectas y paralelas.—Circunferencias tangentes secantes, exteriores é interiores.

Lección 7.^a—Arco correspondiente á un ángulo.—Medida de los ángulos.—Angulos central, excéntrico, inscripto y circunscripto —Medida de los ángulos inscriptos y circunscriptos, interiores y excéntricos.

Lección 8.^a—Dividir una recta en dos partes iguales por medio de una perpendicular.—Por un punto dado, trazar una perpendicular á una recta.—Formar un ángulo igual á otro dado —Dividir un arco en dos partes iguales

Lección 9.—Trazar la bisectriz de un ángulo —Por un punto dado trazar una paralela á una recta.—Por un punto fuera de una recta trazar otra que forme con la primera un ángulo igual á otro dado —Describir la circunferencia que determinen tres puntos que no estén en línea recta.— Dado un arco hallar su centro.

Lección 10.—Por un punto trazar una tangente á una circunferencia.—Describir una circunferencia tangente á tres rectas dadas.—Trazar una circunferencia tangente á otra en un punto dado y que pase por otro punto también dado

Lección 11.—Polígonos.—Clasificación.—Relación entre un lado de un triángulo y la suma ó diferencia de los otros dos —Valor de los ángulos de un triángulo; consecuencia

Lección 12.—Casos principales de igualdad de triángulos —Relación entre los ángulos de un triángulo, según la que tengan entre sí los lados opuestos y recíprocamente

Lección 13.—Cuadriláteros.—Paralelógramos.—Propiedades de las diagonales.

Lección 14.—Valor de la suma de los ángulos de un polígono.—Valor del ángulo de un polígono regular —Valor de la suma de los ángulos externos de un polígono convexo formado por la prolongación de los lados del mismo.—Igualdad de polígonos.

Lección 15.—Problemas de construcción de triángulos, de paralelógramos y de polígonos.

Lección 16.—Líneas proporcionales; teorema fundamental —División de dos lados de un triángulo por medio de una recta paralela al tercero; teorema recíproco.—División de un lado de un triángulo por la bisectriz del ángulo opuesto.

Lección 17.—Polígonos semejantes —Semejanza de triángulos.—Semejanza de polígonos regulares.

Lección 18.—Proyección de una línea —Propiedades de la perpendicular bajada sobre la hipotenusa desde el vértice del ángulo recto de un triángulo rectángulo.

Lección 19.—Valor del cuadrado de un lado de un triángulo según la especie del ángulo opuesto; teorema recíproco.—Proporcionalidad entre los perímetros de los polígonos semejantes y los lados homólogos.

Lección 20.—Dividir una recta en media y extrema razón.—Construcción de triángulos y polígonos semejantes.

Lección 21.—Polígonos inscriptos y circunscriptos á una circunferencia.—Valor del ángulo en el centro de un polígono regular —Inscribir en una circunferencia un polígono regular.—Dado un polígono regular inscripto hallar el circunscripto semejante y calcular su lado —Dado un

polígono regular inscripto, inscribir otro de duplo número de lados y calcular el valor de un lado.

Lección 22.—Dada una circunferencia inscribir un cuadrado, un exágono regular, un decágono regular, un triángulo equilátero, y calcular sus lados en función del radio

Lección 23.—Razón de la circunferencia al diámetro: aplicaciones. —Hallar gráficamente la longitud aproximada de la circunferencia. — Problemas numéricos.

Lección 24.—Superficies equivalentes —Equivalencia de paralelogramos; ídem de triángulos —Relación de las áreas de dos rectángulos según tengan bases iguales ó alturas iguales ó bases y alturas desiguales: consecuencias.

Lección 25.—Área del paralelogramo, del triángulo, del trapecio y del polígono regular.

Lección 26.—Área del círculo, del sector y del segmento de círculo; de la corona circular y de una figura plana cualquiera.

Lección 27.—Transformación de figuras en otras equivalentes.

Geometría del espacio

Lección 28.—Condiciones que determinan la posición de un plano. —Rectas perpendiculares y oblicuas á un plano.—Rectas paralelas á un plano.

