

Empleo económico de los abonos en las tierras del Uruguay

Por el Farmacéutico ANDRÉS AGUIRRE ARREGUI

Ayudante 1.º de la Estación Experimental de Agronomía de Montevideo

INTRODUCCIÓN

Este trabajo comprende dos partes. En la primera estudiaremos la composición de nuestro suelo, teniendo en cuenta los análisis de tierras existentes hasta esa fecha. Trataremos departamento por departamento, estableciendo el número de tierras analizadas en cada uno de ellos, su composición con respecto a los elementos fertilizantes, es decir, si contienen o no el mínimo fijado como suficiente para los efectos de la nutrición de los vegetales en ellos cultivados. Estableceremos luego, entre los que *no llegan* a ese mínimo, un promedio de máximos, un promedio de mínimos y un promedio de promedios propiamente dichos, para cada elemento.

Los mínimos que consideramos como suficientes para los fines fertilizantes son :

Nitrógeno.	1 ‰
Fosfórico (en P^2O^5).	1 ‰
Calcio (en CaO)	50 ‰
Potasio (en K^2O)	1 ‰

Establecido el porcentaje de estos elementos con respecto a los análisis de cada departamento, tomaremos el conjunto de análisis efectuados y estableceremos el porcentaje de las tierras analizadas que se encuentran dentro de los mínimos fijados. De la deducción que esto nos merezca nos serviremos para estudiar en la segunda parte, el o los abonos que a nuestro juicio creemos necesarios. Este estudio lo haremos bajo el punto de vista económico teniendo

en cuenta el precio de venta en plaza, y establecida la conveniencia económica de determinado abono, calcularemos los gastos que implica abonar una hectárea de terreno en cada uno de nuestros departamentos para los cultivos de trigo, maíz y avena y los resultados que deben obtenerse para que esos gastos sean compensados.

Finalmente expondremos algunas consideraciones acerca de las medidas a tomarse para facilitar la aplicación de abonos a nuestras tierras.

Empezaremos el estudio de la primera parte por el departamento del Salto, siguiendo por la zona Oeste de la República. luego por el Sur, después por el Este, completándolo por el Norte y centro del país.

Se observará que el departamento de Artigas no figura en este trabajo; esto es a causa de que no poseemos ningún análisis de tierras de ese departamento.

PARTE PRIMERA

ANÁLISIS DE TIERRAS

SALTO

PROPIETARIOS		Datos % de tierra fina			
		P ² O ⁵	CaO	N	K ² O
Supervielle	S (1).	0.31	5.79	2.05	0.26
»	SS (2).	0.15	7.48	1.12	0.85
Piegues (Itapebí)	S	0.997	8.90	1.81	
»	SS	0.612	9.24	2.177	
»	S	0.126	12.6	2.016	
»	S	0.80	6.30	3.769	
»	SS	0.592	8.204	2.031	
Williams (C. abasto)	S	0.549	0.924	0.806	
»	SS	0.485	1.23	0.416	
»	S	0.872	5.88	1.742	
» (Colonia)	S	0.513	1.316	0.902	
»	SS	0.604	2.856	0.691	
»	S	0.68	8.96	1.96	
Solari (S. Antonio)	S	0.57	8.46	2.00	
»	SS	0.57	9.66	0.92	
»	S	0.96	9.87	3.082	
»	S	0.60	8.40	2.14	
Supervielle.	S	0.762		3.24	
	SS	0.333			

(1) S significa suelo.

(2) SS significa sub-suelo.

De este departamento figuran 19 análisis de suelos y sub-suelos, así descompuestos, teniendo en cuenta el porcentaje de los elementos fertilizantes.

NITRÓGENO. — Quince de estos análisis figuran con una cantidad que hemos considerado como suficiente, es decir iguales o superiores a 1 por mil.

Los cuatro restantes figuran con un máximo de 0.922 por mil un mínimo de 0.416 y un promedio de 0.703.

POTASIO. — (En K^2O). — Faltan datos analíticos de este compuesto para poder sacar consecuencias.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). — Solamente tres de los análisis podemos considerar que tienen la cantidad exigida de este compuesto. Los 16 restantes figuran con un máximo de 0.872 por mil un mínimo de 0.150 y un promedio de 0.562.

CALCIO. — (En CaO). — Ninguna de las tierras contiene la cantidad fijada de este fertilizante. Figura un máximo de 13.16 por mil, un mínimo de 0.924 y un promedio de 7.406.

PAYSANDÚ

PROPIETARIOS		Datos % de tierra fina			
		K^2O	N	P^2O^5	CaO
Mendisco	S.		2.60	0.61	159.04
"	Parte media . .		2.68	0.53	107.94
"	SS.		1.58	0.58	253.05
"	S.		2.45	0.33	8.46
"	SS.		1.73	0.26	11.42
"	S.		2.66	0.42	18.79
"	SS.		2.10	0.55	238.84
"	S.		1.86	0.33	8.26
"	S.		2.68	0.51	13.37
"	SS.		1.43	0.35	8.72

Total de análisis de este departamento diez, descompuestos de la manera siguiente:

NITRÓGENO. — Todos los análisis contienen la cantidad de este elemento considerada como suficiente.

POTASIO. — No existen datos.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). — Ninguno contiene el porcentaje exigido. Figura un máximo de 0.610 por mil; un mínimo de 0.260 y un promedio de 0.447.

CALCIO. — (CaO). — Seis de estos análisis tienen una cantidad inferior a la fijada como riqueza satisfactoria de este compuesto. Figura un máximo de 18.79, un mínimo de 8.16 y un promedio de 11.50 por mil.

RÍO NEGRO

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Costa del Uruguay F. Bentos S.	1.70	2.7	1.20	12.00
” ” ” ” ” SS	1.20	1.0	0.80	9.00
Alrededores del Pueblo Liebig S.	1.40	1.70	0.70	3.00
” ” ” ” ” SS.	1.00	0.90	0.60	4.00

Tenemos solamente cuatro análisis de este departamento, descompuestos así.

NITRÓGENO. — Los cuatros están dentro de los límites fijados. Si bien hay uno de 0.90, podemos sin embargo incluirlo como tal.

POTASIO. — Todos contienen la cantidad fijada.

FOSFÓRICO. — (P²O⁵). Solamente uno contiene la riqueza estipulada. Figuran en los tres restantes un máximo de 0.80, un mínimo de 0.60 y un promedio de 0.70.

CALCIO. — Ninguno contiene la cantidad exigida como satisfactoria. Figuran un máximo de 12.00 %, un mínimo de 3.00 y un promedio de 7.00.

