LOS

ABONOS QUÍMICOS

CONFERENCIAS AGRÍCOLAS

DADAS EN EL CAMPO DE EXPERIENCIAS DE VINCENNES

En la temporada de 1867

POR

M. GEORGES VILLE.

TRADUCIDAS DE LA TERCERA EDICION, PARA SER LEIDAS EN LA SOCIEDAD ECONÓMICA-LEONESA DE AMIGOS DEL PAIS,

por

Don Pedro Fernandez Soba

Ingeniero Jefe del Cuerpo Nacional de Minas.

GRABADOS INTERCALADOS EN EL TESTO Y VIÑETAS EN LÁMINAS.

LEON.—1871.

IMPRENTA DE MIÑON.

LOS
ABONOS QUIMICOS.

LOS

ABONOS QUÍMICOS

CONFERENCIAS AGRÍCOLAS

DADAS EN EL CAMPO DE EXPERIENCIAS DE VINCENNES

En la temporada de 1867

POR

DON JORGE VILLE.

TRADUCIDAS DE LA TERCERA EDICION, PARÁ SER LEIDAS EN LA SOCIEDAD ECONÓMICA-LEONESA DE AMIGOS DEL PAIS.

por

Don Pedro Fernandez Soba

Ingeniero Jefe del Cuerpo Nacional de Minas.

GRABADOS INTERCALADOS EN EL TESTO Y LÁMINAS.

LEON.—1871.
IMPRENTA DE MIÑON.

NOTA DEL TRADUCTOR.

Invitado por el digno presidente de la Sociedad económica-leonesa de Amigos del País, á la vez que por otros varios consocios de la misma y distinguidos amigos míos, á que diese en aquella alguna Conferencia de utilidad práctica para el país, y firmemente persuadido de que la utilidad la encontraría en todo asunto que al fomento de la agricultura se refiera, concebí desde luego el pensamiento, para responder á tan honrosa invitacion, de adquirir los conocimientos de agricultura, necesarios para ello, y sobre todo, de tratar de conocer los últimos adelantos hechos por la ciencia en esta industria, á todas luces la más importante á la humanidad.

A esto debo la suerte de que haya llegado á mis manos la obra del sabio profesor de fisiología vegetal del Jardin de Plantas de París, el Sr. D. Jorge Ville, unido á que ya anteriormente habia tenido yo la satisfaccion de leer en el anuario científico de L. Figuier la rese-

ña de los progresos realizados en la agricultura por los perseverantes trabajos del laborioso y entendido químico del Jardin de Plantas ya citado, y los merecidos y justos elogios, que por sus trascendentales descubrimientos ha merecido de las personas sensatas.

Mí insuficiencia, en primer lugar, para recopilar en una Conferencia ó en un par de ellas, cuanto de útil é importante á los labradores del país interesa saber y existe en esta obra; la novedad, por otra parte, de las teorías que encierra; la importancia y trascedencia suma que el conocimiento de ellas y, sobre todo, su práctica puede tener en nuestro país; y mi ardiente deseo, por fin, de contribuir de la manera que me es posible al fomento de la industria agrícola de mi país, eje principal sobre que gira la riqueza y el bien-estar de la Nacion, me decidieron, sin vacilar, y prescindiendo de mis escasas fuerzas, á traducir al español esta obra, que indudablemente encierra el gérmen de la revolucion agrícola que á partir del presente se ha de realizar en España, como ha empezado á realizarse en la vecina nacion francesa.

Lejos de mí la idea del lucro por este pequeño trabajo, abrigo la conviccion de los gastos indispensables de impresion, publicacion etc. etc. de que no me he de de resarcir, porque conozco á mis paisanos y sé la poquísima aficion que en ellos reina por la lectura y-aunque sensible, forzoso es confesárselo-sé, lo poco dispuestos que están sus ánimos para escuchar á la ciencia y apadrinar y defender sus sanos preceptos, cuando estos, sobre todo, no se materializan y se presentan á sus ojos con sus naturales y sorprendentes resultados.

Pero, en honor á la verdad, declaro que me acompaña de una manera inseparable la idea de que, si, por dicha de todos nosotros, algunos agricultores que lean este libro y se penetren de la vondad de sus doctrinas agrícolas, realizan prácticamente sus preceptos, estos, más que yo, contribuirán-quizá contra su voluntad-á que se propaguen en nuestro país las nuevas teorías agrícolas, y el uso de los abonos químicos que constituyen la gran palanca que puede remover los obtáculos que se oponen á que volvamos á ver el antiguo estado floreciente y envidiado de nuestra agricultura, hoy dia, poco ménos que postrada, enervada y empobrecida.

Sí, yo no lo puedo dudar, toda la indiferencia que los agricultores españoles sienten por lo que de utilidad para ellos puedan contener los libros, indiferencia que caracteriza á la generalidad de esta clase, es reemplazada por un entusiasta fervor para imitar y seguir las prácticas remuneradoras que á algunos de sus vecinos vean realizar; y en esto y en que no ha de faltar algun entendido agricultor, que despues de leer este libro, establezca algun campo de experiencias, siquiera sea este de algunas áreas, fundo mi esperanza de ver introducido en España el uso de los abonos químicos y con estos el nuevo régimen agrícola intensivo, cuyo primer resultado es el de extinguir los barbechos, duplicando ó equivaliendo á duplicar el terreno laborable del país.

Y si, por este espíritu de imitacion, que en tan alto grado poséen nuestros agricultores, ya que no por su aficion al estudio y al libro, logro yo que se extiendan

y difundan en España los nuevos preceptos agrícolas, cundiendo por dó quiera la abundancia y el bien-estar general, á la par que la agricultura española olvide sus rutinarios y vetustos procedimientos, ¿puedo desear ni ménos pretender mayor galardon ni mejor recompensa á mí tan exigüo, como imperfecto trabajo? unido, quizá, á un pequeño ó grande desembolso, pero al que espero alcancen mis fuerzas? Ciertamente todas mis aspiraciones quedarán con esto ámpliamente satisfechas.

En el deseo de dar, bajo el menor volúmen posible, el conjunto de nociones y preceptos indispensables para la práctica de los nuevos conocimientos agrícolas, yo he descartado en esta traduccion todo lo que contiene el original referente á críticas y discusiones, como me abstengo tambien de añadir aquello que en mi concepto es necesario para la más fácil introduccion en nuestro suelo de las nuevas reglas agrícolas. La práctica y la experiencia lo enseñarán mejor que pudieran hacerlo mis palabras.

Únicamente me limito á decir á los labradores y agricultores todos, uniendo mi voz á la del autor para que lo oigan tambien de boca de un compatriota, siquiera carezca este de autoridad: que no olviden que los productos vegetales forman dos grandes grupos. Uno, que comprende todos aquellos que para su formacion toma la planta los elementos necesarios para ello de la atmósfera y del agua, como acontece á los productos vegetales de los cuales obtenemos el aceite. Otro grupo donde encuentran colocacion todos aquellos productos vegetales para cuya formacion la planta extrae principalmente de la tierra los elementos nece-

sarios para ello, en cuyo grupo están comprendidos, entre otros, los cereales.

A pénas hay necesidad de decir que los agricultores que obtienen los productos del primer grupo no tienen tan imperiosa necesidad de llevar á sus prédios rústicos abonos, más ¿cómo desconocer la ineludible, la imprescindible necesidad en que están los productores del segundo grupo de restituir á sus tierras, bajo la forma de abonos, aquellos mismos elementos que las plantas las quitaron para formar los productos que constituyeron la cosecha?

Nó, nuestros agricultores no desconocen esto, ni es posible que lo desconozca quien, como ellos, tiene siempre en sus labios aquel vulgarísimo refran español: *donde quitan y no pon, pronto se llega al hondon:* y, sin-embargo, ¿no está reconocido por todos que de los prédios agrícolas de España se ha estado estrayendo, durante un larguísimo período, los agentes fertilizantes que contenían, bajo la forma de cosechas, ya de cereales, ya de cárnes ya de otra infinidad de productos, sin ser reemplazados más que en cantidades infinitamente pequeñas, procediendo estas de los mismos productos de las tierras?

Pues bien! si esta es una innegable verdad, forzoso es tener el valor de decirlo: abandonad cuanto antes, labradores y agricultores todos, abandonad esa perniciosa marcha y esas absurdas rutinas que os legaron vuestros abuelos, ellas conducen al esquilmamiento completo del más feraz y privilegiado suelo, y á la más espantosa miseria á la Nacion entera: abandonadla para sustituirla por los nuevos procedimientos que

la ciencia nos enseña por medio del libro del Señor Ville, cuyos nuevos procedimientos se resumen en esta nueva fórmula: *Devolved al suelo, por medio de una importacion permanente de abonos convenientes, una cantidad de agentes fertilizantes superior á la que las cosechas le han hecho perder.*

¡Agricultores! ¿Quereis labrar vuestra dicha y conjurar el peligro inminente de llegar al horrible precipicio á que os conducen rápidamente vuestras atrasadas prácticas agrícolas? ¿Deseais contribuir á devolver á vuestra pátria la abundancia, la riqueza y el bien-estar general que-quizá sin daros cuenta-está en vuestras manos? ¿Quereis conocer los abonos químicos que os hacen falta para vuestros prédios rústicos; la influencia que ejercen en la vegetacion; las proporciones en que sus elementos deben entrar á constituirlos, segun la tierra ó parcela á que los destineis; las fucntes, manantiales inagotables ó minas en que se encuentran, el precio que tienen en el mercado, el aumento que por su concurso adquiere la produccion y otras mil cosas á cual más interesantes para vosotros y para vuestros compatriotas? Pues decidios á ilustraros con los adelantos y progresos que las ciencias y principalmente la química ha llevado á vuestra soberana industria y leed, leed hasta aprender, y despues practicad los sanos princios, las inflexibles máximas y los justos preceptos que contiene el libro del Sr. Ville, cuya traduccion os ofrezce y os dedica.

PEDRO FERNANDEZ SOBA.

Leon y Junio de 1870.

El nuevo sistema métrico-decimal de pesas y medidas es ya conocido en España, y empieza por fortuna á regir y ser obligatorio para todos; por esta razon, al traducir esta obrita, consigno el kilógramo como unidad de peso, y la hectárea como unidad superficial, tanto más necesario, cuanto que nuestras medidas y pesas antíguas constituyen una verdadera monstruosidad, pues tal nombre merece el que la libra y la vara no sean las mismas para todas las provincias y el que la fanega superficial sea diferente no solo la de una provincia respecto de la de otra, sinó que dentro de una misma provincia es diferente para cada pueblo, y aun en un mismo pueblo es mayor ó menor, segun que se la aplique á tierras de regadío ó de secano.

Yo aconsejo al lector que procure familiarizarse, haciendo siempre uso del metro, el kilógramo, la hectárea y del hectólitro, con estas medidas y pesas, que son de las que se hace uso en este libro, en el que solo los francos he reducido á reales y céntimos; y que solamente en casos precisos, ó para formarse cabal juicio de los mayores productos que se obtienen con las nuevas prácticas agrícolas, que se enseñan en este libro, consulte las tablas siguientes de reduccion, ó equivalencia que creo conveniente agregar aquí aunque no pueden servir para todas las provincias por la razon expuesta, que nos deshonra, y que debemos por tanto tratar de hacerla desaparecer.

P. F. S.

CONCORDANCIA DE LAS ANTIGUAS MEDIDAS ESPAÑOLAS CON LAS MODERNAS.

Tabla de varas á metros.

1 vara = 0,835905 metros. 1 linea = 0,00193497 metros.

Varas.	Metros.	Varas.	Metros.
1	0,836	51	42,631
2	1,672	52	43,467
3	2.508	53	44,303
4	3,344	54	45,139
5	4.180	55	45,975
6	5,015	56	46,811
7	5,851	57	47,647
8	6,687	58	48,482
9	7,523	59	49,318
10	8,359	60	50,154
11	9,195	61	50,990
12	10,031	62	51,826
13	10,867	63	52,662
14	11,703	64	53,498
15	12,539	65	54,334
16	13,374	66	55,170
17	14,210	67	56,006
18	15,046	68	56,842
19	15,882	69	57,677
20	16,718	70	58,513
21	17,554	71	59,349
22	18,390	72	60,185
23	19,226	73	61,021
24	20,062	74	61,857
25	20,898	75	62,693
26	21,734	76	63,529
27	22,569	77	64,365
28	23,405	78	65,201
29	24,241	79	66,036
30	25,077	80	66,872
31	25.913	81	67,708
32	26,749	82	68,544
33	27,585	83	69,380
34	28,421	84	70,216
35	29,257	85	71,052
36	30,093	86	71,888
37	30,928	87	72,724
38	31,764	88	73,560
39	32,600	89	74,396
40	33,436	90	75,231
41	34,272	91	76,067
42	35,108	92	76,903
43	35,944	93	77,739
44	36,780	94	78,575
45	37,616	95	79,411
46	38,452	96	80,247
47	39,288	97	81,083
48	40,123	98	81,919
49	40,959	99	82,755
50	41,795	100	83,591

TABLA SUPLEMENTARIA.

Pies.	Pulgada.	Lineas.	Metros.
		1	0,002
		2	0,004
		3	0,006
		4	0,008
		5	0,010
		6	0,012
		7	0,014
		8	0,015
		9	0,017
		10	0,019
		11	0,021
	1	12	0,023
	2	»	0,046
	3	»	0, 70
	4	»	0,093
	5	»	0,116
	6	»	0,139
	7	»	0,163
	8	»	0,186
	9	»	0,209
	10	»	0,232
	11	»	0,255
I.	12	»	0,279
	13	»	0,302
	14	»	0,325
	15	»	0,348
	16	»	0,372
	17	»	0,395
—	18	»	0,418
	19	»	0,441
	20	»	0,464
	21	»	0,488
	22	»	0,511
	23	»	0,534
II.	24	»	0,557
	25	»	0,580
	26	»	0,604
	27	»	0,627
	28	»	0,650
	29	»	0,673
—	30	»	0,697
	31	»	0,720
	32	»	0,743
	33	»	0,766
	34	»	0,789
	35	»	0,813
III.	36	»	0,836

CONCORDANCIA DE LAS ÁNTIGUAS MEDIDAS ESPANOLAS CON LAS MODERNAS.

Tabla de fanegas superficiales de Marco Real á heetáreas.

1 fanega = 0,64395617 hectáreas. 1 vara cuadrada = 0,0069873716 áreas.

Fanegas.	Hectáreas	Fanegas.	Hectáreas
1	0,6440	51	32,8418
2	1.2879	52	33,4857
3	1,9319	53	34,1297
4	2,5758	54	34,7736
5	3,2198	55	35,4176
6	3,8637	56	36,0 15
7	4,5 77	57	36,7055
8	5,1516	58	37,3495
9	5,795	59	37,9934
10	6,4396	60	38,6374
11	7,0 35	61	39,2813
12	7,7275	62	39,9253
13	8,3714	63	40,5692
14	9,0154	64	41,2132
15	9,6593	65	41,8572
16	10,3033	66	42,5011
17	10,9473	67	43,1451
18	11,5912	68	43,7890
19	12,2352	69	44,4330
20	12,8791	70	45,0769
21	13,5231	71	45,7209
22	14,1670	72	46,3648
23	14,8110	73	47,0088
24	15,4549	74	47,6528
25	16,0988	75	48,2967
26	16,7429	76	48,9407
27	17,38 8	77	49,5846
28	18,0308	78	50,2286
29	18,6747	79	50,8725
30	19,3187	80	51,5165
31	19,9 26	81	52,1604
32	0, 06	82	52,8044
33	21,2506	83	53,4484
34	1,8945	84	54,0925
35	22.53 5	85	54,73 3
36	23,1824	86	55,3802
37	23,8264	87	56 0242
38	24,4703	88	56,6681
39	25 1143	89	57,3121
40	25,7582	90	57,95 1
41	26,4022	91	58,6000
42	27,0462	92	59,2440
43	27,6901	93	59,8879
44	28,3341	94	60,5319
45	28,9780	95	61,1758
46	29, 2 0	96	61,8198
47	30,2659	97	62,4637
48	30,9099	98	63.1077
49	31,5539	99	63,7517
50	32,1978	100	64,3956

TABLA SUPLEMENTARIA.

Celemines	Cuartillos.	Estadales.	Varas cuadrrdas.	Áreas.
			1	0,0070
			2	0,0140
			3	0,0210
			4	0,0279
			5	0,0349
			6	0,0419
			7	0,0489
			8	0,0559
			9	0,0629
			10	0,0699
			11	0,0769
			12	0,0838
			13	0,0908
			14	0,0978
			15	0,1048
		1	16	0,1118
		2	»	0,2236
		3	»	0,3354
		4	»	0,4472
		5	»	0,5590
		6	»	0,6708
		7	»	0,7826
		8	»	0,8944
		9	»	1,0062
		10	»	1,1180
		11	»	1,2298
	1	12	»	1,3416
	2	»	»	2,6832
	3	»	»	4,0247
1	4	»	»	5,3663
2	»	»	»	10.7326
3	»	»	»	16,0989
4	»	»	»	21,4652
5	»	»	»	26.8315
6	»	»	»	32,1978
7	»	»	»	37,5641
8	»	»	»	42 9304
9	»	»	»	48 2967
10	»	»	»	53,6630
11	»	»	»	59,0293
12	»	»	»	64,3956

CONCORDANCIA DE LAS ANTIGUAS MEDIDAS ESPAÑOLAS CON LAS MODERNAS.

Tabla de fanegas superficiales de secano en Leon á hectáreas.

1 fanega = 0,28182399 hectáreas. 1 vara cuadrada = 0,0069873716 áreas.

Fanegas.	Hectáreas	Fanegas.	Hectáreas
1	0,2818	51	14,3750
2	0,5636	52	14,6548
3	0,8454	53	14,9366
4	1,1272	54	15,2184
5	1,4091	55	15,5003
6	1,6909	56	15,7821
7	1,9727	57	16,0639
8	2,2545	58	16,3457
9	2,5363	59	16,6275
10	2,8182	60	16,9094
11	3,1000	61	17,1912
12	3,3818	62	17,4730
13	3,6636	63	17,7548
14	3,9454	64	18,0366
15	4,2274	65	18,3186
16	4,5092	66	18,6004
17	4,7910	67	18,8822
18	5,0728	68	19,1640
19	4,3546	69	19,4458
20	3,6364	70	19,7277
21	5,9182	71	20,0095
22	6,2000	72	20,2913
23	6,4818	73	20,5731
24	6,7636	74	20,8549
25	7,0456	75	21,1368
26	7,3274	76	21,4186
27	7,6092	77	21,7004
28	7,8910	78	21,9822
29	8,1728	79	22,2640
30	8,4547	80	22,5459
31	8,7365	81	22,8277
32	9,0183	82	23,1095
33	9,3001	83	23,3913
34	9,5819	84	23.6731
35	9,8638	85	23,9550
36	10,1456	86	24,2368
37	10,4274	87	24,5186
38	10,7092	88	24,8004
39	10,9910	89	25,0822
40	11,2730	90	25,3642
41	11,5548	91	25,6460
42	11,8366	92	25,9278
43	12,1184	93	26,2096
44	12,4002	94	26,4914
45	12,6821	95	26,7733
46	12,9639	96	27,0551
47	13,2457	97	27,3369
48	13,5275	98	27,6187
49	13,8093	99	27,9005
50	14,0912	100	28,1824

TABLA SUPLEMENTARIA

Heminas.	Celemines	Cuartillos	Estadales.	Varas cuadradas	Areas
				1	0,0070
				2	0,0140
				3	0,0210
				4	0,0279
				5	0,0349
				6	0,0419
				7	0,0489
				8	0,0559
				9	0,0629
				10	0,0699
				11	0,0769
				12	0,0838
				13	0,0908
				14	0,0978
				15	0,1048
			1	16	0,1118
			2	»	0,2236
			3	»	0,3355
			4	»	0,4473
			5	»	0,5591
		1	5 1/4	»	0,5871
		2	»	»	1,1742
		3	»	»	1,7614
	1	4	»	»	2,3485
	2	»	»	»	4,6970
	3	»	»	»	7,0456
1	4	»	»	»	9,3941
2	»	»	»	»	18,7882
3	»	»	»	»	28,1824

CONCORDANCIA DE LAS ANTIGUAS MEDIDAS ESPAÑOLAS CON LÁS MODERNAS.

Tabla de fanegas superficiales de regadío en Leon á hectáreas.

1 fanega = 0,18786714 hectáreas. 1 vara cuadrada = 0,0069873716 áreas.

Fanegas.	Hectáreas	Fanegas.	Hectáreas
1	0,1878	51	9.5811
2	0,3756	52	9,7689
3	0,5635	53	9,9568
4	0,7514	54	10.1447
5	0,9393	55	10,3327
6	1,1271	56	10'5205
7	1,3149	57	10,7083
8	1,5028	58	10,8962
9	1.6907	59	11,0841
10	1,8786	60	11,2720
11	2,0664	61	11,4598
12	2,2542	62	11,6476
13	2.4421	63	11,8355
14	2,6300	64	12,0234
15	2,8180	65	12.2114
16	3,0058	66	12.3992
17	3,1936	67	12.5870
18	3,3815	68	12,7749
19	3,5694	69	12,9628
20	3,7573	70	13,1507
21	3,9451	71	13,3385
22	4.1329	72	13,5262
23	4,3208	73	13,7142
24	4,5087	74	13.9021
25	4,6966	75	14.0902
26	4 8844	76	14,2781
27	5,0722	77	14.4659
28	5,2601	78	14,6537
29	5,4480	79	14,8415
30	5,6360	80	15,0294
31	5,8238	81	15,2172
32	6.0116	82	15,4050
33	6,1995	83	15,5929
34	6,3874	84	15,7808
35	6,5753	85	15,9687
36	6,7631	86	16.1565
37	6,9509	87	16,3443
38	7,1388	88	16,5322
39	7 3267	89	16,7201
40	7,5147	90	16,9080
41	7,7025	91	17,0958
42	7,8903	92	17,2836
43	8,0782	93	17,4715
44	8,2661	94	17,6594
45	8,4540	95	17,8474
46	8,6418	96	18.0352
47	8,8296	97	18,2230
48	9,0175	98	18.4109
49	9,2054	99	18.5988
50	9,3933	100	18,7867

TABLA SUPLEMENTARIA.

Heminas	Celemines	Cuartillas	Estadales	Varas cuadradas	Áreas.
				1	0,0070
				2	0,0140
				3	0.0210
				4	0,0279
				5	0,0349
				6	0.0419
				7	0,0489
				8	0,0559
				9	0.0629
				10	0,0699
				11	0,0769
				12	0,0838
				13	0,0968
				14	0,0978
				15	0.1048
			1	16	0,1118
			2	»	0,2236
			3	»	0,3355
		1	3,5	»	0,3914
		2	»	»	0,7827
		3	»	»	1,1742
	1	4	»	»	1,5655
	2	»	»	»	3,1311
	3	»	»	»	4.6966
1	»	»	»	»	6,2622
2	»	»	»	»	12,5244
3	»	»	»	»	18,7867

CONCORDÁNCIA DE LAS ANTIGUAS MEDIDAS ESPAÑOLAS CON LAS MODERNAS.

Tabla de arrobas á kilógramos.

1 arroba = 11.502525 kilógramos.

1 grano = 0,0000499235 kilógramos

Arrobas.	Kilógramos.	Arrobas.	Kilógramos.
1	11,502	51	586.619
2	23,005	52	589 121
3	34,507	53	609,625
4	46.009	54	621,126
5	57,512	55	632.628
6	69,014	56	6.4,130
7	80.516	57	655,635
8	92,019	58	667,135
9	103,521	59	678,637
10	115,023	60	690,140
11	126.526	61	701,642
12	138,028	62	713,144
13	149,530	63	724,646
14	161,033	64	736.149
15	172,535	65	747,651
16	184,037	66	759,153
17	195,540	67	770.656
18	207,042	68	782,158
19	218,544	69	793,660
20	230,047	70	805.163
21	241,549	71	816 665
22	253,051	72	828,167
23	264,553	73	839,670
24	276,056	74	851,172
25	287 558	75	862,674
26	299,060	76	874,177
27	310 563	77	885,679
28	322 065	78	897.181
29	333,567	79	908,684
30	345,070	80	920,186
31	356,572	81	931,688
32	368.074	82	943,191
33	379,577	83	954,693
34	391,079	84	966,195
35	402.581	85	977.698
36	414,084	86	989.200
37	425,586	87	1000,702
38	437,088	88	1012,205
39	448,591	89	1023,707
40	460,093	90	1035,209
41	471,595	91	1046 712
42	483,098	92	1058,214
43	494,600	93	1069,716
44	506,102	94	1081,219
45	517,605	95	1092,721
46	529,107	86	1104,223
47	540,609	97	1115,726
48	552,112	98	1127,228
49	563,614	99	1138,730
50	575,116	100	1150,233

TABLA SUPLEMENTARIA.

Libras.	Onzas	Adarmes	kilógramos.
		1	0,001797
		2	0,003594
		3	0.005392
		4	0,007189
		5	0,008986
		6	0,010783
		7	0,012581
		8	0,014378
		9	0 016175
		10	0,017972
		11	0,019770
		12	0,021567
		13	0,023364
		14	0 025161
		15	0,026959
	1	16	0,028756
	2	»	0,057512
	3	»	0,086268
	4	»	0.115025
	5	»	0,143779
	6	»	0,172533
	7	»	0,201291
	8	»	0,230047
	9	»	0,25 803
	10	»	0,287558
	11	»	0,316314
	12	»	0,345070
	13	»	0,373826
	14	»	0,402582
	15	»	0,431338
1	16	»	0,460093
2	»	»	0,920186
3	»	»	1,380279
4	»	»	1,840372
5	»	»	2,300465
6	»	»	2,76 558
7	»	»	3,220651
8	»	»	3,68 744
9	»	»	4,140837
10	»	»	4,600930
11	»	»	5.061023
12	»	»	5,521116
13	»	»	5.981209
14	»	»	6.441302
15	»	»	6,901395
16	»	»	7,361488
17	»	»	7,821581
18	»	»	8,281674
19	»	»	8,741767
20	»	»	9,201860
21	»	»	9,661953
22	»	»	10.122046
23	»	»	10,582139
24	»	»	11,042232
25	»	»	11,502325

CONCORDANCIA DE LAS ANTIGUAS MEDIDAS ESPAÑOLAS CON LAS MODERNAS.

Tabla de fanegas à hectólitros.

1 fanega = 0,55501 hectólitros. 1 cuartillo = 1,15627 litro.

Fanegas.	Hectólitros.	Fanegas.	Hectólitros.
1	0,5550	51	28,3055
2	1,1100	52	28,8605
3	1,6650	53	29,4155
4	2,2200	54	29,9705
5	2,7751	55	30,5256
6	3,3301	56	31,0806
7	3,8851	57	31,6356
8	4,4401	58	32,1906
9	4,9951	59	32,7456
10	5,5501	60	33,3006
11	6,1051	61	33,8556
12	6,6601	62	34,4106
13	7,2151	63	34,9656
14	7,7701	64	35,5206
15	8,3252	65	36,0757
16	8,8802	66	36,6307
17	9,4352	67	37,1857
18	9,9902	68	37,7407
19	10,5452	69	38,2957
20	11,1002	70	38,8507
21	11,6552	71	39,4057
22	12,2102	72	39,9607
23	12,7652	73	40,5157
24	13,3202	74	41,0707
25	13,8753	75	41,6258
26	14,4303	76	42,1808
27	14,9853	77	42,7358
28	15,5403	78	43,2908
29	16,0953	79	43,8458
30	16,6503	80	44,4008
31	17,2053	81	44,9558
32	17,7603	82	45,5108
33	18,3153	83	46,0658
34	18,8703	84	46,6208
35	19,4254	85	47,1759
36	19,9804	86	47,7309
37	20,5354	87	48,2859
38	21,0904	88	48,8409
39	21,6454	89	49,3959
40	22,2004	90	49,9509
41	22,7554	91	50,5059
42	23,3104	92	51,0609
43	23,8654	93	51,6159
44	24,4204	94	52,1709
45	24,9755	95	52,7260
46	25,5305	96	53,2810
47	26,0855	97	53,8360
48	26,6405	98	54,3910
49	27,1955	99	54,9460
50	27,7505	100	55,5010

TABLA SUPLEMENTARIA.

Celemines.	Cuartillos.	Litros
	1	1,156
	2	2,313
	3	3,469
1	4	4,625
2	»	9,250
3	»	13,875
4	»	18,500
5	»	23,125
6	»	27,751
7	»	32,376
8	»	37,001
9	»	41,626
10	»	46,251
11	»	50,876
12	»	55,501

AVISO Á LOS LECTORES.

Esta tercera edicion no difiere de las dos precedentes sino por el cuidado extremo que se ha puesto en la revision de las pruebas.

Enriquecido con mayor número de resultados, el autor ha modificado la composicion de algunos abonos. Se ha esforzado, en tanto que los hechos lo han permitido, en referirlos todos á un pequeño número de fórmulas generales, más fáciles de retener y de aplicar.

G. V.

El 28 de Febrero de 1869.

PROLOGO DEL AUTOR.

La ciencia en nuestros dias persigue con empeño un doble objeto; no satisfecha con dilatar los límites de nuestros conocimientos en todas las direcciones, se esfuerza en aumentar con sus descubrimientos el bienestar de las poblaciones.

Entre los resultados que ella ha obtenido bajo esta razon, se debe colocar en primera línea el descubrimiento de las leyes que ordenan el libre vuelo de la vida en el seno de las sociedades y determinan su condicion de existencia. Así es que ella ha puesto en claro la estrecha solidaridad que existe entre el estado de la poblacion de un país y su régimen agrícola, lo cual todo se explica naturalmente, puesto que los vegetales proceden del suelo, que los animales viven de los vegetales y que los hombres se alimentan de los unos y de los otros.

Antiguamente, toda la economía de la agricultura se reducía á una sola regla, erigida en axioma é introdu-

cida como tal en la práctica: hacer de la tierra dos partes próximamente iguales, destinar la una á prados y á los cultivos forrageros, y reservar la otra para los cereales. De aquí esta fórmula que ha venido á ser en cierto modo sacramental: *es preciso prados, ganado y estiércol, para producir cereales.*

Pero, la ciencia, descubriéndonos la naturaleza de los elementos de que están formados los vegetales, nos ha probado hasta la última evidencia que este precepto conduce al fin opuesto que se propone, puesto que él conducía directamente á el agotamiento ó esquilmamiento del suelo, bajo este punto de vista de que si se persistía en aplicarle en todo su rigor, la agricultura no podría responder á las necesidades nuevas que nacen del aumento de la poblacion.

Yo digo que la agricultura que no emplea más que estiércol esquilma fatalmente el suelo, porque el estiércol tiene á la tierra por orígen, y que si él atenua las pérdidas que el suelo ha sufrido, en fin de cuenta no las repara Cuando se exportan carnes, la pérdida es menor que cuando se exportan granos; pero hay siempre allí una pérdida. Lo repito pues, este axioma, del cual se ha hecho hasta aquí la base y como la ley suprema de la agricultura, no es en realidad sinó un recurso para salir de una difícil situacion.

Notad, además, que con el estiércol solo es imposible alcanzar los rendimientos máximos, que son no-obstante los solos que remuneran. No hay pues que disimularlo, la tradiciones del pasado no son suficientes ya para las necesidades del presente. Nos hacen falta procedimientos más expeditos, más económicos y más

eficaces. Pero, estos procedimientos han sido encontrados: una regla, una sola regla, los resume: devolver al suelo, por una importacion permanente de abonos, una cantidad de agentes fertilizantes superior al que las cosechas le han hecho perder. Gracias á estos nuevos agentes, en lugar de permanecer condenados á criar ganado para tener trigo, produciremos trigo para tener por ello desde luego una utilidad, y despues paja, carnes, y en fin estiércol.

Cuando no se quiere emplear más que estiércol, el hacer buenas las malas tierras exige mucho tiempo y un anticipo de capital verdaderamente enorme. Con los nuevos abonos, el resultado es repentino. Se puede obtener sin dilacion una cosecha de gran rendimiento en las tierras más desheredadas y realizar un beneficio desde esta primera operacion.

Es la inversion del órden seguido y preconizado hasta el presente. Pero, acaso se me diga, ¿es seguramente cierto que los agentes nuevos que la ciencia nos ha descubierto poséen la eficacia soberana que se les atribuye? Sin anticipar las pruebas que se hallarán más adelante, yo referiré un ejemplo, uno solo, que ciertamente bastará á vuestra vista, tan significativo es él.

En un erial arenisco sin cultivo elegido en uno de los cantones más desheredados de la Champagne, país extremadamente pobre, que á penas vale 646 reales la hectárea, el Sr. Ponsard, presidente de la asociacion agrícola de d'Omey, ha hecho dos experiencias, la una con 80.000 kilógramos de estiércol de cuadra por hectárea, y la otra con 1.200 kilógramos de abonos químicos. Con el estiércol, se han obtenido 13 hectólitros

de trigo, y con el abono químico, 33 hectólitros; lo que ha tenido por resultado una pérdida de 1.824 reales en el primer caso, y una utilidad de 1.634 reales en el segundo.

Se me objetará que el estiércol no ha agotado su accion en un solo año, en tanto que el abono químico ha debido agotar la suya. Yo podria responder que esta suposicion es contraria al testimonio de todos los hechos conocidos. Admitámos-la sin-embargo; será ménos significativo el resultado? Lo peor que puede suceder, será el estar forzado á recurrir á un nuevo beneficio para tener una nueva cosecha; pero, el primer resultado nos dá los medios para ello.

Vosotros lo veis pues, con los nuevos procedimientos, la agricultura adquiere una libertad de accion que la era desconocida. No puede ya ser cuestion de lentitud, de moratoria, cuanto más enormes son los gastos que lleva con-sigo el cultivo fundado en la cria de ganado; tantas más construcciones dispendiosas; tanto más capital empeñado á largos plazos. Como lo ha dicho con justa razon el Sr. Lecouteux, la agricultura empeña y desempeña su capital, por decirlo así, año por año.

Más aquí se presentan naturalmente estas cuestiones, de la solucion de las cuales depende el triunfo del nuevo sistema. ¿De donde tomar estos agentes, llamados, en nuestro concepto, á venir á ser la principal palanca de la agricultnra?, de qué manantial los hemos de extraer? como los hemos de emplear? qué resultados puede esperar de ellos la práctica? Esto constituirá el objeto mismo de nuestras Conferencias.

Estos agentes existen al estado de depósitos inagotables en las entrañas de la tierra, donde ellos yacen desde millares de años, y donde una Providencia paternal parece heberlos retenido en reserva para reparar la imprevision del pasado, y preservarnos de sus inexorables consecuencias.

Pero si estos productos, cuya eficacia no puede ya ser puesta en duda, están á nuestro alcance en cantidades inagotables, ¿quién no vé que su empleo, de dia en dia más generalizado, debe, elevando la fertilidad del suelo, mejorar las condiciones de nuestra existencia, é imprimir un vuelvo poderosísimo al incremento de la poblacion?

El fin hácia el cual debemos tender se nos impone pues en cierto modo. La iniciativa privada, de acuerdo en este punto con el interés bien comprendido del Estado, debe esforzarse en cambiar la economía de nuestro régimen agrícola.

Con esta condicion, y solamente con esta condicion, es como se puede ver renacer la prosperidad en nuestros campos y extenderse bien pronto á todas las clases de nuestra poblacion indistintamente.

La naturaleza todo lo ha hecho para nosotros. Colocados entre dos mares que nos ponen en relacion cási inmediata con las dos extremidades de la Europa, gozamos de un clima más favorecido que el de ninguno otro país, y sin-embargo, cual es nuestra situacion agrícola? Es preciso tener bastante valor para confesarlo, ella nos coloca en una inferioridad notoria respecto de otras naciones.

El rendimiento médio del trigo no es en Francia más

que de 14 hectólitros por hectárea. Pero, en estas condiciones, el precio de obtencion del trigo es de 64 á 68 reales el hectólitro, precio que es fácil hacerle descender á 38 ó 40 y tantos reales.

Notémos tambien que si el rendimiento medio se eleva á 14 hectólitros, esto es debido á ocho ó diez de nuestros departamentos del Norte, donde él pasa de 30 hectólitros, y que, si se hace abstraccion de ellos, el término medio descendería á 10 hectólitros todo lo más. Luego, preguntad vosotros cual puede ser la situacion de un país cuya agricultura es en realidad tan precaria! ¿Cual es en verdad nuestra situacion? El decaimiento que se manifiesta en el aumento de nuestra poblacion se nos presenta delante para enseñárnos-la.

La poblacion de Francia (1), comprendiendo las provincias anexas de Niza y de Saboya, es de 38.067.000 habitantes. Ha ganado 680.333 en el último quinqueño. Segun estos datos, el periodo para duplicar la poblacion sería en Francia de 131 años: él és de 69 años para la Prusia, de 50 para la Rusia, de 47 para la Inglaterra, y de 25 años para la América. En 1820, éramos una de las primeras potencias de la Europa por el número de nuestra poblacion; de aquí á veinte ó treinta años, seremos una de las últimas.

Una cosa me ha sorprendido siempre: y es la de que los historiadores y los hombres de estado se enteren tan poco de las condiciones que arreglan el vuelo de la vida en el seno de las sociedades, y que hacen sin-embargo que ella sea exuberante, llena de sávia aquí, y allá lánguida y enervada.

(1) Moniteur del 19 de enero de 1867.

Todo es solidario en un estado: el comercio, la agricultura y el aumento de la poblacion.

De estas tres formas que reviste la actividad social, la agricultura es sobre todo la más importante, por el capital que representa, por los valores que crea, y por la influencia preponderante que egerce sobre el bienestar del país. Empero, si se ponen en parangon los progresos hechos por la industria manufacturera y por la agricultura, se confunde uno comprobando hasta que punto ha quedado esta regazada. Si quisieramos citar ejemplos, nos sería fácil demostrar que bajo muchos puntos de vista la industria ha decuplado por lo ménos sus fuerzas productivas desde el principio de este siglo, mientras que la agricultura á penas ha duplicado las suyas.

¿Porqué razon un progreso tan rápido por una parte y tanta lentitud por la otra? La respuesta es fácil. Cuando el hombre sustituye á su trabajo manual él de las máquinas, la progresion que se abre delante de él no tiene límite; cuando explota el suelo, no es ya lo mismo: el aumento de los productos depende ménos de él y de la perfeccion de los útiles que emplea que de la cantidad de agentes de fertilidad que dispone. Pero, cuando se quiere sacarlo todo del fondo que se explota, así el estiércol, como los géneros de explotacion, se alcanza bien pronto el límite que es imposible pasar. No se puede salir de rendimientos precarios. Empero, yo lo repito, prolongar esta situacion, no tendria hoy-dia escusa, porque nosotros conocemos los medios de hacerla cesar.

La necesidad impuesta al agricultor no es la de pro-

ducir estiércol, sinó la de abonar más abundantemente que en el pasado, cualquiera que sea el agente á que se recurra, el estiércol ó los abonos químicos, empleados separadamente ó en concurso con aquel.

En una época en que las vias de comunicacion no tenían el desarrollo que ellas han adquirido, los mercados interiores ofrecían á los productos agrícolas salidas seguras y fáciles. Más hoy-dia, con la libertad de comercio y la facilidad de los medios de trasporte, los labradores están llamados á luchar en nuestros propios mercados con el mundo entero. Para que la lucha sea posible y fructuosa, es absolutamente preciso que los rendimientos de todos los cultivos sean llevados á su límite más elevado. Por los procedimientos antíguos este resultado es imposible, á ménos que se cambie completamente la economía de nuestro régimen agrícola, la cual no puede impovisarse; con los abonos químicos la cuestion es enteramente distinta: ella se reduce á un pequeño anticipo de capital.

Aquí, oígo una nueva objeccion. Se me dirá: Bajo la razon económica, legislativa y financiera, la situacion actual de la agricultura opone un obstáculo insuperable á la aplicacion de los nuevos métodos. Ay! debemos confesarlo, si por una parte todo está cási hecho, por otra, al contrario, todo ó cási todo está por hacer. ¿Pero el mal no tiene remedio? Muy léjos de esto, depende de los agricultores el hacerle cesar cuando ellos quieran. La informacion, que tanto ha dejado que desear bajo muchas razones, habrá tenido al ménos este excelente resultado, el deponer en claro los cambios que imperiosamente son reclamados en nuestra legislacion, co-

mo tambien el de indicarnos las instituciones cuya fundacion no puede ya ser aplazada.

En primer lugar, todo el mundo, asociaciones agrícolas y simples particulares, está acorde en pedir que se extiendan á la agricultura los beneficios del crédito, que se la haga entrar en el derecho comun, y para esto, que se revoque por completo ó al ménos que se modifique en sentido liberal el artículo 2.102 del código Napoleon.

Segun los términos de este artículo, todo lo que provée una granja, así como los productos de las recolecciones, está bajo la mano del propietario á título de privilegio especial por los arrendamientos vencidos ó que han de vencer; el arrendatario no puede disponer de nada bajo ninguna forma.

Resulta de esta disposicion que un arrendatario que posée un capital de 400.000 reales no halla crédito, por no tener prenda ninguna que ofrecer y no puede por consiguiente entregarse á ninguna mejora.

El último párrafo del art. 2 102 ha admitido una excepcion; dice: »Las sumas debidas por los gastos de las recolecciones del año son pagadas con cargo al valor de la recoleccion: las debidas por los utensilios, por cuenta del precio de estos utensilios, por preferencia á los propietarios en uno y otro caso.»

Esta excepcion es insuficiente: todo lo que tiende á mejorar el régimen del suelo, todo lo que debe elevar el rendimiento, aumenta en realidad el valor del fondo, y tiene derecho, por consiguiente, al mismo privilegio que el propietario. En esta categoría de créditos privilegiados, es preciso pues comprender las compras

de ganado y sobre-todo las compras de toda mejora y de abonos Que se me permita insistir de preferencia sobre los gastos de esta última naturaleza, porque las ventajas que se refieren á ellos son más inmediatas y me son mejor conocidas. ¿Quién no sabe, por otra parte, que estas disposiciones legislativas existen en Inglaterra, y en Escocia, y que todo el mundo las aplaude, así el colono, como el propietario?

Todo agricultor que explota una tierra que produce á razon de 15 hectólitros por hectárea puede, mediante un gasto en abonos de 380 á 470 reales, elevar el rendimiento á 30 hectólitros, y determinar por consiguiente una demasía de producto cuyo valor es de 1 140 reales por lo ménos.

¿Es justo que el que haya hecho el anticipo del abono no tenga recurso ninguno, ni ningun derecho á la recoleccion que él habrá duplicado, y que sea privado por el propietario?

Cuando se piensa en los resultados que produciria en la fortuna pública el empleo un poco generalizado de un aumento de abonos, no se puede explicar el que ninguna medida legislativa haya sido tomada aun para favorecer el empleo de los abonos de una ley segura, cuyo reembolso no fuese exigible sino despues de la recoleccion (1). (2).

Otra reforma no ménos urgente y reclamada no ménos vivamente es la de los derechos de traslacion de dominio.

(1.) Véaselo que he dicho sobre esta cuestion en la Conferencia dada en la Sorbonne en 1865, sobre la crisis agrícola, página 24.

(2) Nota del traductor. No ha sido aun traducida.

El tanto que es preciso pagar por la transmision de dominio por via de compra y de venta de la propiedad territorial es excesiva entre nosotros. El derecho es en principal de 5½ por 100, con un décimo además: esto es, un poco más del 6, y con los dos décimos que se cobran en este momento, es un poco más del 6½. Un derecho tan pesado impide extremadamente las transaciones; con un derecho bastante módico para no hacer recelar ni á vendedores ni á compradores, la propiedad territorial cambiaria de mano con mucha facilidad, y concluiría por llegar á pertenecer á personas que tienen mayor aptitud para hacerla valer. En Inglaterra los derechos por transmision de dominio no son más que de 1½ por 100.

Respecto á este punto, tenemos al ménos la satisfaccion de hacer constar que el cuerpo legislativo está ocupado en un proyecto de ley destinado á atenuar los inconvenientes tan grandes de esta situacion.

Si hay hoy-dia una verdad elemental con respecto á la riqueza privada y á la prosperidad de los estados, esta es que toda industria, para llenar su destino y ser muy productiva, reclama el concurso del capital. La falta de capital ha sido una de las principales causas de retraso que ha experimentado entre nosotros el progreso agrícola. No ha sido sino despues de 1.789 cuando el legislador ha buscado, por diferentes caminos, los medios de poner los capitales al alcanze de la agricultura; pero preciso es convenir en que cási no lo ha logrado. En 1856, y más tarde, en 1860, se ha tratado de llenar este sensible vacío. Pero el Crédito territorial no puede suministrar á la agricultura el capital flotante

que es el nervio de la produccion y el Crédito agrícola, paralizado por el artículo 2.102, no ha servido cási hasta aquí más que para descontar el papel de los intermediarios á los cuales presta sobre fianza (1).

A estas causas ya tan graves de inferioridad, hay necesidad de agregar otra contra la cual el honorable Sr. D. Miguel Chevalier ha protestado con tanta autoridad como elocuencia, como presidente de la comision para la Esposicion universal de 1862: esta es, el estado de ignorancia en que se deja á las poblaciones rurales.

»Yo me atrevo á afirmar, dice el eminente economista, que en nuestras campiñas, entre los varones »de treinta á cincuenta años, no hay de diez uno que »sepa leer y escribir; entre las mugeres preciso sería »decir que no hay una por cada veinte.»

»Una poblacion que vive en semejantes condiciones »está fuera de la vida civilizada, y, á ménos de sueños »quiméricos, no se puede contar con ella para un pro»greso general de las artes agrícolas, ó para un aumen»to rápido de la riqueza pública y de los recursos del »estado.»

Añadamos, como último rasgo á este triste cuadro, que nuestra vecindad no responde á nuestras necesidades; los caminos de hierro son insuficientes, sus tarifas demasiado elevadas, los canales no tienen bastante calado para producir la economía que se debe esperar de

(1). Véase sobre este asunto, los dos excelentes folletos publicados por el Señor Rivet.

ellos, sin contar con que la conclusion de las grandes arterias, siempre prometida, se halla siempre aplazada.

Al recordar estos hechos, yo tengo más prevenido el ánimo para definir una situacion que para hacerme el órgano de una queja, porque el Emperador ha tomado respecto á esto una iniciativa que no puede dejar de dar antes de poco tiempo satisfaccion á las justas reclamaciones del país.

Por encima de estas reformas, habría aun aquí grandemente lugar para inquirir los medios de paralizar el fraccionamiento de la propiedad á que conduce fatalmente la ley de las herencias, cuya conservacion nos impone no-obstante nuestras costumbres.

Hay sobre esto un problema por el cual los poderes públicos se han conmovido ya, y cuya solucion, consagrada por muchas legislaciones extranjeras, no podría ser considerada como imposible.

Pero abordar semejante cuestion sería levantar una controversia que toca á toda nuestra organizacion social, y que, por este motivo, creo deber descartar, prefiriendo encerrarme en el cuadro que el carácter práctico de este libro me ha trazado de antemano.

Compendiemos.—Siéndonos conocidos los agentes á quienes deben los vegetales su formacion, y la tierra su fertilidad, se pueden componer, con su auxilio, abonos superiores al estiércol de cuadra.

El progreso nos aconseja y nuestro interés bien comprendido nos impone la obligacion de hacer de estos agentes un empleo regular y más extenso. Con esto, aumentaremos la fertilidad del suelo, y mejoraremos

las condiciones de existencia dadas hasta aquí á nuestras poblaciones.

Para que el empleo de estos agentes sea posible de una manera general, son indispensables cuatro reformas legislativas: se necesita modificar el artículo 2.102 del Código Napoleon, afin de que el agricultor pueda usar de lo que posée en favor del crédito que su industria reclama: se necesita tambien que los derechos de transmision de dominio sean reducidos, que se establezca realmente el Crédito agrícola y que la instruccion primaria sea más latamente distribuida y mejor apropiada á las verdaderas necesidades de los campos. Revelándonos los orígenes de la produccion vegetal, la ciencia ha hecho lo que la incumbe, ahora toca al Estado y á los agricultores hacer lo que á ellos corresponde.

La última informacion ha enseñado á los agricultores á reunirse y á concertarse. De ellos depende el hacer triunfar su causa. No es dudoso para nadie que el Emperador anhela el mejorar la situacion de nuestros campos. Si el Crédito agrícola no lo ha conseguido, todos sabemos que el Emperador no ha economizado ni su iniciativa ni su peculio particular. Para cambiar la situacion tan probada de nuestra agricultura, el medio es tan sencillo como infalible, es preciso que los agricultores se habituen á no contar sinó con sus propias fuerzas.

Dentro de un año, habrá llegado la época de la renovacion del Cuerpo legislativo; que se reserven para ese momento, y que en las elecciones generales impongan á sus mandatarios la obligacion de reformar el

artículo 2.102, en un sentido liberal; la de rebajar los derechos de transmision de dominio; la de hacer crear el descuento á quince meses en favor de los abonos, del ganado y de las máquinas: en fin, la obligacion de establecer una lata constitucion de enseñanza agrícola en todos los grados.

Si, al trazar las reglas que conviene seguir cuando se quieren aplicar los nuevos datos que la ciencia acaba de abrir ante nuestra vista, estos estudios producen algun bien para la prosperidad del país, no olvidemos á quien somos deudores de ello. Recordemos que el campo de experiencias de Vincennes es una fundacion del Emperador, quien por si solo ha hecho los gastos desde hace ocho años, y á quien la agricultura debe rendir homenage por el impulso incontestable que el progreso agrícola ha recibido en ello.

GEORGES VILLE.

El 2 de Febrero de 1868

LOS

ABONOS QUIMICOS.

PRIMERA CONFERENCIA.

Señores,

Desde 1861, tengo la costumbre de resumir cada año, en una série de conferencias públicas, los resultados de mis estudios sobre los medios de conservar y aumentar la fertilidad del suelo, sin el auxilio de las tradiciones consagradas por la experiencia del pasado.