Lección 29.—Ángulos diedros —Igualdad de los ángulos diedros rectos.—Valor de los diedros adyacentes y de los opuestos por la arista.—Ángulo rectilíneo correspondiente á un diedro —Medida de un diedro.

Lección 30.—Planos perpendiculares y oblicuos entre sí.—Planos paralelos.

Lección 31.—Ángulos poliedros; vértices, caras y aristas.—Ángulo triedro —Relación entre un ángulo rectilíneo de un triedro y la suma ó diferencia de los otros dos —Valor de la suma de los ángulos rectilíneos de un ángulo poliedro convexo.—Casos de igualdad de triedros

Lección 32.—Superficie de revolución —Superficie cónica.—Cono.—Cono truncado.—Desarrollo sobre un plano de una superficie cónica.

Lección 33.—Superficie cilíndrica.—Cilindro —Secciones producidas en un cilindro circular por un plano.—Desarrollar sobre un plano una superficie cilíndrica

Lección 34.—Superficie esférica.—Esfera.—Sección plana en la esfera.—Relación entre las distancias de los círculos de una esfera al centro de ella, según sea la relación entre los radios de aquéllos.

Lección 35.—Ángulos esféricos; su medida —Triángulos esféricos. —Distancia más corta contada sobre la superficie esférica entre dos puntos. — Planos secantes y tangentes á la esfera —Condiciones que determinan una superficie esférica. —Dada una esfera determinar su radio.

Lección 36.—Poliedros. — Clasificación. — Pirámides. — Casos de igualdad de tetraedros —Tronco de pirámide —Calcular la altura total de la pirámide cuando se da aquél.

Lección 37.—Prismas.—Clasificación. — Secciones planas — Igualdad de prismas —Paralelepípedos —Paralelepípedos rectángulos.—Cubo.

Lección 38.—Igualdad de poliedros en general.—Número y forma de los poliedros regulares. —Poliedros semejantes —Semejanza de tetraedros —Semejanza de poliedros en general

Lección 39.—Pirámide inscrita en un cono.—Prisma inscrito en un cilindro —Poliedro regular inscrito ó circunscrito á una esfera.

Lección 40.—Área de la superficie lateral de una pirámide regular. —Ídem de un tronco de pirámide regular —Ídem de un prisma cualquiera y de un prisma recto.

Lección 41.—Área de la superficie curva de un cono —Área de la superficie curva de un cilindro —Área de la superficie engendrada por la base de un sector poligonal regular que gire alrededor de uno de sus radios —Zona esférica; expresión de su área.—Área de la superficie esférica.

Lección 42.—Cuerpos equivalentes —Paralelepípedos equivalentes. — Conversión de un paralelepípedo cualquiera en otro rectángulo equivalente.

Lección 43.—Volumen de los poliedros: teorema fundamental — Volumen del paralelepípedo rectángulo.—Ídem del cubo.—Ídem de un paralelepípedo cualquiera

Lección 44.—Volumen del prisma triangular; de un prisma cualquiera; del prisma triangular truncado; de un tronco de tetraedo; de un tronco de pirámide; de los poliedros regulares.

Lección 45.—Volumen del cilindro; del cono; del tronco del cono; de la esfera —Volumen del sector y del segmento esféricos.—Determinación del volumen de un cuerpo cualquiera.

PROGRAMA DE FÍSICA Y QUÍMICA

FÍSICA

Lección 1.^a—Objeto de las ciencias físicas.—Diferencias entre la física y la química.—Definición de cuerpo, materia, molécula y átomo.—Estados físicos de los cuerpos.—Propiedades físicas de los cuerpos.—Su enumeración y ejemplos de dichas propiedades

Lección 2.^a—Fuerza.—Su definición.—Diferentes clases de fuerzas.—Unidad de medida de las fuerzas.—Mecánica.—Su definición.—Qué se entiende por sistema de fuerzas; componente y resultante.—Ejemplos.—Peso.—Su definición.—Qué se entiende por densidad y peso específico.—Centro de gravedad.—Diferentes estados de equilibrio y ejemplos de los mismos

Lección 3.^a—Máquinas.—Su utilidad.—Palanca.—Su definición y clasificación.—Ley de equilibrio en la palanca.—Balanza y romana.—Su descripción y objeto.—Poleas.—Su definición y división.—Leyes de equilibrio de la polea fija y móvil.—Torno y otras máquinas.—Su descripción y ley de equilibrio.—Plano inclinado.