SORIANO

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Sanguinetti	S.	1.92	8.27	0.52	6.27
»	SS.	2.04	1.48	0.16	6.72
»	S.	1.95	3.42	0.52	7.92
E. «La Virgen» A. Silveira	S.	2.00	1.80	0.80	2.00
»	SS.	1.80	1.00	0.70	2.00
Federico Fleurquin	S.		1.25	0.475	2.87
»	S.		2.00	0.807	6.81
»	S.		0.96	0.11	5.88
»	SS.		0.58	0.192	18.48
Pablo Frede	S.		0.634	0.774	0.294
»	SS.		0.691	0.585	0.196
R. San Martín	S.		0.78	0.72	3.92
»	SS.		0.49	1.08	11.79
José Serviño	S.		0.63	0.53	4.34
Carlos Elizalde	S.		2.65	1.17	4.98
»	SS.		1.396	0.678	4.59
»	SS.		0.461	0.496	0.545
R. Rivas (Bequeló)	S.		2.388	0.829	12.21
»	SS.		1.80	0.815	20.72
»	SS.		1.584	0.425	16.91
»	S.		2.908	0.491	18.62
»	SS.		3.513	0.927	39.70
»	S.	4.90	2.74	0.76	6.68
»	SS.	3.86	1.62	0.46	4.98
»	S.		2.621	0.741	8.26
»	SS.		1.21	0.475	6.58

Poseemos ventiséis análisis de suelos y subsuelos de este departamento, que se descomponen así:

NITRÓGENO. — 19 están comprendidos dentro del mínimo fijado como suficiente. Los siete restantes figuran con un máximo de 0.780 por mil, un mínimo de 0.461 y un promedio de 0.609.

POTASIO. — (En K²O). Existe el dato correspondiente a este elemento en siete análisis, presentando en todos ellos la riqueza considerada como satisfactoria.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Solamente tres análisis contienen la cantidad fijada. Los otros veintitrés figuran con un máximo de 0.829 por mil, un minimum de 0.110 y un promedio de 0.566.

CALCIO. — (En CaO). Ninguno contiene la cantidad fijada. Figuran un máximo de 39.70, un minimum de 0.196 y un promedio de 8.58 por mil.

COLONIA

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Estancia «La Campana»	S.	2.44	2.50	—	14.85
» » »	S.	2.11	2.55	0.45	15.80
» » »	SS.	0.63	0.53	0.55	48.55
Risso	S.	1.31	1.54	0.25	7.78
» » »	SS.	1.78	2.24	0.36	6.30
R. Costa Puig	S.	5.04	2.97	0.50	6.08
» » »	S.	4.94	2.32	0.42	3.71
» » »	S.	2.80	2.35	0.63	3.64
Colonia Suiza	S.	1.40	1.20	0.60	1.50
» » »	SS.	1.00	0.80	0.60	2.50
» » »	S.	1.00	1.40	0.50	1.00
» » »	SS.	0.80	1.00	0.50	4.00
Colonia Valdense. — La Paz.					
Quinta Morel	S.	1.50	1.80	0.90	3.00
Id. id. id.	SS.	1.50	1.00	0.50	4.60
Q. Morel. Potrero del Abasto	S.	1.30	1.70	1.00	3.50
» » » » »	SS.	1.20	1.20	0.80	2.00
E. «Manantiales». N. Bonino	S.	1.70	1.40	0.80	1.80
» » » » »	SS.	1.20	1.00	0.60	3.40
» » » » »	S.	1.40	1.80	1.00	2.00
» » » » »	SS.	1.30	1.00	0.60	3.00
Estanzuela	S.	2.30	3.40	0.70	3.10
» » » » »	SS.	1.70	1.30	0.40	6.00
» » » » »	S.	1.30	3.00	0.50	4.50
» » » » »	S.	3.40	7.80	0.60	4.70
» » » » »	SS.	3.30	5.50	0.90	5.30
» » » » »	S.	2.90	3.10	0.60	5.20
» » » » »	SS.	2.40	1.80	0.60	4.30
» » » » »	S.	2.70	2.40	0.60	9.60
A. Gallinal «Santa Elena»	S.	1.40	1.40	0.80	1.00
» » » » »	SS.	1.00	1.00	0.60	5.00
» » Monzon Heber	S.	1.00	1.20	0.70	3.00
» » » » »	SS.	0.80	0.70	0.70	3.00

Figura este departamento con treinta y dos análisis de suelos y sub-suelos cuya composición en elementos fertilizados es como sigue:

NITRÓGENO. — Veintinueve contienen una cantidad superior a uno por mil, cantidad mínima que hemos considerado como satisfactoria. Los tres restantes figuran con un máximo de 0.80, un mínimo de 0.53 y un promedio de 0.67.

POTASIO. — (En K²O). 29 contienen la cantidad suficiente de este compuesto. Los tres restantes figuran con un máximo de 0.80 un mínimum de 0.63 y un promedio de 0.74.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Solamente dos contienen suficiente

riqueza en este compuesto. Los demás análisis figuran con un máximo de 0.90, un mínimo de 0.25 y un promedio de 0.61.

CALCIO.— (En CaO). Solamente uno podemos admitir que contiene el mínimo fijado; los demás figuran con un máximo de 15.80, un mínimo de 1.00 y un promedio de 4.66.

MALDONADO

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
F. Piria « Piriápolis »	S.	1.62	0.733	0.63	23.80
» » »	SS.	2.51	0.657	0.51	58.50
» » »	S.	—	1.30	0.83	3.25
A. Lussich. P. Ballena	S.	0.57	0.41	0.13	0.41
» » »	SS.	0.40	0.21	0.10	0.21
» » »	SS.	0.59	0.40	0.14	0.59
» » »	S.	0.45	0.59	0.12	0.39
Punta del Este	S.	0.57	0.56	0.15	0.31
» » »	S.	0.56	0.045	0.16	0.76
Francisco Piria		0.76	4.15	1.36	2.30

Los diez análisis que poseemos de este departamento se descomponen de la manera siguiente :

NITRÓGENO.— Dos están comprendidos dentro del límite mínimo fijado para este elemento.

Los restantes figuran con un máximo de 0.73, un mínimo de 0.04 y un promedio de 0.45.

POTASIO.— (En K²O). Dos únicamente están comprendidos en la cantidad fijada. Los demás figuran con un máximo de 0.76, un mínimo de 0.40 y un promedio de 0.56.

FOSFÓRICO.— (En P²O⁵). Igualmente existe un análisis que contiene la cantidad exigida de este compuesto. Los demás figuran con un máximo de 0.63, un mínimo de 0.10 y un promedio de 0.25.

CALCIO.— (CaO). Uno está comprendido en los límites fijados. Los demás figuran con un máximo de 23.80, un mínimo de 0.21 y un promedio de 3.56.

SAN JOSÉ

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
J. R, Habiaga	1.98	1.95	0.20	7.81
Alrededores de la Ciud. S.	1.40	2.00	0.80	2.50
" " " " SS.	1.00	0.50	0.60	4.00
" " " " S.	1.20	2.50	1.00	1.50
" " " " SS.	0.80	0.80	0.40	2.00

De este departamento tenemos cinco análisis cuya composición en elementos fertilizantes es como sigue :

NITRÓGENO. — Tres contienen más de uno por mil fijado como riqueza satisfactoria. Los dos restantes contienen 0.80 como máximo, 0.50 como mínimo y un promedio de 0.65.