Esta enseñanza pertenece esencialmente á la ciencia por su carácter y por su orígen; desde un principio, no obstante, ha sido concebida en la esperanza de suministrar á la práctica un guia á quien pudiera confiársela con toda seguridad; igualmente, todos mis

esfuerzos tienden á redimirla lo mas posible, sin hacerla perder sin embargo de su rigor y precision, de las fórmulas teóricas que no me sean impuestas por la naturaleza misma del objeto.

Desde que la libertad de comercio ha venido á ser el régimen económico hácia el cual tienden todas las naciones, se siente mejor cada dia la importancia de las cuestiones agrícolas. En efecto, bajo el imperio de este nuevo régimen, un pais no puede tener prosperidad durable sinó á condicion de producir mejor que los otros paises á los cuales sus mercados interiores están abiertos; es preciso absolutamente que produzca mas y con mas baratura.

¿Por cual procedimiento puede ser alcanzado este objeto?

He ahi lo que debemos averigüar simultáneamente, fundándonos para ello de preferencia en los hechos de que puedo aqui mismo daros testimonio.

En el momento de abordar mi causa bajo este nuevo aspecto, mi pensamiento se transporta, no sin emocion, á una época en que una augusta benevolencia juzgó mis primeros trabajos dignos de ser alentados. Muchos de buen despejo dudaban entonces de sus resultados, porque estos no se apoyaban mas que sobre estudios de laboratorio.

No se podian resolver á creer que fuese posible, como yo lo habia anticipado, arreglar los efectos de la vegetacion por medio de los elementos que la química descubre en las plantas, y fundar sobre su empleo una agricultura nueva.

El Emperador juzgó sobre esto de otro modo, y la

fundacion del campo de experiencias de Vincennes vino á atestiguar una vez mas la ilustrada solicitud del soberano por nuestros intereses agrícolas.

Acabo de decir que nuestra agricultura tenia necesidad de elevar su produccion, á fin de reducir su precio de obtencion. Los medios que deben permitirlo exigen, para que revistan á nuestros ojos su verdadero carácter, que tome mi punto de partida en los términos mas remotos del problema agrícola, y que comience por descubriros los elementos mismos de que están formados los vegetales, puesto que es á ellos á quienes la agricultura deberá recurrir de aquí en adelante para elevar sus rendimientos.

Es pues á un estudio esencialmente teórico á lo que yo debo invitaros hoy. Para alcanzar el fin que me he impuesto, es preciso, en efecto, que yo descomponga en cierto modo ante vuestra vista la sustancia misma de los vegetales, y que os demuestre que apesar de las formas tan variadas que afecta, puesto que existen mas de doscientos mil vegetales diferentes, podemos sin embargo definirla con tanto rigor como los compuestos mas sencillos de la naturaleza inorgánica, cuya reproduccion ha venido á ser un verdadero juego para los químicos de nuestros dias.

Esto me conducirá á hablaros de hechos de un órden diferente; esto es que en los vegetales nada hay estable, y que sus elementos experimentan, en el seno de los diversos órganos, ciertos desplazamientos, verdaderas emigraciones, cuyo orden y sucesion arregla una ley permanente.

Pero estas nociones, por lejanas que acaso os pa-

rezcan en este momento del objeto de la agricultura, no bastan todavía á nuestro designio. Los vegetales están bajo la dependencia de los agentes imponderables: luz, calor, electricidad; luego, es absolutamente preciso que aprendamos á conocer los efectos de cada uno, para servirnos de ellos, sí necesario es, como auxiliares.

Los resultados útiles, las aplicaciones de una utilidad cierta, son el fin al cual debemos fijarnos de preferencia; pero estad persuadidos que nosotros le alcanzaremos tanto mas seguramente cuanto que nuestras deducciones y nuestros preceptos, exentos de todo empirismo, deriven sus justificaciones de los datos teóricos que les hayan precedido.

Abordo pues esta primera cuestion: ¿de qué está formada la sustancia de los vegetales? ¿De donde procede? cómo se efectúa la combinacion de los elementos que el análisis nos hace descubrir en ella?

Respecto de este punto, la química está tan exacta como afirmativa.

Ella nos responde: de catorce elementos, siempre los mismos, que conviene ordenarlos en estas dos series paralelas.

ELEMENTOS ORGÁNICOS.	Carbono. Hidrógeno. Oxígeno. Nitrógeno.
ELEMENTOS MINERALES.	Fósforo. Azufre. Cloro. Silicio. Hierro. Manganeso? Calcio. Magnesio. Sodio. Potasio.

¿Porque se llama á los primeros elementos orgánicos y á los segundos elementos minerales? Porque los primeros no se encuentran al estado de combinacion sinó en el seno de los seres vivos, y que los otros pertenecen, por su orígen, á la corteza sólida del globo.

Pero, se dirá, como puede ser que un número tan limitado de elementos baste para tantas producciones desemejantes? La respuesta es muy sencilla: porque poseen una facultad de combinacion infinita; ellos son como las letras de un alfabeto suficientes, aunque en pequeño número, para formar todas las palabras de un idioma.

Se presenta en fin una postrera cuestion. La composicion de los vegetales es la misma en todas sus partes? Los diversos órganos no difieren sinó por la forma? El tronco, la corteza, las hojas y los frutos, no son mas que las impresiones diferentes de una misma sustancia siempre idéntica á sí misma?

Bien distante de esto. Cada órgano tiene, en una cierta medida, su composicion propia. Pero estas desemejanzas, que son una consecuencia de las condiciones que reclama imperiosamente la reproduccion de las especies, pueden ser reducidas á algunas proposiciones muy sencillas.

Empecemos por justificar los hechos, la teoría vendrá en seguida, y ocupémonos desde luego de los elementos minerales.

Regla general: las partes foliaceas ó carnosas de los vegetales contienen mas minerales que la madera y las partes coriáceas. Estas variaciones provienen uni-

camente de que la parte acuosa de la savia se evapora mas rápidamente en los primeros órganos.

La evaporacion es en efecto tanto mas activa cuanto que los tegidos son menos compactos, y estan en relacion mas directa con la atmósfera: igualmente se hallan mas minerales en las yerbas que en los árboles y entre estos mas en las hojas que en la corteza y mas en fin en la corteza que en la albura y en el corazon de la madera.

En el fruto de una leguminosa, hay dos partes distintas, la vaina y la semilla. La vaina, que está en relacion inmediata con la atmósfera, se presta mejor que la grana á la evaporacion de la savia: contiene tambien mas minerales. En el mismo órden de ideas, puedo citar todavía los árboles verdes, cuyas hojas persisten y se renuevan durante el invierno, estacion menos favorable á la evaporacion que los calores del verano, y que contienen menos minerales que las de los otros árboles.

Para resumir lo que acabo de decir, he aquí algunas cifras destinadas á fijar sobre esto, bajo una forma mas rigorosa, la verdadera expresion.

	MINERALES EN 100 PARTES DE SUSTANCIA VEGETAL AL ESTADO SECO.
Yerbas	7,84
Arboles	0,99
Madera	0,55
Albura	2,65
Corteza	7,17
Hojas	14,20
Hojas caducas	6,60
Hojas persistentes	2,00
Simiente de guisantes	3,10
Vaina de guisantes	5,50

Si se hace, para cada elemento mineral en particular, el estudio que acabamos de hacer para el conjunto, se llega á una conclusion análoga, y se halla que por una especie de eleccion, cada uno de estos elementos se concentra de preferencia en una cierta categoría de órganos. Así, se encuentra mas silice, cal, óxido de hierro, sulfatos y cloruros en el tronco y las hojas, que en el fruto y los granos, donde el ácido fosfórico, la potasa y la magnesia vienen á ser, por el contrario, los elementos predominantes.

Tomo el trigo por ejemplo. En la ceniza del grano hay 46 por 100 de ácido fosfórico, en la de su envoltura floral 2,54, en la de la paja 2,26 y solamente 1,70 en la de la raíz.

Lo que acabo de decir para el ácido fosfórico, puedo repetirlo para la magnesia y para la potasa, cuyas proporciones cambian de un órgano á otro, como vereis en el siguiente cuadro.

	EN 100 DE CENIZAS DE		
	Raices.	Paja.	Grano.
Ácido fosfórico..	1,70	2,26	46,00
Magnesia.	1,97	3,92	13,77
Potasa.	2,87	15,18	32,59
Cal..	0,88	3,00	1,19

Estas diferencias que atestiguamos aqui en el trigo, se las vuelve á hallar en todos los vegetales sin excepcion.

Así, vosotros lo veis, la reparticion de los minerales no ha sido dejada á la casualidad; ella está sometida, por el contrario, á un órden determinado. Todos tienen participacion indistintamente en la formacion de los vegetales; pero cada uno se concentra de prefe-

rencia en un órgano ó en un sistema de órganos determinado. Nos resta hallar la razon de esta reparticion desigual.

En la economía de los seres vivos, todas las funciones, por variadas que se las suponga, tienden hácia el mismo fin: asegurar la reproduccion de la especie, es decir, su permanencia á traves del tiempo. Ellas estan ordenadas en vista de este importante resultado Mas para que esta condicion se cumpla, es preciso que el embrion contenido en la simiente, halle reunidos en su esfera de actividad, los minerales indispensables al ejercicio de los primeros actos de la vida vegetal.

He ahi porque la semilla está tan abundantemente provista de ácido fosfórico, de potasa y de magnesia. Es una especie de reserva destinada á la primera evolucion del embrion.

Si estudiais con un poco de atencion el cuadro que precede, no podreis dejar de ser sorprendidos por el contraste que existe entre la potasa y el ácido fosfórico.

El ácido fosfórico está en proporcion casi uniforme en todos los órganos, exceptuando la semilla. No es lo mismo respecto de la potasa. La concentracion del ácido fosfórico en las semillas tiene lugar bruscamente: la proporcion de la potasa aumenta, por el contrario, por grados, y notareis que á medida que se aproximan mas los órganos á la semilla, tanto mas considerable viene á ser esta proporcion.

¿Porque este paso repentino por una parte y esta progresion por otra?

Una observacion muy antigua, de Teodoro de Saussure, vá á enseñarnoslo.

Los fosfatos de cal y de magnesia son insolubles en el agua; pero existen un fosfato doble de potasa y de cal, y un fosfato doble de potasa y de magnesia, que son el uno y el otro solubles.

La potasa, ó para hablar con mas propiedad, los fosfatos alcalinos, favorecen, si es que no determinan, el trasporte de los fosfatos térreos en el seno de los tegidos. Pero, como en la época en que se forma la semilla la vegetacion se debilita y los órganos comienzan á desecarse, es patente que la superabundancia de las sales alcalinas debe favorecer el desplazamiento de los fosfatos térreos; importa pues que cuanto mas cerca se llega de la simiente tanto mas elevada sea la proporcion de las sales de potasa, á fin de hacer la última etápa de los fosfatos térreos mas fácil de salvar.

Hablemos ahora de la distribucion de los elementos orgánicos.

Aquí nos sorprende un primer hecho. Estos elementos, en número de cuatro solamente, representan las 95 centésimas partes al menos de la sustancia de los vegetales. Con todo eso, y para decirlo al paso, aunque los minerales no figuran aquí sinó por una pequeña cantidad, es preciso guardarse mucho de deducir que su papel es menos importante que el de los elementos orgánicos. En ausencia de ellos la vegetacion es imposible; permanece lánguida y precaria desde que el suelo no está suficientemente provisto de ellos.

Bajo la relacion de su distribucion en la economía

vegetal, ofrecen todavía los elementos orgánicos un contraste con los elementos minerales Tres de ellos, el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, figuran aquí en proporciones casi invariables. Todos los vegetales y todos los órganos sin distincion contienen las mismas cantidades. Arboles, arbustos, sencillas plantas, raices, troncos, cortezas, ramas, hojas, frutos y semillas, acusan una relacion invariable entre el carbono, el hidrógeno y el oxígeno.

Para el nitrógeno, no acontece ya lo mismo; se produce respecto á él lo que hemos comprobado ya para el ácido fosfórico y para la potasa; los frutos y las semillas contienen de él mas que los otros órganos y esto porque, durante todo el tiempo de la germinacion, el embrion vive á espensas de la semilla y tiene necesidad de hallar en la esfera circunscrita de su actividad, no solamente los minerales, sinó tambien el nitrógeno.

Para compendiarnos, diré pues que, en la sustancia de los vegetales, el carbono y el oxígeno figuran cada uno por 40 á 45 por 100, el hidrógeno por 5 á 6 por 100 y el nitrógeno por 1 á 2.

Os había prometido definir la composicion de los vegetales con rigor y exactitud. Me parece que los datos que preceden ofrecen este doble carácter.

Penetrémos mas adelante en nuestro objeto.

No basta poder decir de que se componen los vegetales, es preciso saber aun como se forman y como se combinan sus elementos en el seno de los órganos cuya evolucion y crecimiento ellos determinan.

Aquí, el procedimiento seguido difiere completa-

mente del que es propio á los minerales. Cuando se abandona al sol una disolucion de sal marina, á medida que el líquido se evapora, se depositan cristales que no se pueden al principio distinguir sinó con el lente, tan exigüas son sus dimensiones; bien pronto, sin embargo, su forma aislada viene á ser accesible á la vista, y podemos seguir paso á paso su crecimiento, cuya regularidad geométrica acusa un órden primordial, que los dirige y del cual no pueden separarse.

Aquí el acrecentamiento se verifica por el depósito sucesivo y contínuo de nuevas capas de sal, que se ajustan en todos sentidos á la superficie del primer cristal, especie de centro atractivo respecto de las moléculas de azúcar y sal disueltas en el líquido.

El trabajo de la vegetacion no es tan sencillo; las fases porque pasa un vegetal antes de su completo desarrollo tienen con todo un carácter de permanencia y de fijeza, que acusa tambien un plan del que la economía y la constancia excluyen toda idea de casualidad y de arbitrario; aunque muy diferente de aquel al cual está sometida la formacion de los minerales, depende de leyes no menos inflexibles y no nos es menos bien conocido en su principio y en sus detalles.

Os he dicho que los vegetales deben su formacion á 14 elementos diferentes; yo agrego que los unos tienen en su orígen la forma gaseosa y hacen parte del aire, mientras que los otros, líquidos ó sólidos, provienen del suelo. Los primeros son absorvidos por las hojas, los segundos por las raíces; así los ve-

getales se forman y se desarrollan por medio de principios múltiples y muy diversos procedentes de medios diferentes; pero estos principios no revisten enteramente desde luego la forma de tejidos y de órganos, ellos pasan por estados mas sencillos que, ya, no pertenecen á la naturaleza inorgánica, sin haber revestido sin embargo los caracteres propios á los cuerpos organizados.

La formacion de los vegetales es pues, en realidad, una operacion de segundo grado.

Estos compuestos de formas instables, por las cuales en cierto modo ella se preludia, se dividen en dos grupos: el uno comprendiendo los compuestos en que no entra mas que carbono, hidrógeno y oxígeno; el otro aquellos en que se halla además de nitrógeno, azúfre y fósforo.

He aquí, finalmente, la lista de estos productos, á los que daré el nombre de *productos transitorios* de la actividad vegetal, para recordar á la vez su origen, su caracter principal y su verdadero destino

	PRODUCTOS TRANSITORIOS.	
	HIDROCARBONADOS.	NITROGENADOS.
Insolubles en el agua. . .	Celulosa. Almidon.	Fibrina.
Semi-salubles.	Goma adraganto. Pectina. Inulina.	Caseina.
Solubles..	Goma arábiga. Mucílago. Azucar de uva. Azucar de caña..	Albúmina.

Ocupemonos desde luego de los productos del primer grupo.

Todos estos productos á los cuales daremos el

nombre genérico de *hidratos de carbono*, ó productos hidro-áereos, tienen un carácter comun, su composicion es la misma, bajo el punto de vista que se la puede expresar, para todos indistintamente por la fórmula simbólica C^{12} (HO).^{n}

En todos hay doce equivalentes (1) de *carbono* siempre en combinacion con el hidrógeno y el oxígeno en la relacion conveniente para formar agua.

Aunque desemejantes en apariencia, todos estos cuerpos no son en realidad mas que la reproduccion del mismo tipo, y lo que lo prueba, es la imposibilidad de establecer entre ellos una línea de demarcacion un poco precisa, si en lugar de tomarlos aisladamente en un solo vegetal, se tiene en cuenta las variaciones qne presentan en la universalidad de las plantas. Un estudio mas profundo de estos productos notables va á manifestarnos en efecto hasta que punto es verdaderamente imposible toda distincion precisa y absoluta.

Hemos colocado á la cabeza del primer grupo la celulosa, así llamada porque forma la trama de los tegidos vegetales; inmediatamente despues viene el almidon, en seguida las gomas, y por fin el azúcar.

Entre la celulosa y el azúcar las diferencias son numerosas y profundas, y si no se conociesen los otros términos de la série, la pectina, la inulina, las gomas, etc...., no podria ocurrir á nadie el ver en estos

(1) Se llama, en química, equivalentes ó cantidades equivalentes, las relaciones ponderales que arreglan la combinacion de los cuerpos; así:

El equivalente del hidrógeno siendo igual á.	1
El equivalente del oxígeno es igual á..	8
El del carbono..	6
El del nitrógeno.	14

dos cuerpos, las formas desemejantes de un tipo único

En efecto, la celulosa es insoluble en el agua; el azúcar, por el contrario, se disuelve. La celulosa no es atacada ni por los ácidos ni por los álcalis un poco diluidos; el azúcar es facilmente alterada por los unos y los otros. El azúcar tiene un sabor dulce; la celulosa no tiene sabor

¿Como podría tenerse la idea de asimilar estos dos productos hasta el punto de hacer un solo y mismo cuerpo?

La identidad viene sin embargo á ser manifiesta y se nos impone en cierto modo, si en vez de limitar la comparacion á la celulosa elegida de preferencia en el tejido leñoso de la madera, se presta atencion á las propiedades de los otros términos de la serie y á las degradaciones de que la misma celulosa es susceptible.

La celulosa al estado de tegido leñoso es insoluble en el agua fria y aun en el agua hirviendo. Pero en el liquen de Islandia, especie de musgo propio de las regiones del Norte, la celulosa mucho menos compacta se cambia en gelatina cuando se la hace hervir en el agua. Dura como el marfíl en los huesos de ciertos frutos, ella viene á ser comestible en los hongos.

Entre la carne comestible de los hongos y un pedazo de madera de encina, no hay mas diferencia que entre el azúcar y la celulosa del liquen.

El almidon, en los tubérculos de patata, está al estado de granos aislados, formados de capas concéntricas enchufadas las unas en las otras.

Entre el almidon y la celulosa hay pues poca analogía aparente; pero si agregamos que el almidon se hincha en el agua hirviendo, que sus granos pierden su estructura hasta el punto de formar tambien una verdadera gelatina, como la del liquen de Islandia, la analogía entre estos dos productos viene á ser incontestable.

El almidon se hincha en el agua hirviendo sin disolverse; pero la inulina que se halla en el tubérculo de la cotufa, y que es tambien una especie de almidon, se disuelve en el agua hirviendo, de la cual se separa al estado de granos independientes, á medida que el agua se enfría.

Si añadimos que la goma adraganto forma gelatina en el agua fría sin disolverse, y que la goma arábiga se hincha y se disuelve en ella, que está dotada de un principio de sabor azucarado, el paso de la goma al azúcar viene á ser manifiesto, y finalmente las analogías que vuelven á unir el azúcar á la celulosa misma, ocultas en el orígen, no podrían ser ya dudosas para nadie.

Para legitimar á vuestros ojos esta conclusion, agregaré por fin que la celulosa, aun cuando sea la mas compacta, puede cambiarse en goma y en azúcar, y que para esto basta tratarla por el ácido sulfúrico; que sucede lo mismo con los otros términos de la serie, que todos pueden pasar al estado de azúcar por el mismo medio. En fin, si hubiera necesidad de insistir, agregaría que en los vegetales estas trasformaciones son incesantes, y que la economía de la nutricion vegetal descansa sobre ella, como lo demostraré

cuando haya hecho la historia de las materias albuminoides.

Estas materias, que forman el segundo grupo de los productos transitorios de la actividad vegetal, son tres; se distinguen de los hidratos de carbono, por el nitrógeno, el azúfre y el fósforo que contienen y de que carecen los primeros.

Su composicion revela pues un grado mas elevado de complicacion.

Se produce no-obstante por lo que á ellos hace lo que hemos observado para los hidratos de carbono; apesar de su desemejanza, son en realidad el mismo cuerpo bajo tres estados diferentes. La composicíon de ellos es la misma y se expresa por la misma fórmula $C^{144} H^{112} N^{18} S^{2} O^{44}$

Se me objetará que la fibrina es insoluble en el agua, mientras que la caseina y la albúmina se disuelven en ella? Pero entonces yo haré notar que basta llevar el agua á la ebullicion para hacer á estos dos últimos cuerpos igualmente insolubles.

Se me dirá que el calor no obra sobre las disoluciones de la albumina como sobre las disoluciones de la caseina, que la albumina se coagula en masa, mientras que la caseina no se coagula sino en parte, al estado de películas en la superficie del líquido? Para refutar esta objeccion, basta añadir que depende de nosotros el comunicar á una cualquiera de estas tres sustancias las propiedades de las otras dos.

La fibrina es insoluble. Para hacerla soluble, basta machacarla en un mortero de mármol con nitrato potásico y agregar una quincuagesima de su peso de sosa

cáustica La disolucion que se produce posee todas las propiedades de la albúmina, y notablemente la mas característica, que es la de coagularse en masa por la accion del calor.

Viértase en una disolucion de albúmina algunas gotas de sosa caústica, ella adquiere al momento la propiedad de coagularse por partes y de formar películas como la caseina.

Si agrego en fin que estos cuerpos, como los hidratos de carbono, se transforman incesantemente los unos en los otros en todos los periodos de la vida vegetal, reconocereís conmigo que no son, como os he dicho, mas que las formas variables del mismo tipo.

Parémonos un instante sobre estas transformaciones que son la esencia misma de la vida vegetal.

Antes de germinar, el trigo contiene de 10 á 15 por 100 de fibrina, y 1 ó 2 por 100 de albúmina á lo más. Desde que la germinacion comienza, la proporcion de fibrina disminuye, y la de la albúmina aumenta. Las alubias y las lentejas no contienen fibrina, pero si caseina, y como el trigo, muy poca albúmina; pero, durante la germinacion, la caseina desaparece, y la albúmina la reemplaza. Lo mismo sucede respecto del almidon que contienen las semillas en abundancia; se cambia en goma y en azúcar, que, á su vez, por una nueva transformacion, pasan al estado de celulosa en las hojas, el tronco y la raiz.

El vegetal, en su primer periodo, no es mas que la semilla transformada. Despues de la germinacion, cuando principia la vegetacion propiamente dicha, se forma cada vez mas albúmina hasta el momento de la

florescencia, en que la albúmina se cambia en fibrina en el trigo, y en caseina en las alubias y en las lentejas.

Volviendo á los hidratos de carbono, os citaré el ejemplo de la remolacha, que contiene de 8 á 10 por 100 de azúcar ántes de la florescencia, y donde no se la halla ya cuando la semilla se ha formado, habiendo vuelto á tomar el azúcar la forma del almidon.

Lo repito pues, la nutricion vegetal es un fenómeno de segundo grado; al primero corresponde la formacion de productos transitorios; al segundo, su transformacion en tejidos y en órganos vegetales.

Agrego, en fin, que el mecanismo de la nutricion vegetal reside por completo en estos dos órdenes de fenómenos, que son enteramente y á la vez independientes y solidarios.

De lo que precede, resulta que los vegetales nos son ahora conocidos bajo el doble concepto de su composicion y de su modo de formarse.

Para completar este bosquejo general sobre la produccion vegetal, me resta hablaros de las condiciones que arreglan la actividad, y que, en el órden de las cosas prácticas, hacen el cultivo próspero ó precario, dispendioso ó remunerador.

Estas condiciones son tres.

1.ª El clima;

2.ª La naturaleza del suelo, á la que se une la eleccion y la dósis de los abonos;

3.ª La eleccion de las simientes.

La influencia del clima. Ella es incontestable. ¿Quién de vosotros no ha notado el cambio que la vegetacion acusa, cuando del pie de una montaña se eleva hasta

su cima? Colocado á la distancia de uno ó dos kilómetros, se apercibe distintamente, sobre la vertiente de los Alpes, fajas de verdura sobre-puestas, que contrastan por su espesura, por sus distintos matices y á las que corresponden flores completamente diferentes.

El mismo hecho se reproduce mas en grande, á medida que del ecuador se apróxima uno al polo. Sabeis que en el ecuador, la vegetacion se distingue por un aspecto de vigor y de magestad que causa admiracion á los viageros europeos. El número de árboles, comparado con el de las yerbas, es alli mas considerable que en Europa. Los árboles se hacen notar, ademas, por la elevacion y grueso de sus troncos, por la riqueza y variedad de sus follajes.

Mas allá del grado 70° de latitud, por el contrario, no se encuentra ya mas que arbolillos, arbustos, yerbas, y en la proximidad del polo, el reino vegetal no está ya representado sino por algunos bisos pulverulentos, y algunos líquenes crustáceos, que se arrastran por la superficie del suelo

El clima ejerce pues una influencia considerable sobre la produccion vegetal, y bien mal inspirado seria aquel que, en la practica, no quisiera tenerle en cuenta.

¿No habria locura, en efecto, en querer cultivar la vid en las altas montañas, el maíz en Estremadura, y el olivo en las llanuras de Castilla? Hay en esto, lo se bien, exageraciones, bajo las que existe sin embargo una verdad que es prudente no desconocer, y es que en nuestros dias el agricultor debe tender á especializarse cada dia mas, y á poner siempre de su parte los cambios favorables del clima. Con la libertad de co-

mercio y la facilidad de los cambios, cada region debe crearse el monopolio de los productos de que desafie la concurrencia. ¿Porqué se había de obstinar el Mediodia en producir trigo, cuando el Norte se le ofrece mas barato, en cambio de sus vinos y de su aceite de olivo ?

Los Ingleses, que no son tontos, lo han comprendido desde hace mucho tiempo; por todas partes donde la humedad demasiado grande del clima hace el cultivo del trigo de un producto incierto, ellos le han sustituido la pradera y la cria de ganado.

Entre las condiciones que obran sobre la vegetacion, hemos colocado en segundo lugar la composicion del suelo, y en el mismo órden de ideas, la eleccion de los abonos. Sabeis todos que dos tierras que se tocan son con frecuencia muy desigualmente fértiles. La causa de estas diferencias reside esencialmente en la presencia ó ausencia de ciertos agentes que abundan allí ó faltan aquí. Añadid al suelo menos favorecido los elementos que le faltan, y viene á ser al momento fértil. Por medio de los abonos adquirimos bajo esta relacion, un poder casi sin límite: aquí, el hombre dirige á la naturaleza.

A el estudio de esta segunda condicion, la eleccion y el empleo de los abonos, es á lo que se ha consagrado mas especialmente la enseñanza de Vincennes.

En cuanto á la tercera condicion reguladora de la produccion vegetal, bien diferente de las dos precedentes, que pertenecen al mundo exterior, ella saca su orígen del mismo vegetal.

Todas las especies son susceptibles de ciertas des-

viaciones capaces de llegar á ser hereditarias; las razas, las variedades no tienen otro orígen, poco importantes bajo la relacion de los caracteres botánicos, estas desviaciones lo son con frecuencia mucho bajo el punto de vista agrícola. En las mismas condiciones de suelo y de abonos, tal variedad produce frecuentemente dos veces mas que tal otra. Puedo manifestaros aquí mismo un ejemplo notable.

Desde hace tres años, he establecido dos cultivos paralelos de trigo, el uno con el trigo azul y el otro con el trigo inglés de paja roja. Todo es semejante en los dos casos, el suelo y los abonos. Pues bien! Apesar de los cuidados mas atentos, el trigo azul no se logra, y el trigo inglés se dá maravillosamente. Durante el otoño, el trigo azul ha indicado constantemente una ventaja sobre el trigo inglés; pero en la primavera, á poco que se produzcan yelos tardíos, es invadido por el añublo ó tizon, entonces cuando el trigo inglés, menos adelantado, se libra de esta causa de alteracion y de mal éxito. Vosotros mismos podeis juzgar por la comparacion de los dos cultivos.

Hay pues todavía en esto un medio de accion que depende de nosotros, y al cual no se ha concedido quizá toda la atencion que merece. Por lo que á mí se refiere, creo á nuestras especies vegetales susceptibles, de mejoras no menos importantes que las que se han realizado sobre nuestros animales domésticos.

Pero os lo repito, Señores, de estas tres condiciones que arreglan la actividad y los productos de la vegetacion, la segunda, que se funda en la eleccion y dosis de los abonos, es la que debe ocuparnos solamente. Yo no

he recordado las otras dos sino á título de indicaciones teóricas necesarias para definir nuestro objeto bajo todos sus aspectos y no dejar nada en la oscuridad.

Os habia anunciado el análisis de la vegetacion en sus agentes y en su causa; creo haberosle presentado completo.

¿Estareis tentados á reprocharme el carácter demasiado científico de este estudio? A la luz de estas nociones, se halla trazado nuestro camino. De aquí en adelante no se trata ya de resultados empíricos. Por otra parte, penetremonos bien de este pensamiento, que si la práctica es el término de nuestros deseos, la ciencia debe permanecer siendo nuestra guia, sus métodos nuestros auxiliares, y sus principios la primera hilada de nuestras deducciones.

Hasta estos veinte últimos años, se ha pretendido que el estiercol era el agente por excelencia de la fertilidad. Sostenemos que en esto ha habido error y que es posible componer artificialmente abonos superiores al estiercol y mas económicos.

Se ha dicho aun: La pradera es el punto de partida obligado de toda buena agricultura, porque con la pradera se tiene ganado y con este estiercol. Para nosotros, estos pretendidos axiomas son verdaderas herejías, y espero demostraros que, en la situacion presente, toda mejora agrícola, para ser reproductiva, debe tomar su punto de partida en una importacion de abonos artificiales; la produccion del estiercol ha perdido sin réplica el carácter de necesidad impuesto al cultivo; no hay en esto ya mas que una cuestion de conveniencia y de precio de obtencion.

Para resolver con seguridad estas cuestiones importantes, nos es preciso ante todo permanecer enteramente fieles al plan que nos hemos trazado, y en primer lugar, definir el grado de utilidad de los diversos elementos de que se componen los vegetales, investigar las formas bajo las cuales su asimilacion es la mas fácil, y su efecto útil mas seguro: formular en fin las reglas segun las cuales se les debe asociar para hacer con ellos abonos de una gran potencia.

En nuestra próxima Conferencia, abordaremos nuestro objeto bajo este nuevo aspecto, lo que nos hará entrar en el dominio de las aplicaciones y de la práctica.

SEGUNDA CONFERENCIA.

SEÑORES,

He procurado, en nuestra primera conferencia, haceros conocer la naturaleza de los elementos de que se componen los vegetales. Vosotros recordais que estos elementos estan muy desigualmente repartidos en los diversos órganos donde muchos de ellos forman combinaciones efímeras, antes de pasar á el estado de tegidos y de órganos.

Para completar este estudio, en cierto modo preliminar, es preciso preguntarnos hoy en que estado se hallan en la naturaleza los elementos, orígen y condicion de la fertilidad del suelo, bajo que forma los absorven las plantas, y en que medida se puede, con su ayuda, influir sobre los productos de la vegetacion.

Empiezo por el carbono.

La cantidad de carbono que entra en la composicion de los vegetales es, en números redondos, de 40 á 45 por 100. El carbono goza pues en la vegetacion un papel de primer órden. Si yo añado que en agricultura, no-obstante, no hay que inquirirle, que se le puede excluir de los abonos sin consecuencia para la fecundidad de la tierra, parecerá que me pongo en contradicion conmigo mismo.

La contradicion no es sinó aparente, y para probarlo, me bastará recordar que el carbono de los vegetales tiene por orígen el ácido carbónico del aire, y que la atmósfera es un manantial de él inagotable.

Podría pues abstenerme de hablaros de la asimilacion del carbono: bajo muchos puntos de vista, esta omision no tendría inconveniente: he resuelto no-obstante detenerme en hacer de él objeto de un estudio profundo. Porque? Por dos razones: porque la explicacion de este fenómeno hace época en la historia de la ciencia, pero sobre todo porque su estudio debe ayudarnos á poner en toda su claridad lo que constituye exencialmente el carácter distintivo de la produccion vegetal.

El acto que determina la asimilacion del carbono es un fenómeno extremadamente sencillo. El ácido carbónico, formado de carbono y de oxígeno, es absorvido por las hojas en donde es descompuesto. El carbono queda absorvido por la planta, mientras que el oxígeno, al estado libre, vuelve á la atmósfera.

Se produce pues allí un fenómeno de reduccion verdaderamente extraordinario, y que nosotros no podemos obtener en nuestros laboratorios sin llamar en

nuestro auxilio los medios de análisis mas poderosos de que dispone la química: este fenómeno, le efectúa sin-embargo el delicado tegido de una hoja, sin que sea alterada su frágil organizacion. Notareis ademas que la respiracion vegetal se traduce por efectos inversos de los de la respiracion animal. Los vegetales reciben del aire ácido carbónico y le devuelven oxígeno, mientras que los animales toman de él oxígeno y le devuelven ácido carbónico. Esto explica, para decirlo de paso, porqué la composicion de la atmósfera no cambia, apesar de los préstamos incesantes que de ella toman los animales y las plantas.

Bajo este combate contínuo, aunque no aparente, hay un orden de fenómenos no solamente mas profundos, sino mas misteriosos, que yo quisiera haceros conocer porque, á mis ojos, nada hay mas propio para revelarnos el verdadero carácter de la produccion agrícola, y para demostraros cuanto difiere este gran acto de la vida vegetal, al cual se unen estrechamente las condiciones mas esenciales de nuestra existencia, de todos los otros hechos de produccion que la actividad humana ejecuta ó en los cuales interviene.

Regla general — Todo trabajo de produccion presupone dos cosas igualmente indispensables: una materia primera y un orígen de fuerza.

Sin estas dos condiciones, no hay ya produccion posible.

Hágase lo que quiera, la materia puesta en obra experimenta una pérdida que se debe tratar de atenuar, pero que no se puede conseguir enteramente. Lo mismo sucede respecto de la fuerza gastada. No se la utiliza

sino en parte. Hay siempre en ella una pérdida inevitable. Lo repito pues, el producto, que es la representacion material del trabajo, sufre una pérdida á la vez en la materia primera y en la fuerza empleada.

Tomad por ejemplo el trabajo industrial que querais, la metalurgia, el tegido, las artes mecánicas. Siempre el trabajo está acompañado de una doble pérdida de materia primera y de fuerza viva, distraida de su verdadero destino por el rozamiento de los órganos intermediarios y la imperfeccion de los aparatos.

En agricultura, el carácter de la produccion es enteramente otro. La tierra restituye materialmente por las recolecciones diez veces mas de lo que se la entrega en agentes de fertilidad, y toda cosecha supone un gasto de fuerza 500 veces por lo menos superior á la suma de los esfuerzos que ha costado.

¿Cómo pueden explicarse estos dos hechos que, á priori, parecen propios para confundir el pensamiento? La economía de la asimilacion del carbono va á enseñárnoslo.

Todos los vegetales contienen, hemos dicho, de 40 á 45 por 100 de su peso de carbono. Pero, si el carbono procede del aire, y se le agrega á los agentes que está en nuestra mano suministrar á la tierra para hacerla fértil, se comprende desde luego porque el suelo restituye mas de lo que ha recibido. La misma observacion respecto del oxígeno y del hidrógeno, que representan mas de 50 por 100 del peso de los vegetales y que tienen ámbos el agua por orígen.

Resulta de aquí que las 95 centésimas de la sustancia de los vegetales dimanan de orígenes extraños al

suelo, y que la parte que la industria humana tiene que suministrar á la tierra no es sino una fraccion de lo que extrae de ella por las cosechas. Pero es preciso no perder de vista, sin embargo, que esta fraccion es indispensable, porque sin ella el carbono de la atmósfera, el oxígeno y el hidrógeno del agua hubieran persistido en su estado primitivo en el dominio del reino inorgánico, y no hubieran podido entrar en la corriente de la vida vegetal.

He ahi pues explicado el primer carácter de la vida vegetal Vosotros sabeis ahora porqué la tierra devuelve mas de lo que se la entrega El exceso viene del aire y de la lluvia.

El cuadro siguiente es una demostracion sin réplica de este hecho Se entiende que lo que digo del trigo se aplica igualmente á los otros vegetales

COMPOSICION DEL TRIGO (PAJA Y GRANO).

EN 100 PARTES.		
Carbono.	47,79	estas 97,55 partes provienen del aire y de la lluvia.
Hidrógeno.	5,54	
Oxígeno.	40,32	
Sosa..	0,09	estas 3,386 partes de que el suelo está sobradamente provisto no hay necesidad de devolversela.
Magnesia.	0,20	
Acido sulfúrico.	0,31	
Cloro.	0,03	
Óxido de hierro.	0,006	
Sílice.	2,75	
Manganeso..	(?)	
Nitrógeno.	1,60	estas 3,00 partes de que el suelo no está provisto sino en proporcion limitada es preciso devolverlas al suelo por los abonos.
Ácido fosfórico.	0,45	
Potasa.	0,66	
Cal.	0,29	
TOTAL.	99,93	

Paseimos al segundo carácter de la produccion agrícola, mas difícil de hacer comprender, aunque del mismo órden que el precedente.

Hasta estos veinte últimos años, se ha creido qus los fenómenos de la naturaleza eran debidos á causas diversas, porque afectan en nosotros á órganos diferentes.

Bajo esta diversidad de impresiones, un análisis mejor inspirado ha concluido por descubrir que esta multiplicidad de causas no era sino aparente, y que en realidad todos los fenómenos físicos no son mas que manifestaciones de una causa única, el movimiento.

Sigamos las consecuencias de este dato fundamental.

Todos sabeis que la combustion de un cuerpo es seguida de una elevacion de temperatura. La combustion de un kilógramo de carbon puro, por ejemplo, produce una cantidad de calor tal que se podría, con su ayuda, elevar de un grado centígrado 8.000 kilógramos de agua. Si añado que se llama caloria la cantidad de calor necesaria para elevar de un grado centigrado 1 kilógramo de agua, podemos decir que la combustion de 1 kilógramo de carbono produce 8.000 calorias.

Vosotros sabeis que con calor se engendra fuerza mecánica. Entre el peso del cuerpo quemado, la temperatura producida y la fuerza que de ella puede nacer, hay una correlacion inmutable.

Sabemos, en efecto, de ciencia cierta que una caloria equivale á un esfuerzo capaz de elevar un peso de 1 kilógramo á 424 metros de altura, y se llama kilográmetro ó unidad dinámica el esfuerzo necesario para elevar 1 kilógramo á un metro de altura.

Se sigue de aquí que una caloría, ó la cantidad de calor que hace subir de un grado á un kilógramo de agua, basta para elevar este mismo kilógramo á 424 métros de altura, ó, en otros términos, que una caloria es equivalente á 424 kilográmetros.

Llevemos mas lejos las consecuencias de estos primeros datos. El trabajo de un caballo uncido está expresado por 270.000 kilográmetros por hora, es decir que los esfuerzos que él gasta elevarían en una hora 270.000 kilógramos á un metro de altura. Se estima la jornada de un caballo en ocho horas de trabajo efectivo, lo que conduce á 2.160.000 kilográmetros para la expresion del trabajo útil de una jornada. Así, si se concentrase en un punto la suma de los esfuerzos que la jornada de un caballo representa, ella se resumiria en este hecho: elevar á 1 metro de altura 2.160.000 kilógramos.

Pero si una caloría equivale á 424 kilográmetros ó unidades dinámicas, y si la combustion de 1 kilógramo de carbon produce 8.000 calorias, resulta de esto que la combustion de un kilógramo de carbono corresponde á 3.392.000 kilográmetros, ó, en números redondos, á jornal y medio de caballo, el jornal siendo fijado, ya lo he dicho, en ocho horas de trabajo efectivo.

A la luz de estas indicaciones un poco abstractas quizá, pero que eran necesarias, el carácter mas oculto de la produccion vegetal va á sernos por último desvelado.

La conbustion del carbono engendra ácido carbónico y produce calor, que puede ser expresado en unidades dinámicas.

Si intentais remontar esta corriente y deshacer lo que la combustion ha hecho, separar el carbono y el oxígeno en el ácido carbónico, no lo lograreis sino á condicion de restituir al carbono y al oxígeno una cantidad de calor igual á la que ha nacido en su combinacion

Este hecho cierto nos conduce á esta consecuencia: que cada kilógramo de carbon que se asimila á los vegetales exige 8.000 calorias ó 3.392.000 kilográmetros que equivalen ellas mismas á jornal y medio de caballo, Pero, como la recoleccion de 1 hectárea puede ser fijada en 10.000 kilógramos de sustancia vegetal, conteniendo término medio y en cifra redonda, 5000 kilógramos de carbono, cuya asimilacion ha exigido 40.000.000 de calorias, resulta que esta cantidad de calor corresponde á 17 mil millones de kilográmetros, es decir á 7.852 jornales de caballo. La cosecha de una hectárea no se obtiene sino á este precio.

Luego si la preparacion de una hectárea por las labores, vueltas, igualacion, etc. etc no exige, tanto del hombre como de los animales, mas que 15 jornales de caballo, resulta de aquí finalmente que cuando el hombre gasta 1 en esfuerzos mecánicos, la naturaleza agrega á estos 524 al estado inostensible de calor y de luz.

¿Pero cual es el orígen de este consumo enorme de fuerzas, siempre en accion y que no se agota jamás? Lo babeis presentido: los rayos del sol, en ausencia de los cuales las plantas no asimilan el carbono. Si las maderas y los productos vegetales desarrollan calor cuando se les quema, lo deben al que han atraido del sol y que pasa, por la combustion, del estado latente á el estado

de libertad. No hay en esto, en realidad, sino un acto de restitucion.

Estas explicaciones me parece bastan para poner de manifiesto lo que constituye esencialmente el carácter de la produccion vegetal.

Yo repito que sola la produccion vegetal posee el privilegio de agregar un excedente á la materia primera, que en cualquiera otra parte sufre un menoscabo, y de entregarnos un producto relativamente enorme cuya formacion acusa la participacion de una fuerza invisible y estraña á nuestra intervencion.

Aquí se revela el instinto maravilloso de los pueblos, que, precediendo á los descubrimientos de la ciencia, no han reconocido jamás prosperidad durable para los Estados mas que aquella que se funda sobre una agricultura floreciente. Se ve aquí tambien porque ciertos economistas del último siglo, entre otros Quesnay, han podido concebir el pensamiento de hacer pesar exclusivamente los impuestos sobre los productos del suelo, porque ellos solos son los que acusan un sobrante en el producto líquido.

Señores, quizá hallareis que me he dejado arrastrar demasiado lejos en este órden de ideas; yo no querría sin-embargo quitar nada de mis palabras, porque, para aplicar con inteligencia los mejores procedimientos agrícolas, creo que es preciso desde luego tener una idea pura de los principios de que aquellos surgen. Mas me apresuro á volver á la práctica por la asimilacion del carbono.

La asimilacion del carbono se resume, hemos dicho,

en estos dos hechos. Los vegetales absorven el ácido carbónico del aire y le descomponen.

Para probar que las hojas absorven el ácido carbónico, basta introducir una rama con hojas de parra en un recipiente de vidrio donde se hace pasar una corriente de aire.

Antes de entrar en el recipiente, el aire contenia de tres á cuatro diez milésimas de su volúmen de ácido carbónico; cuando sale no contiene mas que dos diez milésimas á lo mas. Las hojas han funcionado pues allí como un verdadero cribo.

El efecto que esta rama de parra acaba de efectuar ante vuestros ojos, todas las plantas, todos los árboles le producen por su follage.

Empero para esto son necesarias tres condiciones: 1.ª Es preciso que los vegetales reciban la accion directa del sol; 2.ª que la temperatura del ambiente no descienda por debajo de 10 á 12 grados sobre cero; 3.ª que los vegetales estén provistos de sus follages.

La supresion de una de estas tres condiciones basta para detener el fenómeno y sorprender, en cierto modo, la inercia á los vegetales.

La oscuridad, las hojas pierden la facuttad de absorver el ácido carbónico. Desde que la luz las falta, las hojas, al contrario de lo que las sucedia antes, absorven oxígeno y desprenden ácido carbónico.

Por debajo de 10 á 12 grados, en nuestro clima, la asimilacion del carbono cesa cási completamente. Seria no-obstante imprudente formular una indicacion demasiado absoluta, atendido á que no todas las plantas

estan afectadas en el mismo grado por el descenso de la temperatura.

Finalmente, añadámos que las hojas son esencialmente el sitio de la asimilacion del carbono; ni las raices, ni el tronco, ni las ramas participan de esta importante funcion.

Pasemos á nociones de un órden mas práctico y mas especial á la agricultura

La cantidad de carbono que los vegetales asimilan en el curso de un año puede alcanzar hasta 10.000 kilógramos por hectárea.

Aquí se presenta una cuestion nueva. Todos los vegetales no son igualmente favarecidos bajo esta relacion.

¿De donde viene la diferencia? De que las hojas están lejos de presentar la misma superficie.

Si se comparan, en efecto, bajo este punto de vista, algunos vegetales elegidos entre aquellos que nos interesan mas, tales como la cotufa, la remolacha, la patata y el trigo, se encuentra: para la cotufa, que asimila 8.000 kilógramos de carbono por hectárea, que la superficie de las hojas representa 15 veces la del suelo cultivado: para la remolacha, que no asimila mas que 2.000 kilógramos de carbono (1), que la superficie de las hojas no es ya mas que 5 veces la del suelo. Las mismas observaciones respecto de la patata y del trigo, que no absorven mas que 1.700 y 1.400 kilógramos de carbono por hectárea, y cuyas hojas ocupan una superficie todavía mas reducida.

En fin, para completar el estudio de la asimilacion

(1) Las cifras que aquí indico estan deducidas todas de los rendimientos obtenidos en la granja de Bechelbronn; vista la pobreza de estos rendimientos, es preciso considerar como mínimos los datos de que se trata.

del carbono me bastará agregar que si la atmósfera es el orígen principal donde los vegetales le toman, ellos sacan no-obstante una cierta cantidad de las capas profundas del suelo, que las raices absorven y que las hojas descomponen y se asimilan. El ácido carbónico del suelo proviene de la descomposicion de los detritus vegetales, que no faltan cási nunca en él.

Así, tres hechos resumen la economía del orígen del carbono en los vegetales.

El es absorvido siempre á el estado de ácido carbónico: las hojas efectúan su reduccion: las radiaciones solares constituyen la condicion que determina la reduccion.

Pasemos á el orígen del oxígeno y de el hidrógeno.

Podría deciros de estos dos cuerpos lo que os he dicho del carbono. Sus funciones en la economía vegetal no tienen para nosotros sinó un interés teórico.

El uno y el otro proceden, en efecto, del agua; y los vegetales, como orígen de hidrógeno y oxígeno, reciben esta por la lluvia en mayor cantidad que la que pueden utilizar.

¿Es indudable, me preguntareis quizá, que el oxígeno y el hidrógeno tengan el agua por orígen?

Ninguna cuestion mas fácil de resolver que esta. Estableced un cultivo en la arena calcinada, no hallando las plantas, en su esfera de actividad, hidrógeno y oxígeno mas que al estado de agua destilada, y vereis en cierto modo á el agua cambiar de estado ante vuestros ojos y entrar en la composicion de las plantas.

Arribemos al nitrógeno.

Con el nitrógeno, la cuestion cambia de carárter; el órígen de este cuerpo en los vegetales tiene para nosotros el alcance de un problema de primer órden.

Pero, este problema, se le puede resolver de dos maneras difentes, por la ciencia y por la práctica.

Elegiré de preferencia la demostracion por la práctica.

Siento como un axioma que el nitrógeno puede ser asimilado por los vegetales bajo tres formas diferentes

A el estado de amoniaco.

A el estado de nitrato.

A el estado de nitrógeno gaseoso.

Y agrego que cada una de estas tres formas conviene de preferencia á ciertas categorías de plantas: el amoniaco al trigo, los nitratos á las remolachas, mientras que las leguminosas absorven sobre todo el nitrógeno al estado de gas elemental.

Admitido este primer punto, yo me pregunto sí, de una manera general, las cosechas contienen mas nitrógeno que los abonos que han servido para producirlas.

Respecto á esto, los hechos estan unánimes; hay siempre exceso de nitrógeno en la cosecha.

Nosotros hallamos por ejemplo (y estos son valores mínimos) que el exceso se eleva á 43 kilógramos por hectárea para la cotufa, y á 170 kilógramos para la alfalfa. (1.)

Aquí se presenta una nueva cuestion. ¿De donde viene este exceso de nitrógeno? ¿De el suelo? Evidente-

(1) Boussingault.

mente no; porque hay allí un fenómeno permanente, contínuo: lo que excluye la idea de la intervencion del suelo, cuyos recursos son limitados, y que, sinembargo, entrega cada año por las cosechas mas nitrógeno que el que recibe por los abonos.

El nitrógeno en exceso viene pues del aire, no se podria dudar. Pero, aquí, surge una nueva dificultad. ¿En qué estado ha sido absorvido el nitrógeno? Es al estado de amoniaco, de nitrato ó de nitrógeno elemental?

Para decidir con certeza respecto de esto, tenemos desde luego que resolver una cuestion prévia. Es preciso saber si el aire contiene amoniaco y nitratos, y si los contiene en que proporcion.

Sobre estos dos puntos, no hay duda ninguna. El aire contiene á la vez amoniaco y nitratos, pero en cantidades tan pobres, tan exigüas, que pertenecen al dominio de los infinitamente pequeños.

Para el amoniaco, en efecto, la proporcion está comprendida:

Entre 0,000 000 017 y 0,000 000 032.

Lo que corresponde á 17 gramos de amoniaco por cada millon de kilógramos de aire. ¡Una hormiga al lado de un elefante! El aire contiene, hemos dicho, ácido nítrico en proporcion infinitamente reducida, igual apenas á la del amoniaco.