Lección 4.^a—Velocidad.—Su definición.—Diferentes clases de movimiento.—Ley del movimiento uniforme.—Ley del movimiento uniformemente variado.—Fuerza centrífuga.—Sus efectos.—Péndulo y sus leyes.—Acciones moleculares.—Cohesión, adherencia y afinidad.—Propiedades particulares de los sólidos.—Rozamiento y sus leyes.

Lección 5.^a—Hidrostática.—Su definición.—Determinación de la compresibilidad de los líquidos.—Principio de Pascal.—Prensa hidráulica.—Principio de Arquímedes.—Equilibrio de los cuerpos flotantes.—Aplicación á la determinación del peso específico.—Balanza hidrostática.—Aerómetro.—Densímetro.—Su descripción y aplicaciones

Lección 6.^a—Capilaridad —Sus leyes.—Endósmosis y exósmosis.—Hidrodinámica —Casos que ofrece el movimiento de los líquidos —A qué se llama vena líquida —Teorema de Torricelli —Qué se entiende por gasto de un orificio y condiciones de que depende —Motores hidráulicos.

Lección 7.^a—Caracteres de los gases y su división —Modo de pesar los gases —Principio de Pascal aplicado á los gases.—Atmósfera —Presión que ejerce —Barómetros.—Descripción de los de Fortin, sifón y cuadrante —Corrección barométrica —Aplicaciones del barómetro.—Ley de Mariotte.—Manómetros —Descripción de los de aire libre, de aire comprimido y del metálico de Bourdon

Lección 8.^a—Máquina neumática —Su descripción y objeto.—Máquinas de compresión.—Bombas hidráulicas.—Su clasificación y descripción —Pipeta y sifón —Su aplicación.—Principio de Arquímedes aplicado á los gases.—Ventilación y aereostación.

Lección 9.^a—Terminología.—Hipótesis sobre la naturaleza del calor.—Termómetro —Su objeto y descripción de los tipos más usuales —Pirómetros —Qué se entiende por dilatación y coeficiente de dilatación —Relación entre la dilatación lineal, superficial y cúbica de los sólidos —Dilatación aparente y real de los líquidos —Dilatación de los gases —Aplicaciones de la dilatación de los líquidos y gases.

Lección 10.—Cambio de estado de los cuerpos.—Fusión.—Disolución —Solidificación —Sus leyes —Vaporización.—Modo de producirse en el vacío ó en el seno de los gases —Causas que aceleran la evaporación —Ebullición.—Sus leyes y efectos de la presión en este fenómeno.—Marmitta de Papin —Estado esferoidal —Leyes de la disolución de los gases en los líquidos

Lección 11.—Definición de caloría, de calor específico y calorimetría —Procedimiento calorimétrico de la fusión del hielo —Conductibilidad de los sólidos, líquidos y gases para el calor y sus aplicaciones.—Radiación del calor.—Sus leyes —Trasmisión del calor á través de los sólidos y líquidos —Diatermancia de los gases y vapores —Poder emisor y absorbente.—Reflexión del calor —Sus leyes.

Lección 12.—Máquinas de vapor —División que se hace de las mismas.—Descripción de la máquina de vapor de Waltz.—Descripción de las partes esenciales de una locomotora y locomóvil —Manantiales de calor; clases de manantiales

Lección 13.—Fotología —Hipótesis sobre la naturaleza de la luz.—Denominaciones de los cuerpos con relación á la luz —Propagación y velocidad de la luz —Intensidad de la luz.—Sus leyes —Reflexión y refracción de la luz —Sus leyes —Índice de refracción.—Angulo límite —Reflexión total.—Espejismo.

Lección 14.—Prisma —Su definición en óptica.—Lentes —Su definición y división.—A qué se llama foco principal, focos conjugados y

virtuales de una lente —Espectro solar —Colores y rayos del espectro —
Ligera descripción del microscopio simple y aparatos más usuales de
óptica.