POTASIO. — Cuatro llegan al mínimo fijado como suficiente. Existe uno de 0.80.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Uno satisface la riqueza exigida. Los demás figuran con un máximo de 0.80, un mínimo de 0.20 y un promedio de 0.50.

CALCIO. — (En CaO). Ninguno llega a 50 por mil, cantidad admitida como mínima. El máximo de los análisis efectuados es de 7.81, el mínimo de 1.50 y el promedio de 3.56.

CANELONES

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Toledo. C. Experimental S.	2.76	3.20	0.45	3.64
" " " " SS.	1.31	1.60	0.15	4.37
" " " " S.		2.96	0.79	
" " " " S.		2.24	0.60	
" " " " S.			0.522	
" Surraco S.	1.32	1.74	0.09	4.65
" " " " S.	1.94	2.27	0.39	4.42
Proximidades «S. Lucía» S.	1.30	1.40	0.50	2.30
" " " " SS.	1.50	1.20	0.40	4.90

Figura este departamento con nueve análisis que se descomponen del siguiente modo con relación a su riqueza en principios fertilizantes :

NITRÓGENO. — Todos contienen suficiente cantidad de este elemento nutritivo.

POTASIO. — (En K^2O). Todos contienen un porcentaje suficiente de este compuesto. De tres análisis no existe el dato.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). Ninguno contiene la cantidad exigida, figurando un máximo de 0.79, un mínimo de 0.09 y un promedio de 0.43.

CALCIO. — (En CaO). Faltan los datos de tres análisis; los seis restantes poseen una riqueza inferior a la que hemos admitido como mínima, siendo el máximo de 4.90, el mínimo de 2.30 y el promedio de 4.04.

ROCHA

PROPIETARIOS	K^2O	N	P^2O^5	CaO
Santa Teresa Bañados del Este S.	2.70	0.50	0.087	2.50
» » Esteros del Este S.	5.05	1.96	0.63	10.41

Tenemos únicamente dos análisis de este departamento descomponibles como sigue :

NITRÓGENO. — Uno excede al límite fijado y el otro figura con una cantidad inferior de 0.50.

POTASIO. — (En K^2O). Los dos contienen una cantidad superior a la fijada como mínimo.

FOSFÓRICO. — Ninguno de los dos llega al límite fijado; el máximo 0.63, el mínimo 0.09 y el promedio 0.36.

CALCIO. — (CaO). Inferiores el porcentaje de ambos al límite fijado; el máximo es de 10.41, el mínimo de 2.50 y el promedio 6.45.

TREINTA Y TRES

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
La Charqueada	S.	2.30	1.51	0.16	3.22
»	SS.	2.15	1.04	0.09	3.55
»	S.	1.24	2.41	0.58	3.19
»	SS.	1.39	1.40	0.30	4.96
»	S.	2.32	1.74	0.21	2.63
»	S.	3.42	1.79	0.29	3.50
»	SS.	2.71	1.74	0.29	3.47
»	S.	0.99	2.04	0.55	4.23
»	S.	0.85	1.65	0.22	2.24
»	SS.	0.82	1.20	0.13	3.22
»	S.	2.33	1.26	0.25	2.18
»	SS.	0.84	0.95	0.13	3.95
»	S.	2.52	1.32	0.33	2.24
»	SS.	2.57	0.98	0.13	4.03
»	SS.	2.88	1.04	0.21	3.64
»	S.	2.80	1.12	0.38	2.75
»	SS.	0.85	1.26	0.24	3.42
»	S.	0.41	1.54	0.28	2.97
»	SS.	1.84	0.70	0.16	4.59
»	S.	1.00	2.46	0.33	4.34
»	SS.	1.47	2.10	0.19	25.20
»	S.	2.05	1.54	0.30	1.91
»	SS.	2.14	1.26	0.17	3.50
»	S.	1.30	1.82	0.26	2.21
»	SS.	1.88	0.95	0.19	4.20
»	S.	4.54	1.96	0.22	2.94
»	SS.	1.66	1.12	0.20	4.13
Olivera Ortus	S.	7.76	2.66	0.51	6.88
»	SS.	5.74	1.40	0.20	7.84

Se han efectuado 29 análisis de suelos y sub - suelos de este departamento con las siguientes relaciones en cuanto a elementos fertilizantes :

NITRÓGENO. — Excepción de uno que figura con 0.70, los demás contienen la cantidad exigida.

POTASIO. — (En K²O). Veinticuatro contienen la cantidad admitida como suficiente. Los 5 restantes figuran con un máximo de 0.85, un mínimo de 0.41 y un promedio de 0.75.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Ninguno contiene la cantidad mínima admitida como suficiente. Existe un máximo de 0.58, un mínimo de 0.09 y un promedio de 0.26.

CALCIO. — (En CaO). Todos contienen una cantidad inferior a la fijada como mínimo. El porcentaje máximo de todos los análisis es de 25.20, el mínimo 1.91 y el promedio de 4.36.

CERRO LARGO

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Melo, Conventos . . . S.		2.25	0.70	4.62
» . . . SS.		0.69	0.37	7.00
» . . . S.		3.37	0.90	9.21
Bañados de Medina, Contreiras . . . S.		3.25	0.64	9.66
Bañados de Medina, Contreiras . . . SS.		1.96	0.60	9.80
Bañados de Conventos. S.		3.05	0.94	8.12
» . . . SS.		0.40	0.44	4.5
Zapallar, Contreiras . S.		0.86	0.71	Vestigios
» . . . SS.		0.58	0.43	»
Filibina Díaz, Fraile Muerto . . . S.		1.17	0.57	
Filibina Díaz, Fraile Muerto . . . SS.		0.89	0.68	
Zabala, Fraile Muerto . S.		2.19	1.20	
» . . . S.		2.90	0.60	
» . . . SS.		1.31	1.07	
Filibina Díaz, Fraile Muerto . . . S.	6.87	2.37	0.99	6.10
Filibina Díaz, Fraile Muerto . . . SS.	6.02	1.84	0.76	6.82
Filibina Díaz . . . S.	3.75	2.80	0.38	4.14
Costreiras Sance . . . S.		2.62		
» . . . SS.		1.70	0.224	
» . . . S.		1.80		
» . . . SS.		1.21		
» . . . S.		3.51		
» . . . SS.		1.86		
» . . . S.			0.464	
» . . . SS.		1.68	0.224	
Estación Agronómica. S.	2.03	1.94	0.24	8.88
» . . . SS.	2.04	1.18	0.12	10.92
» . . . S.	1.47	1.85	0.25	2.52
» . . . SS.	1.03	1.23	0.15	3.22
» . . . SS.	1.43	1.40	0.24	12.74
» . . . S.	0.97	2.80	0.36	9.83
» . . . S.	2.34	4.62	1.02	11.20
» . . . SS.	1.57	2.34	0.35	11.76
» . . . S.	1.67	2.41	0.09	5.46

Figura con treinta y cuatro análisis, algunos de ellos incompletos. Su distribución es como sigue:

NITRÓGENO.—Veintiocho contienen la cantidad admitida como suficiente. En uno no existe el dato y los cinco restantes figuran con un máximo de 0.86, un mínimo de 0.40 y un promedio de 0.68.