En presencia de cantidades tan mínimas, comprendereis que no es posible atribuirlas la enorme masa de nitrógeno que las plantas sacan del aire. Tambien, para eludir esta dificultad, siendo muy solubles en el agua los nitratos y las sales amoniacales, se ha admitido que

la lluvia tenia por funcion condensarlos y llevarlos á los vegetales bajo un pequeño volúmen. Pero esta suposicion no puede sostenerse desde el momento que se examinan las cosas un poco de cerca.

En efecto el agua de lluvia contiene término medio por litro 0grams., 0005 de amoniaco y otro tanto de nitro. Pero, estas cantidades corresponden á un fondo de 6 kilógramos de nitrógeno por hectárea y por año, lo que evidentemente es insuficiente para explicar el exceso de 43 kilógramos acusado por la cotufa, y con mas razon el de la alfalfa, que alcanza 175 kilógramos. Ni el amoniaco, ni los nitratos de la atmósfera pueden pues dar cuenta del exceso de nitrógeno que las cosechas contienen

Hénos aquí conducidos por via de exclusion á atribuir al nitrógeno elemental del aire el escedente que, sin esto, permanecería inexplicado.

¿Esta opinion es admitida sin contestacion? No, y he aquí cuales son las objecciones que se la oponen.

Todos convienen en que una parte del nitrógeno de las cosechas tiene por orígen la atmósfera, pero se niega la asimilacion del nitrógeno elemental; se supone que antes de ser absorvido por los vegetales, el nitrógeno pasa al estado de nitrato en el suelo. El suelo vendría á ser así el asiento de una nitrificacion universal y permanente.

Así formulada, esta opinion no resiste un instante al exámen. En efecto, si el nitrógeno no penetra en la alfalfa mas que al estado de nitrato, no es evidente que se debe hallar en la cosecha una cantidad de bases correspondiente á el ácido nítrico, orígen supuesto del ni-

trógeno? Pero, no la hay de ningun modo. En una cosecha de alfalfa, obtenida aquí mismo en el campo de Vincennes, el nitrógeno ha superado de 135 kilógramos por hectárea al que correspondia á las bases: 135 kilógramos no habian podido pues penetrar en la planta al estado de nitrato. Esta cantidad de 135 kilógramos no es ella misma sinó el tercio de la cantidad real de nitrógeno que una hectárea de alfalfa saca del aire, atendido á que, en el ejemplo que he citado, se habia introducido de intento en el abono nitrógeno al estado de nitrato de potasa y de nitrato de sosa, y que me ha sido demostrado despues se puede obtener rendimientos tan elevados remplazando los nitratos por carbonato de potasa, es decir productos alcalinos y nitrogenados por un producto correspondiente sin nitrógeno.

Tengo prisa por llegar á los argumentos deducidos mas directamente de la práctica.

Yo supongo que se dá por abono á los guisantes, al trébol ó á la alfalfa, nitrato de sosa. El efecto es radicalmente nulo, si no es aun decididamente perjudicial. Pero, cómo invocar respecto de estas plantas los buenos efectos de una nitrificacion espontánea en el suelo?

Se puede dar á este argumento mas generalidad.

Estableced dos experiencias paralelas: en la una, que el suelo reciba un abono compuesto de fosfato de cal, de potasa y de cal sin nitrógeno; en la otra que se agregue á estos tres agentes materia nitrogenada.

En estas dos condiciones, se manifestarán efectos muy diferentes, segun la naturaleza de las plantas.

El trébol, los guisantes, las leguminosas prosperarán al menos tanto sobre la tierra que no ha recibido mate-

ria nitrogenada como sobre la otra. Con el trigo, la colza, la remolacha, el tabaco, los resultados serán completamente diferentes. Donde falte la materia nitrogenada, el rendimiento será mas que mediano, mientras que vendrá á ser excelente en el suelo que esté provisto de ella.

¿Qué es preciso deducir de este contraste? Que las plantas forman dos grupos bien distintos: comprendiendo el primero aquellas cuyo nitrógeno tiene á el suelo por orígen, y el segundo, las que le toman con preferencia en el aire.

¿Dudariais? Ved aquí otros hechos en apoyo de esta distincion.

Todo el mundo sabe que los cultivos sin abonos vienen á ser bien pronto precarios. El rendimiento no es sin-embargo absolutamente nulo jamas, y la cantidad de nitrógeno que le corresponde es aun bastante importante.

Segun los S.S. Lawes y Gilbert, ella se elevaría en efecto.

A 28 kilógramos por hectárea y por año.	. . .	para el trigo.
A 27 — —	. . .	para la cebada.
A 44 — —	. . .	para la pradera.
A 53 — —	. . .	para las habichuelas.

Se ve por esta tabla, que la pradera y las habichuelas asimilan mas nitrógeno que la cebada y el trigo. ¿Se dirá que el nitrógeno de las habichuelas y de la pradera procede del suelo? Surge entonces una dificultad muy extremadamente embarazosa. Sembrad trigo despues de las habichuelas, el rendimiento es mejor y la cantidad de nitrógeno asimilada mayor. Por otra

parte, no-obstante, acabamos de decir que las habichuelas contienen mas nitrógeno que el trigo: ¿no es evidente que si le hubiesen tomado de la tierra, el rendimiento del trigo se hubiera resentido?

Concluyamos:

El nitrógeno es absorvido bajo formas diferentes: para las leguminosas, el nitrógeno elemental es la forma mas conveniente: para el trigo y la colza lo es el amoniaco; para las remolachas lo son los nitratos. Pero repitámoslo todavía otra vez, para todos los vegetales indistintamente, la cosecha acusa un sobrante de nitrógeno del cual ni los abonos ni el suelo pueden dar cuenta, y que no se le puede explicar, sinó dándole por orígen el nitrógeno elemental del aire.

Que me sea permitido resumir esta cuestion por algunas cifras irrecusables, destinadas á precisar la importancia de las cantidades de nitrógeno que las plantas sacan del aire.

POR HECTÁREA:	EXCESO DE NITRÓGENO EN LA COSECHA SOBRE EL DE ABONO.
Trigo.	60 kilógramos.
Guisantes.	70
Colza.	130
Remolacha.	130
Alfalfa.	300

En los ejemplos que preceden, el abono contenia de 50 á 60 kilógramos de nitrógeno por hectárea. Para la alfalfa, he tomado el sobrante para un abono puramente mineral y para un rendimiento fijado en 8.000 kilógramos.

Veis pues por estos ejemplos que si todos los vegetales acusan un excedente de nitrógeno, este sobrante

está lejos de tener para todos la misma importancia.

Hay todavia una distincion que hacer respecto á las condiciones en que se produce.

Hay en efecto plantas cuya cosecha contiene mucho nitrógeno, sin que esté en nuestra mano el suministrársele por los abonos: los guisantes, las judías, el trébol y la alfalfa están, como os he dicho, en este caso. Hay otras que acusan tambien un sobrante considerable de nitrógeno, pero que no le realizan sino á condicion expresa de haber recibido abonos nitrogenados: tales son en particular la remolacha y la colza. Por último, hay una tercera categoría de plantas que exigen mucho nitrógeno en el suelo, y cuya cosecha no conduce, al fin de cuenta, mas que á un excedente relativamente pequeño: tal es el trigo.

Estas diferencias tienen para la práctica una insignificacion que es de la mayor importancia no desconocer ¿Quién no vé en efecto desde luego y sobre estos sencillos datos generales que debe haber ventaja, bajo la doble relacion de los rendimientos y de la mejora del suelo, en hacer alternar el trigo con la remolacha y sobre todo con las leguminosas, es decir, el hacer alternar las plantas que sacan su nitrógeno del suelo con las que le toman del aire?.

La experiencia confirma en todas sus partes estas previsiones.

Todos sabeis que el trigo que sucede al trébol acude mas que el que le ha precedido. ¿Quien no sabe cuan favorable es la remolacha, cuyas hojas se entierran, al cultivo del trigo.?

Pero, respecto á plantas que, á ejemplo de la remo-

lacha, reclaman imperiosamente grandes cantidades de nitrógeno por los abonos, hay todavia una importante observacion que hacer; es esta la de que el sobrante del nitrógeno de la cosecha es en cierto modo proporcional á la cantidád que de él ha recibido el suelo.

Resulta de esto que los cultivos mas beneficiosos no son aquellos que, para prosperar, exigen la menor cantidad de abonos nitrogenados, sinó los que acusan el sobrante de nitrógeno mas elevado, excedente de que la atmósfera sola ha hecho los gastos. Esta relacion, esta solidaridád entre la riqueza de los abonos y la mejora determinada por la planta que la ha recibido cuya verdadera explicacion la ciencia acaba de suministrárnosla, la ha comprobado la práctica desde hace mucho tiempo, como lo atestiguan en caso de necesidad estas palabras de Mateo de Dombasle:

»Es un hecho de observacion general, dice este, que »las funciones por las cuales los vegetales se apropian »los elementos nutritivos contenidos en el suelo y en »el aire son *funciones correspondientes*, de suerte que »un aumento en la cantidad de los principios que sa»can de la tierra puede él solo ponerlos en estado de »apropiarse en cantidád mas considerable los alimen»tos atmosféricos. POR ESTO ES QUE LAS PLANTAS MAS »BENEFICIOSAS, AQUELLAS, QUE TOMAN MAS DEL AIRE, LO SON »TANTO MAS CUANTO MAS FÉRTIL ES EL SUELO EN QUE ELLAS »CRECEN.»

Esta teoría de los cultivos intensivos puede formularse de una manera mas sorprendente, y mas científica. Supongamos, en efecto, una planta cultivada en la arena calcinada á expensas del aire y del agua, y que pro-

duce, en los quince primeros dias que siguen á su germinacion, 20 hojas. Si la parte por que contribuye una hoja á la nutricion de la planta se traduce cada quince dias por la formacion de una hoja nueva, al cabo de tres meses y medio, la planta habrá producido 2.540 hojas.

Al lado, supongamos otra planta cultivada en un suelo estercolado, y admitamos que el abono determina cada quince dias la formacion de 5 hojas solamente, ademas de aquellas de quienes el aire y el agua han hecho todos los gastos en el cultívo precedente. Despues de el mismo transcurso de tiempo, la planta habrá producido 3 175 hojas, es decir una vez y cuarto mas que en el primer caso; y sin-embargo, el estiércol no ha determinado por sí mismo mas que la formacion de 35 hojas. Este resultado, que se podria con razon hallarle extraño, se explica no-obstante muy fácilmente cuando se reflexiona que las primeras hojas que tienen por orígen el estiércol concurren al acrecentamiento de la cosecha, no solamente por su número, sinó tambien por las hojas de formacion subsiguiente, de quienes son ellas el principio, y de las que la atmósfera ha hecho todos los gastos.

Os he dicho que era preciso variar la dosis de la materia nitrogenada segun la naturaleza de los cultivos; para manifestaros cuanto importa no dejar nada arbitrario respecto á este punto, os citaré los rendimientos que un agricultor del mayor mérito, el Sr. Cavallier, há obtenido en la granja de Mesnil-Saint-Nicaise.

Se trata de un cultivo de remolacha conseguido en cuatro condiciones diferentes con abono mineral sin ni-

trógeno, y con el mismo abono adicionado de cantidades crecientes de sulfato de amoniaco.

	RAICES POR CADA HECTÁREA.	
Con el abono mineral sin nitrógeno, el rendimiento hasido	36,834	kilógramos.
Con el mismo abono, mas 80 kilos. de nitrógeno. . . .	47,325	—
Con el mismo abono, mas 100 kilos. de nitrógeno. . . .	51,000	—
Con el mismo abono, mas 120 kilos. de nitrógeno. . . .	59,549	—

Si se toma como punto de partida el rendimiento de 36.834 kilógramos obtenido con el abono sin nitrógeno, se halla que amortizado el precio del sulfato de amoniaco, queda como aumento de beneficio:

Con 80 kilos. de nitrógeno.. . . .	257	reales	91	céntimos.
Con 100 kilos. de nitrógeneno.. . .	411	—	16	—
Con 120 kilos. de nitrógeno. . . .	868	—	68	—

Veis por lo que antecede, Señores, que las materias nitrogenadas juegan un papel de primer órden en la economía vegetal. En la práctica, hay grandes ventajas en emplear de preferencia las sales amoniacales y el nitrato sódico. La estabilidad de su composicion, la seguridad de su accion, su forma particularmente asimilable, les asegura una superioridad marcada sobre todos los otros compuestos nitrogenados.

Yo tengo la costumbre de emplear estos productos en la dósis de 60 á 90 kilógramos de nitrógeno por hectárea para el trigo; para la colza y la remolacha, se la puede llevar sin inconveniente de 100 á 120 kilógramos. Añadamos que el sulfato de amoniaco contiene en número redondo 20 por 100 de nitrógeno, y el nitrato de sosa, 15.

Por la misma razon que estos productos están dotados de uua gran potencia, es absolutamente necesario

procurar por todos los medios desparramarlos con mayor igualdad: se consigue esto fácilmente mezclándoles con cuatro ó cinco veces su peso de tierra fina y seca. El desparramamiento debe tener lugar despues de la última labor; se iguala enseguida la tierra para completar su mezcla con las capas superficiales.

Del conjunto de nociones que acaban de ser presentadas, resulta, Señores, que entre el carbono, el hidrógeno y el oxígeno por un lado, y el nitrógeno por otro, hay, bajo el punto de vista agrícola, esta diferencia profunda; que la naturaleza suministra siempre superabundantemente á los vegetales los tres primeros, y que por consiguiente no hay que ocuparse de ellos, mientras que ella no les provee el nitrógeno sinó excepcionalmente y con ciertas condiciones.

El secreto del buen cultivo consiste en hacer alternar las plantas que sacan el nitrogeno del aire con aquellos que tienen necesidad de hallarle en el suelo, y en reservar para estas últimas todos los compuestos nitrogenados que se puedan procurar.

Los nitratos y las sales amoniacales no son los solos compuestos nitrogenados á los cuales se puede recurrir. Se puede emplear tambien las materias animales. A condicion que sean aptas para pudrirse, obran entonces como las sales amoniacales. Pero yo prefiero estas últimas, porque ellas son directamente asimilables, y porque cada 100 de nitrógeno que las materias orgánicas contienen, hay por lo menos 30 de pérdida para la vegetacion. Esta pérdida nace de la descomposicion que sufren estas materias, 30 por 100 del nitrógeno total se desprende al estado de nitrógeno elemental, forma bajo la

cual la atmósfera le contiene en mayor cantidád que la vegetacion puede utilizarle.

Nunca pues lo repetiré bastante: uno de los secretos del cultivo que remunera es sacar del aire la mayor cantidad posible de nitrógeno por la alternancia de los cultivos. A este objeto es al que deben tender todos los esfuerzos de los agricultores, y uno de los servicios mas útiles que la ciencia les ha hecho, ha sido precisamente poner esta verdád en toda su claridád.

Si la ciencia es un guia que es preciso seguir algunas veces con reserva, á causa de las cuestiones pecuniarias con que se complican las operaciones agrícolas, no olvidemos, no-obstante, que todo lo que se ha hecho de útil está conforme con sus leyes, y que si estamos en la víspera de verse realizar progresos superiores á todas las conquistas del pasado, es todavia á la ciencia á quien somos deudores de ellos.

En nuestra próxima Conferencia, trataremos de la funcion de los minerales en la economía de la produccion vegetal.

TERCERA CONFERENCIA.

Señores,

Vosotros sabeis que los minerales que entran en la composicion de los vegetales son diez, á saber: *el fósforo, el azufre, el cloro, el silicio, el calcio, el magnésio, el potasio, el sodio, el hierro y el manganeso.* Pero, y esto no puede dejar de sorprenderos, ignoramos cási por completo á que estado entran en la organizacion de los tegidos vegetales. Sabemos que es al estado de compuestos binarios ó ternarios, sin poder précisar exactamente su naturaleza y su composicion. La imperfeccion de nuestros conocimientos acerca de esto ós admirará menos, sin-embargo, si yo agrego que para adquirir la menor nocion sobre su presencia, es preciso comenzar por quemar los tegidos que los contienen.

Pero si la ciencia presenta tocante á esto un vacío lamentable, sabemos al menos con certeza bajo que forma y en que condiciones los minerales pueden venir á ser en agricultura agentes de fertilidád extremadamente eficaces. Si se trata del fósforo, es al estado de fosfato de cal como es preciso emplearle; si de la potasa al estado de carbonato, nitrato ó silicato; y si de la cal al de carbonato y sulfato. Estamos pues perfectamente seguros sobre este segundo punto, mas importante que el primero: hemos fijado bien la forma mas favorable á los buenos efectos de los minerales como agentes de fertilidád. Mas aquí se presenta una cuestion muy inesperada.

Acabo de deciros que, en la sustancia de los vegetales, entran diez minerales diferentes, y ahora me veo obligado á agregar que tres bastan, con el auxilio de una materia nitrogenada, para elevar y conservar la fertilidád del suelo, y que el agricultor no tiene que preocuparse de los otros siete. ¿Es esto decir que estos últimos no ejercen influencia sobre los vegetales? De ninguna manera. Ellos no les son menos necesarios que los tres primeros, y si la práctica puede prescindir de ellos, es únicamente porque las peores tierras estan provistas (1) de ellos superabundantemente.

---

(1) Que me sea permitido, á propósito de la composicion del abono completo, reproducir la declaracion que hé hecho en la quinta conferencia de Vincennes, pág. 257:

«Al limitar al fosfato de cal, á la potasa, á la cal y á una materia nitrogenada la composicion del abono completo, no pretendo negar la utilidad de los otros productos que el análisis nos descubre en los vegetales; los suprimo porque la tierra está provista ya de ellos.

«Puede suceder que existan compuestos de hierro y de magnesia mas eficaces que los que el suelo contiene naturalmente y cuya presencia en el abono se traduzca por una elevacion en el rendimiento. Cuando la experiencia haya decidido respecto á esto, nos apresuraremos á

Si los datos que acabo de exponer son exactos, la conclusion es forzosa: se debe poder obtener con su auxilio en la arena calcinada, inerte por sí misma, una vegetacion tan próspera como en las tierras de aluvion mas fértiles. No se necesita para esto mas que diez minerales y una materia nitrogenada.

Resulta igualmente de estos datos fundamentales que en una tierra natural se debe obtener el mismo resultado con una materia nitrogenada y tres minerales solamente, el fosfato de cal, la potasa y la cal. La experiencia confirma estas dos previsiones de la teoría.

En el mismo órden de ideas, se debe ir mas lejos todavía.

Si es verdad que cada mineral llena una funcion que le es propia, y que el efecto útil de la reunion de todos sea solidario en una cierta medida de la presen-

---

conformarnos con sus prescripciones. Pero hasta entonces persistiremos en excluir del abono completo toda adicion cuya eficacia no nos haya sido demostrada.

»La ciencia no es inmutable: sinó al contrario. A parte de algunos primeros hechos que han venido á ser leyes consagradas para siempre, la interpretacion de los hechos secundarios cambia incesantemente á medida que su número crece, y que las condiciones de su manifestacion nos son mejor conocidas. Nadie puede tener la pretension de poseer la última palabra de la ciencia sobre la vegetacion. En el estado de transicion que atravesamos, el partido mas prudente es atenerse al testimonio de los hechos, sin quedarse mas acá ni ir mas allá, y evitar sobre todo las ideas sistemáticas.

»Fieles á este principio que hemos seguido siempre, componemos un abono perfectible como la ciencia, de la cual es una deduccion, y nos contentamos con hacer entrar en él los productos cuya accion está actualmente bien definida, y la forma útil perfectamente conocida. Este abono representará lo mas perfecto que hay en el estado actual de nuestros conocimientos. El será suficiente para todas las necesidades de la práctica, y si en el porvenir debe hacerse en él útiles adiciones, podemos afirmar por lo menos que no se hallará nada que quitar de él.»

cia de cada uno de estos elementos en particular, se debe, por la supresion de uno ó de muchos términos de la mezcla fertilizante, determinar una serie de grados yendo del rendimiento mas precario al rendimiento mas intensivo. La experiencia confirma aún esta nueva prevision de la teoría.

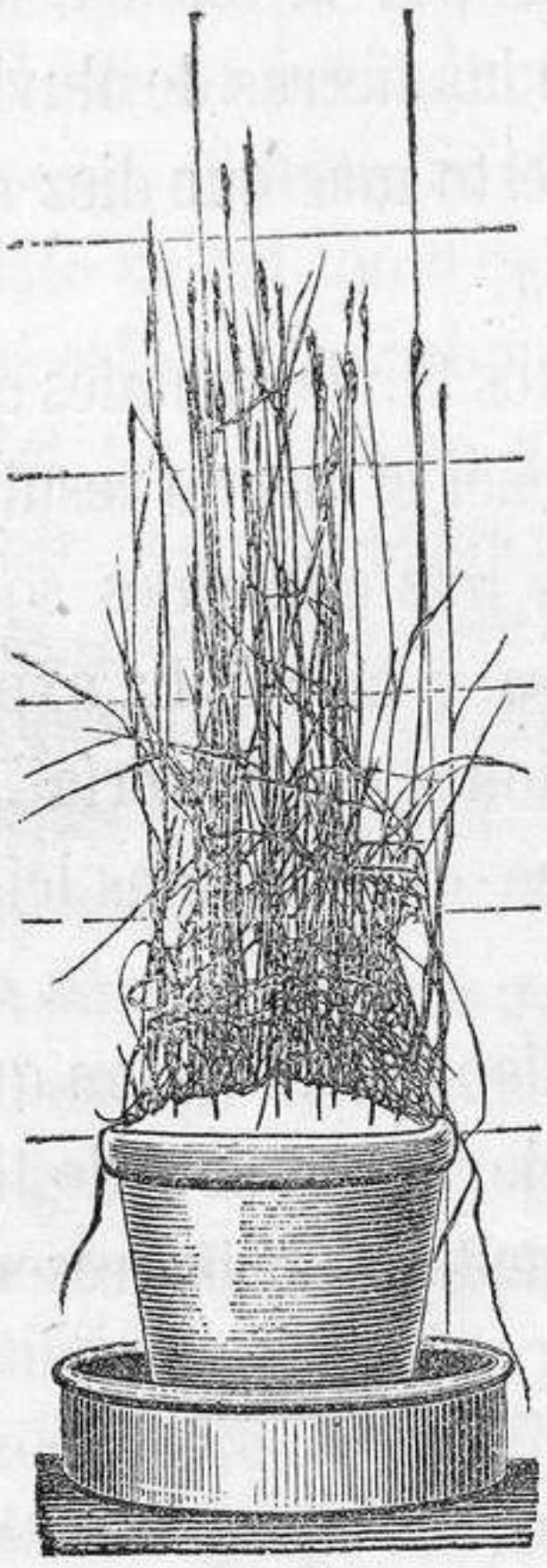


Fig. 1.ª

Pero como se trata aquí una cuestion infinitamente grave, á fin de poner nuestros resultados al abrigo de todo debate, operémos estas supresiones en un suelo de arena calcinada, cuya composicion no tenga nada que no sea conocido y definido.

En la arena calcinada, pura de toda adicion, pero impregnada de agua destilada, el trigo no adquiere sinó un desarrollo rudimentario; apenas si la paja alcanza las dimensiones de una aguja de hacer calceta. En estas condiciones, la vegetacion sigue no-obstante su curso ordinario, la planta florece, dá su grana, pero no hay casi en cada espiga mas que uno ó dos granos ruines y mal organizados.

Así, con un suelo aunque desheredado, el trigo encuentra en el agua con que se le riega y en el ácido carbónico del aire, auxiliado de la sustancia de su grana, recursos suficientes para recorrer, tristemente es

verdad, pero al fin para recorrer el cielo entero de su evolucion.

Con 22 granos, que pesan próximamente 1 gramo, se obtienen 6 gramos de cosecha (fig. 1.ª) Agreguemos á la arena los diez minerales, con exclusion de la materia nitrogenada, el resultado no es casi mejor.

En estas nuevas condiciones, el trigo se desarrolla un poco mas que en el caso precedente, pero la recoleccion es todavía bien pobre: ella alcanza 8 gramos (fig. 2.ª).

Por el contrario de esta segunda experiencia, suprímanse los minerales para agregar á la arena materia nitrogenada solamente (fig. 3 ª), la vegetacion queda todavía ruin y achaparrada; sin-embargo la cosecha se eleva un poco: ella llega á 9 gramos. Seguid la progresion. En la arena calcinada pura, 6 gramos; con los minerales sin materia nitrogenada, 8 gramos; con la materia nitrogenada sola, 9 gramos.

En este último caso se ha producido un síntoma nuevo.

En tanto que se opera con los minerales solos, las plantas se crian endebles y las hojas presentan una coloracion verde amarillenta; por el contrario, desde que se agrega á la arena una materia nitrogenada, las hojas cambian de color viniendo á ser de un verde oscuro; parece que la vegetacion vá á tomar su vuelo ordinario; pero esto no es aún sinó una apariencia engañosa, y la cosecha permanece todavia pobre.

Hasta el presente no hemos pasado, vosotros lo veis, de los rendimientos mas rudimentarios; intentémos una cuarta experiencia que sea en cierto modo la síntesis

de las tres precedentes. Reunamos en la arena calcinada la materia nitrogenada á los minerales. Esta vez, Señores, se vé uno tentado á creer en la interven-

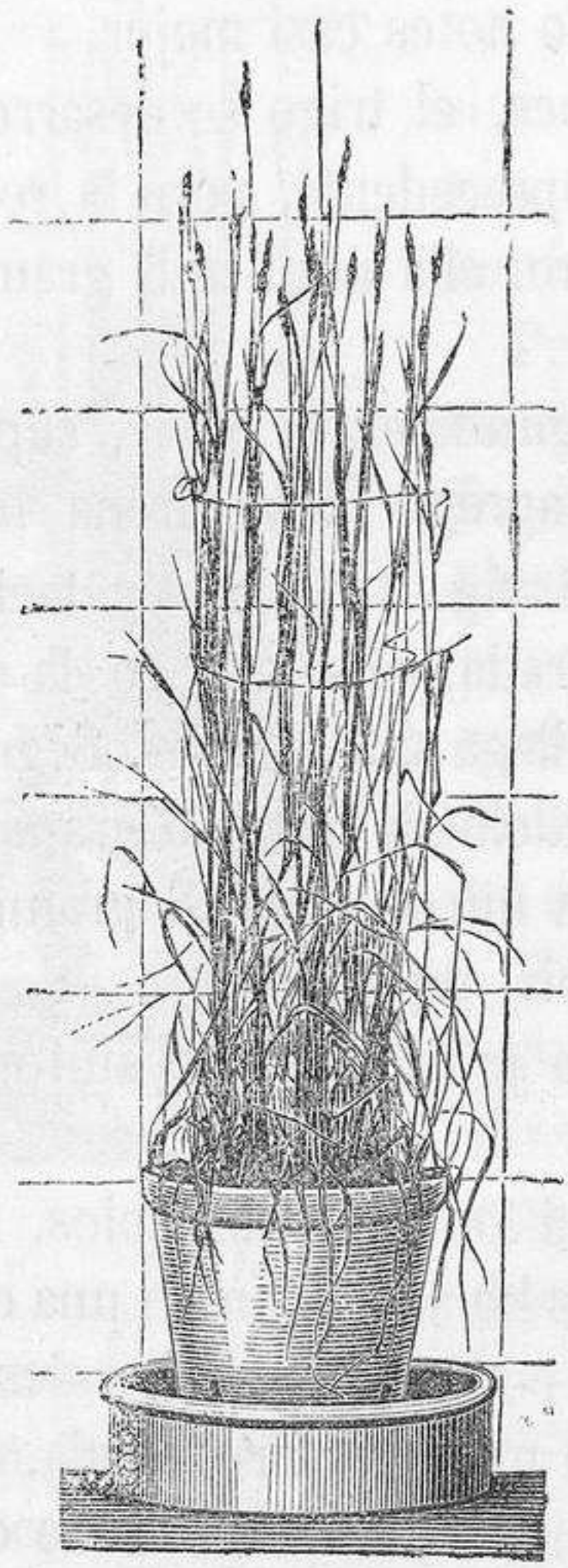


Fig. 2.ª

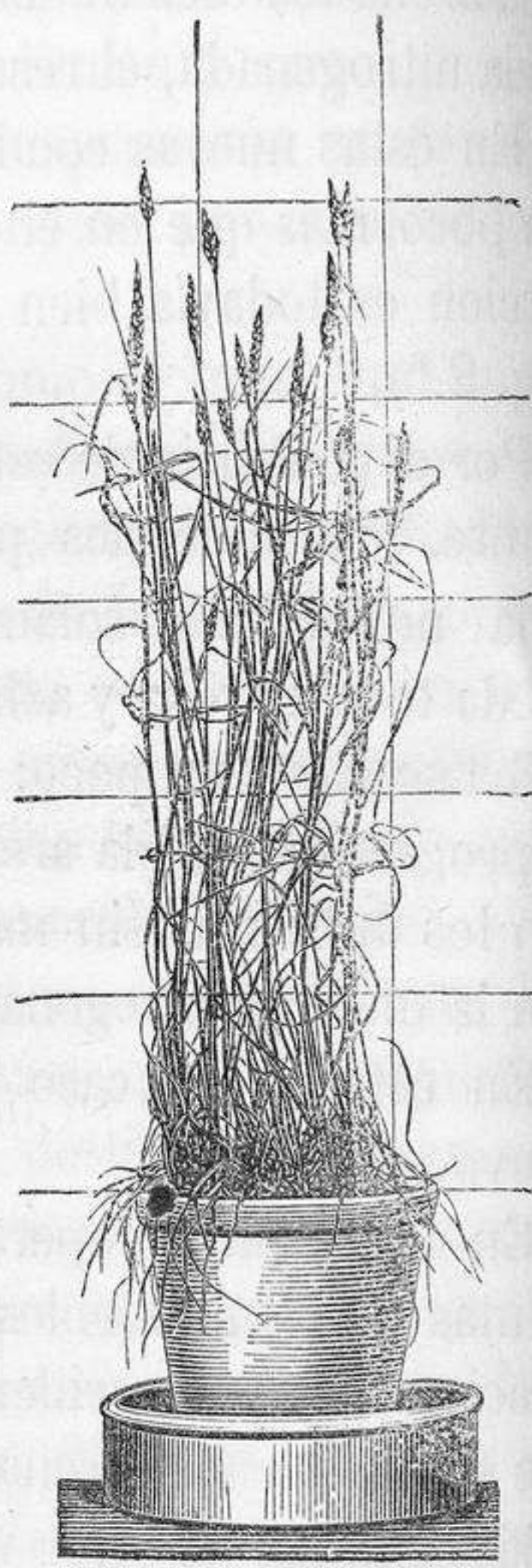


Fig. 3.ª

cion de un poder sobrenatural, tanto contrasta el fenómeno con los que le han precedido. Antes la

vegetacion era lánguida, precaria, marchita; ahora las plantas se lanzan mas bien que crecen, las hojas tienen un hermoso color verde, la caña, recta, firme, concluye por una espiga llena de hermosos granos, y la cosecha llega á ser de 22 á 25 gramos.

Vosotros lo veis, Señores, siempre apoyado en la experiencia, que es nuestra guia predilecta, hemos logrado producir artificialmente vegetales con esclusion del estiércol y de toda sustancia desconocida. Convendreis en que este es un punto considerable y fundamental. Nada de misterio, nada de fuerza indeterminada; algunos productos químicos de una cierta pureza, agua destilada, ella misma perfectamente pura, una simiente por punto de partida, y por resultado una cosecha comparable en todos conceptos con las que se obtienen en las buenas tierras.

Tenemos pues fundamento para decir que el problema de

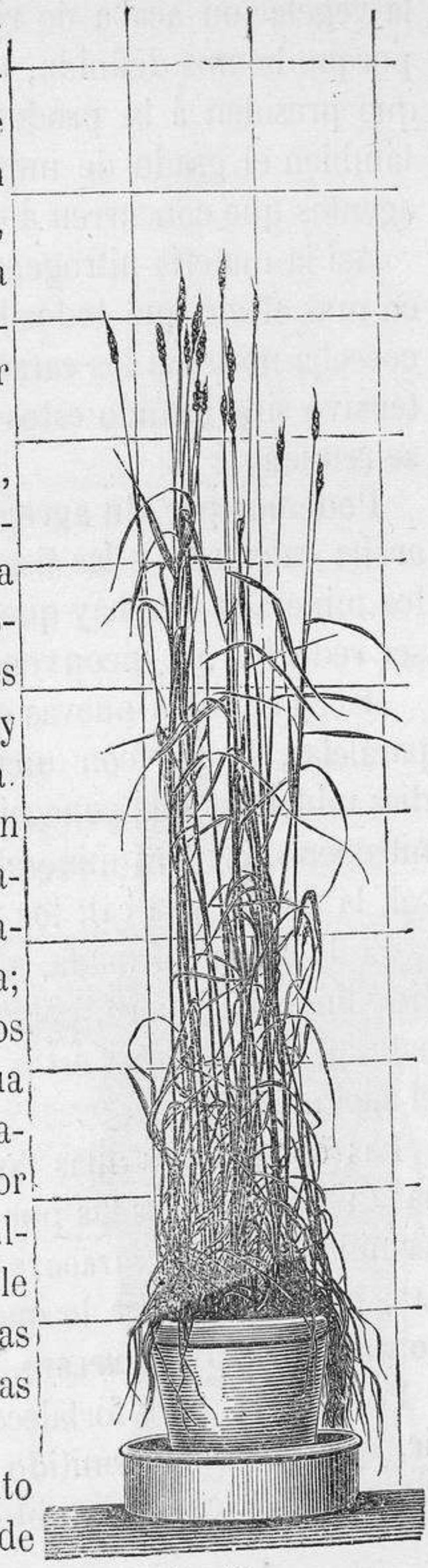


Fig. 4.ª

la vegetacion acaba de recibir su solucion soberana, porque hemos definido, no solamente las condiciones que presiden á la produccion de los vegetales, sinó tambien el grado de importancia de cada uno de los agentes que concurren á ella.

Así la materia nitrogenada produce ella sola un poco mas efecto que todos los minerales juntos, pero la cosecha no toma los caracteres de un rendimiento intensivo sinó cuando estos dos órdenes de compuestos se reunen.

Podemos por fin agregar que cuando se pasa de la arena calcinada á las tierras naturales, el número de los minerales que hay que emplear como abonos puede ser reducido sin inconveniente de 10 á 3.

Haced en estas nuevas condiciones dos experiencias paralelas, la una con una materia nitrogenada y los diez minerales que conoceis, y la otra con una materia nitrogenada y tres minerales solamente, el fosfato de cal, la potasa y la cal: los rendimientos son iguales.

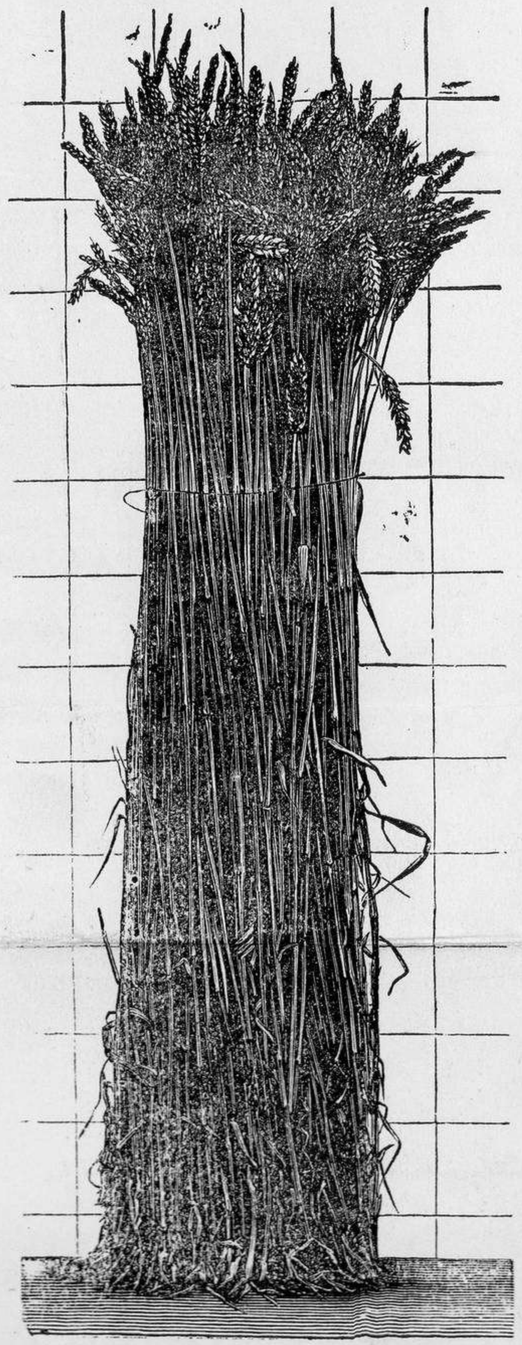
En la arena calcinada, esta supresion haria la vegetacion imposible; pero, como no sucede igual en la tierra natural, es claro que estos siete minerales existen en el suelo.

Las condiciones mas favorables de la fertilidád se hallan pues realizadas por la reunion de estos cuatro términos: MATERIA NITROGENADA, FOSFATO DE CAL, POTASA Y CAL; por esto es por lo que hé dado á esta mezcla el nombre de ABONO COMPLETO.

Por ultimo, para fortalecer aún lo que acabo de decir, que me sea permitido colocar ante vuestra vista una serie de cosechas obtenidas en pléna tierra con

RECOLECCION DE 1863 EN EL CAMPO DE EXPERIENCIAS DE VINCENNES.

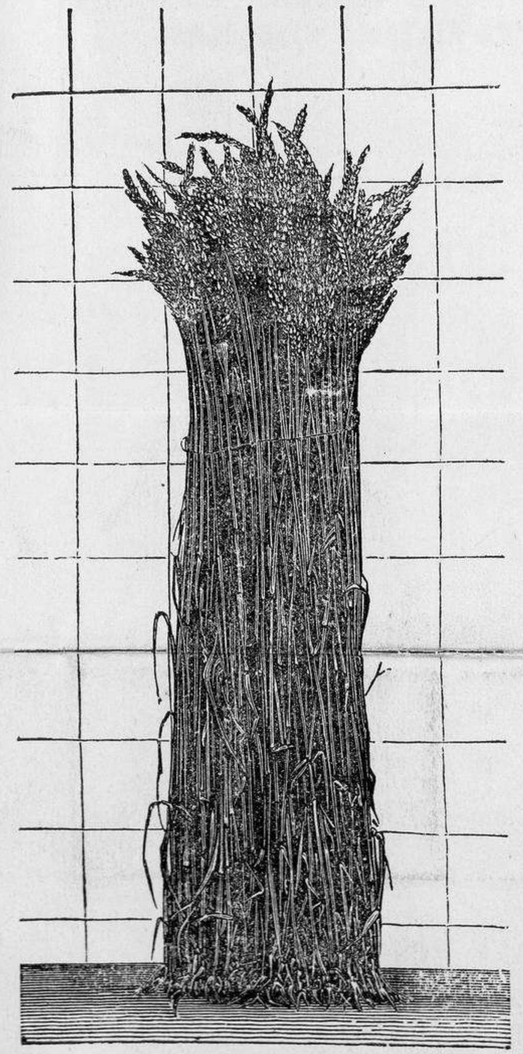
CON ABONO COMPLETO



RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

	Kilógramos.	Hectólitros.
Paja	6.941	,,
Grano..	3.750	46
Total cosecha. .	10 691 kilos.	

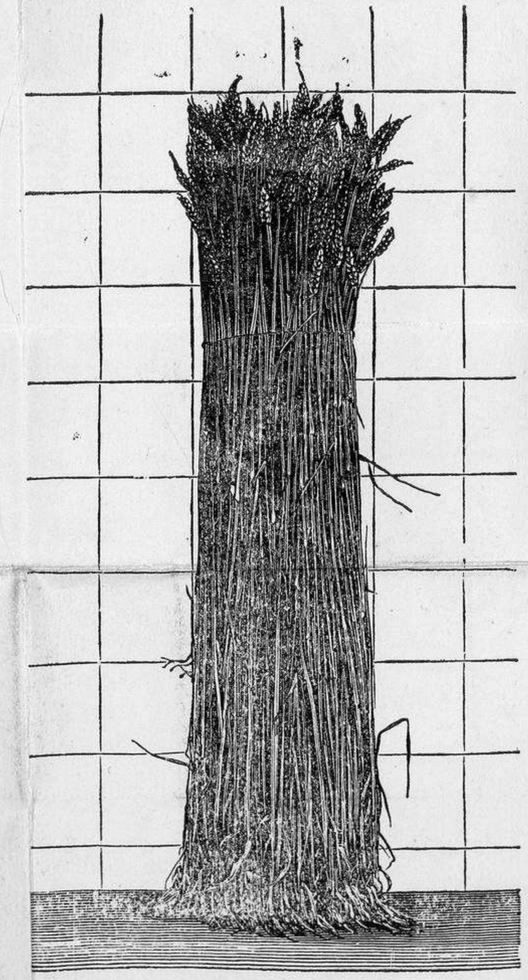
CON ABONO NITROGENADO SIN MINERALES



RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

	Kilógramos.	Hectólitros.
Paja.	3.487	,,
Grano..	1.620	20
Total.	5.107	

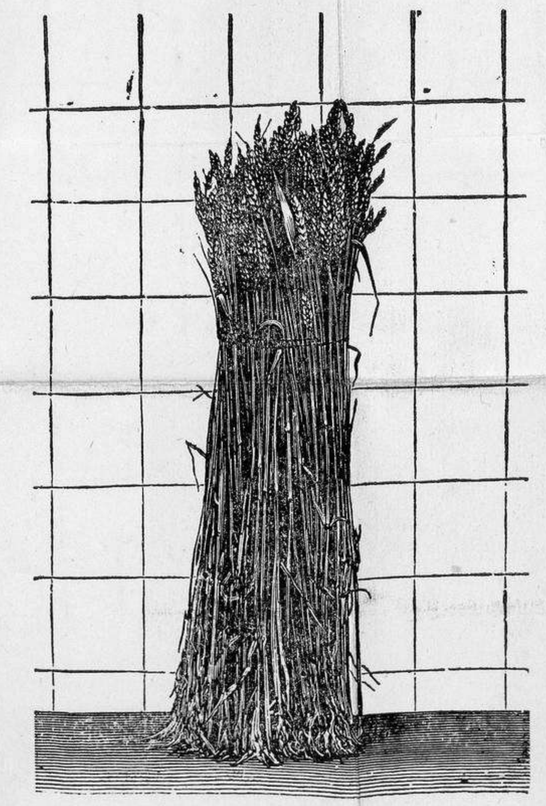
CON ABONO MINERAL SIN MATERIA NITROGENADA



RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

	Kilógramos.	Hectólitros.
Paja.	3.003	,,
Grano.	1.287	16
Total.. . . .	4.290	

LA TIERRA SIN ABONO



RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

	Kilógramos.	Hectólitro.
Paja.	2.640	,,
Grano..	902	11
Total.. . . .	3.542	

abonos químicos solamente. Las desigualdades considerables que ellas presentan tienen por causa única la supresion de uno de los cuatro términos del abono completo; tan cierto es que la reunion de los cuatro es indispensable para obtener una vegetacion floreciente.

Bien que los diez elementos que acaban de ocuparnos tengan ellos solos participacion en la produccion de los vegetales, para llenar sus funciones, estos elementos reclaman imperiosamente el concurso de otro órden de materiales que el suelo contiene tambien y de que es preciso que yo ós hable. Estos materiales, en número de tres, á saber, la arcilla, la arena y el húmus, difieren de los precedentes por su funcion puramente pasiva. Ellos sirven en efecto de apoyo á las plantas, pero no concurren por si mismos al sostenimiento de la vida vegetal. Igualmente, para distinguirlos de los primeros, que han recibido el nombre de *elementos asimilables* del suelo, se les há dado el de *elementos mecánicos*.

Mas no es esto todo, los elementos asimilables se dividen ellos mismos en dos grupos: los elementos asimilables *activos* y los elementos asimilables *en reserva*, así llamados por que ellos no pueden concurrir á la produccion vegetal sinó despues de haber sufrido una descomposicion prévia que permite á los vegetales absorverlos.

Un ejemplo vá á hacernos tocar con el dedo por decirlo así la necesidad de esta distincion.

Las materias nitrogenadas de orígen animal producen al descomponerse amoniaco y nitratos, y deben

á la formacion de estos su efecto útil; los despojos de los animales y su piel notablemente se hallan en este caso, atendido á que se descomponen con una facilidad y prontitud sin igual.

Pero estas pieles, si han sufrido la preparacion del curtido y han pasado al estado de cueros, no se descomponen ya sinó con una extrema lentitud, y pierden así una parte de su actividad inmediata.

En el primer caso, ellas pertenecian al grupo de los elementos asimilables *activos*, mientras que en el segundo caso, entran en el grupo de los elementos asimilables *en reserva*.

Ahora bien! hay en el suelo productos orgánicos y minerales, que, á ejemplo de estos últimos, no ejercen una accion útil sinó despues de haber sufrido una descomposicion prévia mas ó menos lentamente.

Era pues necesario, vosotros lo veis, establecer una distincion entre estos dos estados de los elementos asimilables.

Así, la arcilla tiene la propiedad de absorver y retener mucha agua, funcion importante, puesto que conserva en el suelo el grado de humedad sín el cual la vegetacion vendría á ser imposible. Mas vosotros sabeis que á la larga la arcilla concluye por desecarse y endurecerse cuando está expuesta á la accion del sol, y entonces viene á ser tan compacta que las raíces de las plantas no pueden ya penetrar en ella.

Aquí la arena, que por si sola seria impropia para la vegetacion, porque formaría un suelo demasiado móvil é incapaz de retener el agua, interviene de un modo muy apropósito. Formada de granos aislados,

siempre independientes los unos de los otros, la arena, por su mezcla con la arcilla, atenúa la compacidad de esta y la comunica el carácter de un medio poroso y mueble, tan permeable al aire como al agua, lo cual lo reclama imperiosamente el egercicio de la vida vegetal.

Posee aun la arcilla una propiedad que merece seros señalada: la de fijar en el suelo los compuestos nitrogenados y minerales que determinan esencialmente la fertilidád. Esta fijacion no es completa y definitiva, ella no es en cierto modo sinó exterior y transitoria, porque la arcilla concluye por devolver á la vegetacion los principios de que parecia haberse apoderado.

Para haceros comprender mejor el carácter de esta funcion, ós citaré un ejemplo.

Deslíase un pedazo de arcilla en el zumo del estiércol, el líquido se descolora, y el análisis manifiesta que al cabo de un cierto tiempo há perdido una parte del amoniaco, así como las sales que contenía, y que se vuelven á hallar en la arcilla.

Haced en seguida la experiencia inversa: desleíd la misma arcilla en el agua destilada, ella cederá poco á poco los productos que habia extraido del jugo del estiércol

En fin, si los principios activos del suelo no son arrastrados por las aguas pluviales, se debe esto todavía á la arcilla, que, á la propiedad de retener los principios fertilizantes del suelo, une aún la de regularizar mas tarde la disolucion de los mismos. Hé aquí como:

La facultad absorvente de la arcilla es tanto mas grande cuanto mas concentradas son las disoluciones

sobre las cuales obra En una disolucion que contenga 4 por 100 de potasa ó de amoniaco, la arcilla absorve mas de estos dos álcalis que en una disolucion que no contenga mas que 1 ó 2 por 100. Se sigue de aquí que si se declaran periodos de sequedad, no hay que temer que la parte soluble del suelo adquiera un grado de concentracion peligroso para las plantas. La arcilla se opone á ello. Si las lluvias se prolongan, la arcilla devuelve al agua los productos que habia retenido De estas acciones y reacciones resulta que la arcilla obra sobre los elementos asimilables del suelo como una especie de órgano regulador, reteniéndoles ó devolviéndoles alternativamente, segun que la tierra pasa de un estado de sequedad á el de un exceso de humedad.

Vosotros lo veís pues, Señores, aunque la arcilla y la arena no tengan parte en la vida vegetal, ellas llenan sin-embargo una funcion de la mas alta importancia.

Para terminar con este punto, digamos una palabra de la naturaleza de estos dos cuerpos.

La arcilla es un silicato de alúmina hidratado, en el cual la proporcion del agua es muy variable, atendido á que ella puede ser desde 10 hasta 25 por 100 de su peso.

La arcilla tiene por orígen los silicatos de las rocas eruptívas, tendriais quizá algun trabajo en creer que el granito y el pórfido, de los cuales se há hecho cási el símbolo de la resistencia y de la dureza, se alteren algunas veces con una facilidad admirable.

Cuando el enfriamiento de estas rocas tiene lugar demasiado brúscamente, experimentan por la accion del tiempo una especie de exfoliacion interior, á conse-

cuencia de la que sus bases alcalinas y térreas, la potasa, la sosa, la cal etc.... son arrastradas por las aguas pluviales, mientras que la alúmina queda en combinacion con una parte de la sílice y forma la arcilla que conoceis.

La naturaleza de la arena es mas sencilla: está esencialmente formada de sílice al estado de cuarzo: pertenece á la gran familia de las rocas arenáceas, que nó son ellas mismas mas que bloques de rocas eruptívas ó volcánicas acarreadas y divididas por la accion de las aguas. Así, la arcilla debe su orígen á la descomposicion química de estas rocas, y la arena á su trituracion resultante de su transporte por las aguas, como los aluviones de nuestros rios nos ofrecen todos los dias nuevos ejemplos

El suelo contiene todavía un producto muy diferente de los precedentes, el húmus, al cual los agricultores han atribuido hasta aquí, bien sin razon, un papel de primer órden.

Sabeis que la tierra de brezo, formada esencialmente de arena, contiene ademas una materia negra. Esta materia es insoluble en el agua y soluble, por el contrario, si se agrega al agua una pequeña cantidad de potasa cáustica. Ahora bien; esta materia negra que se halla tambien en el jugo del estiércol y en la mayor parte de las tierras naturales, á dósis muy desiguales, esta es el húmus.