Lección 15.—Electrología.—Diversas denominaciones de los cuer-
pos con relación á la electricidad.—Hipótesis acerca de la electricidad.—
Distribución de la electricidad en los cuerpos conductores.—Tensión y
potencial eléctricos.—Acción de las puntas.

Lección 16.—Electricidad por influencia.—Chispa eléctrica.—Elec-
troscopios.—Máquinas eléctricas —Descripción de la máquina eléctrica de
disco —Condensadores eléctricos.—Condensador de Æpinus —Botella de
Leyden.—Baterías eléctricas —Ligera descripción de estos aparatos

Lección 17.—Qué es el imán natural.—Imanes artificiales —Fuerza
coercitiva.—Polos de los imanes y línea neutra.—Efectos opuestos de los
polos de un imán.—Dirección y orientación de la aguja imanada.—Acción
de la tierra sobre los imanes —Inclinación y declinación de la aguja ima-
nada.—Sus variaciones.—Brújula marina.

Lección 18.—Experimento de Galvani.—Teorías de Galvani y Vol-
ta.—Pila de Volta.—Pila de Daniell.—Su descripción é indicación de
otras y aplicación de las pilas en general.—Conversión de la energía eléc-
trica en otras, como la calorífica y luminosa —Efectos químicos de las
corrientes y sus aplicaciones.

Lección 19.—Electro-magnetismo.— Experimento de Ersted.—
Enunciado de Ampère.—Galvanómetro.—Imanación por las corrientes.—
Electro-imanés.—Telegrafía.—Su principio teórico.—Organos fundamen-
tales de todo telégrafo.—Telégrafo de Cuadrante y de Morse.

Lección 20.—Corrientes por inducción.—Sus leyes —Inducción por
los imanes —Aparatos de inducción y su clasificación.—Descripción del
carrete de Rum Korff, y aparato de Clark.—Dinamo de Gramme.—Apli-
caciones de los dinamos.—Teléfono y micrófono.—Principios en que se
fundan estos aparatos, y su aplicación

Lección 21.—Meteorología.—Su división é importancia.—Tempera-
tura del aire —Temperatura á diferentes profundidades de la tierra.—
Causas que modifican la temperatura de un lugar —Influencia de la tem-
peratura en la vida animal y vegetal.

Lección 22.—Influencia física del aire sobre la superficie terrestre
—Origen de los vientos.—Su clasificación.—Dirección y causa de los
vientos alisios y monzones.—Brisas, ciclones, tornados y trombas.—Ane-
mómetros —Influencia de los vientos en la vida vegetal y animal

Lección 23.—Higrometría —Qué se entiende por estado higromé-
trico del aire.—Procedimientos para determinar el estado higrométrico —
Higrómetros ordinarios.—Psicrómetros.—Higrómetros químicos —Des-

cripción de algunos aparatos de estos grupos —Meteoros acuosos —Definición y explicación de cada uno.

Lección 24.—Electricidad atmosférica —Experimentos de Franklin. —Datos relativos á la electricidad atmosférica.—Qué es el relámpago, cuándo se llama rayo, y cuándo fuego de San Telmo —Qué es el trueno. —Simultaneidad del trueno y relámpago —Efectos del rayo —Qué es el para-rayo y cómo obra.—Precauciones contra el rayo.

QUÍMICA

Lección 1.^a—Química.—Su definición y división.—Diferencias entre los fenómenos físicos y los químicos —División de los cuerpos —Combinación química.—Diferencia entre combinación y mezcla —Diferencia entre la cohesión y afinidad —Circunstancias que modifican la afinidad.

Lección 2.^a—Ley de Proust ó de las proporciones definidas.—Ley de Dalton ó de las proporciones múltiples —Ley de Wenzel —Ley de Gay-Lussac ó de los volúmenes —Qué se entiende por equivalente de los cuerpos simples.

Lección 3.^a—Nomenclatura química.—Su objeto.—Bases de la nomenclatura química —División de los cuerpos simples —División de los cuerpos compuestos —Nomenclatura de los compuestos binarios oxigenados.