POTASIO.—(En K²O). Existe el dato únicamente en 12 análisis: todos contienen la cantidad admitida como mínima.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). Falta el dato referente a este compuesto en cinco análisis; de los veinte y nueve restantes cinco figuran con una cantidad comprendida dentro del nuevo límite fijado. Los otros 24 figuran con un máximo de 0.90, un mínimo de 0.09 y un promedio de 0.44.

CALCIO. — (CaO). El dato referente a este compuesto figura únicamente en diez y nueve análisis no llegando en ninguno de ellos al mínimo asignado como suficiente. El máximo está representado por un porcentaje de 12.74, el mínimo de 2.52 y el promedio por 7.71.

RIVERA

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Colonia «Artigas» . . . S.		0.70	0.606	1.64
» » » . . . S.		1.50	0.556	8.07
» » » . . . S.		2.26	0.94	7.21
» » » . . . S.		1.66	0.85	7.45
» » » . . . S.		0.62	0.193	0.90
Estación Ataques . . . S.	1.30	1.10	0.18	0.80
Costas de Cuñapirú . . S.	1.10	1.20	1.40	0.20

Tenemos siete análisis de este departamento en la siguiente forma :

NITRÓGENO. — Cinco análisis contienen una cantidad superior al mínimo fijado. Los dos restantes contienen un máximo de 0.70 un mínimo de 0.62 y un promedio de 0.66.

POTASIO. — (En K^2O). El dato de este elemento figura únicamente en dos análisis que llegan al mínimo admisible como satisfactorio.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). Dos análisis contienen la cantidad considerada como satisfactoria. Los cinco restantes poseen un mínimo de 0.18, un máximo de 0.85 y un promedio de 0.48.

CALCIO. — (En CaO). Ninguno contiene la cantidad necesaria. El máximo es de 8.07, el mínimo de 0.20 y el promedio de 3.68.

TACUAREMBO

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
«El Pedernal» S.	1.20	1.00	0.60	2.00
Piedra Sola S.	1.40	1.70	0.80	8.00
» » SS.	1.30	1.00	1.00	4.00
«El Pedernal» SS.	1.40	0.80	0.50	3.00
Chacra Cristy S.	1.50	1.00	0.80	1.00
» » SS.	0.50	0.40	0.20	—
» Ejiria S.	1.40	1.50	0.60	1.00
» » SS.	1.00	1.20	0.40	1.00
» » S.	1.60	1.40	0.70	2.00
Meseta del Tala Tacmbó. Chico S.	5.90	2.80	1.10	0.40
» del Tala » » S.	5.80	1.90	0.80	1.20
Gruta del Cuervo S.	5.80	2.70	1.10	1.60
Tierra Colorada del C. Chapeu S.	1.60	0.40	0.50	—
Costas del Tacuarembó Chico S.	1.60	1.10	0.12	0.70
Meseta Rivas Gruta del Cuervo S.	2.70	3.60	1.80	5.80
» » » » SS.	8.00	2.00	1.50	0.70
Cerro de la Aldea S.	1.80	1.00	1.40	0.30

Los datos analíticos de los 17 análisis que tenemos de este departamento se descomponen así:

NITRÓGENO. — Catorce poseen un porcentaje superior o igual a uno por mil fijado como mínimo. Los tres restantes tienen un máximo de 0.80, un mínimo de 0.40 y un promedio de 0.53.

POTASIO. — (En K²O). Diez y seis están comprendidos en el límite fijado como mínimo. El restante figura con 0.50.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Seis análisis contienen la cantidad fijada como mínimo. Los once restantes tienen representado su máximo por 0.80, su mínimo por 0.12 y su promedio por 0.55.

CALCIO. — (En CaO). Ninguno contiene la cantidad exigida, figura un máximo de 7.00, un mínimo de 0.30 y un promedio de 2.27.

DURAZNO

PROPIETARIOS	K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Sarandí del Yí Colonia Pereyra S.		1.64	0.74	
» » » » » SS.		0.85		
» » » » » S.		2.37	0.59	
» » » » » SS.		0.95	0.29	
» » » » » S.		1.57	0.60	
» » » » » SS.		1.81	0.48	
» » » » » S.		1.78	0.14	
» » » » » SS.		0.60	0.43	
Carlos Reyes, « El Paraiso » S.		1.73	0.63	
» » » » » SS.		0.86	0.23	
Curbelo S.		3.14	1.15	
» » » » » SS.		1.35	0.55	
» » » » » S.		3.08	0.81	
» » » » » SS.		1.53	0.28	
Correa S.		2.08	0.96	
Juan Arregui S.		4.07	1.28	
» » » » » SS.		1.34	0.50	
» » » » » S.		2.18	0.47	
» » » » » SS.		1.08	0.30	
» » » » » S.		2.66	0.60	
Servando Leal S.		2.65	1.27	
» » » » » SS.		1.24	0.64	
Costas de Maciel S.	0.48	1.96	0.34	7.77
» » » » » SS.	0.60	1.65	0.34	7.46
Francisco Leal S.		1.55	0.41	
L. Arena S.	0.36	2.13	0.26	5.63
» » » » » SS.	0.57	1.75	0.33	7.68
» » » » » S.	0.83	1.93	0.43	5.68

El número de análisis de suelos y sub-suelos de este departamento, es de 28 que se pueden clasificar de la siguiente manera:

NITRÓGENO. — Veinticinco figuran con una cantidad que hemos considerado como satisfactoria para los efectos nutritivos. Los tres restantes tienen un máximo de 0.86, un mínimo de 0.60 y un promedio de 0.77.

POTASIO. — (En K²O). Únicamente existe el dato de este compuesto en cinco análisis, figurando todos ellos con una cantidad inferior al mínimo fijado. El máximo es de 0.83, el mínimo de 0.36 y el promedio de 0.57.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). Falta el dato de un análisis. De los 27 restantes cuatro únicamente contiene un porcentaje igual o superior a uno por mil considerado como satisfactorio.

Figura en los 23 restantes un máximo de 0.81, un mínimo de 0.14 y un promedio de 0.45.

CALCIO. — (CaO). Solamente existe el dato de este compuesto en cinco análisis dando en ellos un porcentaje inferior al fijado. El máximo es de 7.77, el mínimo de 5.63 y el promedio de 6.84.

FLORIDA

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Tosi	S.	1.42	0.84	0.24	8.05
’	SS.	1.22	0.88	0.16	8.39
J. Méndez	S.	1.36	2.72	0.41	27.00
Proximidades de 25 de Agosto		1.78	2.49	0.56	8.67

Solamente poseemos cuatro análisis de este departamento, así descompuestos :

NITRÓGENO. — Dos son suficientemente ricos en este elemento y los dos restantes figuran con un máximo de 0.88, un mínimo de 0.84 y un promedio de 0.86.