La composicion del húmus es la siguiente: $C^{24}_{=}(H^{9}O^{9})$, es decir que el húmus está compuesto de carbono, y de hidrógeno y oxígeno en la relacion conveniente para formar agua, y que entra, por consiguiente, en el cua-

dro de los hidratos de carbono: la celulosa, el azúcar, el almídon etc., que representan, como sabeis ya, las 95 centésimas del peso de los vegetales.

El húmus tiene por orígen la sustancia misma de los vegetales, á la cual una especie de descomposicion espontánea há hecho perder una cierta cantidad de hidrógeno y oxígeno al estado de agua.

Las dos fórmulas siguientes están destinadas á poner en relieve este modo de generacion del húmus:

Celulosa. . . . $C^{24} H^{20} O^{10}$.
Húmus, ... $C^{24} H^{9} O^{9}$.

Ós decia, Señores, que muchas personas de buen despejo colocan el húmus en primera línea como agente de fertilidád: pero si pediis pruebas en apoyo de esta opinion, no se ós pueden suministrar. La nutricion vegetal es un fenómeno extremadamente complejo, cuyo análisis no remonta casi mas allá de una decena de años. Cuando se carecia de datos suficientes para definirle, se suplian estos por hipótesis y palabras. El húmus há tenido el feliz privilegio de servir de explicacion de todo lo que no se comprendia. Gracias á esta comunidad de expresion, parecía haber conformidad, cuando en realidad no la habia enteramente.

Fieles á nuestro prográma, evitémos este escollo. Dejémos á un lado las palábras para ir al fondo de las cosas y pidamos á la experiencia nuestras luces y nuestras pruebas.

¿Cómo y en qué caso manifiesta una accion favorable el húmus?.

El primero de sus buenos efectos proviene de la propiedad que posee, como la arcilla, de absorver mucha agua, y de contribuir de esta manera á mantener la humedad en el suelo. Si se repara, sin-embargo, que la tierra apenas contiene algunas centésimas de húmus, es muy difícil conceder á tan débiles cantidades la facultad de modificar el estado físico del suelo.

El humus posee una propiedad mas útil: es apto para fijar en el suelo el amoniaco, á quien sustrae de esta manera del arrastre por las aguas pluviales, y que cede mas tarde á la vegetacion.

Sus funciones tocante á esto son todavía análogas á las de la arcilla.

Hasta aquí, nada hay de notable, pero hé aqui donde comienza la importancia de sus funciones. El húmus absorve el oxígeno del aire y sufre á consecuencia de esta absorcion una combustion lenta, invisible, pero real. Viene á ser así para el suelo el orígen de una formacion lenta, pero no interrumpida, de ácido carbónico, menos útil por el carbono que suministra á la vegetacion que por la accion disolvente que ejerce respecto de ciertos minerales, y notablemente de los fosfatos y de las calizas.

Hallaríamos en caso de necesidad la prueba de este hecho en una experiencia muy sencilla. Estableced en la arena calcinada dos cultivos, el uno con el concurso del húmus y el otro sin él, recibiendo los dos la misma dósis de abonos químicos. En los dos casos, el rendimiento será exactamente el mismo; pero el análisis acusará, en la cosecha conseguida con el socorro de el húmus, mas fosfato de cal que en la cosecha obtenida

en la arena. El húmus basta pues para elevar la ley de las plantas en fosfato.

El húmus puede, en ciertos casos, producir un efecto mas últil; puede, en una cierta medida, elevar los rendimientos: este efecto tiene lugar cuando se asocia el húmus al carbonato de cal

Para probarlo, hagamos cuatro nuevas experiencias. Establezcamos en primer lugar un cultivo en la arena calcinada, estando provisto el suelo de una materia nitrogenada y de todos los minerales que es preciso emplear en estas condiciones, á excepcion del carbonato de cal. Si se siembran 22 granos, se recolectará de 20 á 22 gramos de plantas. Agreguemos húmus á la arena, la cosecha no cambia. Sustituyamos el carbonato de cal al húmus, tampoco hay cambio ninguno en la cosecha. Agreguemos á la vez húmus y carbonato de cal, el rendimiento se eleva á 31 gramos. Estos datos tienen para la práctica una importancia fundamental; que me sea pues permitido resumirlos en este pequeño cuadro.

		NATURALEZA DEL SUELO.	RENDIMIENTO.
1	Abono completo.	Arena calcinada	22 gramos.
2	—	Arena y húmus..	22 —
3	—	Arena y cal.	22 —
4	—	Arena encalada y húmus.	31 —

El exceso de rendimiento obtenido en este último caso es debido á la accion combinada del húmus y del carbonato de cal. ¿Pero á título de qué se ha manifestado la accion favorable del húmus? Es en razon de su absorcion bajo forma de húmus? No. Su papel se há limitado á favorecer la disolucion del carbonato de cal, y para probarlo, basta hacer una quinta experien-

cia en la que se reemplace el carbonato de cal y el húmus por sulfato de cal ó mejor todavía por nitrato de cal, que es mucho mas soluble, para ver reaparecer el rendimiento de 31 gramos. Inutil es agregar que cuando se emplea nitrato de cal, se tiene en cuenta el nitrógeno que contiene, y que se le hace entrar en cuenta en la suma de la materia nitrogenada.

De esta manera se halla demostrado, por experiencias irrecusables, que los buenos efectos del húmus son debidos, en este caso, á su accion disolvente sobre la caliza, y lo que lo prueba, es la posibilidad de llegar al mismo resultado con el auxilio de una sal de cal mas soluble que el carbonato. Os diré tambien que esto es lo que me ha decidido á sustituir el sulfato al carbonato de cal en la composicion del abono completo.

Pero, se dirá, estas son experiencias de laboratorio, y en materia de cultivo, es frecuentemente peligroso pararse en tales testimonios ¿Me pediis pruebas deducidas del gran cultivo? Tengo la dicha de poderoslas suministrar.

Sobre un erial de Champaña puesto en cultivo por primera vez, con 80.000 kilógramos de estiércol por hectárea, se ha obtenido 13 hectólitros de trigo, cuando con el abono completo el rendimiento se ha elevado á 33 hectólitros; sobre una hectárea de tierra silícea, en el departamento de el Aisne, con 40.000 kilógramos de estiércol, se ha obtenido 8 hectólitros de trigo; con el abono químico, 28; la misma tierra no habiendo recibido abono ninguno ha producido 2 hectólitros 56 litros; en fin, en el departamento de el Droma, sobre una

ladera pedregosa roturada enteramente de intento, la tierra sin abono ha producido 3 hectólitros por hectárea; con 39 000 kilógramos de estiércol, ella ha dado 8 hectólitros; y con el abono completo, el rendimiento ha sido de 30 hectólitros.

El señor Payen en el departamento del Aisne, el señor de Matharel en el departamento del Oas (Oise), el caballero señor Mussa en Italia, han obtenido resultados semejantes. Sobre tierras elegidas entre las mas pobres, en las que el estiércol á alta dósis ha producido 8 á 10 hectólitros, el abono químico ha determinado rendimientos de 25 á 30 hectólitros.

Pero, si nosotros reparamos que en estas experiencias, en que la tierra era de calidad muy inferior, el estiércol, que contiene productos análogos al húmus, se ha manifestado mucho menos eficaz que el abono completo, es claro que se puede, en rigor, pasarse sin el húmus y obtener sin él muy buenas recolecciones.

Asi, Señores, nos ha bastado un pequeño número de experiencias para definir la funcion de todos los agentes de fertilidád que el suelo debe contener ó que es preciso suministrarle por los abonos.

A priori, podría creerse que el análisis químico, que ha sido llevado tan lejos en nuestros dias, y cuyos métodos han adquirido á la vez tanta delicadeza y tanta seguridad, debe darnos los medios de apreciar con certeza la riqueza del suelo, y por ello servirnos de guía en la eleccion de los abonos mejor apropiados á su naturaleza. Sin-embargo no sucede esto, y yo desafío al químico mas hábil á que diga de antemano cual

será el rendimiento de una tierra que se le haya entregado, y á qué abonos es preciso recurrir.

Algunas palabras bastarán para explicaros porqué la química es imponente para suministrarnos estas indicaciones: dignaos recordar las distinciones que hemos admitido entre los diversos elementos de que se compone el suelo.

Supongamos una tierra que contiene entre sus elementos mecánicos á la vez arena cuarzosa y arena feldspática. Para los vegetales, estas dos arenas son equivalentes, aunque la primera sea sílice y nada mas que sílice, mientras que la segunda es un silicato á base de cal, potasa y sosa, conteniendo además cantidades muy pequeñas, pero muy apreciables sin-embargo, de fosfato de cal.

Hé ahí pues dos cuerpos cuya composicion, apesar de su semejanza esterior, no tienen ninguna analogía, y que sin-embargo se equivalen bajo el punto de vista agrícola, porque la arena feldspática siendo insoluble en el agua, su papel respecto de la vegetacion desciende al rango del de la arena cuarzosa, es decir, de un simple elemento mecánico. Mas para el químico no hay allí cuerpos insolubles: confunde tambien él en un mismo total la potasa, la cal y el fosfato de cal que la arena feldspática contiene, y que no son de ninguna utilidad para la vegetacion, con los productos de la misma naturaleza que hemos colocado en la clase de los elementos *asimilables activos*. Asi se explica la insuficiencia de las instrucciones que la química puede suministrarnos.

Nosotros tenemos aquí mismo en la tierra de Vin-

cennes un ejemplo patente de los peligros de esta confusion á la que nos dejamos arrastrar demasiado frecuentemente. Segun un análisis que he hecho con el mayor cuidado de esta tierra, en cuatro millones de kilógramos que representan próximamente la capa vegetal repartida en la superficie de una hectárea, hay en ella:

Acido fosfórico.	1,797	kilógramos.
Potasa.	2.301	—
Cal.	39.555	—

Lo que constituye un fondo considerable de fertilidád.

Pero, si se cultiva sobre esta tierra trigo durante cuatro años sucesivos, empleando como abono una materia nitrogenada, al cabo del cuarto año el rendimiento no es ya mas que de 5 á 6 hectólitros.

El suelo acusa pues una gran penuria de minerales, y estas cuatro recolecciones no han sustraido sin-embargo á la tierra mas que:

Acido fosfórico.	85	kilógramos.
Potasa..	92	—
Cal..	40	—

Cantidades bien distantes de las acusadas por el análisis químico.

¿Ha habido error en mi análisis? No, Señores, el suelo sí contiene lo qué yo acabo de referir; pero esta indicacion no puede sernos de ninguna utilidad práctica, porque en la determinacion de estos minerales no se ha distinguido lo que era activo, respecto de las plantas, de aquello que es inerte.

Encontrais sin duda esta conclusion poco satisfatoria

¿Para que habernos dado tanto trabajo para descubrir los agentes á los cuales deben su formacion los vegetales y definir las condiciones de su eficacia, si en último término estamos en la impotencia de reconocer su presencia en el suelo á el estado especial que asegura los buenos efectos?

Felizmente no estamos en ese estado. Las nociones que no puede suministrarnos la química en este caso, tenemos otros medios de adquirirlas, y yo agrego que estos procedimientos no solamente estan al alcance de los agricultores, sinó que tambien entran ellos en cierto modo en el cuadro de sus trabajos diarios.

Ós hé dicho en la anterior Conferencia que los vegetales se divíden en dos categorías con relacion á las diferentes formas bajo las cuales ellos asimilan el nitrógeno. Los unos le toman en el aire al estado de nitrógeno elemental, mientras que los otros le sacan de preferencia del suelo al estado de amoniaco y de nitrato.

Vosotros conoceis la consecuencia de esta distincion. Los vegetales que sacan el nitrógeno del aire prosperan á pedir de boca en un suelo que está desprovisto de él, si hallan en este los tres minerales del abono completo, el fosfato de cal, la potasa y la cal; los vegetales que piden el nitrógeno á la tierra, se debilitan aquí, por el contrario, y no dan sinó un mezquino producto.

Se sigue de aquí que con el auxilio de dos pequeños

ensayos de cultivo, se puede saber siempre si la tierra contiene materia nitrogenada y minerales.

Cultivad, en efecto, el uno al lado del otro trigo y guisantes, ó guisantes y remolacha. Si los guisantes dán mucho y el trigo muy poco, podreis deducir sin titubear que la tierra, provista de minerales, carece de materia nitrogenada. El trigo se logra bien igualmente, entonces tened por cierto que la tierra contiene á la vez minerales y materia nitrogenada.

¿Podríais concebir un modo de experimentacion que sea á la vez mas sencillo y mas concluyente para la práctica?

En Vincennes, desde el momento que la tierra no recibe abonos, nada se logra en ella, ni guisantes, ni trigo, ni remolacha, lo que prueba que está desprovista enteramente á la vez de nitrógeno y de minerales.

Estas indicaciones, aunque muy útiles, no bastan sin-embargo á las exigencias de la práctica para obrar con seguridad. Ella tiene necesidad de datos mas precisos respecto de la presencia ó de la ausencia en el suelo de cada término del abono completo, es decir, del fosfato de cal, de la potasa, de la cal y de la materia nitrogenada.

Estas nuevas indicaciones son tan fáciles de obtener como las primeras y hé aquí como:

Suponed que se establecen siete cultivos de la misma planta, que será, si ós agrada, la remolacha ó el trigo. A el primero se le dá el abono completo; á el segundo, el mismo abono del cual haya sido excluida la materia nitrogenada; al tercero, el abono completo privado de fosfato de cal; al cuarto, el abono completo me-

nos la potasa; al quinto, menos la cal; al sesto, menos todos los minerales, es decir el abono reducido á la materia nitrogenada; el sétimo no recibiendo abono ninguno

Está bien patente que, si en el abono completo el efecto propio á cada término no se manifiesta sinó en tanto que está asociado á los otros tres, la comparacion de los rendimientos, obtenidos sobre las siete partecillas del pequeño campo, debe indicar lo que el suelo contiene y lo que le falta.

En este sistema de investigacion, el cultivo con el abono completo viene á ser en cierto modo el término invariable de comparacion al cual se debe referir los rendimientos de las otras parcelas, y segun que se aproximan ó se alejan de este término de comparacion, se deduce si la tierra contiene ó nó el elemento que voluntariamente ha sido excluido del abono.

Para colocar fuera de toda duda el valor de este procedimiento, referiré los resultados que él ha dado en tres condiciones diferentes.

En el campo de experiencias de Vincennes, se ha obtenido en 1864 sobre el trigo, los rendimientos siguientes: Con

Abono completo. .	. . . . .	39	hectólitros de trigo.
—	sin cal.	37	—
—	sin potasa	28	—
—	sin fosfato.	24	—
—	sin materia nitrogenada. .	13	—
Sin abono ninguno..	. . . . .	11	—

La consecuencia es evidente. En Vincennes, se necesita el abono completo; no-obstante, lo que falta sobre todo al suelo, es la materia nitrogenada.

Un agricultor eminente del departamento de la Soma (Somme) me proveerá mí segundo ejemplo que versa sobre la remolacha: Con

Abono completo. .	. . . . .	51.000	kilógramos.
—	sin cal.	47.000	—
—	sin potasa.	42.000	—
—	sin fosfato.	37.000	—
—	sin materia nitrogenada. .	36.000	—
Sin ningun abono. .	. . . . .	25.000	—

Vosotros veis que aquí tambien á la tierra la falta materia nitrogenada, y para ponerla en el régimen del cultivo intensivo, es preciso recurrir al abono completo.

Esta experiencia há sido hecha en Mesnil Saint-Nicaise por los cuidados del señor Cavallier.

Tomaré mi tercer ejemplo de un cultivo de caña de azúcar establecido en la Guadalupe por el honorable Señor de Jabrun, antiguo delegado de esta colonia: Con

Abono completo. .	. . . . .	57.000	kilógramos.
—	sin cal.	50.000	—
—	sin potasa.	35.000	—
—	sin fosfato.	15.000	—
—	sin nitrógeno.	56.000	—
Sin abono ninguno. .	. . . . .	5.000	—

Si añado que la caña toma sobre todo su nitrógeno en el aire, deducireis de estas cifras que al suelo le falta esencialmente potasa y fosfato de cal.

Hé ahí pues dos medios de conocer la riqueza de la tierra. El primero, fundado en el cultivo de dos plantas diferentes sin abono alguno, y el segundo en el cultivo de la misma planta con cinco abonos diferentes. Estas dos aplicaciones de los mismos principios conducen á resultados que se verifican y se completan recíprocamente.

No tengo necesidad de agregar que, para que estos ensayos tengan toda su significacion, es preciso tomar la tierra cuando ella ha agotado su último abono. (1)

Ya lo veis, Señores, despues de haber definido todos los agentes, que entran en la composicion de los vegetales, hemos distinguido aquellos á quienes la nuturaleza ofrece para su vegetacion manantiales inagotables y aquellos para quienes nuestra industria debe por el contrario proveer á el suelo. Además, con ayuda de nuestras experiencias en la arena calcinada y solamente con productos químicos, hemos realizado una escala teórica de cultivo, cuyos rendimientos progresivos han sido para nosotros la manifestacion de las leyes que arreglan la produccion vegetal. A la luz de este conjunto de nociones, hemos llegado á concebir y á realizar procedimientos prácticos de análisis accesibles á todos, cuyo testimonio es de una certeza cási absoluta, y por medio de los cuales podemos decir siempre lo que la tierra contiene, lo que la falta, y por consiguiente podemos determinar la naturaleza de los agentes á los que es preciso recurrir para fertilizarla.

En la próxima Conferencia, seguiremos las consecuencias de estos principios, y nos ocuparemos sobre todo de los rendimientos que se pueden obtener en la práctica con el auxilio de los abonos químicos.

---

(1) Veáse en el Apéndice la noticia relativa al establecimiento de los campos de experiencias.

CUARTA CONFERENCIA.

SEÑORES,

Si es verdad que el fosfato de cal, la potasa y la cal reunidas con una materia nitrogenada son los agentes por excelencia de la produccion vegetal, el estiércol, que hasta el presente ha sido para el agricultor el solo medio de conservar la fertilidad del suelo, debe necesariamente contenerlos á todos cuatro.

Hé aquí tres análisis del estiércol. Ellos justifican plenamente esta prevision, porque acusan todos en el estiércol la presencia del nitrógeno, del ácido fosfórico, de la potasa y de la cal.

		EN 100 PARTES DE ESTIÉRCOL SECO PROCEDENTE DE LA GRANJA DE		
		VINCENNES	BÉCHELBRON	THIER-GARTEN
ELEMENTOS ORGÁNICOS.	Carbono.	59,65	65,50	64,67
	Hidrógeno.			
	Oxígeno.	2,08	2,00	2,56
	Nitrógeno.			
ELEMENTOS MINERALES.	Acido fosfórico.	0,88	1,00	1,23
	Acido sulfúrico.	Indicios	0,63	0,82
	Cloro.	0,70	0,20	0,32
	Alúmina, peróxido de hierro.	0,68	2,03	1,51
	Cal.	5,23	2,83	3,70
	Magnesía.	0,32	1,20	1,88
	Sosa.	Indicios	2,60	0,87
	Potasa.	2,46		3,87
	Sílice soluble.	1,45	22,13	6,25
	Arena.	25,66		10,77

Vosotros veis por este cuadro que ademas de los cuatro términos del abono completo, el estiércol contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. Pero despues de lo que sabemos del orígen de estos tres cuerpos, no ós sorprendereis si ós digo que su presencia en el estiércol no agrega nada á sus buenos efectos.

La misma observacion respecto del cloruro de sodio, de la alúmina, de la magnesia, de la sosa, de la sílice, del óxido de hierro, etc , que el estiércol contiene y que hemos excluido del abono completo, porque las peores tierras estan provistas de ellos superabundantemente.

Así pues, primer resultado, el estiércol, símbolo no puesto en duda de la fertilidad, contiene los cuatro cuerpos que son, segun nosotros, los reguladores por excelencia de la produccion, y los únicos de que la industria agrícola tiene que preocuparse. Lo repito, es esta una justificacion incontestable de nuestros estudios anteriores. Más para que esta justificacion sea completa y sin apelacion, es preciso que á la identidad de composicion venga á agregarse la de los efectos.

Respecto á esto, la práctica confirma otra vez aún nuestras enseñanzas; con nuestro abono completo, los rendimientos superan siempre á los que se obtienen con el estiércol.

Esta conclusion merece tanto más que se insista en ella, cuanto que resulta de hechos tomados del cultivo en grande. Les debo á agricultores que investigan como vosotros la verdad, y que, á ruego mio, han querido establecer algunas experiencias comparativas entre los abonos químicos y el estiércol de cortijo, ó cuadra.

En todas estas experiencias, la ventaja ha quedado por los abonos químicos. El primer resultado que ós señalaré ha sido obtenido por el Sr. de Peyrat, subdirector en la granja-escuela de Beyrie, en el departamento las Landas.

En una tierra de calidad ordinaria, se han establecido tres cultivos de remolacha; el primero sin ningun abono, el segundo con el abono completo y el tercero con 80.000 kilógramos de estiércol.

	Raices por hectárea.
En la parte no abonada, el rendimiento ha sido de.	8.150 kilóg.
Con el abono químico completo se ha elevado el rendimiento á.. . . .	53 000
Con los 80.000 kilógramos de estiércol alcanzó á. . . . . , . .	49.200

El abono químico, empleado en la dósis de 1.700 kilógramos, se ha manifestado pues ser superior á una estercoladura de 80.000 kilógramos de abono de cuadra.

En casa del señor marqués de Virieu, en la Ísére, se ha obtenido el mismo resultado.

Con 50.000 kilógramos de estiércol de cuadra, el rendimiento ha sido de. . . . . 46.800 kilóg.

Con 1.450 kilógramos de abonos químicos, se ha obtenido. . . . . 50.000 kilóg.

En casa del Sr. Leroy, en Varesnes (Oise), con 1.400 kilógramos de abono químico, el rendimiento ha sido de . . . . . 62 370 kilóg.

Con 50.000 kilógramos de estiércol de cuadra, adicionados de 300 kilógramos de guano no se ha elevado más que á.. . . . . 40.000 kilóg.

En la Guadalupe, sobre una de las peores tierras de la colonia ha producido cada hectárea con:

El estiércol..	32.000	kilógramos de caña de azúcar por hectárea.
El abono químico.. . .	56 000	
Sin abono ninguno. . .	3.000	

Hé ahí hechos significativos. Yo lo he dicho, ellos proceden de prácticos distinguidos, animados del deseo de progresar, que abordan estos problemas de un modo razonado, y que me prestan en este momento el más precioso de los concursos.

En casa del Sr. Cavallier, en Mesnil-Saínt-Nicaise (Somme), con 50.000 kilógramos de estiércol, siempre para un cultivo de remolacha, el rendimiento ha sído de.. . . . . 35.000 kilóg.

Con 1 950 kilógramos de abono químico, se ha elevado á . . . . 59.640 kilóg.

Los mismos resultados se han obtenido repecto del trigo y de la patata.

En casa de los SS. Masson é Isarn, en Évreux, el abono completo ha producido por cada hectárea.. . . . 40 hect. de trigo.

Cuando con 30.000 kilógramos de estiércol no se ha obtenido más que. . 19 hectólitros.

En casa del Sr. Bravay, en el departamento de la Drome, sobre una ladera pedregosa y roturada para esta experiencia, el producto ha sido de:

Con el abono completo.	30	hetólitros de trigo.
Con 29.000 kilógramos de estiércol. .	10,8	—
En la tierra sin abono ninguno. . . .	2,8	—

Es decir á penas la simiente.

Pero respecto del trigo, el resultado mas notable es ciertamente el que ha obtenido el Sr. Ponsard en un erial de Champaña completamente inculto, que á penas vale 650 reales la hectárea, y sobre el cual se ha obtenido:

Con 1.200 kilógramos de abono químico, 33 hectólitros de trigo; con 100 metros cúbicos de estiércol, 13 hectólitros.

Al darme cuenta de estos resultados, el Sr. Ponsard me escribe lo siguiente:

»La tierra sobre que hé hecho la experiencia es un »erial, que no habia visto jamás el arado, y que á penas »vale 650 reales la hectárea. El trigo se ha desarrollado »en ella vigorosamente antes del invierno de 1865, y en »todo el curso de la vegetacion, ha sido siempre supe»rior al trigo inmediato beneficiado con estiércol. Ha »debido á este vigor una madurez mas prematura, que

»me ha permitido recolectarle antes de las lluvias. Hu-
»biera podido venderle como trigo para simiente á un
»precio muy alto, porque el grano era de una calidad
»completamente superior. A el precio de mercado, la
»hectárea habria producido:

»CULTIVO CON EL ABONO QUÍMICO.

»25 quintales de trigo á 121 reales 60 céntimos.. . .	3.040 reales
»Gasto en abonos.	1.216 —
»EXCESO EN EL PRODUCTO. . .	1.824 reales.

»CULTIVO CON ESTIÉRCOL.

»100 metros cúbicos de estiércol á 28 reales 50 céntimos.	2,850 reales
»10 quintales de trigo á 121 reales 60 céntimos. . . .	1,216 —
»DIFERENCIA EN DAÑO.	1,634 reales

No tengo necesidad de hacer notar que en este resúmen, el Sr. Ponsard no ha pretendido hacer una cuenta detallada, sinó poner simplemente en relieve el contraste de los resultados, contraste tanto mas significativo cuanto que acusa una baja de 2.500 á 3.000 reales, es decir, cuatro veces el valor del capital.

La cosecha obtenida por el Sr. Ponsard es verdaderamente tan admirable, que á penas se atreve uno á creerla. Hay por tanto un verdadero interés en fortalecer estos datos, sí es posible, por otros hechos análogos, que les hagan perder el carácter de excepcion que estaría uno tentado á atribuirles. Bajo este punto de vista, referiré pues los dos resultados siguientes:

En una hectárea de tierra arenosa de calidad muy inferior, Don Leon Payen ha obtenido este año con el abono químico:

1.° 28 hectólitros de trigo á 102, reales 60 céntimos, precio actual.	2.872 reales	80 céntimos.
2.° 6.079 kilógramos de paja á 0 reales 152 céntimos.	924 —	008 —
3.° Paja menuda.	15 —	20 —
TOTAL.	3.812 reales	008 céntimos.

40.000 kilógramos de estiércol no han producido en la misma tierra más que:

1.º 8 hectólitros de trigo á 102 reales 60 céntimos.	820 reales	80 céntimos.
2.º 1.696 kilógramos de paja á 0, reales 152 — . . . . . ,	257 —	79 —
3.º paja menuda (pusla).	5 —	70 —
TOTAL.	1.084 reales	282 céntimos

En cuanto al mismo suelo sin abono no ha dado más que 2 hectólitros 56 litros.

¿Se necesita fortalecer el testimonio del Sr. Payen? El honorable Sr. de Matharel, inspector general de hacienda, me ha dado los medios. Con fecha 26 de julio, me escribia, que en una tierra que nunca habia producido más que cebada, habia obtenido este año 26 hectólitros de trigo.

Reunámos estos cuatro resultados:

CULTIVO DE TRIGO.—RENDIMIENTO POR CADA HECTÁREA.

	EL SR. PONSARD. (Champaña.) hectólitros.	EL SR. BRAVAY. (Droma.) hectólitros.	EL SR. PAYEN. (Aisne.) hectólitros.	EL SR. MATHAREL. (Puy-de-Dome.) hectólitros.
Con abonos químicos.	55.	30.	28.	26
Con estiércol. . . .	43.	10,8.	8.	»
Sin abono ninguno. .	».	2,8.	2,56.	»

Así, he ahí cuatro resultados obtenidos en cuatro puntos diferentes de la Francia, siempre sobre tierras detestables, cuyos rendimientos se confunden, tan apróximada es su expresion.

Los resultados obtenidos con la patata no son menos significativos.

En casa del Sr. marqués de Havrincourt, el abono completo ha producido 16 000 kilógramos de tubérculos por hectárea.

Y con 33.000 kilógramos de estiércol, no se ha obtenido más que 8.000 solamente.

Los rendimientos que yo mismo he obtenido en Vincennes, han pasado de 25 y 30.000 kilógramos.

En casa del Sr. Lavaux, en la Granja de Choisy-le-temple, se ha obtenido en una tierra de 19 hectáreas:

PRIMER AÑO:	Trigo.	40	hectólitros por cada hectárea.
SEGUNDO AÑO:	Colza.	33	—
TERCER AÑO:	Trigo.	27	—

En el tercer año el trigo se echó.

En 1867, los rendimientos de remolacha han oscilado entre 55.000 y 70.000 kilógramos de raices por hectárea, cuando con 40 000 kilógramos de estiércol, el rendimiento no ha pasado de 35 000 kilógramos.

Hablarémos de la caña de azúcar? En 1867, el Sr. de Jabrun ha obtenido en Guadalupe:

	CAÑAS DESHOJADAS. POR CADA HECTÁREA.
Con abono químico.	84.732 kilógramos.
Con estiércol.	62.360 —
En tierras sin abono alguno.	26.575 —

Vosotros sabeis, Señores, que la práctica está de acuerdo para atestiguar que con el estiércol hay una ventaja real en variar los cultivos. Se obtienen de esta manera mejor s rendimientos que cultivando siempre la misma planta. ¿Ofrece las mismas ventajas, la alternancia de los cultivos, con los abonos químicos? Podemos contestar sin titubear: Sí.

En estas nuevas condiciones, los abonos químicos conservan su superioridad.

El trigo candeal sucediendo á los guisantes ha producido.	46 hectólitros.
Despues de la remolacha.	35 —
Despues del trigo candeal. . . .	33 —

Los abonos químicos, prescindiendo de la intensidad, obran de todo punto como el estiércol; resulta de aquí una nueva prueba de que apesar de su desemejanza, los abonos químicos y el estiércol deben sus efectos á la misma causa, y que hay entre ellos una entera identidad de naturaleza.

Llegamos á un órden de consideraciones mas importante, si es posible que las precedentes.

El orígen de la utilidad en agricultura depende sobre todo de la abundancia de las estercoladuras, y desgraciadamente cuando se produce para sí mismo estiércol, no es uno dueño de producirle en la cantidad que quiere.

La cantidad de estiércol de que se dispone en una explotacion rural resulta de su organizacion, del número de animales que allí se crian, ó que se conservan, como consecuencia de la superficie dedicada á pradera, y finalmente del capital flotante que se posee.

Para cambiar la base de un cultivo, es preciso mucho tiempo, discernimiento y prudencia, porque todo se mantiene en un dominio donde se hace marchar de frente la produccion de cereales y de estiércol.

Con el abono químico, por el contrario, el cultivo adquiere una libertad de accion casi absoluta; se arre-

gla á voluntad la dósis de sus abonos La iniciativa no tiene límite más que en el capital de que se dispone.

Por medio de los abonos químicos se puede, en cierto modo, en un abrir de ojos, hacer pasar un cultivo precario al régimen mas intensivo, y por consiguiente, obtener en vez de una utilidad mediana un beneficio elevado.

Vosotros lo habeis comprendido, Señores, ese es el nudo gordiano de toda la cuestion agrícola en el porvenir, insisto en él pues, tomando las cosas en su orígen.

Digo, que en agricultura la utilidad proviene sobre todo de la dósis de abonos que se echan á la tierra. Con poco abono, la cosecha es pobre y la utilidad nula, si es que la operacion no se salda en pérdida. Con estercoladuras abundantes los rendimientos se elevan y la utilidad es segura, porque el exceso de gasto no es más que la mitad ó el tercio del precio del excedente de cosecha.

Para hacer más sensible esta verdad, me bastará recordaros que la explotacion del suelo lleva consigo dos clases de gastos.

Gastos fijos, que son siempre los mismos ya se cultive bien ó se cultive mal, tales son el impuesto ó contribucion, la renta que paga el arrendatario al propietario, los gastos de simientes, ect.....

Vienen en seguida los gastos variables, que comprenden el acarreo, el trillado de las mieses y en fin el abonar los predios.

Pero, sostengo yo, que la agricultura que abona poco, siempre pierde, mientras que la que abona mucho

siempre obtiene un beneficio. ¿Cómo no suceder esto? El abono es la primera materia de la cosecha.

Mas, cuestiones son estas demasiado graves para atenerse á simples enunciados. Analicemos los hechos, descompongamos las cuentas del producto y del gasto para fijar definitivamente nuestras ideas sobre este punto.

A fin de dar más generalidad á nuestras conclusiones, tomaré como punto de partida el rendimiento de 14 hectólitros, que es el rendimiento medio en Francia. Segun Matheo de Dombasle, el gasto mínimo para tal rendimiento es de 1.117 reales 20 céntimos, por hectárea, que se reduce á 927 reales 20 céntimos, por el precio de la paja, así como resulta de este descuento:

Gastos fijos . .	Alquiler.	171 reales 0 céntimos.	706 reales 8 cént.
	Gastos generales. . . .	197 — 60 —	
	Trabajos de cultivo. . .	163 — 40 —	
	Simientes.	174 — 80 —	
Gastos variables.	Abonos.	281 — 20 —	410 — 40 —
	Recoleccion, trillado, etc.	129 — 20 —	
	GASTO TOTAL.		1.117 reales 20 cént.
	De donde hay que restar por la paja. .		190 — 00 —
	QUEDAN. . .		927 reales 20 cént.

para el valor de 14 hectólitros, lo que dá para precio de cada hectólitro 66 reales y 23 céntimos.

Suponed que sin alterar en nada el régimen de la granja de Roville, sin reducir el número de animales, sin modificar la relacion existente entre los diversos cultivos, ni el modo de explotacion, se hubiese aumen-

tado bruscamente, por una importacion de abono químico, el gasto por los abonos hasta 456 reales por hectárea, lo que le hubiera llevado de 281 reales 20 céntimos á 737 reales 20 céntimos, permaneciendo los mismos todos los demas gastos ¿Cuál hubiera sido la consecuencia? El rendimiento habria pasado de 14 hectólitros á 31!—Digo 31, aunque podria decir 35, pero quiero más tomar un mínimun, y de 66 reales 23 céntimos precio de obtencion del hectólitro de trigo vendria á bajar á 42 reales 30 céntimos.

Volvamos á tomar en efecto nuestras cifras:

Gastos fijos.	Como precedentemente,.		706 reales 80 céntimos
Gastos variables. . .	por { Abonos, ...	737 reales 2 céntimos.	965 — 20 —
	por { Recoleccion, trillado, etc	228 —	
	GÁSTO TOTAL. . .		1.672 reales 00 céntimos
	De que es preciso deducir por valor de la paja..		361 — » —
	QUEDAN.		1.311 reales 00 céntimos

para 31 hectólitros, lo cual viene á hacer salir el precio del hectólitro á 42 reales y 29 céntimos en vez de 66 reales 23 céntimos, á que salía cuando no se empleaba más que estiércol, y que el gasto, en vez de 737 reales 20 céntimos, no era más que de 281 reales 20 céntimos.

Os he dicho que la superioridad del cultivo intensivo provenía de esta circunstancia; que el aumento de los gastos que resultan de abonar con más intensidad era siempre inferior al valor del excedente de la recoleccion.

En el primer caso, en efecto, en que el rendimiento era de 14 hectólitros y el precio de fabricacion 66 reales 23 céntimos, si se fija en 76 reales el precio de venta, la recoleccion representa un valor de . . 1 064 reales 00 céntimos

Y el beneficio por hectárea es de.. . . . . 136 — 80 —

En el segundo caso, mediante un aumento en el gasto de abono de 456 reales, que el excedente de paja reduce á 285 reales, la recoleccion vale.. . . . . 2.356 — 00 —

y el beneficio, en vez de 136 reales 80 céntimos, sube á. . . . . 1.045 — 00 —

Otra consecuencia resulta de estos datos demasiado poco conocidos: esta es , que vale más cultivar poco y abonarlo bien, que desparramar sus esfuerzos y recursos sobre superficies extensas que se abonan con parsimonia.

Supongamos en efecto que un agricultor dispone de 114.000 reales, si procede como se hace en el instituto de Roville, donde se gastaban 1.140 reales por hectárea, podrá cultivar 100 hectáreas. Cuál será el resultado?

Paja á 190 reales por hectárea.	19.000 reales.
Grano.—14 hectólitros por hectárea, ó sea 1.400 hectólitros á 76 reales. . . . . ,	106.400 —
TOTAL	125.400 reales.

125.400 reales de producto contra 114.000 de gasto. Beneficio, 11.400 reales.

Con el mismo capital, si se aplica el sistema de abonar fuertemente, no se podría cultivar más que 68 hectáreas 20 áreas, en lugar de 100, pero estas 68 hectáreas 20 áreas, producirán 185 299 reales 40 céntimos, en vez de 125.400.

En efecto:

Paja á 361 reales por hectárea..	24.620 reales 20 céntimos.
Grano—51 hectólitros por hectárea, ó sea 2.114 hectólitros á 76 reales.	160.679 — 20 —
TOTAL.	185.299 reales 40 céntimos.

Lo que lleva el beneficio de 11.400 reales á 71.299 reales 40 céntimos.

Notadlo, Señores, no se trata aquí de innovaciones atrevidas ó de procedimientos revolucionarios, sinó de mejoras ciertas y de las que la práctica comienza á recojer los frutos.

Yo sostengo que se puede producir trigo á 42 ó 46 reales el hectólitro, y lo pruebo. Si hay en esto una revolucion, es al ménos una revolucion de la que nadie puede disputar sus beneficios, y que se cumplirá, hágase lo que se quiera, porque la verdad concluye siempre por triunfar de las resistencias y del partido tomado por la rutina.

Despues de haber puesto en claro el resultado más inmediato que se puede alcanzar con el empleo de los abonos químicos, justifiquemos por hechos la exactitud de estas indicaciones.

Tamaré por primer ejemplo un cultivo continuo de trigo candeal.

En un periódo de cuatro años se ha obtenido por cada hectárea, como producto medio, 4.905 kilógramos de paja y 31 hectólitros de grano. Insistiré sobre este resultado porque me pondrá en el caso de señalaros algunos peligros, contra los cuales debo preveniros respecto de las materias nitrogenadas.

Cuando, sobre la fé de mis estudios de laboratorio, empecé mis experiencias de cultivo en plena tierra, aquí mismo en Vincennes, no teniendo para dirigirme más que conocimientos teóricos que quería yo someter á la comprobacion de los hechos, me pregunté desde luego cual sería la duracion de un buen beneficio por medio de los abonos químicos.

El abono empleado fué el siguiente:

	POR HECTÁREA.
Fosfato de cal.	400 kilógramos.
Potasa.	133 —
Cal.	300 —
Sal amoniacal.	650 —

Lo que representa 170 kilógramos de nitrógeno por hectárea.

La tierra me habia sido entregada demasiado tarde para ser sembrada de trigo de otoño; por lo que sembré trigo de marzo.

La vegetacion fué muy hermosa, el trigo creció asímismo con tanto vigor que se echó, y la cosecha estuvo por esto comprometida. Sin-embrago, hechas todas las cuentas, la produccion acusó 31 hectólitros de grano y 4.250 kilógramos de paja.

El segundo año, se renovó el mismo accidente á consecuencia de una vegetacion aun más exuberante. Ha-

biéndose echado más pronto aun el trigo, el rendimiento estuvo más afectado; descendió á 24 hectólitros de grano y á 3.930 kilógramos de paja.

En el tercer año, al trigo de marzo se sustituyó el trigo de otoño, y las cosas pasaron de otra manera diferente. Todavía esta vez, la vegetacion fué expléndida, pero el trigo no se echó. Así que el rendimiento se elevó á 48 hectólitros de grano y 6.941 kilógramos de paja.

Finalmente, el cuarto año se obtuvieron 24 hectólitros de grano y 4.500 kilógramos de paja.

El conjunto de estas cuatro cosechas, representado por:

Grano. . .	127	hectólitros.
Paja.. . .	19,621	kilógramos.

dá exactamente un término medio de:

Grano. . .	31 ¾	hectólitros.
Paja. . . .	4.905 ¼	kilógramos.

¿Qué conclusion se desprende forzosamente de esta experiencia? Dos son las que hay. La primera es, que es preciso no emplear, para el trigo, el nitrógeno en una sola vez á la dósis de 170 kilógramos por hectárea, porque entonces los accidentes son casi inevitables; si no acontece el que el trigo se eche, es raro que se libre del tizon, y si se evita lo uno y lo otro, la paja toma tanto desarrollo, que la produccion del grano se halla aun comprometida.

Regla general, vale más repartir la materia nitrogenada entre los cuatro años; entonces se puede elevar mucho la dósis total sin inconveniente, lo que tiene por

resultado aumentar la produccion sin que se tengan que temer los accidentes de que acabamos de hablar.

Os propondré pues las fórmulas siguientes, que considero en cuanto al presente como las mejores

PRIMER AÑO.

—

Trigo.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidad.	Precio.		Gasto.	
		Reales	Cént.	Reales	Cént.
Abono completo n.º 1.º.	1.200 kilóg.				
ó sea					
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs	20 cént.	1.168 rs.	50 cént.
Nitrato potásico..	200 —	471 —	20 —		
Sulfato amónico..	250 —	427 —	50 —		
Sulfato cálcico.	350 —	26 —	60 —		

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato amónico.	300 —	513 —	» —	513 — 00 —

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Abono completo n.º 1.º.	1.200 —	» —	» —	» — » —
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 —	20 —	1.168 — 50 —
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —	
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 —	50 —	
Sulfato de cal.	350 —	26 —	60 —	

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato amónico	300 —	513 —	» —	513 — 00 —

Total gasto en los 4 años,. . 3.363 rs. 00 cént.
Término medio por año... . 840 — 75 —

De esta manera, gastando cada año 840 reales 75 céntimos, se obtiene término medio de 30 á 35 hectólitros de trigo.

Para un cultivo alternativo de colza y trigo candeal, ós aconsejaré de preferencia:

PRIMER AÑO.

—

Colza.

	POR HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.			Gasto.	
Abono completo n.º 6.º.	1.300 kilóg.	Reales	Cénti.		Reales	Cént.
ó sea						
Fosfato de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.			
Nitrato de potasa.	120 —	282 —	72 —			
Sulfato de amoniaco.	400 —	684 —	00 —		1.238 rs.	80 cént.
Sulfato de cal.	380 —	28 —	88 —			

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato amónico.	300 —	513 —	» —		513 —	00 —
Cenizas de las pajas y de las sílicas de la colza..	» —	» —	» —		» —	» —
Gasto total.					1.751 rs.	80 cént,
Gasto por año. . . .					875 —	90 —

En este caso se abre el cultivo por hojas por la colza, que es una planta escardadora; de esta manera se limpia el suelo, se desembaraza de las malas yerbas. Despues de la recoleccion, se queman sobre el lugar los pericárpios secos y la paja de la colza, cuyas cenizas se entierran por medio de una labor, á fin de reducir á lo ménos posible la cantidad de potasa y de fosfato cálcico perdidos por el suelo. Se esparce por fin por cubierta en la primavera el sulfato amónico.

Paso á un cultivo por hojas de cuatro años, muy apreciado en la práctica, y que se recomienda en efecto por la facilidad con que permite reemplazar el cultivo por hojas trienal por los cultivos por hojas alternos y contínuos. Comprende la sucesion siguiente de cosechas:

Primer año. . . .	Patatas.
Segundo año. . . .	Trigo.
Tercer año. . . .	Trébol.
Cuarto año. . . .	Trigo.

Hé aquí los abonos á que se debe recurrir:

PRIMER AÑO.

—

Patatas.

	POR CADA HECTÁREA.			
	Cantidades.	Precio.	Gasto.	
		Reales Cént.	Reales	Cént.
Abono completo n.º 3.º.	1.000 kilóg.			
ó sea				
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	972 rs.	80 cént.
Nitrato de potasa.	300 —	706 — 80 —		
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —		

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 —	00 —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º. . .	1.000 —	» — » —	» —	» —
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 — 20 —	744 —	80 —
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —		
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —		

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoníaco.	300 —	513 — » —	513 —	00 —

Gasto total. . . .	2.743 rs. 60 cént.
Gasto anual. . . .	685 — 90 —

Para un cultivo variado de cuatro años, comprendiendo remolacha, trigo, trébol, trigo, sería preciso reemplazar los abonos precedentes por los que siguen:

PRIMER AÑO.

—

Remolacha.

	POR CADA HECTÁREA.				
	Cantidades.	Precio		Gasto.	
Abono completo n.º 2.º duplicado.	1.300 kilóg.	Reales	Cént.	Reales	Ccént.
ó sea					
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.	1.269 rs.	20 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —		
Nitrato de sosa..	400 —	532 —	00 —		
Sulfato de cal.	300 —	22 —	80 —		

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	00 —	513 —	00 —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º. . . .	1.000 —	» —	» —	» —	» —
ó sea					
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 —	20 —	744 —	80 —
Nitrato de patasa.'	200 —	471 —	20 —		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —		

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	00 —	513 —	00 —

Gasto total.	3.040 rs. 00 cént.
Gasto anual.	760 — 00 —

Paso á un cultivo por hojas más complejo, porque abraza un periodo de cinco años y comprende: patatas, trigo, trébol, colza, trigo. Hé aquí los abonos que hay que emplear en este caso.

PRIMER AÑO.

—

Patatas.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto.
		Reales Cént.	Reales Cén'.
Abono completo n.º 3.º.. . . .	1.000 kilóg.		
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	972 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa, ...	300 —	706 — 80 —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — 00 —	513 — 00 —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º.. . .	1.000 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 — 20 —	744 — 80 —
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

CUARTO AÑO.

—

Colza.

Sulfato de amoniaco.	400 —	684 — 00 —	684 — 00 —

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — 00 —	513 — 00 —
Cenizas de pajas y pericárpios secos de colza.	» —	» — » —	» — » —

Gasto total.	3.427 rs. 60 cént.
Gasto anual.	685 rs. 52 cént.

Para manifestar hasta que punto importa arreglar la dósis segun la naturaleza de las plantas, colocaré ante vuestra vista los resultados de tres experiencias hechas por el Sr. Cavallier sobre la remolacha, con cantidades progresivas de sulfato amónico, á fin de pasar de 80 kilógramos de nitrógeno á 120 kilógramos por hectárea; no habiendo sufrido variacion ninguna la proporcion de los otros términos del abono, se ha obtenido:

	RAICES POR HECTÁREA.	
Sin nitrógeno.	36.834	kilógramos.
Con 400 kilóg. de sulfato amónico.	47.325	—
Con 500 kilóg. — — —	51.000	—
Con 650 kilóg. — — —	59.640	—

Notad, Señores, esta solidaridad entre el aumento progresivo del producto y el aumento correspondiente de la materia nitrogenada: cuál es el resultado financiero?

El abono sin materia nitrogenada, reducido á los solos minerales, es decir, al fosfato cálcico, á la potasa y á la cal, habia producido 36.834 kilógramos de raices por hectárea. Pero, si se toma este producto como punto de partida, se halla que los excedentes de cosechas determinadas por el empleo del sulfato amónico dan, bien considerado todo, un aumento de beneficio tanto más elevado cuanto más crecida ha sido la proporcion misma de sulfato.

	Reales	Céntimos.
Con 400 kilógramos de sulfato amónico, el beneficio ha sido (1). . . .	257	72.
Con 500 kilógramos se ha elevado á.	411	16.
Con 650 kilógramos ha alcanzado la cifra de. . . . , ...	923	86.

(1) El sulfato de amoniaco valia entonces 133 reales 40 céntimos los 100 kilógramos.

Estos resultados, que tomo, yo lo repito, de uno de los agricultores más distinguídos del departamento de la Somme, manifiestan:

1.° Que la remolacha necesita mucha materia nitrogenada;

2.° Que hasta 130 kilógramos de nitrógeno por hectárea, el beneficio es proporcional á la cantidad de sulfato de amoniaco empleada.

CULTIVO POR HOJAS DE SEIS AÑOS. COMPRENDIENDO: LINO, REMOLACHA, TRIGO, COLZA, AVENA, CENTENO Ó CEBADA.

PRIMER AÑO.

—

Lino (1).

	POR CADA HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.			Gasto.	
		Reales	Cént.		Reales	Cént.
Abono incompleto n.° 2.°. . . .	1.000 kilóg.					
ó sea						
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs.	20	cént.	744 rs.	80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20	—		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40	—		

SEGUNDO AÑO.

—

Remolacha.

Abono completo n.° 2.°. . . .	1.200 —	» —	»	—	» —	» —
ó sea						
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 —	20	—	1.136 —	20 —
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20	—		
Nitrato de sosa..	300 —	399 —	00	—		
Sulfato de cal.	300 —	22 —	80	—		

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	00	—	513 —	00 —
		Suma.			2.394 rs.	00 cént.

(1) Hé aquí lo que se me escribe del efecto de este abono sobre el lino:

»Aunque mi lino con el abono químico fné sembrado el 10 de mayo, llegó á estar tan her-

CUARTO AÑO.

—

Colza.

	POR CADA HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.		Gasto.		
Suma anterior.. . . .	»	»		2.394 rs. 00 cént.		
		Reales	Cént.	Reales	Cént.	
Abono completo n.º 6.º.. . . .	1.300 kilóg.					
ó sea						
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 —	20 —	1.238 rs. 80 cént.		
Nitrato de potasa.	120 —	282 —	72 —			
Sulfato de amoníaco.	400 —	684 —	00 —			
Sulfato de cal.	380 —	28 —	88 —			

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	00 —	513 —	00 —	
Cenizas de pajas y vainas secas de colza enterradas por una primera labor.				Memoria.		

SESTO AÑO.

—

Avena, cebada ó centeno.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 —	00 —	342 —	00 —	
Gasto total.				4.487 rs.	80 cént.	
Gasto anual.				747 —	96 —	

Esta sucesion de cultivos, tratados como lo indíco, dá siempre magníficas cosechas.

---

moso, tanto en la talla como en la finura, y en el momento de la madurez tomó un matíz tan bueno, que le vendí en pié, siendo todos los gastos de cuenta del comprador, á razon de 3.496 reales la hectárea.