Lección 4.^a—Nomenclatura de los compuestos oxigenados ternarios y cuaternarios —Nomenclatura de los compuestos no oxigenados.

Lección 5.^a—Símbolos de los cuerpos simples.—Fórmulas —Su objeto.—Ejemplos de fórmulas —Ecuaciones químicas —Ejemplo de ecuación química. —Análisis y síntesis —Su definición.

Lección 6.^a—Hidrógeno. — Oxígeno. — Equivalente, preparación, propiedades físicas y químicas.—Papel del oxígeno en la respiración.

Lección 7.^a—Azufre —Su equivalente, extracción, propiedades físicas y químicas —Acido sulfhídrico y anhídrico sulfuroso.—Su obtención y propiedades.—Acido sulfúrico —Su fórmula, preparación química é industrial, propiedades y aplicaciones.

Lección 8.^a—Cloro.—Acido clorhídrico —Bromo.—Iodo —Fluor.—Acido fluorhídrico —Equivalente, fórmulas, preparación, propiedades y aplicaciones de los anteriores cuerpos.

Lección 9.^a—Nitrógeno —Su equivalente.—Dónde se encuentra; preparación y propiedades —Amoniaco.—Su fórmula, preparación, propiedades y aplicaciones.

Lección 10.—Protóxido de nitrógeno —Acido nítrico.—Agua regia.
—Fórmula, preparación y propiedades de estos cuerpos

Lección 11.—Fósforo.—Acido fosforoso.—Acido fosfórico anhídrido é hidratado.—Fórmula, preparación y propiedades de los anteriores cuerpos.—Arsénico.—Anhídrido arsenioso —Sus propiedades

Lección 12.—Carbono.—Su equivalente.—Carbono cristalizado y amorfo.—Sus caracteres.—Carbon vegetal.—Su obtención.—Oxido de carbono —Acido carbónico.—Su fórmula, preparación y propiedades —Carburos de hidrógeno —Sus propiedades y aplicaciones

Lección 13.—Aire atmosférico —Cuerpos que le forman.—Experimento de Lavoisier para analizar el aire —Análisis volumétrico,—Determinación del ácido carbónico y vapor de agua que existen en el aire.

Lección 14.—Agua —Su fórmula —Análisis y síntesis del agua —Propiedades físicas y químicas —División de las aguas en potables y no potables —Propiedades de unas y otras.

Lección 15.—Analogías y diferencias entre los metaloides y metales.—Propiedades físicas de los metales —Clasificación de los mismos —Estado natural de los metales y procedimientos generales para su extracción.—Caracteres de las aleaciones.—Sales.—Su definición y clasificación.

Lección 16.—Potasio.—Oxido potásico hidratado —Nitrato y carbonato potásico —Su fórmula, preparación, propiedades y aplicaciones.—Sodio.—Oxido sódico.—Cloruro sódico —Nitrato y carbonato sódico.—Fórmula, preparación, propiedades y aplicaciones de estos diferentes cuerpos.

Lección 17.—Calcio — Oxido cálcico —Carbonato y sulfato cálcico.—Fórmula preparación, propiedades y aplicaciones de estos cuerpos.—Magnesio —Oxido magnésico —Su fórmula y propiedades

Lección 18.—Hierro.—Su equivalente.—Minerales en que se encuentra.—Extracción y propiedades del hierro dulce, de la fundición y del acero.—Oxidos de hierro —Sulfato ferroso —Su fórmula, preparación y propiedades.—Aluminio.—Alúmina —Sales más importantes y sus propiedades

Lección 19.—Zinc —Estaño —Plomo —Sales más importantes de estos metales.—Cobre —Su equivalente, preparación y propiedades.—Sulfato de cobre.—Fórmula, preparación, propiedades y aplicaciones de este cuerpo

Lección 20.—Mercurio.—Plata.—Platino.—Oro.—Su equivalente, extracción, propiedades y aplicaciones —Igual estudio de las sales más importantes de los anteriores metales.