POTASIO. — (En K²O). Todos llegan al mínimo fijado.

FOSFÓRICO. — (En P²O⁵). No llega ninguno de los cuatro al porcentaje de uno por mil fijado como mínimo de este compuesto. El máximo es de 0.56, el mínimo de 0.16 y el promedio de 0.34.

CALCIO. — (En CaO). Inferiores todos los porcentajes al admitido como suficiente. El máximo es de 27.00, el mínimo de 3.67 y el promedio 11.78.

FLORES

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Tideman	SS.	1.20	0.60	0.20	5.60
Tideman	SS.	1.00	0.80	0.30	20.70
Chacra Paraiso Tideman	S.	0.80	1.20	0.20	10.20
’	SS.	0.70	0.70	0.10	11.00
’ Nueva	S.	1.10	0.60	0.30	16.10
’ Blanquillo	S.	0.60	0.80	0.30	10.40
Quinta Tideman	S.	0.40	2.00	0.20	6.70

Los siete análisis que existen de este departamento nos indican la siguiente relación entre los elementos fertilizantes :

NITRÓGENO. — Dos están dentro de las condiciones exigidas.

Los cinco restantes figuran con un máximo de 0.80, un mínimo de 0.60 y un promedio de 0.70.

POTASIO. — (En K^2O). Tres contienen la cantidad exigida como satisfactoria. El máximo es de 0.80 el mínimo de 0.40 y el promedio de 0.63.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). Ninguno satisface el porcentaje considerado como suficiente. Existe un máximo de 0.30, un mínimo de 0.10 y un promedio de 0.23.

CALCIO. — (En CaO). Los siete tienen un porcentaje inferior al mínimo fijado. El máximo de ellos es de 20.70, el mínimo de 5.60 y el promedio de 11.50.

MINAS

PROPIETARIOS	K^2O	N	P^2O^5	CaO
Estancia Bonilla . S.	1.40	1.80	0.70	3.20
» » . SS.	1.20	1.10	0.80	3.80
Campo de Arequita . S.	1.50	1.20	1.20	9.50
» » . SS.	1.40	0.90	0.90	1.20
Cerro Campanero . . . S.	1.10	1.40	1.00	6.00
» » (próxds.) SS.	1.40	1.00	1.20	7.20

Los seis análisis existentes de este departamento son descompuestos de esta manera:

NITRÓGENO. — Todos contienen la cantidad suficiente.

POTASIO. — (En K^2O). Figuran todos con el porcentaje admitido como suficiente.

FOSFÓRICO. — (En P^2O^5). Cuatro contienen suficiente cantidad de este compuesto (comprendiendo en él los que figuran con 0.90). El máximo de los otros dos es de 0.80, el mínimo de 0.70 y el promedio de 0.75.

CALCIO. — Los seis figuran con un porcentaje inferior al mínimo fijado. El máximo está representado por 9.50, el mínimo por 1.20 y el promedio por 5.15.

MONTEVIDEO

PROPIETARIOS		K ² O	N	P ² O ⁵	CaO
Manuel Lessa	S.		1.01	0.29	0.86
" " " " " " "	SS.		0.78	0.26	0.64
Laborat. Agronómico, Sayago	S.	0.48	1.76	0.42	3.54
" " " " " " "	S.	3.02	1.83	0.80	2.31
" " " " " " "	SS.	1.75	1.12	0.11	3.78
" " " " " " "	S.	1.68	2.92	0.29	1.96
" " " " " " "	SS.	2.12	1.83	0.25	4.23
" " " " " " "	SS.	2.46	1.27	0.15	4.82
" " " " " " "	S.	4.22	1.61	0.36	3.64
" " " " " " "	SS.	1.71	1.68	0.32	4.20
" " " " " " "	S.	4.40	1.37	0.39	4.06
" " " " " " "	SS.	1.50	1.45	0.27	3.53
" " " " " " "	S.	4.06	2.59	0.54	4.34
" " " " " " "	SS.	4.10	1.98	0.33	3.92
" " " " " " "	S.	2.46	2.21	0.79	3.14
" " " " " " "	SS.	2.20	1.04	0.18	3.64
" " " " " " "	S.	1.29	1.68	0.39	2.10
" " " " " " "	SS.	2.37	1.04	0.20	3.70
" " " " " " "	(1)SS.	2.71	0.42	0.36	3.70
Instituto de Agronomía. Cam- po Experimental	S	2.00	1.30	0.40	12.00
Campo Experimental	SS.	1.80	1.70	0.30	12.50
Sayago. Tierra virgen	S.	0.80	1.90	0.40	1.00
" " " " " " "	SS.	1.20	1.20	0.30	2.90
Proximidades de la Tablada. Tierra virgen	S.	1.20	1.00	0.70	2.00
" " " " " " "	SS.	1.00	0.80	0.60	3.00
" " " " " " " de m. 0.60 a m. 0.90		0.80	1.00	0.60	6.00
Paso del Molino	S.	1.10	0.70	0.60	5.50
" " " " " " "	SS.	0.80	1.10	0.80	3.00
Granja Modelo. Sayago	S.	1.80	1.70	1.00	1.20
" " " " " " "	SS.	1.10	1.30	0.60	1.00
" " " " " " " (Viñed.)	S.	1.20	1.80	0.40	1.50
" " " " " " "	SS.	1.00	1.20	0.20	1.30

El número de análisis de este departamento entre suelos y sub-suelos es de treinta y dos, con las siguientes relaciones en su composición:

NITRÓGENO. — Veintiocho análisis contienen el porcentaje que conceptuamos como suficiente. Los otros cuatro figuran con un máximo de 0.80, un mínimo de 0.42 y un promedio de 0.66.

POTASIO. — (En K²O). Veintiséis están comprendidos dentro de la riqueza admitida como suficiente. En dos análisis falta el dato de este compuesto y los cuatro restantes figuran con un máximo de 0.80, un mínimo de 0.48 y un promedio de 0.72.

(1) Sub-suelo de 0.60 a 0.90.

POSFÓRICO. — (En P^2O^5). Uno solamente llega a uno por mil mínimo fijado como suficiente. Los demás tienen un máximo de 0.80, un mínimo de 0.11 y un promedio de 0.39.

CALCIO. — (En CaO). Ninguno de los análisis llega al porcentaje establecido como mínimo. El máximo es de 12.50, el mínimo es de 0.64 y el promedio de 3.60.

* * *

Tenemos pues que el total de análisis de los cuales nos hemos valido para sacar las conclusiones que luego veremos, es el siguiente :

Salto	19
Paysandú	10
Río Negro	4
Soriano	26
Colonia	32
Maldonado	10
San José	5
Canelones	9
Rocha	2
Treinta y Tres	29
Cerro Largo	34
Rivera	7
Tacuarembó	17
Durazno	28
Flores	7
Florida	4
Minas	6
Montevideo	32
Total de análisis	<u>281</u>

Los datos analíticos han sido extraídos de los análisis que hemos efectuado en el Laboratorio Agronómico de Sayago (véase boletines N.º 6 y 20 de la Inspección N. de Ganadería y Agricultura) y de los efectuados en el Instituto N. de Agronomía por el profesor Schröder (véase Revista N.º VII de dicho Instituto).