»Estaba lejos de esperar un resultado semejante, habiéndole sembrado el 10 de mayo en una tierra que yo sabia era de una fertilidad muy limitada.»

»CHÁVEÉ.»

»1867, en Clermont-les-Fermes(Aisne.)

Por último, terminaré estas indicaciones por los dos abonos que considero ahora como los más convenientes para la alfalza y para la vid.

ARONO PARA LA ÁLFALEA (PARA UN AÑO).

Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa, ...	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal	400 —	30 — 40 —	

ABONO PARA LA VID (PARA DOS AÑOS).

Abono completo n.º 4.º. . . .	1.500 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	600 —	364 — 80 —	1.573 — 20 —
Nitrato de potasa.	500 —	1.178 — 00 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	
		Gasto por cada año. .	786 rs. 60 cént.

Hay un punto sobre el que yo no podré llamar bastante vuestra atencion, Señores, y es la manera de emplear los abonos químicos.

Esparcir desigualmente el estiércol, con tal que la desigualdad no sea llevada muy lejos, no tiene gran inconveniente.

Con los abonos químicos, por el contrario, un repartimiento irregular puede comprometer el éxito de la cosecha. Es preciso pues dar á esta parte del trabajo un cuídado enteramente particular El desparramamiento con máquina satisface á todas las condiciones. Cuando no se tiene máquina, lo mejor es mezclar los abonos químicos con dos ó tres veces su volúmen de tierra, y sembrarlos á voléo despues de la última labor y antes del rastrilleo. La adicion de la tierra corrige los inconvenientes de una reparticion desigual. Este modo de desparramarle lleva con-sigo, es verdad, algunos

gastos más; pero son grandemente compensados, porque un repartimiento bien hecho dá dos ó tres hectólitros de más, es decir, 230 reales de producto por 19 ó 23 de aumento de gasto: aquí el esmero en la distribucion es una economía bien entendida

Ahora, Señores, se presenta otra cuestion, tratada muy en detalle en mis conferencias de 1864, y que, por consiguiente, no debe detenernos mucho tiempo, pero de la que preciso es sin-embargo que ós diga algunas palabras, para responder á ciertas aprensiones contra las que ós debo prevenir.

No pudiendo negar ya los resultados de que ós he hablado, porque un gran número de agricultores han verificado ya su exactitud, se me ha hecho la objeccion siguiente:

»Los abonos químicos no son más que un recurso »precario; el dia en que su empleo venga á ser general, »su precio, demasiado elevado, hará imposible su uso.»

Algunas explicaciones compendiosas bastaran, creo, para reducir á la nada esta última objeccion.

Tomemos, el uno despues del otro, los cuatro términos del abono completo, y hagamos el balance de las fuentes que de cada uno de ellos nos ofrece la naturaleza.

El fosfato de cal el primero —Hace veinte años, no se conocía como orígen del fosfato de cal más que los huesos de los animales; y ciertamente que si á esto estubiéramos reducidos aun, el empleo de este agente no podria apenas generalizarse. Pero, actualmente no estamos ya en este caso; se sabe hoy que el fosfato de cal hace parte de todas las rocas eruptivas y que exis-

ten en muchos países depósitos de estas de una riqueza inagotable. En Estremadura, por ejemplo, en las cercanías de Logrosan, hay sobre una extension de muchos kilómetros, 8 ó 10 filones, conteniendo término medio de 70 á 85 por 100 de fosfato real, y cuya potencia es aun desconocida. En el Canadá y en Suecia los hay tambien.

En la mayor parte de las margas, se halla tambien fosfato de cal. En la base del terreno cretáceo, se encuentran depósitos considerables que han venido á ser objeto de una explotacion regular en los departamentos de los Ardennes y de la Moselle. Este fosfato de cal, aunque ménos rico que el de Estremadura, contiene aun de 16 á 18 por 100 de áccido fosfórico.

Con respecto á los fosfatos, no hay pues que concebir inquietud; su precio disminuirá más bien que subirá.

La potasa.—Las fuentes de donde podemos tomar la potasa son tres:

1.° Las rocas eruptívas que constituyen cadenas enteras de montañas, y que contienen hasta 15 por 100;

2.° Las aguas del mar, de donde se la puede extraer hoy dia con facilidad por los admirables procedimientos del Sr. Belard, y que bastarían en rigor para todas las necesidades;

3.° Los depósitos descubiertos en Stassfurth en Prusia desde hace 4 á 5 años, depósitos inagotables, que tienen 60 á 80 metros de espesor en una extension todavía desconocida. Estos depósitos, que se relacionan con una formacion de sal gemma, nos autori-

zan á creer que se descubrirán otros en las mismas condiciones geológicas, ahora sobre todo que se dá el alerta. No es presumible, en efecto, que los depósitos de la Prusia constituyan un hecho excepcional y aislado. Pero, aunque estos descubrimientos no vengan á generalizarse, los depósitos de Stassfurth bastarán durante muchos siglos para todas las necesidades, y despues de ellos, se tendrá siempre el último recurso de las cadenas de montañas y de las aguas del mar.

Las materias nitrogenadas.— Aquí, convengo que si estubiesemos condenados á no emplear nunca más que compuestos amoniacales y nitratos, se podría sostener con cierta apariencia de razon que en un tiempo dado, las fuentes actualmente conocidas serían insuficientes; pero á estos orígenes vendrán á agregarse otros nuevos. Citaré por ejemplo la fabricacion del coke, que se hace hoy dia al aire libre, y que bastaría efectuarla en hornos para sacar de ella cantidades de amoniaco considerables.

Pero, si todos estos recursos llegasen á faltar, tendriamos aun el nitrógeno del aire. Hace mucho tiempo que mi atencion se ha fijado en este punto.

He dicho qne había vegetales que sacan su nitrógeno del aire, en tanto que otros tenian necesidad de hallarle en la tierra. De aquí, por consiguiente, la posibilidad de venir al socorro de los segundos con el auxilio de los primeros.

Este procedimiento está ya aplicado por el cultivo. Las estercoladuras en verde no descansan sobre otros datos; se trataría pues de generalizarlas, y para hacerlas más eficaces, llevar á su más alto límite los pro-

ductos de las plantas que sacan su nitrógeno del aire. Os citaré como ejemplo la alfalfa, que extrae del aire de 300 á 400 kilógramos de nitrógeno por hectárea, lo que bastaría para conservar al ménos 5 hectáreas cultivadas de trigo. Así, aunque fuesen agotados todos los otros orígenes de la materia nitrogenada, nos quedaría siempre el nitrógeno del aire, explotado por la vegetacion misma.

Pero esta es una suposicion extrema. Cuando la humanidad se propone francamente un problema, tened por cierto, Señores, que en un momento dado este problema se resuelve.

Siendo el aíre un manantial inagotable de nitrógeno, qué es preciso hacer para tener nitratos y amoniaco en cantidad ilimitada? Descubrir un procedimiento propio para combinar económicamente el nitrógeno del aire con el oxígeno para hacer nitratos, ó con el hidrógeno para formar amoniaco. Más este procedimiento está descubierto. Los S. S. Sourdeval y Margueritte han hallado el medio de hacer á voluntad nitratos ó amoniaco con el nitrógeno del aire. Si la industria no se ha apoderado aun de él, es porque, bajo la relacion económica, no satisface á todas las condiciones de una produccion fácil. Más el principio es conocido, y un progreso de segundo órden puede dar de un momento á otro la solucion completa.

Yo lo pregunto, Señores, en presencia de semejantes eventualidades, és posible admitir que la materia nitrogenada llegue jamas á faltar? En cuanto á la cal, no hablo de ella sinó por recuerdo, porque sabeis que no nos faltará jamas.

Asegurados para el porvenir, arrojemos una mirada que resuma todo lo que ha sido objeto de esta Conferencia.

En nuestras sesiones precedentes, nos hemos esforzado en definir, con ayuda de experiencias más científicas que prácticas, las condiciones que arreglan la produccion de los vegatales.

Hoy dia, al pasar al dominio de la práctica, hemos exigido á las tradiciones de una experiencia cincuenta veces secular, es decir, á la composicion del estiércol, la justificacion de la eleccion de los agentes que son á nuestra vista el símbolo de la fertilidad.

Esta prueba ha sido concluyente en nuestro favor. El estiércol contiene estos agentes, y su eficacia se la debe á ellos.

A este testimonio hemos querido agregar otro; hemos preguntado á la práctica agrícola, si los efectos obtenidos con los abonos químicos eran equivalentes á los del estiércol. La experiencia ha contestado que eran superiores.

De donde hemos deducido la cousecuencia de que los principios que nos dirigen son incontestables y que no nos queda más que generalizar la aplicacion de ellos.

QUINTA CONFERENCIA.

SEÑORES,

En la práctica, se considera una estercoladura de 40.000 kilógramos de basura por hectárea, cada dos años, como un buen beneficio. Siéndo hoy dia nuestro objeto principal comparar el estiércol con los abonos químicos, preguntamos desde luego qué cantidad contienen los 40.000 kilógramos de estiércol de los cuatro términos qne componen nuestro abono completo.

La respuesta se halla en el cuadro siguiente:

Nitrógeno. . .	163	kilógramos. (1)
Ácido fosfórico..	75	—
Potasa. . . .	130	—
Cal.	321	—

Si es verdad, como la experiencia lo demuestra, que el estiércol debe toda su eficacia á estos cuatro productos, vosotros veis que su parte activa se reduce á ménos de una cuadragésima de la masa total.

En el estiércol, en efecto, la humedad figura por un 80 por 100, lo que reduce, para 40.000 kilógramos, á 8 000 la parte sólida, en los cuales las materias hidro-

(1) Término medio del estiércol de Béchelbronn y de la Granja de Vincennes.

carbonadas, cuya utilidad es más que problemática, entran por 6.000 á 7.000 kilógramos.

No sereis pues sorprendidos, si yo agrego que con 2.310 kilógramos de productos químicos, se puede confeccionar un abono de una riqueza equivalente á 40.000 kilógramos de estiércol. Hé aquí, además de esto, la prueba:

Fosfato ácido de cal. . .	600 kilógramos.
Nitrato de potasa.. . .	320 —
Sulfato de amoniaco.. .	560 —
Sulfato de cal.. . . .	830 —
TOTAL. . .	2.310 kilógramos.

Es evidente que, bajo el punto de vista de la facilidad del empleo, de su esparcimiento en las tierras, de la economía de los trasportes, etc. ., la ventaja está por los abonos químicos. Más no es este sinó un punto de vista secundario; sú verdadera superioridad proviene de otras causas y se justifica por otras consideraciones.

En el estiércol, el nitrógeno no es inmediatamente asimilable. Lo es por el contrario en los abonos químicos. En el estiércol, este cuerpo está al estado de deyecciones animales, de basuras en parte en putrefaccion, las cuales no obran favorablemente sobre la vegetacion, sinó despues de haber sufrido una descomposicion que cambia completamente su estado: el nitrógeno por ejemplo no viene á ser asimilable sinó despues de haberse transformado en amoniaco ó en nitrato. Pero, esta descomposicion prévia tiene por principal resultado la pérdida de 30 á 40 por 100 del nitrógeno primitivo del estiércol que se desprende en el aire al estado de nitrógeno elemental. En los abonos

químicos, lo repito, el nitrógeno es asimilable inmediatamente y en totalidad, y su accion es por esto mismo más segura.

Hé aquí para la práctica otra ventaja más importante aún.

En las fórmulas de abonos que ós he presentado en la Conferencia anterior, habeis notado ciertamente que la naturaleza de los agentes variaba segun la naturaleza de las plantas. La aplicacion que he hecho de cada una de ellas á ciertas categorías de plantas no ha sido por mi parte un acto arbitrario ó la expresion de una fantasía; es la consecuencia de un hecho digno de consideracion, de que es preciso obsolutamente que yo ós hable en detalle, y cuya aplicacion está enteramente en favor de los abonos químicos.

Si es verdad que una mezcla de fosfato de cal, de potasa, de cal y de una materia nitrogenada basta para todas las necesidades de las plantas, y que sea para la agricultura el equivalente del estiércol, es verdad tambien que cada uno de estos cuatro términos llena respecto de los otros tres una funcion alternativamente subordinada ó predominante, segun la naturaleza de los vegetales que se cultivan.

Con respecto al trigo, á la colza, á la remolacha y al tabaco, es la materia nitrogenada el elemento cuya funcion predomina; para la alfalfa, los guisantes, las habichuelas, las judías, la materia nitrogenada no tiene ya sinó una importancia secundaria, y el predominio de que acabamos de hablar pasa á la potasa. Y pertenece al fosfato de cal para los nabos turneps y colinabos amarillos (rutabagas).

Hay pues para cada naturaleza de plantas un elemento cuya influencia supera sobre los otros tres, y que por este motivo nosotros llamamos el dominante de esta planta.

Como primera aplicacion de estas nociones, supongamos la rotacion siguiente:

Remolacha
Trigo.
Trébol.
Avena.

Con el estiércol, no hay division posible; se puede variar la dósis pero no la composicion. No se puede proceder más que de dos maneras: poner todo el estiércol desde el primer año ó repartirle en muchas veces. En el primer caso, se obtiene, es verdad, un buen producto de remolacha, pero es en perjuicio de los cultivos siguientes. Si se divide el estiércol, el rendimiento de la remolacha es forzosamente reducido, y como este cultivo es muy costoso por la multiplicidad de las labores que exige, pone necesariamente el producto en pérdida.

Con los abonos químicos las cosas pasan enteramente de otro modo. Se dá á cada planta el elemento que tiene más influencia sobre la cosecha, lo cual tiene la doble ventaja de reducir el gasto, llevando el rendimiento enteramente al límite más elevado. Como prueba del partido que se puede sacar en la práctica de esta manera de proceder, ós citaré el ejemplo de dos cultivos de patatas y de trigo candeal establecidos paralelamente, el uno con el abono completo, y el otro con el mismo abono, dividido de la manera siguiente: primer

año, abono mineral solamente; segundo año, materia nitrogenada. Pero, hé aquí el resultado de estos dos cultivos:

Primer caso.—LA TIERRA RECIBE EL ABONO COMPLETO PARA DOS AÑOS.

			Rendimiento por cada hectárea.	Valor.
Primer año.	Patatas.		25.450 kilóg.	2.416 rs. 80 cént.
Segundo año.	Trigo candeal..	Paja. .	5.220 —	790 — 40 —
		Grano. .	2.310 — =31 hectólit.	2.356 — » —
			Total de productos. . . .	5.563 rs. 20 cént.

Segundo caso.—LA TIERRA ES ABONADA EL PRIMER AÑO CON ABONO MINERAL Y EL 2.º CON 300 KILÓGRAMOS DE SULFATO DE AMONIAGO.

			Rendimiento por cada hectárea.	Valor.
Primer año.	Patatas.		23.900 kilóg.	2.268 rs. 60 cént.
Segundo año.	Trigo candeal..	Paja. .	8.550 —	1.299 — 60 —
		Grano. .	3.380 — =45 hectólit.	3.420 — » —
			Total de productos. . . .	6 988 rs. 20 cént.

Vosotros veis, por este ejemplo, hasta que punto puede afectar á los productos la division de los abonos.

Bajo el punto de vista económico, las consecuencias no son ménos dignas de consideracion.

En efecto, con el abono dividido, las dos cosechas de patatas y de trigo candeal reunidas valen. . .	6.988 rs 20 cént.
Mientras que con el abono empleado en una sola vez, no representan más que un valor de. . .	5.563 — 20 —
Lo que dá en favor del primer método una diferencia de reales. .	1.425 — » —

Las ventajas que resultan de la division del abono

estando así puestas fuera de duda, ós explicareis el porqué, dado un cultivo por hojas, yo no empleo indiferentemente los cuatro términos del abono sinó segun la naturaleza de los cultivos.

Si se trata del cultivo por hojas, remolacha, trigo, trebol, avena, es preciso concentrar el nitrógeno sobre la remolacha y el trigo, los minerales sobre el trébol, que deja en el suelo bastante materia nitrogenada para la avena.

Si el cultivo alternado se abre por un cultivo de guisantes ó de habichuelas, al cual se hace suceder trigo candeal, trébol, y otra vez trigo, esta vez siendo los minerales el elemento dominante de las habichuelas y del trébol, y la materia nitrogenada el del trigo, se limitará el abono del primero y del tercer año á los minerales, y se reservará la materia nitrogenada para el trigo, teniendo cuidado siempre de emplear más el segundo año que el cuarto, porque el trébol, cuya tercera siega es enterrada en verde, constituye un abono nitrogenado de una eficacia cierta.

Vosotros veis, Señores, qué facilidad tan notable dán los abonos químicos á la práctica para obtener el máximun de producto con la mayor economía posible. Ellos permiten concentrar sobre cada cultívo los agentes que le convienen de preferencia.

En la última sesion, me habia limitado á indicaros estos hechos sin deciros la razon de ello, hoy completo estas primeras indicaciones prácticas por la teoría que las sirve de base y las justifica.

Pasemos á una nueva cuestion no ménos importante que la precedente.

Preguntemos nosotros lo que cuesta el estiércol comparado con los abonos químicos.

No basta que estos últimos obtengan buen éxito, tanto como efecto útil como por las facilidades mayores que llevan en la práctica; es preciso tambien examinar la cuestion económica, y ver sí, tenido todo en cuenta, el resultado financiero no está tambien en su favor.

La cuestion del precio del estiércol es una de las más debatidas entre los agricultores. Cada uno le dá précio á su manera. Hay quien sostiene que el estiércol no cuesta nada; otros, por el contrario, que cuesta muy caro. Se trata de discernir la verdad entre estas dos opiniones extremas.

Espero poderlo lograr, fundándome en documentos de que soy deudor á agricultores del más alto mérito y que actúan en condiciones muy diferentes.

Esta cuestion requiere ser resuelta por cuentas y por cuentas muy detalladas.

Debo estas á aquel de quien ós hablaré desde luego, al honorable Sr. Schattenmann, que ha obtenido en el año último el prémio de honor por el departamento del Bajo-Rin y un gran prémio en la exposicion universal, y qué, por consiguiente, es un buen juez en materia de cultivo. Yo añado que el Sr. Schattenmann es además un industrial de primer órden, colocado en condiciones excepcionales para establecer con autoridad un précio de obtencion, por complicado que pueda ser esto.

Pues bien, segun la estimacion de la cuenta que mé ha suministrado, la produccion de 551 toneladas de

estiércol y de 300 cubas de jugo de este no han costado ménos de 57.264 reales, lo que lleva el precio del estiércol á 99 reales 48 céntimos los 1.000 kilógramos, si se fija por aproximacion el del abono líquido en 8 reales y 17 céntimos.

Así, en casa de Schattenmann, en una explotacion modelo, el estiércol ha salido en 1866 á 99 reales 48 céntimos la tonelada.

Conviene haceros observar que este precio, qué no puede menos de hallarsele muy elevado, proviene de dos causas excepcionales, y supera ciertamente el término medio ordinario en la misma explotacion.

Tomémosle sin-embargo como punto de partida.

PRECIO DE OBTENCION DEL ESTIÉRCOL EN LA GRANJA DE THIER-GARTEN (BAJO RHIN.)

DATA.

74.071 kilógramos de paja para pajazas ó camas de caballerías á 23 reales 37 céntimos los 100 kilógramos...	17.310 rs.	39 cént.
492 kilógramos de ácido fosfórico líquido á 114 rs. los 100 kilóg..	560 —	88 —
Hacinado y transporte de paja para las camas de caballerías.	380 —	57 —
2.375 kilógramos de coprolitos á 21 rs. 85 cént. los 100 kilóg.	518 —	94 —
Limpieza de los escusados.	38 —	00 —
Rociadura del estiércol.	204 —	25 —
Carga y trasporte del estiércol.	3.742 —	62 —
Por llenar las cubas de abono líquido.	219 —	83 —
Pérdidas en la cuenta de los bueyes.	13.100 —	88 —
Id. id. las vacas..	17.944 —	55 —
Id. id. los cerdos.	3.243 —	19 —
TOTAL.	57.264 rs.	10 cént.

CARGO.

300 cubas de abono líquido á 8 reales 17 céntimos.	2.451 rs.	» cént.
551 toneladas de estiércol á 99 reales 48 céntimos.	54.813 —	» —
TOTAL.	57.264 rs.	» cént

El segundo ejemplo me ha sido suministrado por el Sr. Cavallier, que explota la granja de Mesnil-Saint-Nicaise (Somme). Aquí las condiciones son diferentes.

En casa del Sr. Schättenmann, se trataba de una produccion de estiércol refiriéndose á todos los detalles de una gran explotacion con la que guardaba solidaridad, y en donde el precio del estiércol estaba influido por el resultado de las cuentas de bueyes, vacas, puercos, etc. El documento de que nos ocupamos ahora se refiere á un caso más sencillo, la ceba de 800 carneros. Hé aquí el detalle:

DATA.

Precio de compra de 800 carneros..	74.480 reales.
300 000 kilógramos de pulpa á 45 reales 60 cént. los 1.000 kilóg.	13.680 —
18.080 — de bagazo (tortas)..	10.260 —
Paja de colza y cañas..	5.130 —
Pastoría, criados etc..	1.900 —
Interés, gastos de comision..	950 —
Gasto total. . .	106.400 reales.

CARGO

Lanas y carneros..	95.000 reales.
275 toneladas de estiércol que representan un saldo de.. . . .	11.400 —
Total.	106.400 reales.

Lo que hace que salga el precio del estiércol á 41 reales y 45 céntimos la tonelada; pongamos 41 reales 50 céntimos.

Notad, Señores, que no se trata aquí de una cuenta general, sobre la que haya podido ejercer influencia cada detalle de la explotacion; no por cierto, es, yo lo repito, una cuenta especial, cuyo resultado es inde-

pendiente de toda operacion extraña, una ceba de carneros con pulpa de remolacha, que viene á ser más barata que el forraje. Pues bien! en estas condiciones, el estiércol cuesta 41 reales 50 céntimos los mil kilógramos.

Y el Sr. Cavallier hace observar que sí, en lugar de haber empleado como camas de ganado; pajas de colza y juncos procedentes de los estanques de la Somme, se hubieran servido de paja de trigo, el estiércol hubiera venido á salir á 60 reales 23 céntimos.

La tercera cuenta que tomaré por ejemplo se refiere á la granja de Béchelbronn, en Alsacía: la tomo de los elementos de Economía rural del Sr. Boúsingault.

Segun esta cuenta, el estiércol no costaría más que 19 reales 82 céntimos la tonelada, lo cual parece justificar la opinion de que el estiércol es el más barato de los abonos y que no cuesta cási nada.

Pero sí se examinan las cosas más de cerca, se vé surgir una objeccion que cambia toda la economía de esta cuenta, y que, de 19 reales 82 céntimos sube el precio del estiércol á 55 reales 74 céntimos.

¿Cómo, con los mismos elementos, se puede llegar á conclusiones tan diferentes?

La explicacion es muy sencilla, y debo insistír en ella; porque me suministrará al mismo tiempo la ocasion y los medios de evitar un error en el que cáen demasiado frecuentemente los agricultores en materia de contabilidad.

Por una especie de tácita convencion, fundada en la opinion de que la produccion del estiércol es una de estas necesidades á las que no se puede uno sustraer, se

cuenta el gasto de los animales en el precio de obtencion y nó en el precio de venta. ¿Más no es evidente que esta manera de proceder es radicalmente defectuosa?

Cuando un agricultor anexiona un ingenio ó una fábrica de destilacion á su granja, ¿cuénta las remolachas que entrega á aquellas al precio de obtencion? De ninguna manera, él las pone en cuenta al mismo precio que las que compra de fuera ¿Cuando vende su ganado, le pone el precio de coste? Tampoco, toma sí por regulador la marcha del mercado.

Para obtener el verdadero precio del estiércol, es preciso, y de absoluta necesidad, entrar en los usos de la division de las cuentas, de las que la industria saca tan grandes ventajas, para definir desde luego con certeza el orígen de sus beneficios, y saber á donde deben de preferencia dirigirse las economías y el perfeccionamiento de las herramientas En una granja bien dirigida, es preciso abrir para las caballerizas una cuenta aparte, anotar en el habér todo lo que es orígen de valor real, leche, manteca, ganado vendido, aumento de peso adquirido por el ganado que se cria, trabajos héchos por las yuntas ó tiros; pero, por el contrario, es preciso llevar á la data los gastos de toda naturaleza, que han concurrido á la realizacion de los valores que figuran en el habér. En estos gastos, es preciso comprender los de conservacion de las yuntas y tiros, las soldadas de los criados, pastores, etc. y en fin imputar á esta cuenta los géneros de consumo al precio de venta, hécha deduccion de una bonificacion de 10 á 15 por 100, para compensar los gastos de traspor-

te que su venta en el mercado hubiera ocasionado, y que no se han hécho. Una cuenta basada sobre estos datos se salda siempre en pérdida, pero ésta representa el valor del estiércol. La pérdida, dividida por el número de toneladas de estiércol producido, conduce al precio real de 1.000 kilógramos.

Pero, si se transforma segun estos datos la economía de la cuenta referida por el Sr. Boússingault, el precio del estiércol no es ya de 19 reales 82 céntimos la tonelada, como él supone, sinó de 55 reales 74 céntimos.

Como se trata de un asunto de la más alta importancia, me permitireis que ós presente esta cuenta con dos columnas separadas; llevando la una el título de *precio arbitrario*, y la otra el de *precio real*.

PRECIO DE OBTENCION DEL ESTIÉRCOL EN LA GRANJA DE BÉCHELBRONN.

DATA.	PRECIO ARBITRARIO.				PRECIO REAL.			
	Rs.	Ce.	Rs.	Ce.	Rs.	Ce.	Rs.	Ce.
1.627 quintales (1) de héno y retoño á.	13	68	22.257	36	á 18	81	34.553	97
562 — de trébol seco, á. .	11	97	6.727	14	á 18	81	10,571	22
213 hectólitros de avena, á... . . .	17	25,2	3.674	67	á 27	68	6.920	37
294 quintales de patatas, á.	8	13,2	2.390	81	á 15	39	4.524	66
654 — de remolacha, á.. , . .	4	63,6	3.031	94	á 5	47	3.578	69
4 hectólitros y medio de guisantes, á.	76	»	342	»	á 76	»	342	»
385 quintales de paja, á.	4	75	1 828	75	á 13	68	5 266	80
			40 252	67			65.757	71
Conservacion de las yuntas y gastos diversos. . . .			23.070	94			23.070	94
TOTALES. . .			63.323	61			88.828	65

(1) El consumo real de forrage no ha sido de 1.627 quintales admitidos en el precio arbitrario, sinó de 1 837 quintales. Igual observacion respecto de la avena, cuyo consumo real debe ser llevado de 213 hectólitros á 250 hectólitros.

CARGO.	PRECIO ARBITRARIO. Rs.	Ce.	Rs.	Ce.	PRECIO REAL. Rs.	Ce.
Aumento de peso vivo adquirido por el establo á 161 rs. 50 cént. los 100 kilógramos, 13.500 kilógramos ó sean 135 quintales.	21.802	50				
Leche que no ha sido consumida por las crias, á 45 rs. 60 cént. el quintal (97 litros), 282 quintales	12.859	20	49.253	70	49.253	70
Aumento de peso vivo adquirido por la pocilga, á 2.280 rs. los 100 kilógramos, 21 quintales.	4.788	»				
1.290 jornales de caballerías disponibles á 7 rs. 60 cént. por dia.	9.804	»				
Saldo en déficit.			14.069	91	39.574	95
TOTALES. . .			63.323	61	88.828	65

	PRECIO ARBITRARIO.	PRECIO REAL.
Estiércol producido. . . . . ,	710 toneladas.	710 toneladas.
Costo.	14.069 rs. 91 cént.	39.574 rs. 95 cént.
Resulta para précio de la tonelada.	19 — 82 —	55 — 74 —

No hay necesidad de decir que el precio arbitrario es el que se funda en el précio de obtencion de los artículos, miéntras que el real resulta del precio de venta de aquellos mismos. Entre estas dos cuentas, hay una diferencia de 25.505 reales, que explica porque el estiércol sale en un caso á 19 reales 82 céntimos y á 55 reales 74 céntimos en el otro.

Tampoco hay necesidad de agregar que en estos dos cuadros, la pérdida, que varía de 14.070 reales á 39.575 representa el valor del estiércol del año. Pero, la cantidad producida siendo de 710 toneladas, se halla respectivamente como precio arbitrario 19 reales 82 céntimos y como real el de 55 reales 74 céntimos tonelada.

Ós he dicho que el precio de 99 reales 48 céntimos, á que se habia llegado en casa del Sr. Schättenmann constituia una excepcion.

En efecto, la granja de que nos ocupamos siendo de moderna fundacion, para ponerla en el régimen de un cultivo intensivo se ha debido comprar de fuera cantidades considerables de paja, precisamente en un añe en que estaba muy cara Hécha esta observacion, se debe deducir de los datos que preceden que el précio real del estiércol está comprendido entre 57 y 70 reales la tonelada. Fijémosle en 57.

Ocupémonos ahora del precio de los abonos químicos.

Hémos dicho que en 40.000 kilógramos de estiércol, hay:

Nitrógeno.	163	kilógramos
Acido fosfórico. . . .	75	—
Potasa.	150	—
Cal.	321	—

Para obtener el equivalente de este estiércol, bajo forma de abono químico, es preciso recurrir á los productos siguieutes:

	Cantidades.	Precios (1).	
Fosfato de cal.	600 kilóg.	364 rs. 80 cént.	2.110 rs. 92 cént.
Nitrato de potasa.	320 —	753 — 92 —	
Sulfato de amoniaco.	560 —	957 — 60 —	
Sulfato de cal.	850 —	64 — 60 —	

(1) Desde el año último el precio de ciertos productos se ha elevado notablemente; el sulfato amónico que se vendía á 152 reales los 100 kilógramos, vale hoy dia á 178 reales 60 céntimos. El nitrato potásico ha subido de 235 reales 60 céntimos á 243 reales 20 céutimos; y el nitrato de sosa de 133 rs. á 167 rs· 20 céntimos; pero no és esta ciertamente sinó una situacion provisional, atendido á qué la elevacion del precio de los nitratos ha sido ocasionada por los temblores de tierra que han trastornado las costas del Perú y producido la perturbacion en todas las transaciones comerciales de la Europa con la América del Sur.

Es decir 2.140 reales 92 céntimos para valor del equivalente de 40.000 kilógramos de estiércol.

Lo que dá 53 reales 52 céntimos para el valor de una cantidad de abono químico equivalente á una tonelada de estiércol, que cuesta por lo ménos 57 reales.

Así pues, á todas las ventajas que nosotros les hemos reconocido yá, los abonos químicos reunen tambien la de un precio más reducido. Y bueno es hacer observar que la dósis de que hacemos el equivalente de 40.000 kilógramos de estiércol contiene además 20 kilógramos de ácido fosfórico.

¡Que conjunto de deducciones importantes! Con los abonos químicos, los rendimientos son más elevados que con el estiércol, y hé aquí ahora que á igualdad de riqueza cuestan más baratos!

El precio de 57 reales la tonelada que he adoptado para el estiércol, ¿no puede en ciertos casos ser más bajo? Lo ignoro. Diré desde luego que yo no lo creo.

El precio del sulfato amónico no puede tampoco tardar en bajar, porque á las fuentes actualmente en explotacion vendrán á agregarse en un porvenir cercano los volcanes acuosos cuya importancia, bajo este punto de vista, parece debe tomar muy grandes proporciones. No pudiendo seguir las fluctuaciones del precio de los productos dia por dia, hemos adoptado los precios siguientes, á causa de las eventualidades de baja que acabamos de indicar.

Fosfato ácido de cal.	60 rs.	80 cént.	los 100	kilóg.
Nitrato de potasa.	235 —	60 —	—	
Nitrato de sosa.	133 —	» —	—	
Sulfato de amoniaco.	171 —	» —	—	

A estos precios el equivalente de los 1.000 kilógramos de estiércol de cuadra viene á costar 53 reales 51 céntimos; al precio del dia valdría 55 reales 10 céntimos mientras que en 1.867 su precio era de 51 reales 30 cédtimos.

Sin-embargo, no habiendo tomado partido ninguno, acogeré con reconocimiento todas las rectificaciones juiciosas que se me quieran dirigir buenamente.

Más no se limitan aquí las ventajas que deben resultar del empleo de los abonos químicos.

Hagamos abstraccion, por un momento, de toda cuestion de cuenta y gasto, y veamos las condiciones en que se halla el agricultor que no puede abonar sus tierras sinó con el estiércol que él produce. Tomaré la propiedad de Bélchebronn como ejemplo.

Esta propiedad se compone de 110 hectáreas, de las que 60, es decir, un poco más de la mitad, estan de praderas. Bajo el punto de vista de las tradiciones antiguas, este dominio está pues colocado en condiciones excelentes, puesto que se destina á la produccion de estiércol una parte igual á la de las recolecciones de exportacion.

Pero, cuánto estiercol se produce aquí, y cuanto recibe la tierra por hectárea?

La produccion de estiércol es de 710 toneladas por año, las cuales repartidas sobre 50 hectáreas de tierra arable y 10 hectáreas de pradería alta, dán término medío 11.833 kilógramos, ó sean 12 toneladas por hectárea y por año.

Pero una estercoladura anual de 12 toneladas de estiércol es una estercoladura precária. Todos vosotros lo sabeis, Señores, cultivar en tales condiciones, es cultivar para no ganar nada.

Vosotros juzgareis por los mismos productos que se obtienen en Béchelbronn.

RENDIMIENTO POR HECTAREA.

Trigo. . . .	18	hectólitros.
Avena. . . .	32	—
Remolacha.. .	26.000	kilógramos.
Praderas. . .	4.545	—

En Béchelbronn, no se cultiva pues sinó á pequeño rendimiento y á reducido beneficio; esto es tan verdadero, que fijando la renta del principal en un tres por 100, se obtiene á duras penas una utilidad líquida de 12.540 reales.

Así, ved ahí una heredad cuyo valor es de 1.254.000 reales, que exige un capital flotante de 133.000 reales, y en la que, por no haber empleado más que estiércol, apesar de la alta inteligencia que ha presidido á su direccion, no se han obtenido más que resultados infinitamente precarios. Notemos, en efecto, que sí se asimilára la granja de Béchelbronn á una explotacion industrial, de los 12.540 reales de utilidad líquida, sería preciso deducir el gasto de un gerente, lo que no ha sido hecho. ¿Es esta una situacion industrial que se pueda dar como ejemplo y que esté en estado de luchar contra la importacion extranjera?

Cambiemos estas condiciones y veámos lo que se podría hacer en Béchelbronn por medio de los abonos químicos.

Que se gasten en este concepto 456 reales por hectárea, ó sean 22.800 reales en todo, hé aquí lo que sucederá:

Los rendimientos pasarán de 18 hectólitros á 30, ó sea 12 hectólitros de bonificacion, es decir, contra un gasto de 456 reales, un excedente de cosecha de 912

reales sin comprender la paja. Reduzcamos, si quereis, el beneficio á un tercio, y fijémosle en 340 ó 380 reales por hectárea, resultará siempre este hecho importante, que con un aumento de capital de 22.800 reales, se puede llevar el beneficio de la explotacion desde 12.540 reales hasta 25.000 ó 30.000 reales. Confesad que, lejos de exagerar, pongo aquí el valor más bajo.

Esto no debe sorprenderos, Señores, ahora que ya ós son conocidas las ventajas del cultivo intensivo.

Lo repetiré aun, en Béchelbronn, sin cambiar nada ni en el órden, ni en la naturaleza de los cultivos, y por el solo hecho de un anticipo de 456 reales en abonos químicos por hectárea, el beneficio puede ser triplicado.

Ahí teneis una demostracion sorprendente, en mi juicio, de la verdad de este principio, que en agricultura no hay utilidad como no sea con abonos abundantes, y qué, vista la imposibilidad en que se está de producir suficiente estiércol para obtener rendimientos intensivos, es preciso recurrir forzosamente á un suplemento de abonos químicos. Es esta una situacion ante la gravedad de la que es preciso no cerrar los ojos, porque la importacion extranjera demostraría bien pronto el peligro que en ello se corre.

¿Se dirá que esta proposicion es contestable en razon á el ejemplo que he elegido, y que hay agricultores cuya industria está más adelantada, aquellos, por ejemplo, que han anexionado fábricas de destilacion de licores ó fábricas de azúcar á su explotacion, y para quienes no es necesaria una importacion de abonos?

Aún en estas condiciones, el cultivo reducido á sus

propios recursos no puede abonar bastante para llevar los productos al límite que asegura la utilidad.

El Sr. Cavallier, cuya labranza tiene por anejo una fábrica de azúcar, no puede producir más que 1.000 toneladas de estiércol por año, lo cual á pénas basta para la conservacion de 50 hectáreas, á razon de 50.000 kilógramos de estiércol cada dos años. Pues bien! en estas condiciones, el Sr. Caballier no obtiene más que de 35.000 á 40.000 kilógramos de remolacha por hectárea, cuando con el abono completo ha obtenido él en el año último 59.600 kilógramos.

Nada extrañareis si agrego que en presencia de tales resultados, el Sr. Cavallier se ha decidido á arreglar la economía de sus cultivos sobre el empleo permanente de los abonos químicos.

La conclusion á que quiero llegar es esta: en la gran generalidad de los casos, el más caro de todos los abonos, es el estiércol de cuadra.

Cuando no se quiere emplear más que el estiércol como agente de fertilidad, hágase lo que se quiera, la cantidad de que se dispone es insuficiente para obtener grandes rendimientos; se queda uno en las condiciones del cultivo de productos limitados, que es al mismo tiempo el de las utilidades precarias, y por esto mismo más eventuales.

Antiguamente, se habia erigido en axioma esta proposicion: para cultivar bien, es indispensable pradería, ganados y estiércol.—Pero, yo pretendo que esta proposicion es á la vez una herejía agrícola y económica. Reflexionad sobre esto.

El agricultor que no emplea más que estiércol agota

su tierra. Porque, ¿de dónde viene el estiércol? De la tierra misma. El estiércol no repara pues, en realidad, las pérdidas de fosfato de cal, de potasa, de cal y de materia nitrogenada, que la heredad ha sufrido por la exportacion de una parte de las recolecciones. Cuando se exporta carne, la pérdida es menor, que cuando se exporta grano, pero hay siempre allí una perdida. Lo repito pues, este axioma, del cual se ha hecho hasta el presente la base y como el remedio universal del arte agrícola, no es en realidad sinó un vano recurso. No tiene su razon de ser más que en el caso, muy excepcional, en que la pradera está regada por un curso de agua cenagosa que devuelve á la tierra el equivalente de lo que ella ha perdido en agentes de fertilidad: pero, yo lo repito, este caso es tan raro que no puede hacer ley.

He dicho que el cultivo que se funda únicamente en el empleo del estiércol es tambien un contra-sentido económico. En efecto, suponed el caso de una tierra mediana, que produce sobre 8 á 10 hectólitros de trigo por hectárea, calculad el tiempo que necesitareis para ponerla en estado de producir 25 ó 30 con ayuda del estiércol, y retrocedereis ante los sacrificios que esta mejora exigiría. Con los abonos químicos, el cambio es inmediato, la progresion repentina, y el beneficio inmediato tambien. Pero, si nosotros observamos que aparte de este beneficio se aumentan, desde el primer año, los recursos en paja, ¿no es evidente que en lugar de producir desde luego carne para tener despues trigo, hay una ventaja patente en invertir el órden preconizado hasta aquí y empezar por producir trigo para tener un beneficio desde luego, paja despues y en fin

estiércol? Lo repito pues, la tierra no cesa de ser esquilmada sinó cuando hay en ella realmente importacion de abonos, y la obligacion que nos es impuesta por la fuerza de las cosas, es la de elevar la fertilidad del suelo por medio de los abonos compuestos artificialmente con productos que existen al estado de minas en la naturaleza, y que parecen habernos sido reservados para reparar las depredaciones del presente y del pasado, y preservarnos de los desastres del porvenir.

No es pues exacto el decir que con estiércol y nada más que con estiércol se provee á todo. Lo que es ververdad, es que para obtener sin descanso grandes rendimientos, no hay más que un medio; este es el de recurrir á una importacion de abonos artificiales y de abonos químicos de preferencia á todos los otros, porque estos son los únicos con que la naturaleza está siempre rigorosamente definida é idéntica á sí-misma, los únicos, por consiguiente, sobre los que el fraude no puede egercerse, y hasta el presente, segun mi opinion, los más económicos.

Ensayad el referir á su precio real los productos de calificaciones retumbantes extremadamente elogiados por ciertos tratantes de abonos, y los encontrareis gravados con una ganancia que la usura más escandalosa no ha alcanzado jamás (1), (2).

Hoy que los elementos primeros de la fertilidad nos son conocidos, no puede ya haber cuestion sobre reglas absolutas que se nos impongan en nombre de una tradicion que se refiere á un estado económico dife-

(1) Véase mi segunda respuésta al Diario de la agricultura.

Nota del Traductor.—(2) No ha sido aun traducida la citada segunda respuesta.

rente del nuestro. Hoy día dominamos las exigencias del cultivo, en lugar de ser dominados por ellas.

No puedo ménos de repetir lo que he dicho en otro paraje.

»Los agricultores no están ya sometidos á la nece-»sidad de producir ellos mismos el estiércol que nece-»sitan; se harán productores de abonos sí, despues de »toda cuenta, tienen su utilidad en ello; pero sí hallan »más beneficioso el recurrir á los abonos químicos, na-»da les impide hacerlo así; no hay ya en esto una cues-»tion de buen cultivo, sinó una cuestion de precio de »obtencion.» (1)

Cuando se quiere introducir en una heredad estos nuevos métodos para arribar al máximun de productos, es preciso aun efectuar un cambio de que yo no ós he dicho nada hasta el presente, y del cual es necesario que ós hable, atendido á que tiene por resultado el devolver al cultivo una parte importante de las tierras, que estaban dedicadas á la produccion del forrage, sin que perjudique sin-embargo á los recursos de que se disponia respecto á este.

El cambio de que se trata consiste en sustituir, en tanto que se pueda, la alfalfa á la pradera.

Puedo invocar respecto á esto dos testimonios igualmente respetables, el del Sr. Boússingault, que reconoce que los alfalfares producen más que las praderas; y el del Sr. Schátenmann, que ha hecho con grandes ventajas la sustitucion de que ós estoy hablando.

Quién no vé que sí, en Béchelbronn, estándo asegurado el alimento del ganado, aumentados los recursos

(1) Conferencia de la Sorbonne, 1866.—La Crísis agrícola ante la ciencia.

en paja, viniendo á ser disponibles 15 á 20 hectáreas de praderas de las 50 que se conservan allí, resultaría de ello ciertamente un aumento considerable de renta, sobre todo si se dedicaba esta parte de la heredad á cultivos industriales sostenidos con abonos químicos á altas dósis? Es este un resultado tanto más importante, cuánto que él puede ser realizado inmediatamente con un capital relativamente muy pequeño.

Vosotros lo veis, Señores, no hay medio de eludir esta conclusion, que debo repetir todavía: en agricultura, la gran utilidad está en abonar abundantemente; todo lo que no está bien abonado produce poco, y no es sino cuando se pasa de los pequeños rendimientos á los rendimientos elevados cuando comienza la utilidad. Todos los esfuerzos deben pues tender á abonar con abundancia.

En esta conferencia, he sentado en principio que los abonos químicos, de que yo habia estudiado desde un principio su empleo exclusivo, pueden ser asociados con ventaja al estiércol de cuadra, y ós he indicado el espíritu que debe presidir á esta nueva aplicacion. Para completar estas primeras indicaciones, me resta volver á tomar las cuestiones en detalle, é indicaros las fórmulas más convenientes para este caso especial.

Es tanto más necesario este complemento de nuestros primeros estudios, cuanto que la produccion de estiércol es, en una determinada medida, una necesidad á la que no se puede uno sustraer, desde el momento que se trata de una explotacion de cierta importancia.

Este nuevo estudio formará el objeto de nuestra próxima Conferencia.

SESTA CONFERENCIA.

Señores,

En toda explotacion de una cierta amplitud, es indispensable el recurrir al trabajo de los animales; el cultivo á mano de hombre, que es el procedimiento característico de la pequeña propiedad, no es posible, desde el momento en que se opera sobre una escala un poco importante, como no sea respecto de ciertos productos de un gran valor, tales como los de la vid, el lúpulo, el tabaco, etc; lo repito pues, cuando se entra en el dominio del cultivo agrícola propiamente dicho, siendo la intervencion de los animales una necesidad que nace de la fuerza de las cosas, se produce estiércol del que es preciso absolutamente sacar partido y saber arreglar su empleo.

Vuelvo pues á tomar la cuestion en el punto en que la he dejado en nuestra última Conferencia, y para

completar las nociones generales que ós he presentado sobre el empleo misto del estiércol y de los abonos químicos, me resta indicáros las reglas prácticas que se deben seguir en semejante caso.

Nuestro primer ejemplo ha sido un cultivo por hojas de cinco años, el mismo que se practica en Béchelbronn y que comprende, como sabeis, la rotacion siguiente:

Primer año. . . .	Patatas.
Segundo año. . . .	Trigo.
Tercer año. . . .	Trébol.
Cuarto año. . . .	Trigo.
Quinto año. . . .	Avena.

Al empezar el cultivo alternado, la tierra recibe de 40 á 50.000 kilógramos de estiércol; pero, en 50.000 kilógramos de estiércol, los cuatro términos del abono completo están representados por:

Nitrógeno. . .	206	kilógramos.
Potasa. . . .	187	—
Ácido fosfórico..	111	—
Cal.	400	—

Observemos que un tercio al ménos del nitrógeno del estiércol es perdido para el suelo, á causa de la descomposicion prévia que el estiércol debe sufrir para manifestar su accion Se explica que con una dósis tan pequeña de abono no se obtengan sinó rendimientos precários. Para cambiar este estado de cosas y poner la tierra en el régimen del cultivo intensivo, es preciso doblar al ménos la dósis de los agentes de fertilidad, por medio de los abonos químicos, y concentrar sobre cada planta aquel de los cuatro términos del abono completo que llena respecto de ella la funcion de *dominante*. Para el cultivo por hojas que nos ocupa, yo ós

propondré que repartais los abonos suplementarios de esta manera:

CULTIVO ALTERNO DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:
PATATAS, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO, Y AVENA.

PRIMER AÑO.

—

Patatas.

	POR CADA HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.		Gasto.		
Estiércol.	50.000 kilóg.	Reales	Cént.	Reales	Cént.	
Abono incompleto n.º 2.º. . . .	500 —	» —	» —	» —	» —	
ó sea						
Fosfato ácido de cal..	200 kilóg.	121 rs.	60 cént.	372 rs.	40 cént.	
Nitrato de potasa.	100 —	235 —	60 —			
Sulfato de cal.	200 —	15 —	20 —			

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 —	» —	342 —	» —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º.. . .	1.000 —	» —	» —	» —	» —
ó sea					
Fosfato ácido de cal..	400 —	243 —	20 —	744 —	80 —
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —		
Sulfato de cal. , ...	400 —	30 —	40 —		

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco..	200 —	342 —	» —	342 —	» —

QUINTO AÑO.

—

Avena.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	» —	513 —	» —

Gasto para los cinco años. . .	2 314 rs. 20 cént.
Gasto anual medio.	462 — 84 —

Con el estiércol enteramente solo, la patata produce 12.000 kilógramos de tubérculos por hectárea, el trigo 18 hectólitros de grano, la avena 30 hectólitros, el trébol 5.000 kilógramos de forraje. Con el aumento de abonos químicos que acaba de ser indicado, el rendimiento de las patatas se eleva á 20.000 kilógramos por lo ménos, el del trigo á 30 hectólitros, el de la avena á 45 ó 50 y el trébol no dá ménos de 8.000 kilógramos de forraje seco.

Si se debiese reemplazar la patata por la remolacha, sería preciso sustituir al abono del primer año el abono siguiente:

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono completo n.º 2.º . . .	600 kilóg.	Reales Cént.	Reales Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	200 kilóg.	121 rs. 60 cént.	568 rs. 10 cént.
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —	
Nitrato de sosa.	150 —	199 — 50 —	
Sulfato de cal.	150 —	11 — 40 —	

Los otros abonos quedan además los mismos; en estas nuevas condiciones, el gasto total en los cinco años sube de 2.314 reales 20 céntimos á 2.509 reales 90 céntimos, lo que pone el gasto anual término medio, en 501 reales 98 céntimos, en lugar de 462 reales 84 céntimos.

Pero mientras que con el estiércol solo el rendimiento de las remolachas se eleva con trabajo á 26.000 kilógramos por hectárea, con el suplemento de abono se le encontrará llevado á 40.000 ó 45.000 kilógramos al ménos.

En las regiones favorables al cultivo de la colza y de la remolacha, como el departamento de la Somme, por ejemplo, la práctica halla grandes ventajas en hacer preceder la remolacha por una hoja de colza, sobre la cual se concentra todo el estiércol disponible, en estas nuevas condiciones, la tierra está mejor preparada para los cultivos de cereales que siguen, y el estiércol, habiendo llegado á un estado de descomposicion el más avanzado, contribuye más eficazmente al éxito de las remolachas.

Si se modificase en este sentido el cultivo por hojas que precede, hé aquí como se deberían repartir los abonos suplementarios.

CULTIVO POR HOJAS DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:

COLZA, REMOLACHA, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO.

PRIMER AÑO.

—

Colza.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio	Gasto.
Estiércol..	50.000 kilóg	» — » —	Memoria
Sulfato de amoniaco..	300 —	513 rs. » cént.	513 rs. » céns.

SEGUNDO AÑO.

—

Remolacha.

Cenizas procedentes de la combustion de la paja y de las siliculas de la colza.	Memoria. —	Memoria. —	Memoria. —
Abono completo intensivo n.º 2.º. .	800 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	300 kilóg.	182 rs. 40 cént.	864 rs. 50 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa.	150 —	199 — 50 —	
Sulfato de cal.	150 —	11 — 40 —	
		Suma.	1.377 rs. 50 cént.