Lección 21.—Química orgánica.—Su objeto —Diferencias entre las sustancias orgánicas, organizadas é inorgánicas —Acción del calor sobre los compuestos orgánicos —Análisis orgánico.—Qué se entiende por

principios inmediatos y su análisis.—Análisis elemental.—Dosificación del carbono, hidrógeno y nitrógeno

Lección 22.—Objeto de la nomenclatura orgánica y reseña de algunos cuerpos.—Orden en que se estudian las sustancias orgánicas.—Célulosa.—Su fórmula.—Dónde se encuentra, y sus propiedades.—Madera.—Celulosas que la constituyen.—Cuerpos que resultan de la combustión de las maderas.—Gomas.

Lección 23.—Almidón.—Su fórmula.—Dónde se encuentra, propiedades y aplicaciones.—Harinas, sustancias de que se componen, y sus caracteres más importantes.—Azúcar.—Diferentes clases de azúcares.—Dónde se encuentra la sacarosa.

Lección 24.—Fermentación.—Ideas modernas sobre las fermentaciones.—Condiciones para toda fermentación.—Clases de fermento y fermentaciones.—En qué consiste la fermentación alcohólica, la láctica, la acética, la butírica y la pútrida.—Modos de evitar las fermentaciones.

Lección 25.—Alcohol.—Carácter general de los alcoholes.—Alcohol ordinario.—Su fórmula.—De dónde se extrae; propiedades y aplicaciones.—Eteres.—Obtención general de los mismos.—Eter sulfúrico, su preparación y propiedades.

Lección 26.—Ácidos orgánicos.—Modos de producción de los ácidos orgánicos.—Ácidos acético, oxálico, tártrico y tánico.—Dónde se encuentran, su obtención, propiedades y aplicaciones

Lección 27.—Alcaloides.—Procedimientos generales para su obtención.—Propiedades de los alcaloides más usuales.—Cuerpos grasos.—Su clasificación.—Diferencias entre los cuerpos grasos y los aceites esenciales.—Esterina.—Aceite.—Sebo, su composición y propiedades.—Escencias.—Extracción y propiedades.

Lección 28.—Diferencias entre las sustancias animales y vegetales.—Grupos en que se dividen.—Composición de los huesos, cartílagos, materia córnea y carne muscular.—Gelatina.—Su obtención y propiedades.—Humores animales.—Caracteres de la sangre y principales humores.—Secreciones animales.—Orina.—Sus caracteres y composición.

PROGRAMA DE HISTORIA NATURAL

MINERALOGIA

Lección 1.^a—Historia natural.—Su definición.—Seres naturales.—Su clasificación.—Diferencias entre los seres orgánicos é inorgánicos.—División de la Historia natural.

Lección 2.^a—Geología.—Su concepto y división.—Geognosia.—Su división.—Mineralogía, su objeto y división.—Mineralogía física.—Caracteres, su definición y división.

Lección 3.^a—Caracteres físicos.—Su división.—Caracteres geométricos.—Forma.—Su concepto y división.—Formas regulares.—Cristalización.—Tipos cristalinos.—Formas irregulares.—Forma orgánica.

Lección 4.^a—Estructura.—Su concepto y clases.—Caracteres ópticos, mecánicos, electro-magnéticos y organolépticos.

Lección 5.^a—Caracteres químicos.—Composición de los minerales.—Aparatos necesarios para los ensayos.—Fenómenos observados en la investigación con el soplete ó reactivos químicos.

Lección 6.^a—Mineralogía sistemática.—Clasificación de Haüy.—Mineralogía descriptiva.—Clase 1.^a—Ácidos libres.—Caracteres, yacimiento y aplicaciones de los ácidos bórico y sulfúrico, sulfuroso, sulfhídrico y carbónico.

Lección 7.^a—Clase 2.^a—Metales heterópsidos.—Caracteres, yacimiento y aplicación de las especies caliza, fosforita, yeso y otros minerales de este grupo.

Lección 8.^a—Caracteres, yacimiento y aplicación de las especies baritina, alumbre, sal común y nitro ó salitre.—Indicación de algunas otras especies de los anteriores géneros.