Desgraciadamente el número de análisis no es suficientemente numeroso, como para poder establecer conclusiones definitivas, pero nos serán de utilidad para darnos una idea de la composición general de nuestros suelos y ver si nos es posible llegar a una forma práctica que satisfaga las necesidades de ellos.

Análogamente a lo que hemos hecho al determinar la composición de los suelos de cada uno de los departamentos, estudiaremos también aquí la composición del conjunto con relación a cada uno de los elementos fertilizantes. Estableceremos primeramente el número de análisis que están comprendidos dentro de los límites que hemos considerado como satisfactorios para cada elemento fertilizante. Luego estableceremos el porcentaje de suelos y sub-suelos que se encuentran en esas condiciones; seguidamente haremos figurar el promedio de los máximos, el de los mínimos y el de los promedios propiamente dichos, para finalmente llegar a los resultados que nos sugiere este exámen.

Siguiendo, pues, el mismo orden empezaremos por el estudio del:

NITRÓGENO

En tres análisis falta el dato de este elemento. De los 278 restantes 229 contienen una cantidad igual o superior a 1 por mil que hemos fijado como límite mínimo.

Tenemos pues, que el 82 por ciento de las tierras analizadas contienen suficiente cantidad de ázoe.

El promedio de los máximos, de los 49 análisis restantes, es de 0.80. El de los mínimos es de 0.48 y el promedio de los promedios propiamente dichos es de 0.66.

Como vemos, la mayoría de las tierras analizadas contienen suficiente cantidad de este elemento; solamente figuran un 18 por ciento que no llegan al porcentaje de uno por mil, pero sus promedios de máximos y de promedios propiamente dichos (0.80 y 0.66 por mil respectivamente), son riquezas bastantes elevadas y que se aproximan al límite que hemos fijado.

Consideraremos por tanto a nuestras tierras como suficientemente ricas en este elemento, teniendo en cuenta que la escasez de nitrógeno que se observa en algunas de ellas, podría fácilmente subsanarse enterrando los rastrojos de cultivos o agregando estiércol descompuesto, agentes ambos que además de sus ventajas económicas y de fertilizar los suelos, los mejoran facilitando la formación del humus, factor de gran importancia en las tierras arables.

POTASIO (EN K^2O)

Es de sentirse que falte el dato de este compuesto en muchos de los análisis. Sin embargo, veremos por los existentes que nuestras tierras son suficientemente ricas en este elemento, lo que se explica dado el origen granítico de nuestros suelos. Tenemos el dato de este compuesto en 180 análisis, faltándonos por tanto en 101.

De estos 180 análisis 147 contienen la cantidad admitida como suficiente lo que prueba que el 81 por ciento de las tierras analizadas son suficientemente ricas en potasio. Como vemos, este porcentaje va de acuerdo con el obtenido para el nitrógeno.

Los 33 restantes, o sea el 19 por ciento, tienen un promedio de máximos igual a 0.80, un promedio de promedios propiamente dichos igual a 0.61 y un promedio de mínimos iguales a 0.48. En estos promedios vemos confirmadas análogas relaciones que las observadas para el nitrógeno y por lo tanto son aplicables para este elemento fertilizante, las mismas consideraciones que hicimos para el nitrógeno.

Puede emplearse como abono potásico económico el tártaro de los vinos en los lugares donde se explota la industria de la vinificación, así como también los orujos ordinarios que son bastante ricos en este elemento.

He aquí la composición química que Muntz y Girard asignan a los orujos ordinarios:

	I	II	III	IV
Nitrógeno %	1.11	1.22	1.30	0.80
Fosfórico (en P^2O_5) %	0.25	0.33	0.25	0.28
Potasa (en K^2O) %	0.90	1.63	0.86	—

Como los orujos son ácidos, es necesario primeramente destruir la acidez para hacer asimilables sus elementos por los vegetales. Para esto se aconseja hacer lo siguiente: Se elije un lugar alto, se calcula el peso del orujo y se forma en ese lugar capas de 20 a 25 cm. de altura, se apisona lijamente y se deja escurrir 48 horas. Luego se agrega 2 % del peso del orujo de cal ordinaria cribada que se distribuye a boleó sobre la superficie. Si se quiere

umentar su riqueza en potasa, se agrega 2 % o 1 % de sulfato de potasio según se trate de orujos agotados o no y siempre a boleo. Finalmente un purín artificial así compuesto:

Agua	100 Litros
Cal viva.	1 Kilo
Sulfato de amonio	2 ¼ Kilos

Se apaga primeramente la cal en el agua, luego se agrega el sulfato de amonio agitando un cuarto de hora. Se riega bien la primera capa preparada con 10 litros de purín por m²; si se trata de orujos prensados se empleará doble cantidad. Se cubre la capa con 5 ó 10 centímetros de tierra y se deja durante tres semanas. Al poco tiempo de realizadas las operaciones anteriores se observará una activa fermentación.

Transcurridas las tres semanas se rompe el montón transversalmente y se forma de nuevo un poco más distante. La fermentación se inicia nuevamente pero menos fuerte y el orujo se hace friable.

Se obtiene así un abono asimilable que puede distribuirse unido al estiércol o enterrarlo con los residuos de cultivos.

FÓSFORO (en P²O⁵)

Falta el dato de este compuesto en cinco análisis; los 276 restantes se descomponen del siguiente modo:

Treinta y tres contienen una cantidad igual o superior a *uno por mil* que hemos fijado como límite mínimo, esto vale decir que un 12 % de las tierras analizadas son suficientemente ricas en ese compuesto.

Los 243 restantes o sea el 68 %, aparecen con un promedio de máximos igual a 0.74, un promedio de mínimos igual a 0.20 y un promedio de promedios propiamente dichos igual a 0.46 por mil.

Resalta pues, comparando los datos obtenidos para el potasio y el nitrógeno, la pobreza *enorme* de ácido fosfórico que existe en nuestras tierras.

CALCIO (En CaO)

Falta el dato referente a este compuesto en 55 análisis; los 226 restantes se nos presentan de la siguiente manera:

Solamente existen 6 análisis que contienen una cantidad igual o superior a 50 por mil, límite mínimo fijado para este elemento, o

sea que un 3 o/o solamente de las tierras analizadas llegan a la cantidad mínima que se considera como satisfactoria para los efectos de la fertilización del suelo.

Los 220 análisis restantes, o sea el 97 o/o, se presentan con un promedio de máximos igual a 15.38 un promedio de mínimos igual a 2.31 y un promedio de promedios propiamente dichos de 6.87 por mil. Todos estos datos nos ponen de manifiesto la gran pobreza de nuestras tierras.