TERCER AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Suma anterior.			1.377 rs. 50 cént.
Sulfato de amoniaco.	200 kilóg.	342 rs. » cént.	342 rs. » cént.

CUARTO AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.° 2.°. . .	1.000 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal. , ...	400 —	243 — 20 —	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 — » —	342 — » —
Gasto en los cinco años. . . .			2.806 rs. 30 cént.

El gasto siendo esta vez de 2.806 rs. 30 céntimos para los cinco años, subiría el gasto anual suplementario á 561 reales 26 céntimos. El segundo trigo que sucede al trébol se podria reemplazar siempre por la avena, y en este caso suprimir el sulfato de amoniaco prescrito para el quinto año, lo que reduciría el gasto total á 2.464 reales 30 céntimos y el gasto anual á 492 reales 86 céntimos.

Referiré como último ejemplo un cultivo por hojas de seis años, en el cual los abonos químicos, empleados al principio enteramente solos, no son asociados al estiércol sinó á partir del segundo año.

Aquí teneis desde luego la composicion del cultivo alterno:

Primer año. . . .	Lino
Segundo año. . . .	Remolacha.
Tercer año. . . .	Trigo.
Cuarto año. . . .	Colza.
Quinto año. . . .	Trigo.
Sesto año. . . .	Avena, centeno ó cebada.

He dicho que el primer año no se debe emplear más que abonos químicos, porque su superioridad respecto del lino és ahora un hecho fuera de toda duda El lino, en efecto, puede ser colocado, bajo el punto de vista que nos ocupa, entre el trigo, que exige, como sabeis, abonos ricos en nitrógeno, y las leguminosas que no reclaman más que la parte mineral del abono. Se logra pues mejor con los abonos químicos, porque se puede entonces reducir la proporcion del nitrógeno sin causar detrimento á la de los minerales. Ós he citado el resultado obtenido en casa del Sr. Chavée, cuya cosecha ha sido vendida en pie al precio de 3.496 reales por hectárea.

Vuelvo á la fórmula de los abonos.

CULTIVO POR HOJAS DE SEIS AÑOS, COMPRENDIENDO:
LINO, REMOLACHA, TRIGO, COLZA, TRIGO, AVENA, CENTENO Ó CEBADA.

PRIMER AÑO.

—

Lino.

	POR CADA HECTÁREA.				
	Cantidades.	Precio.		Gasto.	
		Reales	Cént.	Reales	Cént.
Abono incompleto n.º 2.º. . . .	1.000 kilóg.				
ó sea					
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.	744 rs.	80 cént.
Nitrato de potasa, ...	200 —	471 —	20 —		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —		
		Suma.		744 rs.	80 cént.

SEGUNDO AÑO.

—

Remolacha.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio	Gasto
Suma anterior. , ...			744 rs. 80 cént.
Estiércol esparcido en otoño. . .	50.000 kilóg.	Memoria.	Memoria.
En la primavera.. . .	» —	» — » —	» — » —
Abono completo n.º 2.º duplicado.	650 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	200 —	121 rs. 60 cént	634 rs. 60 cént.
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —	
Nitrato de sosa.	200 —	266 — » —	
Sulfato de cal.	150 —	11 — 40 —	

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —

CUARTO AÑO.

—

Colza.

Abono completo n.º 6.º. . . .	1.300 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.238 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	120 —	282 — 72 —	
Sulfato de amoniaco.	400 —	684 — » —	
Sulfato de cal.	380 —	28 — 88 —	

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

Cenizas de paja y silicas de colza enterradas por una primera labor..	Memoria	Memoria	Memoria
Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —

SESTO AÑO.

—

Avena, Cebada ó Centeno.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 — » —	342 — » —

Gasto total en los seis años. .	3.986 rs. 20 cént.
Gasto medio ó anual. . . .	664 — 37 —

Aquí el gasto es más crecido, pero tened en cuenta tambien la naturaleza y el valor de los productos. Echándolo por lo más bajo, creo que por término medio el producto bruto de la recoleccion no debe alejarse de 3 800 reales, á 4.200 por hectárea.

Yo podria multiplicar los ejemplos y citaros otros cultivos altérnos; pero como entrarían todos en las mismas reglas y se deducirían de los mismos principios, me parece preferible recordaros estos principios y estas reglas, lo cual ós permitirá sustituir vuestra iniciativa á la mía, y acordar por vosotros mismos la fórmula y la dósis de vuestros abonos.

Lo he dicho repetidas veces, y es preciso no-obstante que lo repita aun: el estiércol debe sus buenos efectos al nitrógeno, al fosfato de cal, á la potasa y á la cal que contiene.

Porque si se opera paralélamente con estiércol y con una mezcla de estos cuatro cuerpos, á riqueza igual los rendimientos obtenidos con los abonos químicos superan casi siempre á los obtenidos con estiércol.

Ós he dicho además, y debo igualmente repetíroslo, que cada término del abono completo llena una funcion predominante ó subordinada respecto de los otros tres, segun la naturaleza de las plantas que se cultívan. Así el nitrógeno, que es el dominante del trigo, desciende al rango de agente subordinado, con respecto á las leguminosas, etc. Pero, y este es un punto esencial sobre el cual debo insistir, los dominantes no manifiestan su accion sinó á condicion expresa de que el suelo esté provisto, en una cierta medida, de los otros tres términos del abono completo

La materia nitrogenada es el agente dominante del trigo y de la colza Y no-obstante, en un suelo de arena pura, la materia nitrogenada sola no produce cási efecto; más agregad los minerales á la arena, y la materia nitrogenada imprime á la vegetacion una actividad que parece prodigiosa, y, hasta un cierto límite, el rendimiento corresponde á la proporcion de nitrógeno empleado.

Sentado esto, vais á comprender cual es el papel del estiércol en el sistema de los abonamientos mistos. Por su naturaleza y por su masa, obra necesariamente con lentitud, atendiendo á que su accion está subordinada á la descomposicion prévia de la parte hidro-carbonada que forma las 95 centésimas partes. En estas condiciones el estiércol viene á ser el equivalente de un fondo de riqueza adquirida. Con el estiércol enteramente solo, los grandes rendimientos son imposibles, porque la suma de los agentes asimilables disponíbles no es jamás bastante elevada. Pero que se agregue anualmente al estiércol el dominante que reclama cada cultivo, y á el momento los rendimientos y los beneficios alcanzan su límite más elevado. Y ahora, si recuerdo que la materia nitrogenada es el agente dominante del trigo, de la colza, y de la remolacha; la potasa el de las leguminosas; él fosfato de cal, él de los navos; que los minerales sin nitrógeno dan los rendimientos más elevados con la alfalfa; que los minerales adicionados con un poco de nitrógeno convienen de preferencia al lino y á la patata: no solamente descubris las reglas que me han dirijido en las indicaciones que preceden, sinó que podeis con su auxilio combinar las sucesiones de cul-

tivos mejor apropiados á las condiciones en que estais colocados.

No es esto todo aun; para que la solucion del problema de la produccion agrícola sea verdaderamente completa, no basta conocer los agentes que constituyen el orígen de la fertilidad; es preciso estar seguros de que su empleo no es una causa de deterioro para el suelo, y que en fin de cuenta no le quitan estos más que le dán.

A fin de dar al exámen de esta cuestion un carácter de rigor, de precision y al mismo tiempo de generalidad que haga mis conclusiones sin apelacion y aplicables á todos los casos posibles, yo las formúlo en estos términos:

¿SE PUEDE CULTIVAR INDEFINIDAMEMTE LA MISMA TIERRA CON ABONOS QUÍMICOS, Y SIEMPRE CON EL MISMO ÉXITO? MI RESPUESTA ES ABSOLUTA.—SÍ, SE PUEDE ESTO, PERO SIEMPBE CON DOS CONDICIOEES.

1.ª Devolver á la tierra por medio de los abonos más fosfato de cal, más potasa y más cal que las recolecciones la han quitado á ella.

2.ª Devolverla próximamente 50 por 100 del nitrógeno de las recolecciones. Digo próximamente, porque esta proporcion no tiene nada de absoluta, en atencion á que hay plantas que exigen ménos, y otras tambien que pueden pasarse sin él completamente.

Aquí se presenta una primera pregunta: ¿Porqué más minerales y ménos en cuanto al nitrógeno? Porqué?... Más vosotros habeis respondido ya. Porque una parte del nitrógeno de los vegetales procede del aire, y que los hay tambien que le extraen más particularmente de este manantial. Con respecto al nitrógeno, la cantidad que es preciso devolver el suelo varía

segun las plantas entre 0 y 50 por 100. Si se trata de las leguminosas, es cero; si se pasa al trigo, es 50 por 100.

Por lo que hace al fosfato de cal, á la potasa y á la cal, es preciso que la restitucion exceda á la cantidad que la tierra ha perdido, porque es exclusivamente en el suelo donde los vegetales los toman, y no solamente se deben compensar las pérdidas que cada recoleccion ha determinado, sinó tambien prevenir aquellas que resultan de la accion disolvente de las aguas pluviales.

Examinemos si las fórmulas de abonos que he prescrito satisfacen á las dos condiciones que acabo de indicaros.

Ós he dicho en nuestra última Conferencia que se podia cultivar indefinidamente el trigo en la misma tierra, á condicion de suministrarla en cuatro años las dósis siguientes de abonos repartidos de esta manera,

CULTIVO POR HOJAS EN CUATRO AÑOS, DEL TRIGO.

PRIMER AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.			Gasto.	
Abono completo n.º 1.º.	1.200 kilóg.	Reales	Cént.		Reales	Cént.
ó sea						
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.			
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —			
Sulfato de amoniaco..	250 —	427 —	50 —		1.170 rs.	78 cént.
Sulfato de cal.	350 —	28 —	88 —			
		Suma.			1.170 rs.	78 cént.

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Suma anterior.			1.170 rs. 78 cént.
Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 rs. » cént.	513 rs. » cént.

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Abono completo n.º 1.º. . . .	1.200 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.170 rs. 78 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 — 50 —	
Sulfato de cal.	350 —	28 — 88 —	

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco..	300 —	513 — » —	513 — » —
		Gasto total.	3.367 rs. 57 cént.

Es decir:

Nitrógeno 272 kilógramns que equivalen en la recoleccion á.	544 kilógramos.
Acido fosfórico.	120 —
Potasa.	186 —
Cal.	288 —

Por medio de estas dósis renovadas cada cuatro años, se obtienen muy facilmente cuatro cosechas de 30 á 35 hectólitros y 5.000 kilógramos de paja cada una y por cada hectárea.

Pero, si nosotros hacemos el balance de lo que el abono ha suministrado á la tierra y de lo que las cua-

tro recolecciones han tomado de esta, hallamos que aquel se salda, respecto de todos los térmions del abono, por un excedente en favor del suelo

	Abono.	Co echa.	Pérdida para el suelo,	Cananeia para el suelo.
Nitrógeno 272 kilóg. que equivalen á...	544	472	»	72
Ácido fosfórico.	120	98	»	22
Potasa.	186	112	»	74
Cal.	288	48	»	240

Ya lo veis, Señores, el balance se cierra por un excedente general en favor del abono. En presencia de estas cifras se puede pues decir con certeza que el empleo de los abonos químicos no tiene nada que temer por el porvenir.

Mis experiencias en la arena calcinada, confirmadas por los cultivos del campo de Vincennes, que remontan ya á más de ocho años, me parece que ponen esta conclusion al abrigo de toda contienda posible.

En el ejemplo que precede, he admitido de intento que la totalidad de la cosecha, paja y grano, era perdída para la heredad; y he admitido además que la tierra era cultivada á mano de hombre. Por esta doble suposicion la demostracion ha sido llevada al extremo. Verdad es que esta situacion tan sensible, se la halla en Francia entre los labradores en pequeño, que carecen cási completamente de estiércol, y que por la extension de los intereses que ellos representan, afectan muy desfavorablemente á la riqueza pública.

Paso ahora al caso de un cultivo alterno de colza y de trigo, y supongo todavia que todo sea vendido, pa-

ja y grano; el abono para los cuatro años comprenderá (1):

Nitrógeno 311 kilógramos equivaliendo en la cosecha á. .	622 kilógramos.
Acido fosfórico.	150 —
Potasa.	112 —
Cal.	312 —

Las cuatro cosechas de trigo y de colza contienen (2):

Nitrógeno.	590 kilógramos
Acido fosfórico. . . .	134 —
Potasa.	269 —
Cal.	281 —

Esta vez, si hacemos el balance, un hecho grave lla-

---

(1) Recuerdo la sucesion de los abonos que es la siguiente:

		POR CADA HECTÁREA.		
		Cantidades.	Precio.	Gasto
Primer año. Colza.	Fosfato ácido de cal. .	400 kilg.	243 rs. 20 cént.	1.638 rs. 80 cént.
	Nitrato de potasa.. .	120 —	282 — 72 —	
	Sulfato de amoniaco..	400 —	684 — » —	
	Sulfato de cal.. . .	580 —	28 — 88 —	
Segundo año. Trigo.	Sulfato amónico.. .	300 —	513 — » —	513 — » —
	Cenizas de pajas y sílicas de colza. . .	Memoria	Memoria	Memoria
			Gasto total. . . .	1.751 rs. 80 cént.
			Gasto por año. . .	875 — 90 —

(2) Hé aquí la descomposicion de estas cosechas:

		Kilógramos.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.	Cal.
Dos cosechas de colza.	Paja. . .	10.328	107,40 kiló.	15,90 kiló.	33,14 kiló.	98,92 kiló.
	Sílicas. .	4.608	50,88 —	9,58 —	147,04 —	143,52 —
	Grano.. .	4.678	195,96 —	60,14 —	35,34 —	15,20 —
Dos cosechas de trigo.	Paja. . .	8.750	71,66 —	10,32 —	27,64 —	18,36 —
	Desecho. .	1.400	14,16 —	2,64 —	1,98 —	2,72 —
	Grano.. .	5.306	150,10 —	36,08 —	26,62 —	2,70 —
	TOTALES. .		590,16 kiló.	134,66 kiló.	269,76 kiló.	281,12 kiló.

ma nuestra atencion; decididamente la tierra ha sufrido pérdidas en dos cosas: en potasa y en ácido fosfórico.

	Abono.	Cosecha.	Pérdida para el suelo.	Ganancia para el suelo.
Nitrógeno.	622 kilóg.	590 kilóg.	» kilóg.	32 kilóg.
Acido fosfórico. . . .	120 —	134 —	14 —	» —
Potasa.	112 —	269 —	157 —	» —
Cal.	312 —	281 —	» —	31 —

Aquí no hay que hacerse ilusion, la tierra decididamente está en déficit, los abonos propuestos son insuficientes, y su empleo demasiado prolongado concluiría por causar perjuicio en la fertilidad del suelo. Pero con todo, en la realidad, estos abonos bastan, y la tierra no se esquilma Estos hechos, en apariencia contradictorios, son fáciles de conciliar.

Para simplificar la discusion, he admitido que el cultivo precedente era hecho á mano de hombre, y qne todo era vendido, paja y grano; pero, Señores, vosotros no ignorais que sí la paja de trigo es, en ciertos casos, de una salida fácil, no sucede lo mismo respecto de la paja y de las vayas ó sílicas de la colza, que no tienen un curso comercial y de las que sería muchas veces casi imposible sacar ningun partido. En esta situacion, es natural buscarlas un empleo. Supongamos que se las quema, y que se esparcen sobre el suelo las cenizas procedentes de su combustion La tierra recuperará así en potasa y en ácido fosfórico más de lo que se necesita para compensar nuestro déficit anterior.

Esta restitucion tiene pues por consecuencia inmediata el cambiar el sentido del balance La tierra su-

fría una pérdida, y ahora, por el contrario, recibe un excedente.

Para demostraros cuanta importancia, como orígen de fertilidad, pueden adquirir en la práctica los resíduos de recoleccion que no tienen valor comercial, permitidme que vuelva á colocar ante vuestra vista la composicion de dos recolecciones de colza, y que rehaga nuestro balance anterior, en la suposicion de que la paja y las sílicas han sido quemadas sobre el suelo, y de que no se exporta más que el grano.

COMPOSICION DE DOS COSECHAS DE COLZA.

		Cose ha.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.	Cal.
Dos cosechas de colza.	Paja.	10.328 kilós.	107,40 kiló.	15,90 kiló.	33,14 kiló.	98,62 kiló.
	Silicas.	4.008 —	50,88 —	9,58 —	147,04 —	143,52 —
	Grano.	4.578 —	195,96 —	60,14 —	33,34 —	15,20 —

BALANCE RECTIFICADO POA LA CNMBUSTION DE LAS PÁJÁS Y SILICAS DE LA COLZA.

	Abono.	Exportado por las cosechas.	Pérdida para el suelo.	Ganancia para el suelo.
Nitrógeno.	622 kilóg.	590 kilóg.	» kilóg.	32 kilóg.
Acido fosfórico.	120 —	109 —	» —	11 —
Potasa.	112 —	89 —	» —	23 —
Cal.	312 —	38 —	» —	274 —

Este nuevo ejemplo nos manifiesta, Señores, la necesidad, cuando se hace el descuento de una rotacion, de no considerar como perdidos para el suelo más que los productos realmente exportados; los resíduos que van al muladar y vuelven á la tierra no pueden ser comprendidos en esta categoría.

Puede presentarse un tercer caso, siempre fuera de la intervencion de los animales: es aquél en que el pe-

bueño productor, colocado lejos de un camino de hierro ó de una ciudad, no hallase facilidad para vendre ni la paja de trigo ni la de colza Qué hara entonces de ella?

Dos partidos puede tomar: ó quemar la paja de trigo como la de la colza, ó transformarlas en verdadero estiércol haciendolas pudrir las unas y las otras.

Si se coloca por capas horizontales la paja de trigo y la paja de colza, y se rocía el monton con agua en la que se ha desleido y dejado corromper algunas centenas de kilógramos de tortas de colza, este liquido, obrando como la orina en la preparacion del estiércol, determina muy rápidamente la descomposicion de la masa entera, al cabo de tres ó cuatro dias, las pajas se calientan en el centro del monton, la temperatura se eleva á 50 ó 60 grados, y en ménos de quince ó veinte dias, la disgregacion de la fibra leñosa es completa, las pajas han perdido sus testuras, han pasado á un estado semi-pastoso, próximo al del estiércol.

¿Cuál de estos dos procedimientos es el mejor? Por la putrefaccion se evita una pérdida importante de nitrógeno, pero hay mayor gasto de mano de obra, á causa del trasporte de las pajas, de la preparacion del estiércol y de su desparramamiento; por la combustion se evitan estos gastos, pero se pierde el nitrógeno, el cual hay necesidad de suplirle por una importacion de sulfato de amoniaco ó de nitrato de sosa.

Lo repito, entre estos dos procedimientos, para mi, la eleccion es indiferente; en la práctica se equivalen; el gasto solo es quien debe determinar nuestras preferencias.

Si pasamos al caso más general en que el trabajo de los campos se hace por los animales y en que la produccion del estiércol viene á ser una necesidad á la cual no se puede uno sustraer, el problema queda el mismo, y las reglas que nos han dirigido continuan siéndole aplicables.

En efecto, cáal es la naturaleza del estiércol? Su origen ós lo dice bastante. Los estiércoles son productos vegetales modificados por la digestion animal, el estiércol, como los residuos de recolecciones, saca su valor de el nitrógeno, del fosfato, de la potasa y de la cal que contiene.

No ós presentaré pues en detalle el balance de los cultivos por hojas en que el estiércol es asociado á los abonos químicos, porque la importancia de las pérdidas realmente sufridas por el suelo dependen entonces de la parte variable que se hace en la exportacion de los productos vegetales, y en la cria de ganado; pero, á fin de daros el medio de que hagais por vosotros mismos esta cuenta, necesaria en toda explotacion bien dirigida, he reunido en un cuadro la composicion media del estiércol y la de todas las recolecciones comprendidas en los cultivos por hojas que ós he indicado, de tal manera que todo el trabajo se reduce á algunas multiplicaciones. (Véase el Apéndice.)

Consideremos ahora la cuestion de los abonos químicos bajo el punto de vista rentístico, y tomemos, como primer ejemplo, el caso de un cultivo por medio de los abonos químicos solos.

Nada es tan variable como una cuenta de cultivo: todo la afecta: la localidad, la abundancia, la carestía en

la mano de obra y el régimen agrícola mismo. Es imposible presentar una cuenta semejante sin exponerse á toda clase de objecciones, que cada cual deduce de su situacion particular. Para salvar este inconveniente en las apreciaciones que van á seguir, me limitaré á poner á la vista el precio del abono y el valor de la recoleccion, dejando á cada uno el cuidado de deducir de este paralelo las conclusiones que se apliquen á su situacion personal.

Siendo el rendimiento de 31 hectólitros de grano y de 5.000 kilógramos de paja, si se fija el precio del grano en 76 reales el hectólitro, y el de la paja en 133 rs. los 1 000 kilógramos, la cosecha representa un valor de 3.021 reales por hectárea.

Aquí . . , ...	3.021 rs.	» cént.
Contra un gasto anual de abonos de.	839 —	80 —
Demasía de producto. .	2.181 rs.	20 cént.

Me direís quizá que en esta valuacion, no he comprendido los gastos de trasporte del abono. La observacion es justa. Agreguemos pues por este concepto una suma de 114 reales, el exceso en favor de la recoleccion quedará de 2 067 reales 20 céntimos para cubrir el alquiler del suelo, los impuestos, los gastos de cultivo y los interéses del capital empeñado.

Voy á examinar una segunda hipótesis, que se aplica

sobre todo al medio y al gran cultivo: la de una explotacion dirigida segun las antiguas tradiciones, pero cuyos rendimientos son pequeños, y que se la quiere hacer pasar al régimend el cultivo intensivo y de los grandes rendimientos con el menor capital posible. Á fin de dar más precision á todo lo que vá á seguir, tomaré todavía una vez más como ejemplo el dominio de Béchelbronn.

Allí, no se emplea más que estiércol, y sobre las 110 hectáreas que componen la heredad, 60 están dedicadas á la pradera y solamente 50 al cultivo propiamente dicho. La suma de productos brutos es por año de 78 476 reales 30 céntimos, obtenidos con ayuda de un capital flotante de 133.000 reales

Hé aquí el resúmen de esta produccion:

CULTIVO CON ESTIÉRCOL SOLAMENTE (1)

	Hectáreas en cultivo.	RENDIMIENTOS. Por cada hectárea.	RENDIMIENTOS. Totales.	PRODUCTOS. Por hectárea.	PRODUCTOS. Totales.
Patatas... . .	7	12.230 kilógram.	85.610 kilógram.	2.091,33 rs.	14.639,31 rs.
Remolachas.. .	3	26.347 —	79 041 —	1.601,90 —	4.805,70 —
Trigo (grano). .	20	1[illegible],50 hectól.	370 hectólitros.	1.406 » —	28 120 » —
— (paja). .	»	3.244 kilógram,	64.880 kilógram.	308,18 —	6 163,60 —
Trébol. . . .	10	5.805 —	58.050 —	1.213,25 —	12.132,45 —
Avena (grano).	10	31 hectól.	310 hectólitros.	1.119,10 —	11.191 » —
— (paja). .	»	1.874 kilógram.	18.740 kilógram.	142,42 —	1.424,24 —
				PRODUCTO TOTAL. .	. 78.476,30 rs.

(1) Hé aquí los precios fijados por el Sr. Báussingault en esta cuenta:

Patatas. , .	171	.	los 1.000 kilógramos.
Remolachas, .	60 — 80 cént.		—
Trébol. . .	209 — » —		—
Paja de trigo..	95 — » —		—
Paja de avena.	76 — » —		—
Trigo. . . .	76 — » —		el hectólitro.
Avena. . .	56 — 10 —		—

Pero, mediante un aumento de abono de 456 reales por hectárea, la suma de los productos brutos subiría de 78.476 reales 30 céntimos á 119.111 reales, dejando un beneficio de 40.634 en vez de 12.540 reales.

CULTIVO POR EL RÉGIMEN MISTO DEL ESTIÉCOL Y DE LOS ÁBONOS QUÍMICOS.

	Hectáreas en cultivo.	RENDIMIENTO. Por hectárea.	RENDIMIENTO. Total.	PRODUCTO. Por hectárea.	PRODUCTO. Total.
Patatas. . .	7	20.000 kilógram.	140.000 kilógram.	3.420,60 rs.	23,940 rs.
Remolachas. .	3	40.000 —	120.000 —	2.432 » —	7.296 —
Trigo (grano).	20	30 hectólitros.	600 hectólit.	2.223 » —	44.460 —
— (paja). .	»	4.500 kilógram.	90.000 kilógram.	425 » —	8.550 —
Trébol. . .	10	8.000 —	80.000 —	1.672 » —	16.720 —
Avena (grano).	10	45 hectólitros.	45 hectólit.	1.622,60 —	16.245 —
— (paja). .	»	2.500 kilógram.	25.000 kilógram.	190 » —	1.900 —
			Produccion total.		119.111 rs.

Productos brutos por el régimen misto de el estiércol y los abonos químicos. . , . .	119.111 reales.
Productos brutos con el estiércol solamente..	78.474 —
Diferencia en favor del primer sistema. . .	40,634 reales.

40.634 reales de demasía de producto contra una demasía en el gasto de 22.800 reales; el beneficio es de 178 por 100. El capital flotante era, en un principio, de 133.000 reales; hubiera bastado elevarle á 155.800 reales para triplicar el beneficio.

No tengo necesidad de agregar que en los dos casos los precios de venta son los mismos; he admitido sin variacion ninguna los que el Sr. Boússingault ha tomado por base de sus evaluaciones (1).

(1) Se me hace saber que Béchelbronn ha sido dividido en dos explotaciones distintas; todo lo que precede es anterior á esta division y se refiere á la época en que el Sr. Boússingault dirigia la explotacion de esta granja.

¿Es un máximun este resultado? Muy léjos de esto, he fijado los rendimientos por lo ménos un 20 por 100 más bajos de lo que son en realidad. Hé aquí en efecto, los obtenidos desde hace tres años por el Sr. Lavaux en la Granja de Choisy-le-Temple (Seíne-et-marne):

	RENDIMIENTO POR HECTÁREA.
1865. Trigo.	40 hectólitros.
1866. Colza.	53 —
1867. Trigo de marzo. .	34 —
1867. Remolacha. . . .	60.000 kilógramos.

El aumento de beneficio realizado en las 50 hectáreas que forman el cultivo de Béchelbronn no es la sola ventaja que se puede sacar de los abonos químicos.

De las 110 hectáreas de que se compone el dominio; para producir estiércol se deben destinar 60 á praderas, cuyo producto medio no pasa á penas de 4 á 5 000 kilógramos de heno por hectárea.

Por medio de una fórmula apropiada al caso, se podria hacer subir fácilmente este rendimiento á 8.000 kilógramos, lo cual dejaría disponibles, sin disminucion ninguna de productos, 15 ó 20 hectáreas, que podrian ser destinadas á cultivos industriales.

Vosotros sabeis que el resultado sería con más seguridad alcanzado reemplazando las praderas por alfalfáres.

El empleo de los abonos químicos, en el caso que nos ocupa, se traduce pues por dos resultados igualmente ventajosos: aumentar el producto de todos los cultivos; reducir la superficie destinada á la produccion del ganado sin disminuir el número de animales, ó ele-

var, si se quiere mejor, este número en un 30 por 100 al ménos.

Cuando la agricultura no tenía ninguna nocion positiva acerca de los verdaderos agentes de la fertilidad; que ella debía en cierto modo hacer marchar de frente la produccion de estiércol y la de los cereales, y sacar todos los abonos de sus propios recursos, no podia ella destinar á praderas una parte inferior á la mitad de la superficie total, sin esquilmar el suelo y condenarse á una ruina cási inevitable.

En la economía de este régimen, la pradera tenia por destino principal sacar del aire el nitrógeno que los cereales deben encontrar en el suelo, y no siendo los animales más que un medio de preparar el estiércol, se confundía en un todo homogéneo el heno de la pradera, y la paja de los cereales que no se podía vender.

Con los abonos químicos, el problema agrícola se simplifica y viene á ser susceptible de una solucion más independiente. No puede ya ser cuestion de regla absoluta. La máxima: »Haced praderas y criad ganado para producir cereales», pierde el carácter de axioma que se la habia dado; añadiré que hoy dia este axioma sería un contra-sentido agrícola y una heregía económica, en atencion á que con estiércol solamente los rendimientos son siempre pobres, y que el trigo viene á costar á 68 reales 40 céntimos el hectólitro por lo ménos, precio al que no tiene cuenta el producirle. Digo por tanto que este axioma ha perdido su carácter de necesidad impuesta al cultivo.

Y repito lo que ya por otra parte sabeis vosotros, que

desde el momento que nos son conocidos los verdaderos agentes de la fertilidad, está en nuestra mano producir estiércol si en ello se halla su utilidad, ó en caso contrario, la solucion es fácil: emplear abonos químicos. No hay ya aquí una cuestion de cultivo, sinó simplemente una cuestion de gasto y precio de obtencion.

La necesidad impuesta al agricultor no es producir estiércol, sinó abonar más abundantemente que en el pasado, sea cualquiera el agente á que se recurra, el estiércol ó los abonos químicos, empleados separada ó simultáneamente; pero en todo caso, hay que observar dos reglas: vosotros las conoceis; más sin embargo como ellas reasumen la última palabra de la ciencia agrícola, me creo obligado á recordároslas:

1.ª Devolver á la tierra más fosfato, más potasa y más cal de la que las recolecciones la hacen perder.

2.ª Devolverla próximamente un 50 por 100 del nitrógeno que aquellas contienen.

Vosotros veis ahora en que difieren los nuevos procedimientos de los antíguos.

Antiguamente, estabais bajo el imperio de una ley que ós dominaba; erais forzados á hacer de la pradera y de los animales una parte destinada á mantener el equilíbrio entre la salida y la entrada de los agentes de fertilidad.

En el pasado, la materia nitrogenada tenía por única fuente la pradera; la potasa, los fosfatos y la cal provenian de la pradera, de las cuadras de caballerías, ó de los abonos hechos á tientas y sin regla precisa.

En los tiempos pasados, cuando la pradera era el único orígen del estiércol, los rendimientos eran nece-

sariamente poco elevados, porque, en este caso, los recursos en abonos son siempre insuficientes. Así, en la produccion del trigo no se pasaba de 18 á 20 hectólitros por cada hectárea; en la de las patatas, de 10 á 12.000 kilógramos; en la de la remolacha, de 30.000 kilógramos. Pero, en estas condiciones, la agricultura ha venido á ser imposible.

Hoy dia, no hay más que una sola cosa que nos domina, y es la necesidad de mantener aun bestias de tiro para preparar el suelo y egecutar los transportes. Fuera de esta necesidad, poseemos una libertad de accion sin límite; nosotros no criaremos carnes ni produciremos estiércol, sí hecha toda cuenta, no encontramos en ello nuestra utilidad.

Y cuando tomemos el partido de ser productores de estos artículos, podremos, con una superficie relativamente limitada, producir más carne que en otro tiempo, porque podemos elevar el rendimiento de las praderas como el de los otros cultivos.

Estamos sometidos, sin género de duda, á la necesidad de restituir al suelo más de lo que nosotros le hemos tomado; pero la observacion de esta ley no nos impone ya la obligacion de producir estiércol más allá de lo que está conforme con nuestros intereses. Nosotros podemos satisfacerla con ayuda de abonos extraños, cuya naturaleza y calidad no tienen ya nada de indeterminado y pueden ser arreglados con una certeza completa.

Para cualquiera que reflecxiona; para quién trata de comprender los problemas que se agitan en nuestros dias, no es muy difícil percibir la solidaridad que exis-

te entre los grandes interéses de nuestro país y la cuestion que nosotros tratamos de resolver en este momento. En una época en que las vías de comunicacion no tenian el desarrollo que han adquirido, los mercados interiores ofrecían á los productos agrícolas salida segura y fácil; más hoy dia, con la libertad de comercio y la facilidad de los medios de trasporte, los agricultores están llamados á luchar en nuestros propios mercados con el mundo entero. Para que la lucha sea posible y fructuosa, es absolutamente preciso que los rendimientos de todos los cultivos sean llevados á su límite más elevado. Por los procedimientos antíguos, este resultado es imposible, á ménos que se cambie la economía de nuestro régimen agrícola, lo cual no puede improvisarse y lo que exige por otra parte un capital de tal manera formidable que preciso es no pensar siquiera en ello

Con los abonos químicos, la cuestion es enteramente distinta. Ella se reduce á esta sencilla proposicion Añadir por valor de 456 reales en abonos por hectárea á los recursos en estiércol de que se dispone; gastar de 684 á 760 reales, si no se tiene nada de estiércol, y el resultado se traduce por una demasía inmediata de cosecha, cuyo valor representa dos veces el exceso del gasto que ha ocasionado. Aquí no hay duda ni objeccion que alegar contra esta proposicion. Esto es un hecho.

¡Pueden pues, los métodos que el campo de Vincennes ha tenido por objeto hacer conocer, recibir una aplicacion mas general! Yo llamo sobre ellos la comprobacion y censura más severa de la práctica; y si los

progresos que espero de esta comprobacion deben hacer olvidar mis propios esfuerzos, yo me consideraré muy satisfecho, persuadido de que nuestro país debe sacar de la aplicacion de estos nuevos métodos un acrecentamiento incalculable de riqueza y de prosperidad.

JUSTIFICACION POR LA PRÁCTICA,

DE LOS HECHOS Y DE LAS LEYES QUE ACABAN DE SER EXPUESTAS.

Tomaré de los resultados de la campaña de 1867 algunos testimonios que merecen ser conservados. Los unos se refieren á las condiciones del cultivo el más intensivo, mientras que los otros pertenecen al cultivo á mitad de fruto. En este la tierra se toma en alquiler por 110 á 150 reales la hectárea, y en aquel por 400 á 460 reales. En todas estas condiciones, el empleo de los abonos químicos se ha traducido por un beneficio, que, en el caso más desfavorable, ha doblado la renta del propietario.

Los ejemplos de que se trata tendrán, por otra parte, el mérito de manifestar el camino que han hecho desde hace dos años las ideas que defendemos nosotros.

Los dos primeros documentos los tomo del *diario de los fabricantes de azúcar*, coleccion excelente que se recomienda tanto por su independencia contra el yugo de las pandillas cuanto por el raro mérito de su redaccion.

DE EL CULTIVO.

POR MEDIO DE LOS ABONOS QUIMICOS.

I

EL TRIGO.

Mis experiencias se han realizado sobre tres hectáreas divididas en tres campos separados, de una hectárea cada uno.

El primero habia recibido, en la primavera de 1866:

650 kilógramos de sulfato de amoniaco, ó 136 kilógramos de nitrógeno;

200 kilógramos de fosfato de cal real al estado de fosfato ácido;

136 kilógramos de potasa pura (200 kilógramos de carbonato de potasa);

200 kilógramos de cal.

Sembrado de remolacha, ha producido, en 1866, 59.640 kilógramos de raices, quitadas ya las hojas.

El segundo campo habio recibido tambien, en la primavera de 1866, el mismo abono, si bien la dósis de sulfato de amoniaco habia sido reducida á 400 kilógramos, ú 84 kilógramos de nitrógeno.

El producto en remolacha de este campo ha sido de 47.325 kilógramos de raíces.

En fin el tercer campo ha recibido, en el otoño de 1866;

300 kilógramos de fosfato ácido de cal;

300 kilógramos de sulfato de amoniaco, ó 63 kilógramos de nitrógeno;

200 kilógramos de sulfato de cal.

El Sr. D Jorge Ville, consultado por mi, para que me facilitase el medio de obtener un rendimiento máximo, me había aconsejado, en el caso que fuese esto necesario, que adicionase una cierta cantidad de abono incompleto en las dos primeras hectáreas. Despues de cierta perplegidad provocada por el magnifico aspecto de la planta á la salida del invierno, me decidí á dejar la tierra á sus propias fuerzas, temiendo los efectos de una vegetacion demasiado frondosa y demasiado herbacea. Tengo la dicha de haber seguido esta inspiracion, porque es muy probable que las lluvias abundantes de la primavera hubieran determinado, si yo hubiese empleado un exceso de abono, el que el trigo se echase, frustrando mis esperanzas.

¿Cuáles son los rendimientos obtenidos en estos tres campos?

Hélos aquí:

N.º 1.º	Grano. . .	39 hectólitros 95 litros de á 75 kilógramos cada uno.
	Paja. . . .	5.500 kilógramos.
N.º 2.º	Grano. . .	34 hectólitros 66 litros de á 75 kilógramos cada uno.
	Paja . . .	5.465 kilógramos.
N.º 3.º	Grano. . .	43 hectólitros 81 litros.
	Paja. . . .	5.225 kilógramos.

¿Cuál es el valor en metalico de estas tres cosechas? Reducida la cuenta en un quinto conduce á los resultados siguientes:

Campo núm.º 1.º	39 hectólitros 95 litros á 95 rs. el hectólitro. .	3.795 rs. 25 cént.
	5.500 kilógramos de paja á 114 rs. los 100 kilóg.	627 — » —
	TOTAL. . .	4.422 rs. 25 cént.

Campo núm.° 2.°	34 hectólitros 66 litros á 95 rs. el hectólitro. .	3.292 — 70 —
	5.465 kilógramos de paja á 114 rs. los 100 kilóg.	623 — 01 —
	TOTAL. . .	3.915 rs. 71 cént.
Campo núm.° 3.°	45 hectólitros 81 litros á 95 rs. el hectólitro. .	4.161 — 95 —
	5.225 kilógramos de paja á 114 rs. los 100 kilóg.	595 - 65 —
	TOTAL. . .	4.757 rs. 60 cént.

Aquí debiera pararme y entregar estas cifras sin comentarios á las meditaciones de los hombres de práctica, sin-embargo como pudiera decirseme que estos resultados no son superiores á los del cultivo ordinario, tengo esencialmente que recordaros que estos campos estaban rodeados de trigos obtenidos por los antiguos procedimientos. Vosotros les habeis visto y examinado á vuestro placer, y habeis podido comparar la diferencia sorprendente que entre ellos se manifestaba. Los trigos sobre los abonos químicos tenian el tallo alto, su espiga era larga y perfectamente llena; tal vigor tenian que se les hubiera tomado desde luego por tallos de cañas, mientras que á su lado, los trigos obtenidos con el estiércol ó resíduos de la defecacion, agoviados sobre sí-mismos, no presentaban más que una espiga desmedrada. En la trilla, esta diferencia no ha sido ménos notable, porque estos últimos no han dado más que 23 hectólitros con el estiércol y 26 hectólitros con los resíduos de la defecacion. Convengo en que el año ha sido extremadamente desfavorable para la formacion del grano Habiendo vegetado la planta con demasíada actividad, ha sido cási general el echarse el trigo y ha destruido las esperanzas de una cosecha que

prometía ser mejor. En un estío más normal, es probable que la diferencia entre estas cosechas hubiera sido un poco menor. Pero no es ménos indudable que el abono químico, en todas las circunstancias, le hubiera ciertamente superado. Esto es lo que yo tenía que probar desde luego; y esto es lo que, para mí, duplica el valor de la experiencia, porqué ¿no es palpable que una combinacion tal de materias fertilizantes es la más preciosa de todas, puesto que se puede arreglar su empleo aumentando ó disminuyendo las dósis segun las exigencias de las estaciones y la apariencia de la planta, cosa imposible con el estiércol y cási impracticable con todo otro abono ménos soluble?

Más no es esta la cuestion. Yo abogo por una causa ganada, puesto que está claro para todo el mundo que los abonos químicos tienen una accion inmediata, y una energía muy superior á todos los otros abonos.

La cuestion, para nuestros agricultores, es más importante; se trata de saber si estas vegetaciones exuberantes son la expresion de un progreso real agrícola, ó sinó son más que una especie de accidente efímero, cuyos gastos los hace la tierra, y del cual el cultivador es en fin de cuenta la primera víctima. Se entiende lo que deseo decir; quiero hablar del empobrecimiento de la tierra. Se ha pretendido que estos rendimientos máximos eran debidos á la reaccion disolvente de los abonos químicos sobre las riquezas fertilizantes acumuladas en las capas del suelo. Se ha dicho que hacíamos un falso cultivo y que imprudentes y malos cultivadores gravábamos el porvenir en bene-

ficio del presente; entonces explotaríamos inconsideradamente la tierra que nos ha sido confiada, de la cual, despues de todo, no somos más que usufructuarios, puesto que en realidad ella pertenece tanto á las generaciones futuras como á nosotros, y despilfarraríamos fuerzas almacenadas por nuestros predecesores y que no teníamos el derecho de malgastarlas en provecho nuestro.

Hé ahí en pocas palabras la acusacion. Preciso es convenir que ella es muy grave; y confieso que si tubiera fundamento, condenaría sin réplica el sistema que la hubiera motivado. Más lo repito, és fundada esta acusacion?. .. ¿Los contradictores del Señor Don Jorge Ville no han estado ciegos, sin conocerlo, á causa de una resolucion preconcebida, en rechazar lo que es nuevo, lo que no emana de nuestra vieja escuela? Yo soy, es verdad, un poco extraño á las cuestiones de química agrícola, no tanto quizá como se pudiera sospechar; por otra parte, se trata aquí ménos de una cuestion de ciencia que de una cuestion de aritmética, y sin aspirar á docto, tengo la pretension de saber, cuando empleo tal ó cual abono, lo que ha perdido en elementos fertilizantes el suelo que cultivo.

Ensayaré pues, con auxilio de datos aceptados por todo el mundo, el demostrar que el sistema del Señor Ville, aplicado al cultivo de la remolacha y del trigo, con abono cada dos años, lejos de ser esquilmante, permite aumentar gradualmente la fertilidad de la explotacion.

Tomaré como base de mis cálculos el campo número 1.° que ha producido:

En 1866..	Remolacha..	59.640 kilógramos.	
En 1867..	Grano. . .	2.995 —	= 39 hectólitros 95 litros.
	Paja. . .	5.500 —	

Y admitiré que en la remolacha y en el trigo hay en 100 partes:

	Remolacha.	Trigo.	Paja.
Nitrógeno. . .	0,21	2,29	0,36
Fosfato de cal..	0,21	2,47	0,45
Potasa. . . .	0,29	0,72	0,65

Segun esta composicion, las dos cosechas representan pues las cantidades siguientes de nitrógeno, de fosfato de cal y de potasa:

	Nitrógeno.	Fosfato de cal.	Potasa.
59.640 kilógramos de remolacha. . , ...	125 kilógr.	125 kilógr.	173 kilógr.
2.771 — de trigo (restada la simiente).	63 —	68 —	19 —
5.500 — de paja.	19 —	25 —	36 —

Y finalmente, el balance entre el abono y la cosecha viene á ser:

	Cosecha.	Abono.
Nitrógeno.. .	207	136
Fosfato de cal.	218	200
Potasa.. . .	228	136

A primera vista, la tierra sufre en apariencia una pérdida, y los contradictores del Sr. Ville parece tienen razon y no él. Más este balance és la expresion de lo que pasa en una explotacion? Evidentemente no. Las cosechas no son exportadas en frutos completamente como lo hemos admitido. En realidad, la remolacha vá

á la fábrica de azúcar, donde es transformada en pulpa que vuelve á la granja y sirve para la alimentacion del ganado y para una produccion mayor de estiércol, así como la paja, que recibe el mismo destino.

Investiguemos pues lo que la granja recupera en productos de diversas naturalezas y que deben entrar en deduccion de lo que el suelo ha perdido.

	Nitrógeno.	Fosfato de cal.	Potasa.
15.000 kilógramos de pulpa.	57 kilógr.	27 kilógr.	86 kilógr.
2.000 — de resíduos de defecacion.	12 —	95 —	10 —
5.500 — de paja..	20 —	25 —	56 —
Detritus diversos. . . .	5 —	» —	» —
Totales.	94 kilógr.	147 kilógr.	152 kilógr.

Hecha esta rectificacion, y siendo agregadas estas cantidades de agentes de fertilidad á los términos correspondientes del abono, somos en fin conducidos al balance siguiente, que es la verdadera expresion de los fenómenos:

	Abonos y productos restituidos.	Cosecha.	Demasía en favor del suelo.
Nitrógeno.	230 kilóg.	207 kilóg.	23 kilóg.
Potasa.	268 —	228 —	35 —
Fosfato de cal. . . .	347 —	218 —	129 —

Hé ahí la verdad. Es inexacto sentar la proposicion de que para nosotros, fabricantes de azúcar y labradores, la question de los abonos sea ociosa y que el uso de ellos conduzca á una ruina cierta, ó por lo ménos al empobrecimiento de nuestras tierras. Yo voy á hacer patente lo contrario siguiendo el sistema tan desesti-

mado, porque un manantial de beneficios cada vez más elevados y un aumento de fertilidad dimanan naturalmente de él.

Fácil es darse cuenta de esto sin gran pertrecho de pruebas. ¿Nó se duplica casi la produccion de la remolacha? Nó sigue las mismas proporciones la cantidad de pulpa fabricada? Nó se pone un alimento más rico y más abundante á la disposicion de una cantidad de ganado más crecida, y por consecuencia, el estiércol no es más abundante? Luego el abono químico, lejos de excluir á el abono de cuadra, permite al labrador producirle más barato y en mayor cantidad. Se obtiene un aumento inmediato de utilidad, gracias á los agentes de fertilidad más solubles y más activos que se han empleado; y se tiene además la certeza de un aumento de beneficios, en el porvenir, en razon de los recursos más considerables de estiércol, consecuencia inevitable de la elevacion impresa á los primeros rendimientos. Los que afirman que el Sr. Ville proscribe el uso del estiércol no se aperciben de que esta opinion está en oposicion directa con el fondo mismo de sus doctrinas, puesto que los abonos químicos tienen por resultado cierto, y por decirlo así fatal, el desarrollar nuestros recursos en paja y en alimento.

Ahora yo admitiré, si se quiere, que las dos cosechas sean exportadas en frutos, el sistema del Sr. Ville sería de una aplicacion más peligrosa por eso? De ninguna manera; porque en estas nuevas condiciones, bastaría devolver á la tierra el quivalente de lo que nos hubieran permitido volver á llevar á ella las pulpas y las pajas.

Si se hace abstraccion de la pulpa y de la paja, la tierra sufre una pérdida, hemos dicho, de:

	Cantidades.	Precio.
Nitrógeno. . . .	71 kilógram	539 rs. 60 cent.
Fosfato de cal. . .	18 —	9 — 50 —
Potasa.	92 —	263 — 53 —
Total de pérdidas presumidas.		. 812 rs. 63 cent.

Pero, para cortar soberanamente la cuestion y saber si en estas nuevas condiciones los procedimientos del Señor Ville son ventajosos, basta averiguar sí, gravados los gastos de produccion en esta cantidad de 812 reales 63 céntimos, el resultado será todavía beneficioso.

Pero, ¿cuál es, para este nuevo caso, el resultado de la operacion?

PRODUCTOS.

59.640 kilógramos de remolachas que valen..	4.532 rs. 64 cent.
39 hectólitros 95 litros de trigo. . . .	3.795 — 25 —
5.500 kilógramos de paja. . . . . , . .	627 — » —
Total de productos, . .	8.954 rs. 89 cent.

GASTOS.

Primer año. Remolacha.=Gastos de toda clase..	1.862 reales.
Segundo año. Trigo.=Gastos de toda clase. . .	1.558 —
Abonos para los dos años.	1.710 —
Total de gastos. . . .	5.130 reales.
Diferencia, 3.824 reales 89 céntimos.	

Tres mil ochocientos veinte y cuatro reales ochenta y nueve céntimos para pagar ochocientos doce reales sesenta y tres céntimos en concepto de abonos suplementarios, destinados, repito, á compensar la pérdida resultante de la exportacion de la pulpa y de la paja.

Vosotros notareis que he admitido en todo lo que

precede que la totalidad del nitrógeno procedía del suelo y que era preciso restituírsele kilógramo por kilógramo. Pero, esta es una suposicion puramente gratuita, que voluntariamente he hecho para dar más fuerza á mi demostracion y para ponerla al abrigo de todo debate.

Yo sé que los rendimientos obtenidos desde hace dos años pueden en buen derecho ser considerados como rendimientos máximos. Admito la posibilidad de verles bajar sensiblemente en los años desfavorables al abono químico. ¡Más qué ancho campo sin-embargo! y ¿cómo admitir que los beneficios que yo acuso puedan cambiarse en pérdidas?

Hallareis quizá extraño, mi querido Señor, que yo éntre en estos detalles. Sí he creido deber aclarar la cuestion de esta manera, es porque estoy doblemente interesado en ello; en primer lugar, porque me creo obligado á decir muy alto y sin vacilacion lo que siento y lo que es, á mis ojos, la verdad; y además porque nosotros, labradores y aunque en poco arrendatarios, no podemos dejar que se nos acuse gratuitamente de que agotamos las fuerzas productoras de un suelo confiado á nuestros cuidados. Nuestra responsabilidad, nuestro mismo porvenir, están empeñados en la cuestion; nosotros no permitirémos jamás pasar sin protesta la insinuacion de que cultivamos sin discernimiento. Por lo que á mi hace, fiel á las prescripciones del Señor Ville, continuaré aplicando sus lecciones, teniendo siempre presente en mí memoria, como lo recomienda en términos tan precisos, esta inflexible ley de restitucion que nos es impuesta y cuyo carácter y significa-

cion ha definido tan bien. Obrando así, tengo la certeza de aumentar la fertilidad de las tierras que forman el conjunto de mi explotacion, desarrollando enteramente de este modo los recursos del presente.

A Caballier.

7 de Noviembre de 1867.

II

LA REMOLACHA.

Los campos de experiencias de que vamos á ocuparnos han sido instalados en tres puntos del territorio bastante distantes los unos de los otros.

Yo no quiero extenderme sobre las precauciones tomadas para asegurar el buen éxito y sobre todo la sinceridad de los resultados La informacion á que ós habeis entregado en Mesnil ós ha convencido suficientemente, y atestiguaréis, en caso de necesidad, los cuidados escrupulosos que han presidido á su formacion y á su direccion durante el tiempo de la vegetacion de la remolacha.