Lección 9.^a—Caracteres, yacimiento y aplicación de las especies cuarzo con sus principales variedades.—Idem de las arcillas, mica, estaetita, é indicación de algunas otras especies del género silicatos.

Lección 10.—Metales autópsidos.—Caracteres, yacimiento y aplicación de las principales especies de los metales platino, oro, plata, mercurio, plomo y cobre.

Lección 11.—Caracteres yacimiento y aplicación de las especies más importantes del género hierro y manganeso —Indicación de algunas especies de los metales estaño, zinc y antimonio.

Lección 12.—Combustibles no metálicos —Géneros azufre y carbono —Sus especies más importantes y de los géneros carbonos, betunes y resinas

Lección 13.—Litología.—Roca, su definición y clasificación —Rocas de origen mineral —Descripción de las principales —Rocas de origen orgánico —Descripción de las más importantes

BOTÁNICA

Lección 1.^a— Botánica: su concepto y división.—Organografía: su objeto.—Elementos químicos, principios inmediatos y elementos anatómicos de los vegetales.—Célula: su estructura —Fibra.—Vaso: sus formas —Tejidos.—Organos compuestos

Lección 2.^a—Organos de nutrición.—Raíz: diferencias entre raíz y tallo.—Origen, forma, duración, consistencia y dirección de la raíz.—Tallo: consistencia, dirección, duración, forma, situación y estructura del tallo.

Lección 3.^a—Hojas —Ptefoliación —Partes. nerviación, duración, división, posición, modificación y estructura de la hoja.—Estípulas y brácteas —Organos accesorios de nutrición.—Yemas: su división, estudio.

Lección 4.^a—Flor.—Inflorescencia: concepto de las principales.—Partes de la flor —Cáliz: su división.—Cáliz monosépalo: sus partes y modificaciones —Cáliz polisépalo.—Duración del cáliz —Corola: su división —Corola monopétala: sus partes, modificación y forma.—Corola polipétala: su división y formas

Lección 6.^a—Estambre: partes, número, longitud, adherencia, inserción y duración del estambre.—Anteridios —Pistilo: partes de que consta y estudio de cada una de ellas.—Adherencia del ovario. —Arquegonios.

Lección 6.^a—Fruto: partes del fruto y estudio de cada una de ellas. —Dehiscencia de los pericarpios —Clasificación de los frutos y descripción de los principales —Epidermis: su estudio.

Lección 7.^a—Fisiología: su objeto.—Funciones vegetales: su división.—Absorción, aparato absorbente y mecanismo de la absorción —Circulación: aparato circulatorio y mecanismo de la circulación —Respiración: aparato respiratorio y mecanismo de la respiración.

Lección 8.^a—Asimilación.—Crecimiento: modos de crecimiento.—Fecundación: aparato de ella y mecanismo de la fecundación —Maduración: sus períodos.—Diseminación: sus modos.

Lección 9.^a—Germinación: sus condiciones y mecanismo de la germinación.—Colores, olores, sabores, calor, fosforescencia y movimientos de las plantas.—Muerte vegetal.

Lección 10.—Taxonomía.—Sistema sexual de Linneo.—Método de De-Candolle —Clave de las familias principales.

Lección 11.—Fitografía.—Clase 1.^a—Dicotiledóneas —Sub-clase 1.^a —Talamifloras.—Caracteres y especies principales de las familias ranunculáceas, crucíferas, malváceas y cariofileas

Lección 12.—Sub-clase 2.^a —Calicifloras.—Caracteres y especies principales de las familias leguminosas, rosáceas, umbelíferas y compuestas.

Lección 13.—Sub-clase 3.^a—Corolifloras.—Caracteres y especies principales de las familias solanáceas y labiadas —Sub-clase 4.^a—Monoclamídeas —Caracteres y especies principales de las familias amentáceas y coníferas.

Lección 14.—Clase 2.^a—Monocotiledóneas.—Caracteres y especies principales de las familias irídeas, liliáceas, palmas y gramíneas

Lección 15.—Clase 3.^a—Acotiledóneas.—Caracteres y especies principales de las familias helechos, musgos, hongos, líquenes y algas —Ligerísima idea de la Geografía botánica.