Resumiendo :

ELEMENTO FERTILIZANTE	Mínimo exigido para los efectos de la nutrición vegetal.	Número de análisis efectuados de cada elemento.	Porcentaje que contienen el mínimo fijado.
Nitrógeno	1 ‰	278	82 ‰
Potasio	1 ‰	180	81 ‰
Calcio	50 ‰	226	3 ‰
Fosfórico	1 ‰	276	12 ‰

	Promedios de máximos que no llegan al mínimo exigido. ‰	Promedios de mínimos que no llegan al mínimo necesario ‰	Promedios de promedios propiamente dichos que no llegan al límite fijado. ‰
Nitrógeno	0.80	0.48	0.66
Potasio	0.80	0.48	0.61
Calcio	15.38	2.31	6.87
Fosfórico	0.74	0.20	0.46

Examinando este cuadro vemos la diferencia enorme que existe entre el nitrógeno y el potasio por una parte y el fósforo y el calcio por otra, como elementos fertilizantes. En efecto, refiriéndonos a los dos primeros, existe el 82 o/o de las tierras analizadas que están en las condiciones exigidas; mientras que con respecto a los dos últimos existen solamente el 12 y el 3 o/o respectivamente que se encuentran en esas condiciones. En cuanto a los promedios de promedios propiamente dichos que es el dato que nos puede dar una idea más exacta de la riqueza de los análisis restantes, también encontramos en ellos una diferencia bastante notable; pues, mientras en los dos primeros esa riqueza pasa de la mitad de la cantidad admitida como suficiente, en el calcio llega a la séptima parte y en el fósforo no llega a la mitad de la cantidad exigida o a lo sumo,

podríamos admitir que llega a la mitad puesto que esa riqueza está representada por 0.46 por mil.

Vemos pues que si bien nuestras tierras tienen una riqueza satisfactoria en nitrógeno y potasio (sin que esto quiera decir que no deban abonarse con esos elementos, puesto que en cada cosecha se retira una cantidad apreciable de ellos), queremos expresar que por el momento su necesidad no es tan imperiosa como la del ácido fosfórico y la cal. Por otra parte estos dos elementos juegan un rol importantísimo tanto en la agricultura como en la ganadería. En efecto, sabemos que los vegetales necesitan una cantidad bastante elevada de estos elementos para la formación de sus principios nutritivos. El fósforo es un elemento imprescindible tanto en el vegetal, cuyos frutos, tallos, tubérculos, etc., bajo su influencia se ven considerablemente aumentados en tamaño y riqueza en materia seca, que constituye la parte útil para la alimentación; como en el animal, cuya cuarta parte del peso de su esqueleto está representado por el fósforo. Igualmente entra al estado de fosfato de cal, como uno de los constituyentes de la leche, siendo necesaria su presencia para la constitución de los animales jóvenes. Lo dicho para el fósforo es aplicable en todas sus partes al calcio, debiendo agregar que este elemento posee en la agricultura, además de su función nutritiva, otra no menos importante, que es la de mejorar los terrenos y activar la acción de los fermentos químicos.

En efecto, siendo la cal una base enérgica, tiene la propiedad de alcalinizar las tierras de reacción ácida debida a su riqueza en humus facilitando la actividad química del suelo, nitrificación, formación de humus y carbonato de calcio que son fácilmente absorbibles, así como por doble descomposición movilizar la potasa que se encuentre al estado de silicato. Las condiciones físicas del suelo se mejoran igualmente puesto que los terrenos compactos a causa de su riqueza en arcilla, impermeables y fríos, y por tanto malos para la mayoría de los cultivos, se hacen más sueltos, permeables y más calientes: el aire penetra en ellos con más facilidad facilitando la actividad de los micro-organismos del suelo: fenómenos todos estos que contribuyen a aumentar la productividad. Estas son, expuestas de una manera rápida, las importantes funciones de cada uno de los elementos fertilizantes que nos ocupan.

Daremos ahora algunos datos acerca de la cantidad de dichos elementos que algunos de los principales cultivos arrebatan a nuestras tierras por hectárea y por cosecha.

TRIGO. — Según la « Estadística Agrícola » publicada por la Oficina de Estadística y Publicaciones, el promedio del rendimiento de este cereal en los últimos diez años, fué el siguiente por hectárea.

AÑOS	Promedios de rendimientos por hectárea en KILOGRAMOS
1905 - 1906	434
1906 - 1907	740
1907 - 1908	816
1908 - 1909	845
1909 - 1910	No se levantó estadística
1910 - 1911	631
1911 - 1912	737
1912 - 1913	450
1913 - 1914	434
1914 - 1915	309

Vemos que en los últimos tres años la producción ha sufrido una notable disminución, la cual, según la misma estadística, sólo debe ser atribuída a causas climatéricas o sea a las grandes lluvias caídas durante la época de la siembra y que luego continuaron en el período de vegetación.

Ahora bien, hallando un promedio de la producción de este período, obtenemos un rendimiento medio de 600 kilos por hectárea, que será la cifra adoptada para cálculos posteriores.

La relación entre la producción de grano y paja es muy variable, dependiendo de la variedad de trigo, clase de abono empleado, clima del año, etc.

He aquí algunas relaciones encontradas por el Prof. Kessissoglou, en cultivos realizados en el Instituto de Agronomía.

TRIGO AMERICANO. — El promedio de cultivos verificados en dos parcelas da por 100 kilos de grano, 200 kilos de paja.

TRIGO DE FIDEO. — Promedio de dos parcelas, para 100 kilos de grano, 254 de paja.

TRIGO PELON. — Promedio de tres parcelas, para 100 kilos de grano, 136 de paja.

Vemos que los dos primeros dan un porcentaje muy elevado en paja, lo que según el mismo Prof. Kessissoglou puede ser atribuído a que los pájaros hayan comido parte del grano.

Para calcular los elementos fosfatados extraídos del suelo en cada cosecha, no poseemos datos estadísticos referentes a la paja

de trigo que nos permitan sacar un promedio de la composición de esa parte del vegetal; por tanto nos concretaremos a calcular la cantidad de ácido fosfórico extraído por el grano. Según numerosos análisis que hemos efectuado en el « Laboratorio Agronómico » el promedio de riqueza de esa parte del vegetal en $P^2 O^5$ es de 0.77 %. Por tanto admitiendo la producción de 600 ks. por hectárea, la cantidad de $P^2 O^5$ sustraída al suelo será de 4K62 para cada cultivo. Cantidad a la cual debemos agregar la cantidad extraída por la paja y cuyo dato no poseemos.

Maíz. — Según la misma Oficina de Estadística en los últimos diez años la producción media de este forraje se descompone así :

AÑOS	Producción media por hectárea en KILOGRAMOS
1905 - 1906	492
1906 - 1907	641
1907 - 1908	583
1908 - 1909	834
1909 - 1910	765
1910 - 1911	458
1911 - 1912	846
1912 - 1913	532
1913 - 1914	647
1914 - 1915	908

Contrariamente a lo que ha pasado con el trigo, vemos que la producción del último año (1914 — 1915) ha sobrepasado todas las anteriores, llegando a 908 kilos por hectárea. Como promedio de producción de estos diez años tenemos la cifra de 670 kilos por hectárea que redondeada a 700 kilos tomaremos como base.