PRIMER CAMPO DE ÉXPERIENCIAS.

Naturaleza de los abonos.	Raices por cada hectárea.
Abono completo.	47 275 kilógramos.
— sin potasa.	44 500 —
— sin fosfato.	42.600 —
— sin cal.	40.500 —
Abono mineral.	37 200 —
Estiércol, 50.000 kilógramos por hectárea.	30.260 —
Sin abonos.	2..540 —

SEGUNDO CAMPO DE EXPERIENCIAS.

Naturaleza de los abonos.	Raices por cada hectárea.
Abono completo.	47.100 kilógramos.
— sin cal.	45.700 —
— sin fosfato.	42.700 —
— sin potasa.	42 560 —
Abono mineral.	35.930 —
Estiércol, 50.000 kilógramos por hectárea.	32.695 —
Sin abonos.	25.220 —

TERCER CAMPO DE EXPERIENCIAS.

NITRÓGENO SOLO, COMPARADO CON ESTIÉRCOL Y CON LA TIERRA SIN ÁBONOS.

Naturaleza de los abonos.	Raices por cada hectárea.
Nitrógeno solo.	45.600 kilógramos.
Estiércol, 50,000 kilógr. á la hectárea. .	34.500 —
Sin abonos.	28.300 —

CUARTO CAMPO DE EXPERIENCIAS.

ESTABLECIDO SOBRE TIERRAS DEL SR. GENERMONT, LABRADOR EN MESNIL-SAINT-NICAISE, Y CONFIADO Á SUS CUIDADOS.

Naturaleza de los abonos.	Raices por cada hectárea.
Abono completo.	50.800 kilógramos.
— sin cal.	50.300 —
— sin potasa.	49.000 —
— sin nitrógeno.	41.400 —
— sin fosfato.	39.200 —
Sin abonos.	29.700 —
Nitrógeno solo.	36 000 —

El abono completo contenia próximamente 75 kilógramos de nitrógeno bajo forma de nitrato de sosa y de nitrato de potasa.

El estiércol tenía una ley de 0,45 de nitrógeno por 100, ó sea, para los 50.000 kilógramos, 225 kilógramos de nitrógeno.

El abono completo costaba 1.178 reales, cuyo detalle es el siguiente:

Nitrato de sosa. . .	300	kilóg.	á 133 rs.		los 100 kilóg.	399 rs.	»	cént.
Nitrato de potasa. . .	200	—	235 —	60	cént. —	471 —	20	—
Negro animal ácido . .	400	—	60 —	80	— —	243 —	20	—
Sulfato de cal. . . .	400	—	7 —	60	— —	30 —	40	—
Trasporte.	»	—	» —	»	— —	19 —	»	—
Manipulacion. . . .	»	—	» —	»	— —	15 —	20	—
					TOTAL. . . .	1.178 rs.	»	cént.

El estiércol venia á costar 38 reales los 1.000 kilógramos, ó sean 1.900 reales por cada hectárea.

Se ha recolectado en:

1.° LA TIERRA SIN ABONAR.

	Raices por cada hectárea.
Primer campo. . . .	27.540 kilógramos.
Segundo campo. . . .	25.220 —
Rendimiento medio por hectárea	26.380 kilógramos.

2.° CON EL ABONO COMPLETO.

	Raices por cada hectárea.
Primer campo. . . .	47.275 kilógramos.
Segundo campo. . . .	47.100 —
Rendimiento medio por hectárea.	47.187 kilógramos.

3.° CON EL ESTIÉRCOL.

	Raices por cada hectárea.
Primer campo. . . .	30.210 kilógramos.
Segundo campo. . . .	32.695 —
Produccion media por hectárea. .	31.447 kilógramos.

Tomando por término de comparacion los 26.380 kilógramos de la tierra sin abonos, justifico: que los 225 kilógramos de nitrógeno del estiércol han determinado un suplemento de cosecha de 5.067 kilógramos, que, valorados en metálico, han producido 385 reales 10 céntimos.

Que, por otra parte, los 75 kilógramos de nitrógeno del abono químico han determinado una demasía de 20.807 kilógramos en raíces, y de 1.581 reales 33 céntimos en metálico.

Diferencia en favor del abono químico, 1.196 reales 23 céntimos.

Lo que equivale á decir, en términos más expresi-

vos, que habiendo costado el estiércol 1.900 reales, y no habiendo acusado finalmente más que 385 reales 10 céntimos de cosecha suplementaria, ha dejado á cuenta de las cosechas futuras la suma de 1.514 reales 91 céntimos, en tanto que el precio de compra del abono químico no solamente ha sido amortiguado del primer golpe, sinó que tambien ha dejado entre mis manos un aumento de utilidad de 365 reales 33 céntimos.

No quiero penetrar más adelante en el fondo de la cuestion, porque es inútil levantar intempestivas discusiones.

Por otra parte, ¿éstas cifras no llevan en sí mismas una gran enseñanza para los espíritus decididos á darse por vencidos ante la evidencia? Esto me basta.

Paso á otro orden de ideas.

No se ha olvidado que el nitrógeno había sido precedentemente distribuido en mis campos de ensayos bajo forma de sulfato de amoniaco.

En la primavera última, he seguido al pié de la letra los consejos del Sr. Don Jorge Ville, y he dado la preferencia al nitrato de sosa y al nitrato de potasa.

Con el sulfato de amoniaco, en el año último:

	Raices por hectárea.			
El rendimiento ha sido de.	47.325 kilógr.	para	80 kilógr.	de nitrógeno.
—	51.000 —	para	100 —	—

Este año con el nitrato de sosa y de potasa:

	Raices por hectárea.			
El rendimiento ha sido de.	47.275 kilógr.	para	75 kilógr.	de nitrógeno.
—	47.100 —	para	75 —	—
—	50.800 —	para	75 —	—

Es pues evidente que los nitratos obran sobre el des-

arrollo de la planta con un vigor incomparable, puesto que á dósis inferior de nitrógeno, el rendimiento en raices ha alcanzado, sí es que no ha pasado, al que se puede considerar como la expresion del máximun de potencia del sulfato de amoniaco. Sí al mismo tiempo se tiene á bien recordar los accidentes de vegetacion provocados por una primavera fria y lluviosa seguida de un estío demasiado seco; y si se tiende la vista sobre el conjunto de una cosecha mala, hasta el punto de que parece haber descendido generalmente un cuarto por debajo de una buena media ordinaria, se reconocerá que un resultado semejante es sorprendente, y que es propio para hacer meditar atentamente las afirmaciones del Sr. Ville.

CULTIVO EN GRANDE.

¿Los pequeños campos de ensayos ofrecen una garantía de experimentacion satisfactoria, y se puede fiar en ellos para establecer por induccion un sistema completo de cultivo?

Creo que sí, y no solamente lo creo, sinó que he adquirido la certeza de ello, porque mís experiencias hechas en una basta escala confirman de todo punto la exactitud matemática de este nuevo procedimiento, cuya creacion y aplicacion pertenecen incontestablemente al sabio profesor del museo de historia natural

No juzgo necesario determinar la cabida de cada

parcela (1). Para mayor claridad, continuaré estableciendo mis puntos de comparacion con la hectárea.

TORTAS DE CHURRE, 3 POR 100 DE NITRÓGENO SEGUN ANÁLISIS.

	Raices á la hectárea.
Una hectárea (nitrógeno, 175 kilógramos). . . .	31.000 kilógramos.

TORTAS DE CARNE, 4 POR 100 DE NITRÓGENO SEGUN ANÁLISIS.

Una hectárea (nitrógeno, 175 kilógramos). . . .	32.500 kilógramos.

TORTAS DE COLZA.

Una hectárea (nitrógeno, 125 kilógr. próximamente)	32.000 kilógramos.

ESTIÉRCOL, 60.000 KILÓGRAMOS.

Una hectárea (nitrógeno 270 kilógramos). . . .	34.850 kilógramos.

ÁBONO COMPLETO.

	Raices por cada hectárea.	
Primer campo.	47.500 kilógramos.	75 kilógramos de nitrógeno.
Segundo campo.	47.800 —	
Tercer campo.	44.500 —	
Cuarto campo.	40.500 —	
Quinto campo.	51.000 —	
Rendimiento medio por hectárea. .	46.260 kilógramos.	

ABONO COMPLETO.

	Raices por cada hectárea.	
Primer campo.	50.700 kilógramos.	83 kilógramos de nitrógeno.
Segundo campo.	52.500 —	
Tercer campo.	55.000 —	
Rendimiento medio por hectárea. .	52.733 kilógramos.	

Yo no haré resaltar las diferencias de rendimiento debidas á la elevacion de la dósis de nitrógeno; esto sería caer en interminables repeticiones. Pero no puedo

(1). Las experiencias con las tortas de churre han tenido lugar sobre tres hectáreas próximamente, y las hechas con el abono completo sobre 15 hectáreas.

ménos de hacer observar que *ningun abono pulverulento, por poderoso que sea, y por bien preparado que esté, no puede, á precio igual, sostener la comparacion con los abonos químicos.*

En efecto, volvamos á tomar y completémos las cifras precedentes.

¿Que dicen estas?

52.700	kilógr.	producto medio con el abono completo.	p. 1.330	rs.	»	cént.	de gasto.
31.000	—	— tortas de chúrre.	p. 1.326	—	20	—	—
32.500	—	— tortas de carne. .	p. 1 322	—	40	—	—
32.000	—	— tortas de colza. .	p. 1.330	—	»	—	—

Es decir, diferencia en favor del abono químico:

	En peso.	En metálico.
Sobre la torta de chúrre..	21.700 kilógr.	1.649 rs. 20 cént.
Sobre la torta de carne. .	20.200 —	1.535 — 20 —
Sobre la torta de colza. .	20.700 —	1.573 — 20 —

Renuncio á prolongar el paralelo respecto del estiércol; cada uno puede dirigir la cuenta de él. La diferencia no es ni ménos sensible ni ménos patente, y evito yo el deducir en presencia de semejantes resultados, toda conclusion que vendría á ser perfectamente inútil.

ABONO QUÍMICO COMBINADO CON EL ESTIÉRCOL.

ENSAYO SOBRE CUATRO HECTÁREAS.

PRIMER CAMPO.

	Rendimiento.
Estiércol solo: 60.000 kilógramos.	34.800 kilógramos.

SEGUNDO CAMPO.

60.000 kilógramos de estiércol.	
1400 kilógramos de nitrato de sosa (60 kilógrs. de nitrógeno). . .	44.500 kilógramos.

TERCER CAMPO.

60.000 kilógramos de estiércol.	
600 kilógrs. de medio abono químico (35 kilógrs. de nitrógeno). .	50.300 kilógramos.

CUÁRTO CAMPO.

		Rendimiento.
60.000 kilógramos de estiércol.		
200 kilógramos de nitrato de sosa. .	(56 kilógra. de nitrógeno). .	54.700 kilógramos.
200 kilógramos de nitrato de potasa		

OTRO ENSAYO SOBRE DOS ÁREAS.

60.000 kilógramos de estiércol.		
200 kilógramos de nitrato de sosa. .	(56 kilógra. de nitrógeno). .	67.500 kilógramos.
200 kilógramos de nitrato de potasa		

1.° El precio de los 400 kilógramos de nitrato de sosa, comprendiendo la manipulacion, es de 570 reales para el segundo campo.

El exceso de cosecha sobre el estiércol debido á su empleo es de 9 700 kilógramos, y en metálico, de 737 reales 20 céntimos.

Diferencia ó beneficio 167 reales 20 céntimos.

2.° Para el cuarto campo, el precio de los 400 kilógramos de nitrato de sosa y de potasa es de 775 reales 20 céntimos.

La demasia de cosecha es de 19.900 kilógramos, ó sea, en metálico, 1.512 reales 40 céntimos.

Diferencia ó utilidad líquida, 737 reales 20 céntimos.

3.° El precio de la mitad estiércol con el abono químico es de 608 reales.

La demasía de cosecha de 15.500 kilógramos, en metálico, de 1.178 reales.

Diferencia ó utilidad líquida, 570 reales.

Estas cifras no solamente son muy expresivas, porque revelan una vez más el poder de los abonos químicos, sinó que ellas encierran una enseñanza todavía

más útil para hacerles resaltar, y sobre la cual quiero insistir de nuevo. Sigo mi explicacion: el Sr. D. Jorge Ville afirma que el nitrógeno del sulfato de amoniaco no tiene tanta accion sobre la remolacha como el nitrógeno del nitrato de sosa; que el nitrato de sosa es inferior al nitrato de potasa; y que en fin, para obtener del nitrato de sosa y del nitrato de potasa el mayor efecto posible, es absolutamente necesario unirlos al superfosfato de cal y al yeso, ó, en términos más exactos, que el nitrógeno no desarrolla su máximo de intensidad sinó á condicion de estar asociado á todos los elementos constitutivos del abono completo.

En cuanto á lo que concierne al sulfato de amoniaco, la cuestion está juzgada; no hablaré ya de ello.

Más sí hay verdad en decir desde luego que el sulfato de amoniaco obra con ménos energía que el nitrato de sosa; es más exacto aun el decir que el nitrógeno del nitrato de sosa, á su vez, cede en actividad al del nitrato de potasa; porque en el caso que nos ocupa, un kilógramo del primero ha contribuido á la produccion de 161 kilógramos 600 gramos de remolachas, mientras que el nitrato de potasa, en condiciones absolutamente iguales, ha elevado el peso á la cifra verdaderamente admirable de 580 kilógramos por cada kilógramo de nitrógeno.

Sigámos ahora la proporcion, y apliquémosla al abono completo (mitad estiércol), cuya ley es de 35 kilógramos de nitrógeno, ó sean 22 kilógramos por el nitrato de sosa y 13 kilógramos por el nitrato de potasa. El nitrógeno del nitrato de sosa hubiera debido acusar un producto suplementario de 3.554 kilógra-

mos, el nitrógeno del nitrato de potasa 7.540 kilógramos, ó sea en junto, 11.094 kilógramos. Y sin-embargo, nosotros hemos justificado que la mezcla de estiércol con el abono químico habia elevado el rendimiento general, nó á 11.094 kilógramos, sinó á 15.500 kilógramos.

No es pues dudoso el que el nitrógeno en combinacion en el abono químico sea de una potencia mayor. Los hechos puestos en claro por estas experiencias multiplicadas me inclinan á considerar como absolutamente verdaderas las teorías del Sr. Ville, y tengo la certeza de que con su auxilio, los agricultores convencidos sabran arreglar ahora sus cultivos, y sacar el mejor partido posible de dichas teorías.

Riqueza sacarina de la remolacha obtenida con estiércol y de la remolacha obtenida con abonos químicos.

Llego á la cuestion, en apariencia, más difícil de resolver. He afirmado en mis precedentes memorias que las remolachas obtenidas con abonos químicos acusaban un rendimiento superior al de las remolachas obtenidas por los procedimientos ordinarios. He agregado, para edificacion de mis contradictores, que ellas tenian la misma riqueza en azúcar cristalizable y extractible por los métodos usuales de fabricacion. Esta afirmacion ha parecido exorbitante, por no decir inconsiderada; ella ha sido mirada como una heregía monstruosa contra la cual protestaban el buen sentido, la teoría y la práctica agrícola é industrial. Sin-embargo, nada era más exacto, y los hechos que publíco hoy

dia demostrarán que si me he engañado en mis evaluaciones, he sido engañado en ménos, puesto que la remolacha criada con abonos químicos supera en calidad á todas las otras.

Hecha la cuenta el último dia de la manipulacion y del rallado de las remolachas de todos los productos acusa, por el conjunto del trabajo de la fábrica que yo dirijo, una valoracion en carga de 5 kilógramos 550 gramos por 100 kilógramos de raices y la cristalizacion de los terceros tiros me permite esperar una demasía de próximamente 0 kilógramos 200 gramos, lo que llevaría el resultado final á la cifra de 5 kilógramos 750 gramos.

En la marcha del trabajo, los ensayos de 100.000 kilógramos de remolachas obtenidas con estiércol han dado una valoracion en carga término medio de 5 kilógramos 700 gramos, con un excedente de 0 kilógramos 200 gramos, ó sea, por 100 kilógramos de raices raspadas 5 kilógramos 900 gramos.

Las remolachas de abonos químicos han producido 6 kilógramos 170 gramos por 100 del peso de la remolacha.

Podria creerse que la cuestion ha sido juzgada. Sinembargo, yo lo reconozco, no es bastante producir el azúcar en gran cantidad, es preciso tambien que su valor comercial sea real, y que esté al abrigo de todo debate.

¿Acontéce esto en la ocasion presente?

El rendimiento en azúcares refinados habiendo fluctuado durante toda la fabricacion entre 90 y 92°, yo deduzco que los azúcares de abonos químicos tienen

un valor idéntico, siendo su riqueza absoluta rigorosamente la misma.

Hé ahí un punto que parece bien establecido.

Pero yo no sé si se comprende su inmenso alcance. Para penetrarse de toda su importancia, es preciso grabar bien en la memoria el cuadro siguiente, que no es otra cosa que el resúmen de todo lo que precede.

ABONO QUÍMICO COMPARADO CON EL ESTIÉRCOL.

Gasto por hectárea..	Abonos químicos. . . .	1.330	reales.
	Estiércol.	2.280	—
Producto en raices por hectárea.	Abonos químicos. . . .	52.700	kilógramos.
	Estiércol.	34.800	—
Rendimiento en azúcar por cada 100 kilógramos de remolacha.	Abonos químicos. . . .	6,17	—
	Estiércol.	5,90	—
Azúcar obtenido por cada hectárea.	Abonos químicos. . . .	3.251	—
	Estiércol.	2.053	—

52.700 kilógramos de raices y 3.251 kilógramos de azúcar por una parte; 34.800 kilógramos de raices y 2.053 kilógramos de azúcar por otra parte; es decír un producto agrícola mucho más alevado, y finalmente un rendimiento en azúcar superior en 5 por 100 con un gasto menor.

Mi tarea está terminada. Hago punto final. Más al dejar la pluma, no puedo ménos de repetir que el Señor D. Jorge Ville podria haber encontrado la solucion de un problema que hasta aquí parecía irresoluble, y que se definiese de esta manera: *Elevar el rendimiento en peso de las remolachas obtenidas á la hectárea desarrollando su riqueza sacarina.* Y se convendrá, si el presente responde del porvenir y si nuestras esperanzas se realizan, que se prepara una

revolucion agrícola é industrial, revolucion cuyas consecuencias nadie puede preveér hoy dia; tan incalculable es su alcance!

A. CAVALLIER.

SEGUNDO CULTIVO DEL TRIGO.

POR MEDIO DE LOS ABONOS QUÍMICOS.

La tierra sobre que he operado (terreno primitivo ó más especialmente mica-esquisto) es una tierra pobre, arrendada á razon de 114 á 133 reales la hectárea, mal pagada, agotada por su cultivo alterno trienal practicado desde un tiempo inmemorial en las peores condiciones, puesto que, por lo que yo sé, los vicios de este amelga no han sido jamas correjidos, no digo por estercoladuras abundantes, sinó ni siquiera por estercoladura ninguna. Estas tierras, en efecto, estan situadas á una altura bastante grande por encima de los edificios del cortijo; el ir hasta ellas es dificil, y fácil es comprender que los colonos, y por otra parte los arrendatarios que las ocupan, hayan preferido siempre emplear las muy pequeñas cantidades de abonos de que disponian, en campos más á su alcance.

Pero, intentar, en semejantes condiciones, el cultivo del trigo, parecia una cosa imposible, de tal manera imposible, que nuestros criados no le han emprendido sinó con la más extremada repugnancia. Sin-embargo he obtenido, con la ayuda de 1.000 kilógramos de

abono incompleto por hectárea, una cosecha que ha valido 2.935 reales 50 céntimos, cuyos elementos son los siguientes:

Cantidad de grano. . .	26	hectólitros.
Peso del grano. . . .	1.950	kilógramos.
Peso del hectólitro. . .	75	—
Peso de la paja. . . .	3.600	—

Al precio de 133 reales los 100 kilógramos para el grano, y de 9 reales 50 céntimos para la paja, es, repito, un rendimiento bruto de. . . 2.935 rs. 50 cént.

Del que es preciso deducir el valor total del abono, que es de. . . 798 — » —

¡Quedan. . . . . 2.137 rs. 50 cént.

A la verdad, Señores, este es un rendimiento enorme relativamente al terreno de que se trata; pero yo quedo convencido que hubiera sido mucho más elevado aun si la labor hubiera sido tan profunda como lo será en lo sucesivo; si el abono hubiera sido enterrado más profundamente de lo que lo ha sido; sí, en fin, el año no hubiera sido tan mediano. ¿Veinte y seis hectólitros nó son, en efecto, un rendimiento admirable en un terreno semejante al en que ha sido realizado, cuando en el valle próximo, tierras de aluvion de las más ricas y del precio de 22.800 reales la hectárea no han producido más que 16 hectólitros?

Yo habia organizado mi campo de experiencias de manera que pudiera comparar los rendimientos del trigo con abonos y sin ellos. Desgraciadamente, el criado encargado del esparcimiento del abono perdió de vista mis encargos, de tal manera que las dos áreas reservadas recibieron cási en todas partes el abono que

no habia destinado para ellas. Si yo hubiera advertido á tiempo la equivocacion, habria sido reparada, pero bien persuadido de que nada valdría quitarle ya, el criado guardó silencio. No es sinó más tarde, y cuando la presencia de la estercoladura ha sido revelada por el aspecto de la vegetacion en la mayor parte de las parcelas reservadas, cuando se ha reconocido culpable.

Su falta, por otra parte, si ha tenido por consecuencia privarme, en lo que concierne al cultivo del trigo, de un punto de comparacion preciso, no podia impedirme de comparar los resultados obtenidos con el abono químico con aquellos á que podría aspirar permaneciendo en las antíguas tradiciones, es decir, con los obtenidos en el cultivo del centeno sin abonos. Este campo de experiencias estaba en efecto contígüo á esta tierra de centeno sin abono, de que yo acabo de hablar y que habia dado por hectárea 11 hectólitros de grano y 1.600 kilógramos de paja.

Pero, teniendo cuenta del precio total del abono, lo que, yo lo he dicho ya, me parece excesivo, y valorando la paja y el grano como antes, se halla como resultados de los dos procedimientos una utilidad de 1.377 reales 50 céntimos en favor de la cosecha con abonos.

Valor de la cosecha de centeno sin abonos. . .	760 reales	»	céntimos.
Valor de la cosecha de trigo con abonos. . . .	2.935 —	50	—
Demasía en favor de la cosecha de trigo. . . .	2.175 reales	50	céntimos.
Deduccion del valor del abono.	798 —	»	—
Utilidad líquida en favor del cultivo del trigo por medio de abonos químicos.	1.377 reales	50	céntimos.

Ahora se me objetará que yo hubiera tenido, con estiércol de establo, resultados análogos, sinó superiores.

Ciértamente, esto quizá fuese posible con el tiempo y con mucho estiércol. Pero dónde tomar este estiércol? Cuando hubiera producido con el abono químico mucha paja, mucbas raices, muchos forrajes y por tanto mucho ganado, podria sin duda, algun dia, suprimir el empleo de aquél. Más intentar, en las condiciones en que me hallo colocado, el obtener esta paja, estas raices, estos forrages, por los procedimientos habituales del cultivo de mejoras, sería esto condenarme, por un tiempo indefinido y quizá por siempre, á cosechas sin remuneracion, es decir, á sacrificios pecuniarios renovados sin cesar y sin compensacion.

Pero, se dice todavía, estos 26 hectólitros de trigo, este mayor valor sobre los antíguos procedimientos de el cultivo aconsejado por el Sr. Ville, le debeis á una *antigua fuerza* que existía en vuestra tierra. Esta tierra, la agotais, y así amenguais vuestra propiedad, sinó en su extension, al ménos en su valor intrínseco.

Por lo que á mí se refiere, quedo insensible á la objeccion.

Pero ¿és que yo no la babré suministrado á esta tierra, en nitrógeno, en fosfatos y en cal, más de lo que las recoleceiones la han quitado? ¿Es que ahora que puedo esperar de ella productos remuneradores, yo no voy á desembarazarla de las malas yerbas que la devoran y de las aguas que retiene en exceso? ¿Es que yo no veo, hoy, que gracias á los trabajos del Señor Ville, conozco yo su lenguage, que puedo interrogarla incesantemente sobre sus aptitudes y sus necesidades? ¿Es qué yo no sabré así lo que la falta y lo que ella contiene en abundancia? Y entónces no po-

dré darla á mi voluntad, por decirlo así, aquellos elementos de fertilidad de que ha sido privada?

Pero aunque la objeccion estubiese fundada, no me daría por eso mucho cuidado. Una demasía de producto de 1.140 reales aunque solamente se conservara durante algunos años, sería todavía bastante para cubrir y aun superar al valor total del suelo mismo. Y aun cuando entonces fuese el suelo incapaz de producir trigo y centeno, me quedará el recurso, despues de haber recobrado su valor, de hacer de él el uso al cual le destinaba yo antes de conocer las leyes de la vegetacion que el Sr. Ville nos ha revelado: la de entregarle al incultivo por la plantacion de árboles ó al pasto.

Pero es esta, Señor, una inquietud que me la quitan completamente, no solo la enseñanza teórica del Señor Ville, sinó tambien los resultados obtenidos por él en Vincennes.

Yo no he limitado mis experiencias al cultivo del centeno, de la avena y del trigo. He empleado tambien los abonos químicos sobre la cotufa, las patatas y los rábanos, es decir, sobre plantas cuyos elementos están destinados á volver cási en su totalidad al suelo que los ha producido. Pero estas cosechas están todavía en la tierra, y sería prematuro hablar de ellas en este momento.

De Matharel.

Llamo muy particularmente la atencion del lector sobre la memoria siguiente, porque los rendimientos ha-

biendo sido débiles, sin que el resultado de la operacion haya cesado de traducirse por una utilidad, se pueden considerar las conclusiones de su autor como la expresion ménos favorable de las ventajas que se pueden esperar del empleo de los abonos químicos.

MEMORIA.

PRESENTADA

A LA SOCIEDAD DE AGRICULTURA DE ANGULEMA,

POR EL SEÑOR BOURZAC, PROTECTOR DEL LICEO.

Segun el deseo que me había expresado en el año último nuestro honorable presidente el Señor Gellibert-des-Seguins, he experimentado los abonos del Señor Don Jorge Ville, en una propiedad que poseo en Charras, canton de Montbron.

Las tierras sobre las cuales ha sido hecha la experiencia, tienen una extension de 3 hectáreas 65 áreas Han sido abonadas, una mitad con 2.400 kilógramos del abono completo número 2.° que contiene:

Fosfato ácido de cal.	800	kilógramos.
Nitrato de potasa.	400	—
Nitrato de sosa.	600	—
Sulfato de cal	600	—
TOTAL. . . .	2.400	kilógramos

La otra mitad con 2.000 kilógramos del abono incompleto número 1.° que contiene:

Fosfato ácido de cal..	800	kilógramos.
Sulfato de amoniaco.	700	—
Sulfato de cal.	500	—
TOTAL. . . .	2.000	kilógramos.

Los resultados obtenidos con auxilio de estas dos

clases de abonos no presentaban á la vista ninguna diferencia antes de la siega. Con todo eso, mi intencion era separarlos; desgraciadamente han sido confundidos por un olvido de mi administrador.

La cosecha total ha sido de 67 hectólitros de trigo y de 12.518 kilógramos de paja, lo que dá á la hectárea 18 hectólitros 35 litros de grano y 3.429 kilógramos de paja.

En tanto que este año el rendimiento de las otras cinco partes y las reservas que constituyen la misma propiedad no se ha elevado más que á 11 hectólitros de trigo y 2.058 kilógramos de paja por hectárea.

A fin de daros una idea pura de los resultados en metálico de este primer ensayo, permitidme, Señores, entrar en algunos detalles.

La extension total de las tierras de este pequeño cortijo que debian ser sembradas de trigo era de 6 hectáreas 97 áreas; el estiércol de establo que debia ser esparcido sobre esta superficie no constituia, segun la desgraciada costumbre de nuestras comarcas, una medio-estercoladura. Yo la he hecho desparramar sobre 3 hectáreas 31 áreas, es decir, sobre una superficie más de la mitad menor que aquella á que estaba destinada.

Los abonos químicos números 1.° y 2.° del peso total de 4.400 kilógramos, han sido esparcidos sobre las 3 hectáreas 65 áreas restantes.

La cosecha total se ha elevado á 114 hectólitros de trigo y 21.300 kilógramos de paja.

Se puede valuar este año, segun el producto de las otras cinco partes y las reservas, el rendimiento de es-

tas 6 hectáreas 97 áreas estercoladas á la manera ordinaria, en 70 hectólitros de trigo á lo más.

El empleo de los abonos químicos ha aumentado pues la cosecha de un exceso de 114 sobre 70, ó sea en 44 hectólitros de grano y en 8.220 kilógramos de paja.

Los 44 hectólitros de trigo á 114 reales el hectólitro dan . . .	5.016 rs » cént.
Los 8,220 kilógramos de paja á 190 reales los 1.000 kilógr. dan.	1.561 — 80 —
TOTÁL..	6.577 rs. 80 cént.
Habiendo costado los abonos, comprendiendo todos los gastos. .	4.776 rs 60 cént.
La utilidad líquida se eleva desde este primer año á.	1.801 rs. 20 cént.

En la cuenta que precede, me he colocado en el punto de vista del propietario que viene en auxilio de su colono completando los abonos de que este puede disponer.

En estas condiciones, imputándose por completo el precio del primer abono á la primera cosecha, la renta de las 6 hectáreas 97 áreas ha aumentado en 1.801 reales 20 céntimos ó sea en 255 reales por hectárea próximamente.

Si se evaluasen los productos de 3 hectáreas 65 áreas puestas al régimen de los abonos químicos, la utilidad líquida, pagados todos los gastos de abonos, sería de 494 reales por hectárea.

¿Si el propietario explotase él mismo, sería el resultado ventajoso en igual grado? Me ha parecido interesante mirar la cuestion bajo este nuevo aspecto.

Fijando, como lo ha hecho el Sr. Don Jorge Ville, en su conferencia de la Sorbonne, y segun Mateo de Dom-

basle, en 836 reales los gastos de cultivo de una hectárea, repartidos de esta manera:

Alquiler del suelo. . .	171 reales	»	céntimos.
Gastos generales.) . .	197 —	60	—
Trabajos del cultivo. .	163 —	40	—
Simientes.. . . . ,	174 —	80	—
Recoleccion y trillado. .	129 —	20	—
TOTAL. . . .	836 reales	»	céntimos.

Haciendo del abono un artículo aparte, resulta en estas nuevas condiciones, siempre para nuestras 3 hectáreas 65 áreas:

67 hectólitros de trigo á 114 reales cada uno. . .	7.638 reales	»	céntimos.
12.518 kilógramos de paja á 190 reales los 1.000 kilógr.	2.378 —	42	—
TOTAL. . . .	10.016 reales	42	céntimos.

DE DONDE HAY QUE RESTAR:

Gastos de cultivo.	3.051 rs. 40 cént.	7.828 —	» —
Abonos.	4.776 — 60 —		
Utilidad líquida.		2.188 reales	42 céntimos.
Utilidad líquida por hectárea. .		599 —	55 —

En esta cuenta como en la que precede, se ha imputado el precio total del primer abono á la primera cosecha, esta es una suposicion extrema segun el Señor D. Jorge Ville, porque, segun él, el gasto anual en abonos deducido de sus fórmulas para cuatro años no sería más que de 684 reales por hectárea en lugar de 1.307 reales 20 céntimos. Considerando la cuestion desde este nuevo punto de vista, hé aquí los resultados á que se llega, siempre para las 3 hectáreas 65 áreas sobre que he hecho las experiencias.

67 hectólitros de grano á 114 reales el hectólitro. . .	7.638 reales	»	céntimos.
12.518 kilógramos de paja á 190 reales los 1.000 kilógr. .	2.378 —	42	—
TOTAL. . . .	10.016 reales	42	céntimos.

DE DONDE HÁY QUE DEDUCIR:

Gastos de cultivo..	3 051 rs. 40 cént.	5.787 —	40 —
Abonos, comprendiendo el porte. . ,	2.736 — » —		
Utilidad líquida total., . . .		4.229 reales	2 céntimos.
Utilidad líquida por hectárea. .		1.158 —	65 —

Cualquiera que sea el punto de vista en que uno se coloque, y con el precio actual del trigo, muy superior, preciso es decirlo, á su precio medio, el empleo de los abonos químicos, se traduce por una utilidad en la experiencia que acabo de hacer. ¿Sucederá lo mismo en un año de abundancia? Yo lo ignoro; sin-embargo parece natural suponer que la abundancia de productos obtenidos por los abonos químicos compensaría en este sentido, al ménos en parte, el descenso del precio del trigo.

Se puede combatir el empleo de los abonos químicos diciendo que los primeros rendimientos no se sostienen en el porvenir; es á la experiencia á quien toca decidir este punto importante. Por lo que á mi me toca yo he dado á conocer los hechos que se han producido ante mís ojos, he fijado su significacion económica con el más severo rigor, y me he abstenido con el mayor cuidado de toda apreciacion personal.

De esta manera continuaré dando cuenta en el año próximo de los nuevos resultados que yo haya obtenido, y así cada año sucesivamente, decidido á no tener cuenta más que de los hechos y á respetar su testimonio, cualquiera que el pueda ser.

BOURZAC

APÉNDICE.

PRÁCTICA Y DOCTRINA.

PRÁCTICA Y DOCTRINA.

FORMULAS DE ABONOS.

A fin de facilitar las investigaciones y comparaciones reuno, en este capítulo, las fórmulas de los amelgas, rotacion de cosechas ó cultivos por hojas, y de los abonos de que se ha tratado en el curso de estas Conferencias.

Yo no sabré repetirlo bastante, desde que mís experiencias han pasado del dominio de la ciencia á el de la práctica, he reconocido que habia en esta grandes ventajas en emplear los abonos químicos por dósis fraccionadas. La division del abono tiene, sobre los abonos echados de una sola vez, la doble ventaja de exigir ménos gasto el primer año, y de producir rendimientos más elevados. Las fórmulas que siguen han sido determinadas mediante este nuevo sistema de aplicacion.

He considerado aquí, como en las Conferencias, dos casos muy distintos: aquél en que son empleados los abonos químicos solos, con exclusion del estiércol, y aquél en que ellos son asociados á título de abonos suplementarios, ya sea que se trate de cultivos aislados ó de cultivos alternos ó por hojas ó amelgas.

PRIMER CASO.

LOS ABONOS QUÍMICOS SON EMPLEADOS SOLOS, CON EXCLUSION DEL ESTIÉRCOL DE ESTABLO, O CUADRA.

CULTIVOS AISLADOS.

Trigo. (1)

	POR CADA HECTÁREA.			
	Cantidades.	Precio.	Gasto.	
			Reales	Cént.
Abono completo n.° 1.°... . .	1.200 kilóg.	Reales Cént.		
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs. 20 cént.	1.168 rs. 50 cént.	
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —		
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 — 50 —		
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —		
Total igual. .	1.200 kilóg.			

Cebada, Avena, Centeno, Prados naturales.

Abono completo n.° 1.°. . . .	600 —	» — » —	» — » —	
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	200 —	121 — 60 —	584 rs. 25 cént.	
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —		
Sulfato de amoniaco.	125 —	213 — 75 —		
Sulfato de cal.	175 —	13 — 30 —		
Total igual. .	600 kilóg.			

Para la pradera ó prados, se puede emplear el abono de dos maneras diferentes: distribuirle de una sola vez, en el otoño; ó de dos veces; 300 kilógramos en el otoño, y 300 kilógramos en la primavera, despues de la primera siega.

(1) Cuando se emplean por la primera vez los abonos químicos, se puede sin inconveniente sustituir al abono completo n.° 1.° el abono incompleto n.° 1.°:

Fosfato ácido de cal. .	400 kilógramos.
Sulfato de amoniaco. .	350 —
Sulfato de cal. . . .	250 —
	1.000 kilógramos.

á la dósis de 1.000 kilógramos para el trigo y la colza, y á la de 500 kilógramos para la cebada, la avena, el centeno y los prados naturales.

Cáñamo, Colza.

	POR CADA HECTÁREÁ.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono completo n.º 1.º. . . .	1.200 kilóg.	» rs. » cént.	1.168 rs. 50 cént.

Si la colza debiese ser seguida de un cultivo de trigo:

Abono completo n.º 6.º. . . .	1.300 —	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.238 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	120 —	282 — 72 —	
Sulfato de amoníaco.	400 —	684 — » —	
Sulfato de cal.	380 —	28 — 88 —	
Total igual. .	1.300 kilóg.		

Remolacha, Zanahoria, Col de vacas, Lúpulo, Jardinería.

Abono completo n.º 2.º. , . .	1.200 kilóg,	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.136 rs 20 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa.	300 —	399 — » —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	
Total igual. .	1.200 kilóg.		

Para la remolacha, cuando se quieren llevar los rendimientos á su límite más elevado, es preciso sustituir al abono completo número 2.º el abono completo número 2.º duplicado, ó mejor aun el abono completo intensivo número 2.º

Abono completo n.º 2.º duplicado.	1.300 kilóg.	» — — »	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.269 rs. 20 cént.
Nitrato de patasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa. . . . , . .	400 —	532 — » —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	
Total igual. .	1.300 kilóg.		

Este abono no contiene potasa; es un abono excelente, de un efecto muy seguro, pero del cual es preciso no abusar. Cuando se le ha empleado una ó dos veces, es absolutamente preciso volver al abono completo.

	POR CADA HECTÁREA.				
	Cantidades.	Precio.		Gasto.	
Abono completo intensivo n.° 2.°..	1.600 kilóg.	Reales	Cént.	Reales	Cént.
ó sea					
Fosfato ácido de cal..	600 kilóg.	364 rs.	80 cént.	1.729 rs.	» —
Nitrato de potasa.	400 —	942 —	40 —		
Nitrato de sosa.	300 —	399 —	» —		
Sulfato de cal.	300 —	22 —	80 —		
Total igual. .	1.600 kilóg.				

Patatas.

Abono completo n.° 3.°. . . .	1.000 kilóg.	» —	» —	» —	» —
ó sea					
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs.	20 cént	972 rs.	80 cént.
Nitrato de potasa.	300 —	706 —	80 —		
Sulfato de cal	300 —	22 —	80 —		
Total igual. .	1.000 kilóg.				

En las tierras esquilmadas el abono completo número 2.° á la dósis de 1.200 kilógramos es preferible.

Viñas y Arbustos.

Abono completo n.° 4.°. . . .	1.500 kilóg.	» —	» —	» —	» —
ó sea					
Fosfato ácido de cal..	600 kilóg.	364 rs.	80 cént.	1.573 rs.	20 cént.
Nitrato de potasa.	500 —	1.178 —	» —		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —		
Total igual. .	1.500 kilóg.				

El abono completo número 2.° dá tambien muy buenos resultados aplicado á la vid. Aconsejo tambien que se dé principio por él, en el viñedo cuyo producto es de calidad ordinaria.

Navos, Navos turneps, Coli-navos amarillos (Rutabagas), Cotufas, Sorgho, Cañas de azùcar, Maíz.

	POR CADA HECTÁREA.				
	Cantidades.	Precio.		Gasto	
		Reales.	Cént.	Reales.	Cént.
Abono completo n.º 5.º . . .	1.200 kilóg.				
ó sea					
Fosfato ácido de cal.. , ...	600 kilóg.	364 rs.	80 cént.	866 rs.	40 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —		
Total igual. .	1.200 kilógr.				

Habas, Habichuelas, Judías, Trébol, Pipirigallo, Algarroba, Alfalfa.

Abono incompleto n.º 2.º. . .	1.000 kilóg.	» —	» —	» —	» —
ó sea					
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs.	20 cént.	744 rs.	80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —		
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —		
Total igual. .	1.000 kilóg.				

Teóricamente, este abono no debía contener nitrógeno; la potasa debería figurar en él al estado de carbonato. Se le ha sustituido el nítrato á causa del precio. La cantidad de nitrógeno introducida en el abono no sube más que á 28 kilógramos por hectárea, es demasiado pequeña para que produzca un efecto perjudicial.

Paso á los cultivos por hojas ó alternos, llamados tambien amelgas.

CULTIVO POR HOJAS.

CULTIVO EXCLUSIVO DEL TRIGO.

PRIMER AÑO.

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.			Gasto.	
		Reales	Cént.		Reales	Cént.
Abono completo n.º 1.º.	1.200 kilóg.					
ó sea						
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs.	20 cént.			
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —			
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 —	50 —		1.168 rs.	50 cént.
Sulfato de cal	350 —	26 —	60 —			

SEGUNDO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	» —		513 —	» —

TECER AÑO.

Trigo.

Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.			
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —			
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 —	20 —		1.168 —	50 —
Sulfato de cal.	350 —	26 —	60 —			

CUARTO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 —	» —		513 —	» —

Gasto en los cuatro años... . .	3.336 rs.	» cént.
Gasto medio anual..	840 —	75 —

El cultivo exclusivo del trigo tiene por resultado inevitable el favorecer la multiplicacion de las malas yerbas, hasta tal punto que, para mantener los rendimientos á un nivel elevado, es preciso recurrir, cada año, á muchas rendas ó labores repetidas, lo cual ocasiona un gasto bastante grande. Se salva este inconveniente reemplazando el trigo del tercer año por un cultivo de patatas ó de trébol. Sí la decision es por las patatas, es preciso emplear el abono siguiente:

Fosfato ácido de cal. . . .	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	972 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	300 —	706 — 80 —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	

Este cambio reduce ó aminora el gasto del tercer año en 195 reales 70 céntimos, y hace pasar el gasto anual de 840 reales 75 céntimos á 791 reales 81 céntimos.

Si se dá la preferencia al trébol, es preciso disminuir en 100 kilógramos la dósis del nitrato de potasa, lo que reduce el gasto del tercer año á 932 reales 90 céntimos.

CULTIVO ALTERNADO DE COLZA Y DE TRIGO.

PRIMER AÑO.

Colza.

	POR CADA HECTÁREA.			
	Cantidades.	Precio		Gasto.
		Reales	Cént.	Reales Cént.
Abono completo n.º 6.º. . . .	1.300 kilóg.			
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.	1.238 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	120 —	282 —	72 —	
Sulfato de amoniaco.	400 —	684 —	» —	
Sulfato de cal	380 —	28 —	88 —	

SEGUNDO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 rs.	» —	513 rs. » cént.
Cenizas de las pajas y pericarpios de la colza.	» —	» —	» —	Memoria.

Gasto total de los dos años. . . .	1.751 rs. 80 cént.
Idem medio por año..	875 — 90 —

Se queman las pajas y los pericarpios de colza en el mismo campo, y se siembran las cenizas en la superficie del suelo despues de la primera labor; se esparce en seguida el sulfato de amoniaco cuando la tierra ha sido laboreada por segunda vez. En lugar de quemar las pajas y las vainas ó pericarpios de colza, se puede tambien, con más ventaja, hacerlos pudrir, arreglándose á las prescripciones dadas en la sesta Conferencia, página 146. El empleo de las pajas y de los pericarpios de colza se confunde entonces con el del estiércol.

CULTIVO POR HOJAS DE CUATRO AÑOS, COMPRENDIENDO:

PATATAS, TRIGO, TRÉBOL Y TRIGO.

PRIMER AÑO.

—

Patatas.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono completo n.º 3.º	1.000 kilóg.	Reales. Cént.	Reales. Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	972 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	300 —	706 — 80 —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º . . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —

Gasto total en los cuatro años. .	2.743 rs. 60 cént.
Gasto medio por cada año. . .	685 — 90 —

CULTIVO POR HOJAS DE CUATRO AÑOS, COMPRENDIENDO:

REMOLÁCHAS, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO.

PRIMER AÑO.

—

Remolachas.

	POR CADÁ HECTÁREA.					
	Cantidades.	Precio.		Gasto.		
		Reales.	Cént.		Reales.	Cént.
Abono completo n.° 2.° duplicado ó sea	1.300 kilóg.					
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.	1.269 rs. 20 cént.		
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —			
Nitrato do sosa	400 —	532 —	» —			
Sulfato de cal.	300 —	22 —	80 —			

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 —	» —		513 —	» —

TERCER AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.° 2.°. . .	1.000 —	» —	» —		» —	» —
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs.	20 cént.	744 rs. 80 —		
Nitrato de potasa.	200 —	471 —	20 —			
Sulfato de cal.	400 —	30 —	40 —			

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco. , . . .	300 kilóg.	513 —	» —		513 —	» —

Gasto total en los cuatro años. . .	3.037 rs.	» cént.
Gasto medio en cada año.. . . .	759 —	25 —

CULTIVO POR HOJAS DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:

PATATAS, TRIGO, TRÉBOL, COLZA, TRIGO.

PRIMER AÑO.

Patatas.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono completo n.º 3.º.. . . .	1.000 kilóg.	Reales Cént.	Reales Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	972 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	300 —	706 — 80 —	
Sulfato de cal	300 —	22 — 80 —	

SEGUNDO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —

TECER AÑO.

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º. . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

CUARTO AÑO.

Colza.

Sulfato de amoniaco. . . . ,	400 —	684 — » —	684 — » —

QUINTO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco. , . . .	300 —	513 — » —	513 — » —
Cenizas de las pajas y pericarpios de colza.	» —	» — » —	Memoria.

Gasto total en los cinco años. .	3.427 rs. 60 cént.
Gasto medio en cada año.. . .	685 — 52 —

CULTIVO POR HOJAS DE DOS AÑOS, COMPRENDIENDO:

MAIZ, TRIGO.

PRIMER AÑO.

Maiz.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto.
		Reales Cént.	Reales Cént.
Abono completo n.° 5.°... . .	1.200 kilóg.		
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	600 kilóg.	364 rs. 80 cént.	866 rs. 40 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

SEGUNDO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —
		Gasto total en los dos años. . .	1.379 rs. 40 cént.
		Gasto medio en cada año. . .	689 — 70 —

CULTIVO POR HOJAS DE SEIS AÑOS, COMPRENDIENDO:

LINO, REMOLACHA, TRIGO, COLZA, TRIGO, AVENA, CENTENO Ó CEBADA.

PRIMER AÑO.

Lino.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto
		Reales. Cént.	Reales. Cént.
Abono incompleto n.° 2.°. . .	1.000 kilóg.		
ó sea			
Fosfato ácido de cal.. , ...	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	
		Suma.	744 rs. 80 cént.

SEGUNDO AÑO.

—

Remolacha.

	POR CADA HECTÁREA.			
	Cantidades.	Precio.	Gasto.	
	Suma anterior.		744 rs. 80 cént.	
Abono completo n.º 2.º. . . .	1.200 kilóg.	Reales Cént.	Reales Cént.	
ó sea				
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs. 20 cént.	1.136 rs. 20 cént.	
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —		
Nitrato de sosa.	300 —	399 — » —		
Sulfato de cal	300 —	22 — 80 —		

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —

CUARTO AÑO.

—

Colza.

Abono completo n.º 6.º. . . .	1.300 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 — 20 —	1.238 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	120 —	282 — 72 —	
Sulfato de amoniaco.	400 —	684 — » —	
Sulfato de cal.	380 —	28 — 88 —	

QUIÑTO AÑO.

—

Trigo.

Cenizas de pajas y pericarpios de colza enterradas por una prira labor.	Memoria. —	» — » —	» — » —
Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —

SESTO AÑO.

—

Avena, Centeno ó Cebada.

Sulfato de amoniaco.	200 kilóg.	342 — » —	342 — » —
		Gasto total en los seis años. . .	4.487 rs. 80 cént.
		Gasto medio por año.	747 — 96 —

CULTIVO POR HOJAS PARA FORRAGE.

PRIMER AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono completo n.º 1.º. . . .	1.200 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.168 rs. 50 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 — 50 —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

SEGUNDO AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º.. . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

TERCER AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —

CUARTO AÑO.

—

Algarrobas, Habichuelas, Maices mezclados.

Abono incompleto n.º 2.º. . .	1.000 kilóg,	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	
		Suma.	3 771 rs. 10 cént.

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto
	Suma anterior.		3,171 rs. 10 cént.
Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 rs. » cént.	513 rs. » cént.

SESTO AÑO.

—

Algarrobas, Habichuelas, Maices mezclados.

Abono incompleto n.° 2.°. . .	1.000 kilóg,	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	
	Gasto total en los seis años. . .		4.428 rs. 90 cént.
	Gasto medio por año.. . . .		738 — 15 —

ABONOS PARA PRADOS.

PRIMER AÑO.

—

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
		Reales Cént.	Reales Cént.
Abono incompleto n.° 2.°.. . .	1.000 kilóg.		
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

SEGUNDO AÑO.

—

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —
	Gasto total en los dos años. . .		1.257 rs. 80 cént.
	Gasto en cada año..		628 — 90 —

SEGUNDO CASO.

LOS ABONOS QUÍMICOS SON EMPLEADOS COMO AUXILIARES DEL ESTIÉRCOL.

Cuando se emplean los abonos químicos á la vez que el estiércol, es preciso considerar á este como el equivalente de un fondo de riqueza adquirido por el suelo, y limitar el abono químico á aquellos de los cuatro términos del abono que convienen de preferencia al cultivo de aquel año.

Se sigue de aquí que es de la más alta importancia el conocer el dominante de cada planta; el cuadro siguiente está destinado á suministrar esta primera indicacion indispensable:

NATURALEZA DE LOS CULTIVOS.	DOMINANTES.	PRODUCTOS QUÍMICOS CORRESPONDIENTES.
Remolachas. . . . . Colza. . . . . Trigos. . . . . Cebadas. . . . . Avenas.. . . . . Centenos. . . . . Prados naturales.	El nitrógeno.	Sulfato de amoniaco. Nitrato de sosa. Nitrato de potasa.
Guisantes. . . . . Habas. . . . . Habichuelas. . . . . Trébol. . . . . Pipirigallo. . . . . Algarroba. , ... Alfalfa. . . . . Lino. . . . . Patatas.	La potasa.	Nitrato de potasa. Potasa pura. Silicato de potasa.

NATURALEZA DE LOS CULTIVOS.	DOMINANTES.	PRODUCTOS QUÍMICOS CORRESPONDIENTES.
Colinabos amarillos (Rutabagas). Cotufas. . . . . Maiz. . . . . Mijo. . . . . , Caña de azúcar. . . . . ,	Fosfatos.	Negro animal. Cenizas de huesos. Fosfato ácido.

Supongamos pues que se emplean 50.000 kilógramos de estiércol cada cinco años, hé aquí los abonos químicos á que sería preciso recurrir:

CULTIVO POR HOJAS DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:

PATATAS, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO, AVENA.

PRIMER AÑO.

—

Patatas.

	POR CADÁ HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Estiércol..	50,000 kilóg.	Memoria.	Memoria.
ABONOS QUÍMICOS COMPLEMENTARIOS.			
Abono incompleto n.º 2.º. . .	500 kilóg.	Reales. Cént.	Reales. Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal.. , ...	200 kilóg.	121 rs. 60 cént.	372 rs. 40 cént.
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —	
Sulfato de cal.	200 —	15 — 20 —	

SEGUNDO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —
		Suma.	885 rs. 40 cént.

TERCER AÑO.

—

Trébol.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
		Suma anterior. , . . .	885 rs. 40 cént.
Abono incompleto n.° 2.°. . . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

CUARTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoníaco.	200 kilóg.	342 — » —	342 — » —

QUIÑTO AÑO.

—

Avena.

Sulfato de amoníaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —

Gasto total en los cinco años. . .	2,485 rs. 20 cént.
Gasto medio anual suplementario.	497 — 4 —

CULTIVO POR HOJAS DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:

REMOLACHA, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO, AVENA.

PRIMER AÑO.

Remolacha.

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Estiércol.	50.000 kilóg.	Memoria.	Memoria.
ABONOS QUÍMICOS COMPLEMENTARIOS.			
Abono completo n.º 2.º. . . .	600 kilóg.	Reales Cént.	Reales Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	200 kilóg.	121 rs. 60 cént.	568 rs. 10 cént.
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —	
Nitrato de sosa	150 —	199 — 50 —	
Sulfato de cal.	150 —	11 — 40 —	

SEGUNDO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 — » —	342 — » —

TECER AÑO.

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º. . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 —	343 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	

CUARTO AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	200 —	342 — » —	342 — » —
		Suma.	1.996 rs. 90 cént.

QUINTO AÑO.

—

Avena.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Suma anterior.			1.996 rs. 90 cént.
Sulfa to de amoniaco.	300 —	513 — » —	513 — » —
Gasto total de los cinco años..			2.509 rs. 90 cént.
Gasto anual suplementario. . .			501 — 98 —

CULTIVO POR HOJAS DE CINCO AÑOS, COMPRENDIENDO:

COLZA, REMOLACHA, TRIGO, TRÉBOL, TRIGO.

PRIMER AÑO.

—

Colza.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio	Gasto.
Estiércol.	50.000 kilóg.	Memoria.	Memoria.
ABONOS QUÍMICOS COMPLEMENTARIOS.			
Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 rs. » cént.	513 rs. » cént.

SEGUNDO AÑO.

—

Remolacha.

Abono completo intensivo n.° 2.°. ó sea	800 kilóg.	» — » —	» — » —
Cenizas de pajas y de pericarpios de colza.	M —	M — » —	M — » —
Fosfato ácido de cal.	300 —	182 rs. 40 cént.	
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa.	150 —	199 — 50 —	864 rs. 50 cént.
Sulfato de cal	150 —	11 — 40 —	
Suma. . . .			1.377 rs. 50 cént.

TERCER AÑO.

—

Trigo.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Suma anterior.			1.377 rs. 50 cént.
Sulfato de amoniaco.	200 kilóg.	342 rs. » cént.	342 rs. » cént.

CUARTO AÑO.

—

Trébol.

Abono incompleto n.º 2.º.. . .	1.000 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 —	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal, ...	400 —	30 — 40 —	

QUINTO AÑO.

—

Trigo.

Sulfato de amoniaco. , . . .	200 kilóg.	342 — » —	342 — » —

Gasto total en los cinco años.. . .	2.806 rs. 30 cént.
Gasto medio anual suplementario. .	561 — 26 —

CULTIVO POR HOJAS DE SEIS AÑOS, COMPRENDIENDO:

LINO, REMOLACHA, TRIGO, COLZA, TRIGO, AVENA CENTENO Ó CEBADA.

PRIMER AÑO.

—

Lino.

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Abono incompleto n.º 2.º.. . .	1.000 kilóg.	Reales. Cént.	Reales. Cént.
ó sea			
Fosfato ácido de cal..	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	744 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa. . . . . ,	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de cal.	400 —	30 — 40 —	
		Suma.	744 rs. 80 cént.

SEGUNDO AÑO.

Remolacha.

	POP CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
		Suma anterior. . . .	.744 rs. 80 cént.
Estiércol esparcido en la tierra en otoño.	50.000 kilóg.	Memoria.	Memoria.
EN LA PRIMAVERA.			
Abono completo n.° 2.° duplicado ó sea	650 kilóg.	Reales Cént.	Reales Cént.
Fosfato ácido de cal.	200 kilóg.	121 rs. 60 cént.	634 rs. 60 cént.
Nitrato de potasa.	100 —	235 — 60 —	
Nitrato de sosa.	200 —	266 — » —	
Sulfato de cal	150 —	11 — 40 —	

TERCER AÑO.

Trigo.

Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 rs. » —	513 rs. » cént.

CUARTO AÑO.

Colza.

Abono completo n.° 6.°. . . .	1.300 kilóg.	» — » —	» — » —
ó sea			
Fosfato ácido de cal.	400 —	243 — 20 —	1.238 rs. 80 cént.
Nitrato de potasa	120 —	282 — 72 —	
Sulfato de amoniaco.	400 —	684 — » —	
Sulfato de cal.	380 —	28 — 88 —	

QUINTO AÑO.

Trigo.

Cenizas de pajas y pericarpios de colza enterradas por una labor previa..		Memoria.	Memoria.
Sulfato de amoniaco.	300 kilóg.	513 — » —	513 — » —
		Suma.	3.644 rs. 20 cént.

SESTO AÑO.

—

Avena, Centeno ó Cebada.

	POP CADA HECTÁREA		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
	Suma anterior. . . .		3.644 rs. 20 cént.
Sulfato de amoniaco.	200 kilóg.	342 — » —	342 — » —
	Gasto total en los seis años. .		3.986 rs. 20 cént.
	Gasto medio anual suplementario.		664 — 36 —

En vez de comenzar por un ensayo en grande, yo prefiero ver preludiar en el empleo de los abonos químicos por un pequeño campo de experiencias que no exija más que un gasto de 80 á 100 reales, y por medio del cual se adquieran datos positivos acerca de la naturaleza de los agentes de fertilidad de que tiene más especialmente necesidad el suelo, y acerca del límite extremo que los rendimientos pueden alcanzar en las tierras donde se deba operar con ellos.

CONSERVACION
PREPARACION Y DISTRIBUCION
DE LOS ABONOS QUÍMICOS.

Regla general: es preciso conservar los abonos químicos en un lugar seco, por ejemplo en un granero.

Cuando se prepara uno mismo la mezcla de los productos, esta operacion, sin ser precisamente difícil, exige sin-embargo ciertos cuidados, que siempre es ventajoso no desatenderlos.

Desde luego se necesita que la mezcla sea tan íntima como posible sea; si no se satisface esta condicion, las raicillas de las plantas no hallan en el mismo momento en su esfera de actividad los diversos agentes cuyos buenos efectos nacen en parte de su presencia simultánea.

Cuando uno quiere hacer por sí-mismo las mezclas, se necesita procurarse el fosfato ácido de cal muchos meses antes. En el momento en que acaba de ser preparado, este producto tiene una consistencia pastosa que hace difíciles las mezclas; pero al cabo de dos ó tres meses, se deseca y viene á estar pulverulento.

Por lo demás, hé aquí como es preciso proceder:

Primeramente se extiende el fosfato de cal sobre el

suelo, y se le recubre con el yeso ó sulfato de cal. Al cabo de veinte y cuatro horas, se mezclan los dos productos con la pala, y se les deja en monton durante uno ó dos dias. La mezcla primera se la extiende de nuevo sobre el suelo, y se incorpora á ella los otros productos por medio de un enérgico movimiento con la pala, cuyo efecto se completa macerando las partes aglomeradas con ayuda de un pilon de madera de ancha cabeza, que se construye el mismo fijando un mango vertical en medio de un pedazo de madero de 20 á 30 centímetros de diámetro por 10 centímetros de espesor.—Terminada la mezcla, es absolutamente preciso pasarla al cribo y someterla á un nuevo y enérgico movimiento de pala.

Es menester penetrarse bien de esta indicacion: para que un abono produzca todo su efecto, es preciso que cada filamento de raiz pueda absorver al mismo tiempo todos los productos que entran en su composicion.

Pero, este resultado no puede obtenerse á ménos que la mezcla sea muy homogénea.

El desparramamiento en las tierras, ó distribucion de los abonos químicos exige tambien precauciones excepcionales. Lo mejor, sin comparacion, es servirse de las excelentes máquinas que se poséen ahora para esparcir los abonos pulverulentos; con ellas, el resultado no deja nada que desear. Si agrego que un esparcimiento bien hecho basta para elevar el rendimiento en dos ó tres hectólitros de grano por hectárea, se vé cuan importante es vigilar esta operacion.

Cuando no se posée una máquina, y que el esparcimiento debe ser hecho á mano, lo mejor es mezclar

el abono con un volúmen igual de tierra fina y seca, y sembrarle á voléo, como si se tratase de sembrar grano. Cuando se opera en estas condiciones, es preciso dividir préviamente el abono en un cierto número de pequeños montones, que se reparten desde luego entre los lotes de tierra á que son destinados.

Sí se trata de un cultivo de gramíneas, guisantes ó habas, hace falta esparcir el abono despues de la última labor, y completar su exacta reparticion en las capas superficiales del suelo por medio de un rastrilleo enérgico.

Para las plantas cuyas raices penetran en la tierra verticalmente introduciéndose hasta una gran profundidad, es preferible esparcir el abono en dos tiempos, la mitad despues de la primera labor y la otra mitad despues de la última.

En fin, para la vid, hé aquí el procedimiento que me ha dado mejores resultados:

Se esparce la mitad del abono sobre el suelo en regueritos de 30 centímetros de ancho, abiertos á 20 centímetros de distancia de las filas de las cepas, y se le entierra con la azada por una labor profunda; el resto del abono se le esparce en la superficie de la parte labrada.

Se puede tambien practicar con el arado, siempre á 20 centímetros de las cepas, dos surcos paralélos de 30 centímetros de profundidad, echar la mitad del abono en el fondo del surco, recubrirle con tierra y esparcir el resto del abono en la superficie.

Las viñas deben ser abonadas en el otoño.

Para los prados, creo preferible esparcir la mitad del

abono en otoño y la otra mitad en la primavera, despues de la primera siega. Cuando se esparcen los abonos á puño, una precaucion especial es la de realizarlo en tiempo de calma, cuando hace viento, se está espuesto á perder mucho de ellos.

Yo no volveré á hablar de lo que he dicho acerca de las ventajas que los abonos químicos presentan sobre el estiércol, por la facultad que ellos dán de poder variar la composicion de las estercoladuras, pero debo insistir sobre los recursos que se pueden sacar de su empleo para combatir los efectos de un año desfavorable. Cuando el invierno ha sido rigoroso, y que se ha prolongado más allá de su límite ordinario, los trigos, y en general todas las gramíneas están frecuentemente muy comprometidas; con 200 kilógramos de sulfato de amoniaco ó 250 kilógramos de nitrato de sosa, mezclados con 200 kilógramos de yeso, que se desparramen por encima al principio de marzo, se puede cambiar en algunos dias el estado de un cultivo y asegurar la cosecha. El efecto de estos abonos empleados superficialmente es verdaderamente mágico.

Pero tambien en esto hay precauciones que tomár; es preciso no esperar á echarlos despues de la mitad de marzo. Administrados en abril y mayo, imprimen á la vegetacion una actividad extraordinaria, pero retrasan la maduracion del grano, y, por consecuencia del desarrollo exagerado que toma la paja, el grano se forma mal; es poco abundante y enteramente desmedrado.

Los abonos puestos en la superficie, por la seguridad y la rapidez de su accion, ofrecen al agricultor un recurso de un précio inestimable.

Cuando el otoño es lluvioso, y que las sementeras se hacen tardíamente, por la falta de tiempo, se pueden esparcir los abonos en capa superficial despues de la completa siembra del grano. Ciertamente vale más proceder al esparcimiento del abono antes de sembrar; pero, cuando no se ha podido, no hay que titubéar en ello; uno de estos beneficios en la cubierta ó superficie puede bastar aun para asegurar la cosecha; pero, con el estiércol, este recurso no existe absolutamente.

En la primavera, no se emplea cási en la cubierta ó superficie más que el sulfato de amoniaco ó el nitrato de sosa. Estos dos productos pueden en rigor bastar. Yo prefiero sin-embargo asociarles 200 kilógramos de fosfato ácido de cal por hectárea, mezclados con 200 kilógramos de yeso.

DE EL BALANCE DE LOS CULTIVOS.

Ós he dicho que un agricultor prudente debe darse cuenta de lo que la tierra recibe, y de lo que la misma pierde. En cada año debe hacer el balance de su cultivo y arreglar la dósis de sus abonos, de tal manera que satisfaga estas dos leyes:

Primera. Devolver á la tierra más ácido fosfórico, más potasa y más cal de la que las cosechas han tomado de ella.

Segunda. Restituirla igualmente 50 por 100 del nitrógeno que hay en la recoleccion.

A fin de poner á cada uno en estado de poder hacer por sí-mismo este balance, que es de rigor cuando se opera con discernimiento, va á continuacion un cuadro en que se halla indicada la composicion de las plantas que entran en los principales cultivos por hojas. Yo debo hacer notar que estos análisis provienen todos de plantas recolectadas en el campo de experiencias de Vincennes, y que todas estas plantas han sido obtenidas en las mismas condiciones, es decir, con el abono completo, en que el nitrógeno entra por 80 kilógramos por hectárea.

COMPOSICION EN 1.000 PARTES.

Cosecha casi seca.		Elementos fundamentales de la produccion vegetal. Agua.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.	Cal.
Trigo de marzo.	Grano. . . .	147,50	23,62	8,93	6,09	0,57
	Envoltura floral.	148,00	9,07	2,50	4,19	5,40
	Paja.	150,00	5,43	1,80	4,43	3,50
Trigo de invierno.	Grano. . . .	154,00	28,29	6,80	5,02	0,51
	Envoltura floral.	105,60	10,12	1,89	1,42	1,95
	Paja.	103,60	8.19	1,18	3,16	2,10
Cebada.	Grano. . . .	154,25	20,59	9,49	7,27	0,77
	Envoltura floral.	130,83	10,06	2,70	9,96	9,60
	Paja.	132,50	7,17	1,48	11,56	6,60
Guisantes.	Grano, . . .	191,00	42,58	12,55	12,26	0,90
	Vainas. . . .	166,50	13,62	5,50	13,79	2,17
	Paja.	135,50	15,39	4,05	8,24	28,06
Habichuelas (1).	Grano. . . .	170,01	53,90	12,55	12,26	0,90
	Vainas. . . .	185,04	14,80	5.50	13,79	2,17
	Paja.	203,20	26.60	4,05	8,24	28,06
Colza.	Grano, . . .	81,50	41,89	12,86	7,13	3,25
	Pericarpio. . .	149,50	11,04	2,08	31,91	31,15
	Paja.	136,25	10,40	1,54	3,21	9,55
Col.	Hojas.. . . .	146,00	» »	7,52	17,10	54,10
	Raices. . . .	168,00	» »	10,60	34,90	12,60
Alfalfa.	. , ...	123,09	32,33	7,40	31,28	25,01

(1) A excepcion del nitrógeno y del agua, se ha admitido á titulo de hipótesis provisional que las cenizas tenian la misma composicion que las de lós guisantes.

COMPOSICION EN 10.000 PARTES.

Cosecha verde.		Elementos fundamentales de la produccion vegetal. Agua.	Nitrógeno.	Acido fosforico.	Potasa.	Cal.
Remolacha.	Hojas.	9.265,40	35,17	6,68	16,04	7,45
	Raices. . . .	8.625,00	39,05	11,49	45,84	4,14
Patatas.	Tubérculos. . .	7 873,40	45,20	9,20	33,50	1,90
	Hojas secas. . .	»	»	»	»	»

COMPOSICION EN 1.000 PARTES DE ESTIÉRCOL HÚMEDO.

	Elementos fundamentales de la produccion vegetal. Agua.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.	Cal.
Estiércol de Vincennes.	800,00	4,16	1,76	4,92	10,46
— de Béchelbronn. . . .	790,00	4,00	2,00	2,60 (1)	5,62
— de Bouxwiller.	790,00	5;38	2,65	8,12	7,76
En 1.000 litros de abono líquido.	974,00	1,13	0,10	6,00	0,04

COMPOSICION EN 1.000 PARTES DE ESTIÉRCOL SECO.

	Elementos fundamentales de la produccion vegetal. Agua.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.	Cal.
Estiércol de Vincennes. , ...	» »	20,80	8,80	24,60	52,30
— de Béchelbronn. . . .	» »	20,00	10,00	26,00 (2)	28,10
— de Bouxwiller. . . .	» »	25,67	12,63	38,75	37,05
En 1.000 litros de residuo de abono líquido.	» »	45,45	3,94	230,97	1,88

(1) Potasa y sosa.

(2) Potasa y sosa.

DE LOS CAMPOS DE EXPERIENCIAS.

He dicho diferentes veces y no vacilo en repetir nuevamente, que es por los campos de experiencias por donde deseo yo ver preludiar á los agricultores en el empleo de los abonos químicos. Desde luego, aunque se desgracie una tentativa en una escala tan reducida, no puede jamás tomar las proporciones de una equivocacion rentística, y confieso que esto es, para mí, una consideracion de una importancia muy grande; pero lo que es más decisivo, es que nada impresiona tanto á un hombre práctico como los contrastes que estos campos le revelan: en presencia de estos contrastes, él siente instintivamente que allí hay una potencia hasta entonces desconocida ó mal aplicada.

La razon de las diferencias que acusan los rendimientos no se le representan al principio muy claramente, su espíritu vacila; pero viene un momento en que la luz se hace, y entonces, es casi con la conviccion y el fervor de un sentimiento religioso como él habla de los efectos que ha observado, y de las grandes leyes de que ellos son á la vez el símbolo y la demostracion. Puede juzgarse de esto por la siguiente carta:

»La cosecha de remolachas será más que mediana

»en mi alrededor. Yo, solamente, soy feliz, y lo soy »sobre todo por la aplicacion de vuestros métodos; yo »ós bendigo, y recojo con fortuna los frutos de mi »fé inquebrantable en vuestras ideas.»

»Digo mi fé inquebrantable. Lo digo con intencion, »porque á partir de la época en que se han podido aper- »cibir de que yo aplicaba vuestros métodos, se me ha »hecho una guerra abierta unas veces, sorda otras y »siempre implacable.»

»Se ha tratado de prevenir á mis propietarios con- »tra mi diciéndoles que mi buen éxito era efímero, que »yo me preparaba amargos pesares gastando locamen- »te sumas enormes, y que bien pronto alcanzaría el »agotamiento ó esquilmamiento de sus tierras.»

»Se ha hecho más. Mis campos de experiencias es- »tan admirables; llevan consigo-mismo la prueba más »sorprendente de la certeza de vuestros métodos. Es- »to no convennía á mis enemigos. Han sido rotos »ciertos postes indicadores, para desconcertar la aten- »cion y el exámen de los que los visitan; han sido ar- »rancados otros; y hasta se ha llegado á cambiarlos, y »á poner, por ejemplo, el poste que indicaba *abono* »*mineral* en el lugar del que decía *abono completo;* y »despues se ha repetido por todas partes que vuestros »abonos no tenian valor ninguno formal, y que estas »experiencias expresaban todo lo contrario de vues- »tras promesas. Felizmente, el pais se ha apercibido »del fraude; la verdad se hará luz, y espero tambien »que se llegará á conocer al autor de esta inexplicable »fechoría.»

Agreguemos que el autor de esta carta, que ha dado

principio por un campo de experiencias, posée hoy día ocho ó diez, y que ha puesto 120 hectáreas por el régimen de los abonos químicos.

Se vé por este ejemplo, al cual hubiera podido añadir otros muchos, si tengo razon para insistir en que se comience por pequeños campos de experiencias. El Señor Lavaux, en la granja de Choisy-le-Temple, en donde los abonos químicos son empleados sobre cerca de 300 hectáreas, ha empezado por un modesto pequeño campo de experiencias.

Despues de lo que acabo de deciros, no ós sorprendereis si hablo en detalle y con una especie de predileccion de las reglas á las que hace falta atenerse para sacar de un campo de experiencias todo lo que es permitido esperar de él.

Un labrador prudente y animado del deseo de obrar bien debe entregarse á dos clases de ensayos para conocer las verdaderas necesidades de su suelo: multiplicar, aquí y allá, sobre toda la extension de su dominio, semilleros contígüos de guisantes y de trigo sobre espacios cuadrados de uno á dos metros.

Si las dos plantas se dan igualmente bien, la indicacion es cierta: el suelo está provisto á la vez de minerales y de materia nitrogenada. Si los guisantes se logran bien y el trigo no dá sinó un rendimiento medio, se puede tener por cierto que la tierra, aunque provista de minerales, carece de materia nitrogenada. En fin si el rendimiento del trigo, sin ser excelente, es mejor que el de los guisantes, este es el indicio de que la tierra contiene materia nitrogenada; pero que carece de minerales.

Hé ahí con seguridad un medio muy fácil para adquirir indicaciones positivas acerca de las diferencias de composicion que pueden presentar las diversas partes de un dominio. Pero estas indicaciones, aunque muy útiles, no bastan; es preciso ir mas léjos é investigar cuales son los minerales que faltan en las capas superficiales y en las capas profundas del suelo. Se consigue esto sin dificultad por medio de los campos de experiencias.

En una explotacion de alguna importancia, será muy prudente establecer diferentes campos. Uno, al que yo llamaré campo principal, deberá comprender todas las plantas que componen el cultivo por hojas que se ha adoptado.

La eleccion de su emplazamiento es una condicion de gran importancia; es preciso, en tanto que es posible, destinar para esto una parte de tierra, que por su exposicion, su naturaleza y su grado de fertilidad, represente la calidad media del suelo de la explotacion. Este campo principal debe componerse de 10 parcelas ó partecillas de una área cada una, separadas por un caminito de un metro de ancho.

He dicho que este campo debia comprender todas, ó al menos las principales plantas del cultivo por hojas, lo cual exige por lo ménos dos ó tres séries paralelas de cultivo; entre las plantas que se deben preferir, si no se las puede ensayar todas, yo citaré el trigo, la colza, ó tambien aun la remolacha y una leguminosa, guisantes ó habas. Por medio del trigo y de los guisantes, se adquirirá conocimiento acerca del estado de la capa superficial, y, por la remolacha ó por la colza,

acerca del de las capas profundas. Así que, estos son dos elementos á los que es preciso recurrir, cuando se quiere cultivar á gran rendimiento, con inteligencia, seguridad y economía.

He dicho que cada planta debe ser sometida á 10 diferentes abonos en 10 parcelas separadas: hé aquí la indicacion exacta de estos abonos:

TRIGO.

Núm.° 1. — Estiércol 60.000 kilos. á la hectárea.
Núm.° 2. — Estiércol 30.000 — —
Núm.° 3. — Abono completo intensivo.
Núm.° 4. — Abono completo.
Núm.° 5. — Abono sin materia nitrogenada.
Núm.° 6. — Abono sin fosfato de cal.
Núm.° 7. — Abono sin potasa.
Núm.° 8. — Abono sin cal.
Núm.° 9. — Abono sin minerales.
Núm.° 10 — Tierra sin abono ninguno

Cuando se trata de una explotacion importante, un campo no bastaría, á causa de las variaciones que la composicion del suelo presenta en las principales divisiones de un dominio: será pues muy acertado multiplicar los ensayos; pero sobre una escala menor; una área dividida en cuatro partes bastará para estos campos auxiliares; se puede, en efecto, reducirlos á los términos siguientes:

Núm.° 1. — Abono completo.
Núm.° 2. — Abono mineral sin nitrógeno.
Núm.° 3 — Abono nitrogenado sin minerales.
Núm.° 4. — Sin abono ninguno.

Ciertos ángulos de la tierra consagrados á estas experiencias no perturbarán en nada la marcha de los trabajos de la explotacion, y harán conocer, para cada gran division del dominio, el momento preciso en que hará falta recurrir á las estercoladuras nitrogenadas ó á los minerales.

A aquellos que no contemplen sin una especie de espanto la perspectiva de un número tan grande de ensayos, yo les contestaré con un argumento de hecho: en todas las explotaciones en que se ha introducido el uso de los abonos químicos, se hace honor á los campos de experiencias; el director, propíetario, ó arrendatario, quíere enseñarlos á los que le visitan, y, despues de algunas vacilaciones, concluye siempre por arreglar, segun su propio testimonio, las dósis de los agentes de que compone él sus abonos.

Ocupémonos ahora de la preparacion de los abonos que convienen á los campos de experiencias.

SÉRIE PARA EL TRIGO.

(Parcela n.º 1.)

Estiércol de cuadra. . . . . 60.000 kilógramos.

(Parcela n.º 2.)

Estiércol de cuadra. . . . . 30.000 kilógramos.

ABONO COMPLETO INTENSIVO N.º 1.º

(Parcela n.º 3.)

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Fosfato ácido de cal.	600 kilóg.	364 rs. 80 cént.	1.761 rs. 30 cént.
Nitrato de potasa.	400 —	942 — 40 —	
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 — 50 —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

ABONO COMPLETO N.º 1.º

(Parcela n.º 4.)

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.168 rs. 50 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de amoniaco.	250 —	427 — 50 —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

ABONO SIN MATERIA NITROGENADA.

(Parcela n.º 5.)

Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs. 20 cént.	725 rs. 80 cént.
Potasa pura.	150 —	456 — » —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

ABONO SIN FOSFATO.

(Parcela n.º 6.)

Nitrato de potasa.	200 kilóg.	471 rs. 20 cént.	925 rs. 30 cént.
Sulfato de amoniaco.. . . . ,	250 —	427 — 50 —	
Sulfato de cal..	350 —	26 — 60 —	

ABONO SIN POTASA.

(Parcela n.º 7.)

Fosfato ácido de cal.	400 —	243 rs. 20 cént.	942 rs. 40 cént.
Sulfato de amoniaco.. . . .	400 —	684 — » —	
Sulfato de cal.	200 —	15 — 20 —	

ABONO SIN CAL.

(Parcela n.º 8.)

Fosfato de cal precipitado. . .	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1 141 rs. 90 cént.
Nitrato de potasa..	200 —	471 — 20 —	
Sulfato de amoniaco.. . . .	250 —	427 — 50 —	

ABONO SIN MINERALES.

(Parcela n.º 9.)

Sulfato de amoniaco.. . . .	400 kilóg.	684 rs. » cént.	684 rs. » cént.

SÉRIE PARA LAS REMOLACHAS.

(Parcela n.º 1.)

Estiércol de cuadra. . . . . 60.000 kilógramos.

(Parcela n.º 2.)

Estiércol de cuadra. . . . . 30.000 kilógramos.

ABONO COMPLETO INTENSIVO N.º 2.º

(Parcela n.º 3.)

	POR CADA HECTÁREA.		
	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Fosfato ácido de cal.	600 kilóg.	364 rs. 80 cént.	1.729 rs » cént.
Nitrato de potasa	400 —	942 — 40 —	
Nitrato de sosa.	300 —	399 — » —	
Sulfato de cal..	300 —	22 — 80 —	

ABONO COMPLETO N.º 2.º

(Parcela n.º 4.)

Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.136 rs. 20 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa.	300 —	399 — » —	
Sulfato de cal	300 —	22 — 80 —	

ABONO SIN MATERIA NITROGENADA.

(Parcela n.º 5.)

Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	725 rs 80 cént.
Potasa pura.	150 —	456 — » —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

ABONO SIN FOSFATO.

(Parcela n.º 6.)

Nitrato de potasa.	200 kilóg.	471 rs. 20 cént.	893 rs. » cént.
Nitrato de sosa.	300 —	399 — » —	
Sulfato de cal.	300 —	22 — 80 —	

ABONO SIN POTASÁ.

(Parcela n.º 7.)

POR CADA HECTÁREA.

	Cantidades.	Precio.	Gasto.
Fosfato ácido de cal.	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	868 rs 30 cént.
Nitrato de sosa	450 —	598 — 50 —	
Sulfato de cal.	350 —	26 — 60 —	

ABONO SIN CAL.

(Parcela n.º 8.)

Fosfato de cal precipitado. . .	400 kilóg.	243 rs. 20 cént.	1.113 rs. 40 cént.
Nitrato de potasa.	200 —	471 — 20 —	
Nitrato de sosa..	300 —	399 — » —	

ÁBONO SIN MINERALES.

(Parcela n.º 9.)

Nitrato de sosa.. . , ...	450 kilóg.	598 rs. 50 cént.	598 rs. 50 cént.

Para que un campo de experiencias suministre indicaciones verdaderamente útiles acerca del estado del suelo, es preciso que la tierra no haya recibido estiércol en muchos años; de lo contrario los rendimientos de las diversas parcelas se aproximan hasta el punto de confundirse, y los contrastes que vosotros notais aquí en Vincennes no se producen sinó despues de dos ó tres años de cultivo. Pero este caso no es ménos instructivo que el primero: prueba en efecto que el suelo está provisto de todos los términos del abono completo.

Bajo el punto de vista de la práctica, esta indicacion tiene una importancia capital. Ella nos enseña que en un suelo de esta clase se puede recurrir temporalmente á los abonos incompletos y proceder por estercoladura alternante limitándose á los solos *dominantes*, lo que permite obtener el máximun de producto con el menor gasto.

DICCIONARIO

DE LOS

ABONOS QUÍMICOS.

Materias nitrogenadas.

Se designan bajo este nombre los productos de orígen animal ó vegetal de los cuales forma parte el nitrógeno. Asi que son materias nitrogenadas:

La sangre,
La albúmina,
Los desperdicios y raedúras de cuernos,
Los andrajos viejos de lana,
La carne musculár,
Las materias fecáles,
Las camas del ganado, (pajazas)
El desecho ó héces de diversos comestibles vegetales.

Para que actúen sobre la vegetacion, las materias llamadas nitrogenadas deben ser susceptibles de sufrir su descomposicion en el suelo; sin esta prévia descomposicion, ellas no ejercerían accion ninguna sobre las plantas. Cuando las materias nitrogenadas se descom-

ponen, una parte de su nitrógeno pasa al estado de amoniaco ó de nitrato. Por este motivo, se comprenden en la clase de las materias nitrogenadas própias para la agricultura:

El sulfato de amoniaco,

El nitrato de potasa,

El nitrato de sosa.

Estas sustancias, que son verdaderas sales, contienen al nitrógeno en el número de sus principios constitutivos: en el sulfato de amoniaco ó sulfato amónico, el nitrógeno pertenece al amoniaco, que es la base de la sal; en los nitratos de potasa y de sosa, el nitrógeno pertenece al ácido de la sal.

Sulfato de amoniaco.

Esta sal está formada de ácido sulfúrico y de amoniaco:

Acido sulfúrico.	60,60
Amoniaco	25,76
Agua.	13,64
	100,00

Pero, como el amoniaco está formado á su vez de:

Nitrógeno.	14 »
Hidrógeno..	3 »
	17 »

resulta de aquí que el sulfato de amoniaco contiene 21, 21 partes por 100 de nitrógeno cuando es químicamente puro.

El del comercio contiene á lo más un 20 por 100.

Se extrae el amoniaco de las aguas madres que pro-

ceden de las inmundicias de las ciudades; se le obtiene tambien de la destilacion de la hulla empleada en la fabricacion del coke y del gas del alumbrado; pero el manantial que parece debe superar á todos los demás es el que otrecen los volcanes cuando han llegado al periodo de aplacamiento en el que no desprenden ya más que vapor de agua.

En 1866, el sulfato de amoniaco valía á 133 reales los 100 kilógramos ó el quintal métrico. Hoy dia cuesta á 171 reales; pero este precio está llamado ciertamente á bajar en un porvenir próximo.

Nitrato de sosa.

El nitrato de sosa está formado de ácido nítrico y de sosa Su composicion esacta es la siguiente:

Ácido nítrico.	63,53
Sosa..	36,47
	100, »

El ácido nítrico extando formado él mismo de:

Nitrógeno.	14, »
Oxígeno.	40, »
	54, »

se sigue de aquí que el nitrato de sosa contiene 16,4 de nitrógeno cuando es químicamente puro. El del comercio no contiene cási más que 14 á 15 por 100. El nitrato de sosa se le trae del Perú, donde existe al estado de conglomerados compactos, mezclados con arena y con sal marina.

Los tenblores de tierra que han tenido lugar este

año en las costas del Perú han disminuido la importacion de este producto cuyo précio ha subido á 152 reales los 100 kilógramos en vez del de 133 reales á que se le podía uno procurar en el año último.

Nitrato de potasa.

Esta sal, designada tambien bajo el nombre de *sal de nitro* ó *nitro*, está formada de ácido nítrico y potasa.

Acido nitrico.	53,41
Potasa.	46,59
	100, »

A razon de 14 de nitrógeno por 54 de ácido nítrico, contiene 13,8 de nitrógeno al estado de pureza. El del comercio no contiene casi más que 12 á 13

El nitrato de potasa se obtiene haciendo descomponer, bajo vastos cobertizos preparados para este objeto, materias de orígen animal mezcladas con tierras arcillo-calizas que se lavan en seguida para extraer el nitro. Durante largo tiempo se ha extraido esta sal de los materiales de demolicion. Hoy dia se la fabrica descomponiendo el cloruro potásico por medio del nitrato de sosa. Se obtiene á la vez cloruro de sódio (sal comun) y nitrato de potasa, muy fáciles de separar por cristalizacion.

El nitrato de potasa es, de todos los productos que contienen potasa, el que se debe preferir para las necesidades de la agricultura.

El nitrato de potasa cuesta al presente 243 reales 20 céntimos los 100 kilógramos.

Fosfato de cal.

Bajo el nombre de *fosfato de cal* se comprenden bastante gran número de productos diferentes. Durante largo tiempo no se ha empleado en agricultura más que el fosfato de cal de los huesos: está entonces él asociado al carbonato de cal. Hoy día, la mayor parte de los fosfatos consumidos como abonos provienen del reino mineral, donde se encuentran criaderos inagotables.

Todos los fosfatos de cal estan formados de ácido fosfórico y de cal. El ácido fosfórico está á su vez formado él mismo de fósforo y de oxígeno:

Fósforo.	31 »
Oxígeno.	40 »
	71 »

En los fosfatos, es el ácido fosfórico quien constituye la parte activa. Los químicos acostumbran á representar el ácido fosfórico por el símbolo:

$$PHO^5$$

Pues bien PhO^5 ó 71 de ácido fosfórico siendo un término constante, se conocen tres clases principales de fosfatos de cal:

$$PHO^5 \left\{ \begin{array}{l} CaO. \\ {}_2HO. \end{array} \right.$$

lo que, en centésimas partes, se traduce por:

Acido fosfórico. . . .	60,68
Cal (CaO)..	23,93
Agua (HO).	15,39
	100, »

Este producto ha recibido el nombre de fosfato ácido de cal. En la industria, se le prepara tratando los huesos ó los fosfatos de orígen mineral por ácido sulfúrico El fosfato ácido está entonces mezclado al sulfato de cal: recibe él bajo esta forma el nombre de superfosfato de cal.

El contiene 15 á 18 por 100 de ácido fosfórico y se vende á 60 reales 80 céntimos los 100 kilógramos

2.° El segundo fosfato está expresado por el símbolo:

$$PHO^5 \left\{ \begin{array}{l} CaO. \\ {}_2HO. \end{array} \right.$$

ó en centésimas:

Ácido fosfóricos.. .	52,20
Cal, ...	41,18
Agua..	6,62
	100, »

Difiere este del primero por la proporcion de cal que es más elevada. Este fosfato no se le halla en el comercio Goza de propiedades notables de las que es inútil hablar, puesto que no se podría procurársele.

3.° El último fosfato tiene por símbolo:

$$PHO^5, {}_3CaO.$$

Tiene por composicion en 100 partes:

Ácido Fosfórico. .	45,81
Cal.	54,19
	100, »

Se vé que la proporcion de ácido fosfórico está expresada en estos tres fosfatos por:

1.°. . .	60,68	por 100.
2.°. . .	52,20	—
3.°. . .	45,80	—

El último, que es el ménos rico en ácido fosfórico,

es el fosfato de los huesos: se halla tambien en la naturaleza al estado de nódulos y al estado de mineral constituyendo la apatita.

En el estado de nódulos, el fosfato está mezclado con 40 á 50 por 100 de materias extrañas: se vende en polvo al precio de 22 reales 80 céntimos los 100 kilógramos.

Los huesos calcinados reducidos á polvo valen á 60 reales 80 céntimos: en cuanto á la apatita, en razon de su grande compacidad, no puede ser empleada en su estado natural. Se sirve de ella para la fabricacion del fosfato ácido de cal.

Sulfato de cal.

El sulfato de cal no es otra cosa más que el yeso, producido por la combinacion del ácido sulfúrico con la cal.

Se le encuentra en grandes cantidades en la naturaleza al estado de hidrato. Su composicion es entonces la siguiente:

Ácido sulfúrico. .	46,51
Cal.	32,56
Água.	20,93
	100, »

Expuesto á la temperatura de 120.° ó de 130.°, pierde su agua y pasa al estado de sulfato anhidro, más conocido con el nombre de yeso.

Es al estado de yeso como aconsejo yo que se emplée de preferencia al estado de sulfato de cal. Cuesta entonces á 7 reales 60 céntimos los 100 kilógramos.

FIN.

TABLA DE LAS MATERIAS.

PRÓLOGO DEL AUTOR

PRIMERA CONFERENCIA.

SEGUNDA CONFERENCIA.

TERCERA CONFERENCIA.

CUARTA CONFERENCIA.

QUINTA CONFERENCIA.

SESTA CONFERENCIA.

JUSTIFICACION POR LA PRÁCTICA DE LOS

HECHOS Y LEYES EXPUESTOS EN LAS SEIS CONFERENCIAS.

2.° CULTIVO DEL TRIGO.

CULTIVO Á MEDIO FRUTO.

APÉNDICE.—PRÁCTICA Y DOCTRINA.

EMPLEO MISTO DE LOS ABONOS QUÍMICOS

Y DEL ESTIERCOL DE CUADRA.

CONSERVACION Y PREPARACION DE LOS

ABONOS QUIMICOS.

DE EL BALANCE DE LOS CULTIVOS.

DE LOS CAMPOS DE EXPERIENCIAS.

DICCIONARIO DE LOS ABONOS QUÍMICOS.

FÉ DE ERRATAS.

LAS PRINCIPALES SON LAS SIGUIENTES:

Páginas.	Líneas.	Dice.	Debe decir.
VIII—	26	princios	principios
X—	1	Kas	Las
XI—	15	5,795	5,7956
	33	0, 066	20,6066
	41	22,53 5	22,5385
	27	45,7208	45,7209
	6	SUPLEMENTABIA	SUPLEMENTARIA
XII—	25	4,3546	5,3546
	26	3,6564	5,6364
XIII—	6	Cuartillas	Cuartillos
	9	5	3
	23	0,22 6	0,2236
	29	3, 311	3,1311
	31	6,26 2	6,2622
	31	»	4
XIV—	9	589,121	598,121
XIX—	21	atribnye	atribuye
XXIII—	10	regazada	rezagada
	23	que dispone	de que dispone
	29	escusa	excusa
XXV—	30	crédito	créditos
12—	26	Semi-salubles	Semi-solubles
19—	7	apróxima	aproxima
26—	21	exencialmente	esencialmente
29—	19	47, 9	47,69
	21	lo lluvia	la lluvia
33—	11	estraña	extraña
34—	23	La oscuridad	En la oscuridad
	23	Seria	Sería
37—	1	carárter	carácter
	2	órigen	orígen
	5	difentes	diferentes
39—	5	En efecto el	En efecto, el
	16	escedente	excedente
40—	16	dedueidos	deducidos
42—	20	SOBRE EL DE ABONO	SOBRE EL DE EL ABONO
43—	16	insignificacion	significacion
46—	8	59, 49	59,649
49—	11	précisar	precisar
51—	27	en ól	en él
53—	1	cielo	ciclo
55—	15	esclusion	exclusion
56—	31	serie	série
67—	4	imponente	impotente
68—	8	1,797	1.797
76—	4	59; 6	59,65
	6	1,20	1,26
	10	1, 0	5,70
81—	6	282 céntimos	29,2 céntimos
	18	(hampaña)	(Ghampaña)
	26	apróximada	aproximada
86—	9	Trigo vendría	Trigo, vendría
94—	21	Nitrato de patasa	Nitrato de potasa
97—	31	fné	fué
106—	17	sú	su

Páginas.	Líneas.	Dice.	Debe decir.
112—	4	aproximacion	aproximacion
	9	qué	que
113—	13	74. 80	74.480
	17	Pa toría,	Pastoría,
118—	4	añe	año
	19	siguieutes:	siguientes:
124—	7	perdida	pérdida
132—	29	40.000 ó 45.000 kilógramos	45.000 ó 40.000 kilógramos
141—	18	57 cént.	53 cént.
142—	2	térmions	términos
	4	Canancias	Ganancias
145—	11	COMPOSIGIÓN	COMPOSICION
	17	POÁ LA CNMBUSTION	POR LA COMBUSTION
146—	1	bueño productor,	queño productor,
	2	vendre	vender
	9	y se rocía	y si se rocía
149—	30	171 los 1.000	171 reales— » cént. los 1.000
150—	11	3.420,60	3.420,00
	14	425	425,60
	21	78.474	78.476
161—	18	nuestros agricultores	nosotros agricultores
169—	22	2 .540	27.540
186—	4	muchas	muchas
200—	25	3.336	3.363
207—	26-27	prira labor	primera labor
208—	29	3.771	3.171
216—	13	206	266
217—	3	POP CADA	POR CADA
220—	16	preciso	preciso
227—	5	6. 8	6.68
	22	24,00	24,60
231—	28	000	600
244—	11	$PHO^5 \left\{ \begin{matrix} CaO \\ 2HO \end{matrix} \right.$	$PHO^5 \left\{ \begin{matrix} 2CaO \\ HO \end{matrix} \right.$

HAY ADEMÁS EN ALGUNAS PÁGINAS LAS PALABRAS SIGUIENTES:

Escritas de esta manera:	Debiendo estarlo de esta otra:
mas; menos; ademas;	más; ménos; además;
dosis; analisis; asi; sino;	dósis; análisis; así; sinó;
He aqui; He ahi; apenas;	Hé aquí; Hé ahí; á penas;
posee; provee;	posée; provée;
haberosle; penetremonos;	habérosle; penetrémonos;
fecundidád; estabilidád;	fecundidad; estabilidad;
cantidád; claridád; verdád;	cantidad; claridad; verdad;
fertilidád; solidaridád;	fertilidad; solidaridad;
hé; há; hécho; cási; ós;	he; ha; hecho; casi; os;

FIN DEL TOMO.

ACCION COMPARADA DE LOS AGENTES DE LA PRODUCCION VEGETAL.

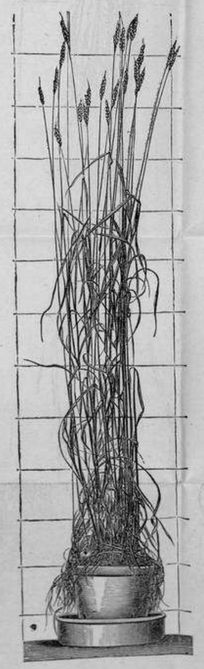
CULTIVOS TEÓRICOS EN LA ARENA CALCINADA.

Toda esta série de cultivos ha sido obtenida en macetas ó tiestos de bizcocho de porcelana enlucidos con cera fundida, para poner á las plantas al abrigo de las exudaciones salinas que se forman en la superficie de las macetas de barro ordinario.

En estas condiciones la vegetacion es ménos activa y los rendimientos ménos elevados, pero los resultados son más exactos, mejor definidos y más propios para poner en evidencia las leyes de la vegetacion que son la guia más segura á que la práctica puede ser confiada.

CULTIVO INTENSIVO

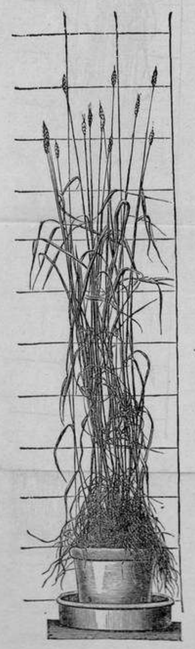
1860.
ABONO COMPLETO
HÚMUS Y CARBONATO DE CAL.



	Gramos.
Paja, Raices. .	22,34
270 granos. .	8,65
TOTALES.	30,99

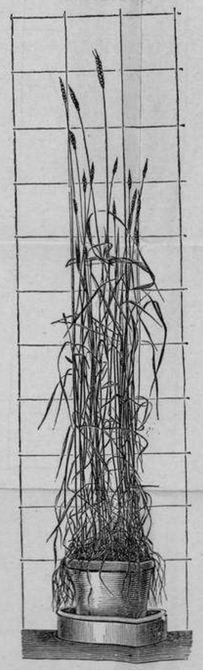
CULTIVO ACTIVO

1860.
ABONO COMPLETO
CARBONATO DE CAL.



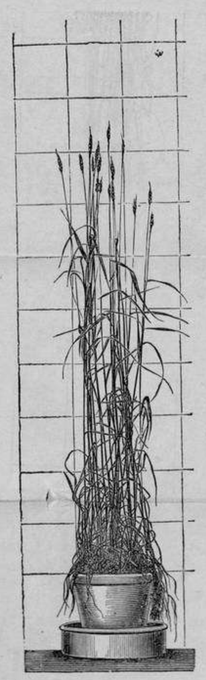
	Gramos.
Paja, Raices. .	15,45
127 granos . .	4.00
	19,45

1864.
ABONO COMPLETO
Y HÚMUS.



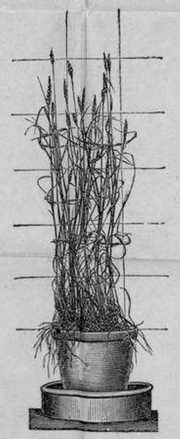
	Gramos.
Paja, Raices. .	14,26
163 granos . .	3,40
	17,66

1864.
ABONO COMPLETO
SIN HÚMUS NI CARBONATO DE CAL.



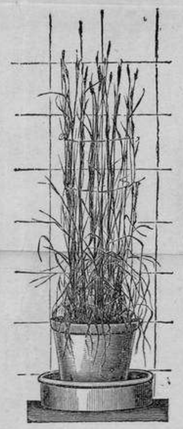
	Gramos.
Paja, Raices. .	16,48
137 granos. .	4,30
	20,78

1858.
MATERIA NITROGENADA SOLA
SIN MINERALES.



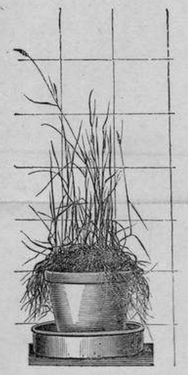
	Gramos.
Paja, Raices .	9,16
6 granos. .	0,09
	9,25

1858.
MINERALES SOLOS
SIN MATERIA NITROGENADA.



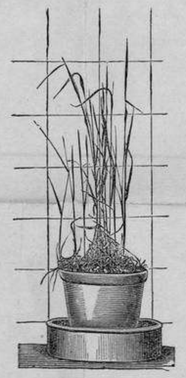
	Gramos.
Paja, Raices. .	6,32
23 granos. . .	0,54
	6,86

1859.
ABONO COMPLETO
SIN POTASA.



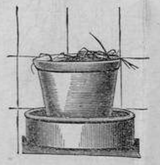
	Gramos.
Paja, Raices. .	5,82
15 granos . .	0,21
	6,03

1864.
ABONO COMPLETO
SIN MAGNESIA.



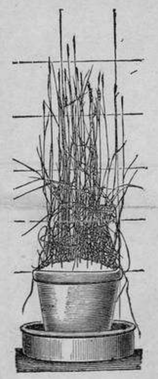
	Gramos.
Paja, Raices. .	5,58
Grano. . . .	0,04
	5,62

1860.
ABONO COMPLETO
SIN FOSFATO.



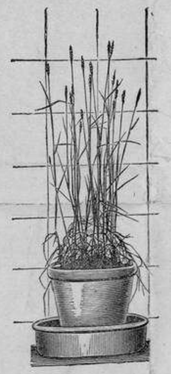
	Gramos.
Paja, Raices..	0,60

1858
ARENA CALCINADA.



	Gramos.
Paja, Raices .	4,96
Grano. . .	0,15
	5,11

1860.
ARENA Y HÚMUS.



	Gramos.
Paja, Raices .	5.42
Grano.. . .	0,07
	5,49

ESTA OBRA,

Utilísima para los Labradores y para todo Agricultor, enseña á conocer los abonos químicos que convienen á cada parcela ó tierra; la proporcion en que deben entrar los elementos minerales que los constituyen; su preparacion, conservacion y distribucion en las tierras; su precio de obtencion; la influencia que egercen en la vegetacion, aumento que por su concurso, ya solos ó en union del estiércol, adquiere la produccion y otras mil cosas á cual más interesantes y todas de gran trascendencia para el interés particular de los Agricultores y para el bien-estar general de la Nacion.

Es propiedad del traductor y se vende en la imprenta del Sr. Miñon al precio de

5 Pesetas 50 Céntimos.

Los pedidos se harán al traductor, Plaza de S. Isidro, n.° 6, principal

LEON.