La relación entre el marlo y el grano es más o menos de 80 por ciento de grano y 20 por ciento de marlos, de manera que a los 700 kilos de granos que hemos tomado como promedio de producción por hectárea corresponden 140 kilos de marlos.

Ahora bien, los análisis de granos de maíz efectuados en el « Laboratorio Agronómico » nos dan como promedio de riqueza 0.56 % de $P^2 O^5$ y 0.05 % de CaC. Por tanto en cada cosecha extraemos en el grano: kilos 3.92 de ácido fosfórico, y kilos 0.35 de CaO. Los marlos nos dan un promedio de 0.026 % de $P^2 O^5$ y 0.033 de CaO, correspondiendo así a esta parte del vegetal 0.037 de $P^2 O^5$ y 0.046 de CaO por hectárea.

La relación entre el grano y las hojas y tallos de la planta

secados a la temperatura ambiente, que es la forma en que se utiliza para el análisis, es de 230 kilos de chalas y hojas para 100 kilos de granos. De manera que a los 700 kilos de maiz corresponden, más o menos, 1.790 kilos en hojas y chala.

Los pocos análisis que poseemos de esta parte del vegetal nos dan como promedios de riquezas los siguientes: $P^2 O^5$ 0.46 % y CaO 0.70 %. Así que a los 1.790 kilos corresponderán kilos 8.20 de $P^2 O^5$ y kilos 12.53 de CaO . Resulta que en *total* cada cultivo de maiz quita al suelo por hectárea las siguientes cantidades: $P^2 O^5$ kilos 12.29 y CaO kilos 13.00.

AVENA.— Se nos presenta este forraje, cuyo cultivo se está generalizando bastante en el país, con los siguientes promedios anuales por hectárea:

AÑOS	Promedio de rendimiento por hectárea en KILOGRAMOS
1905 - 1906	648
1906 - 1907	890
1907 - 1908	988
1908 - 1909	973
1909 - 1910	No se levantó estadística
1910 - 1911	731
1911 - 1912	764
1912 - 1913	623
1913 - 1914	680
1914 - 1915	409

Vemos también que en este cultivo en los últimos años ha habido una merma apreciable, posiblemente atribuible a las mismas causas admitidas para el trigo. El promedio de producción del período es de 750 kilos por hectárea, y la relación entre el grano y la paja, más o menos, de 175 kilos de paja para 100 kilos de grano.

Los análisis que hemos efectuado en el « Laboratorio Agronómico » nos dan como promedios para el grano de avena 0.48 % de ácido fosfórico (en $P^2 O^5$), 0.10 de cal (en CaO) y 3.59 % de cenizas. Calculando que el promedio de nuestras cosechas sea de 750 kilos de grano según nos lo indica la estadística, tendremos que cada hectárea de terreno le quita:

Acido fosfórico (en $P^2 O^5$)	Kilos 3.60
Cal (en CaO)	7.50

Esto en cuanto al grano. Para la paja tenemos los siguientes datos: A los 750 kilos de grano corresponderán 1.312 de paja, cuya riqueza intermedia es de 0.18 % en ácido fosfórico y 0.23 % de cal. De modo que los elementos fertilizantes extraídos por la paja para cada hectárea de terreno son:

Acido fosfórico (en P ² O ⁵)	Kilos	2.96
Cal (en CaO).	»	3.01

En total tenemos que cada cosecha de avena, cuyo promedio sea el que hemos dicho, quitará al suelo kilos 5.96 de ácido fosfórico y 10.51 de cal.

Llama la atención, comparando la riqueza en ácido fosfórico de nuestras avenas con las europeas, la diferencia notable que existe entre ambas. Así vemos que Garola asigna como promedio para este forraje la riqueza de 0.82 % mientras nosotros tenemos la cifra de 0.48. Otros autores les asignan un promedio inferior al de Garola, pero superior al nuestro.

Cosa análoga observaremos en cuanto al trigo al cual Garola asigna un promedio de 0.74 %, diferencia que pudiera ser perfectamente atribuida a la falta de ácido fosfórico de nuestro suelo.

Vemos por estos tres cultivos más generales en nuestro país, la cantidad no despreciable de fósforo y calcio que se quita a nuestras tierras en cada cosecha, principios que no son devueltos a ella en ninguna forma. Pues los vegetales, absorbentes de dichos elementos, son consumidos para la alimentación del hombre y de los animales, y éstos sacrificados para utilizar sus carnes, y sus huesos exportados al extranjero, para luego sernos remitidos bajo forma de objetos industriales o mismo de abono que debemos pagar a precios elevadísimos. Es lamentable que nuestra gente de campo no se ocupe siquiera de utilizar los excrementos de los animales, así como los huesos de los animales muertos y sacrificados en los establecimientos; y no nos referimos aquí a los agricultores solamente sino a los ganaderos. Los efectos, a no tomar medidas, serán de consecuencias graves tanto para unos como para otros, pues, como dice Daireaux en su tratado de agricultura: « Lo mismo que la carne de animales, engordados con grano y alimentos muy azoados es más nutritiva que la de los animales engordados con puro pasto, la harina del trigo ricamente abonado contiene más principios que la del trigo cultivado en

tierras pobres. La carne vale según los alimentos dados a los animales; estos alimentos valen según el abono que les ha favorecido su vegetación y si éste es el estiércol de animales bien mantenidos, será de un valor nutritivo superior al que le daría un estiércol de animales pobremente mantenidos ».

La ganadería y la agricultura forman pues un ciclo completo.

En nuestro país tanto la agricultura como la ganadería están sintiendo los efectos de esa falta de fósforo y calcio que hemos visto existente en nuestras tierras. La primera por sus reducidos rendimientos en las cosechas y pobreza de dichos elementos en los vegetales; y en cuanto a la segunda, hemos visto que en un informe recientemente presentado a la «Inspección N. de Policía Animal»⁽¹⁾ por nuestro apreciable amigo el Dr. M. Rubino, se denuncian algunos casos de caquexia ósea observados en el departamento de Durazno.

El Dr. Murguía ha observado la misma enfermedad en el Departamento de Río Negro⁽²⁾, y el Dr. Cosme da Costa y Churruca en el Departamento de Treinta y Tres. Indudablemente que a seguir afectando esta falta de elementos fertilizantes a la ganadería y agricultura, nuestras principales fuentes de riqueza, no solamente debe preocuparnos por lo que a ellas atañe sino también por las consecuencias que pueda tener para nosotros mismos. Hechas estas consideraciones, pasemos a la segunda parte de este trabajo que la constituirá el estudio económico de los abonos fosfatados, actualmente en uso en nuestro país.

(Continuará).

(1) Véase revista N.º 3 del Ministerio de Industrias.

(2) Véase revista N.º 39 del Ministerio de Industrias.