

# Ensayos de cultivos con abonos fosfatados en el Uruguay. (1)

RESUMEN DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS DE 1907 A 1912

POR EL DOCTOR J. SCHROEDER

Profesor de química del Instituto N. de Agronomía

Uno de los temas de más palpitante interés en la explotación actual de los suelos de la República del Uruguay, es el empleo de abonos, sean naturales o artificiales. El análisis de la mayoría de las tierras arables del país, ha revelado la falta de fosfatos, resultado que ha sido comprobado también, por los ensayos de abonos, en el campo, y en vasos de vegetación. Para establecer el valor y la acción de diferentes fosfatos, se han empezado hace algunos años estudios comparativos, cuyo éxito ha sido completo, y de los que damos aquí un resumen de los resultados obtenidos, lamentando que, por razones ajenas a nuestra voluntad, nos hayamos visto obligados a desistir de la continuación de tan importantes experimentos, que tienen al mismo tiempo, un alto valor económico y científico, y que han sido los primeros en esta gran zona geográfica de Sud América.

Los abonos fosfatados, se dividen, según el estado en que contienen el

<sup>F 7</sup> (1) Para más detalles sobre este tema, véanse los estudios de los doctores Damann y Schroeder, en la Revista del Instituto de Agronomía de Montevideo, tomos I—10 (1907—1912).

ácido fosfórico, en dos clases. La primera, comprende los compuestos que encierran el fósforo en forma de fosfato tricalcico (harina de huesos, cenizas de huesos, fosfatos de Argelia y de Florida, fosforita), practicamente insoluble en agua pura, pero soluble en agua acidulada. Tratando éstos fosfatos neutros, con ácidos, se transforman en fosfatos ácidos, solubles en agua, los superfosfatos. En las escorias de Thomas, se presume la presencia de un fosfato tetracalcico, parecido en sus propiedades para con el agua, y agua acidulada, a los anteriores.

Para experimentar la influencia de los diferentes fosfatos comerciales sobre los cultivos, bajo los factores del clima subtropical, se han hecho estudios comparativos, hasta ahora con harina de huesos de Fray Bentos, cenizas de huesos de saladero, guano, escorias de Thomas y superfosfatos; además se ha estudiado, si el grueso de las partículas de la harina de huesos, influye de manera apreciable, en la facilidad de su asimilación por las plantas.

En un primer experimento, se ha comparado la acción de la harina de huesos de Fray Bentos, y del guano

de la misma procedencia, sobre un cultivo de maíz. El doctor Dammann, al comunicar el resultado de éste ensayo, ha podido establecer, que la acción de los abonos fosfatados responde a la composición química del suelo de Sayago publicada ya. Se ha calculado, además, que el

aumento de la cosecha producida es tan considerable que se recomienda el empleo de los abonos para todos los suelos cuya constitución física y química sea parecida a la de las tierras experimentadas. He aquí los cuadros numéricos que explican lo que acaba de establecerse.

## C U A D R O N. 1

### Composición física y química del suelo ensayado

#### C O M P O S I C I Ó N F I S I C A

PROCEDENCIA	Casquijo	Arena gruesa	Arena fina	Arcilla	Polvo arenoso
Agricultura: suelo . . . . .	1.40	2.10	19.00	33.50	44.00
subsuelo . . . . .	2.40	2.10	1.00	56.50	38.00
Quinta: suelo . . . . .	3.20	2.80	21.00	37.00	36.00
subsuelo . . . . .	2.00	3.00	2.00	61.00	32.00
Silvicultura: suelo . . . . .	1.20	2.00	16.00	36.00	44.80
subsuelo . . . . .	0.50	1.80	0.50	63.00	34.20

#### C O M P O S I C I Ó N Q U I M I C A

PROCEDENCIA	Pérdida al rojo	Humus	N	Soluble en ácido clorhídrico al 25 por 100		
				K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO
Agricultura: suelo . . . . .	9.81	2.07	0.13	0.20	0.04	1.21
subsuelo . . . . .	7.27	1.75	0.17	0.18	0.03	1.25
Quinta: suelo . . . . .	9.54	2.02	0.10	0.20	0.05	1.30
subsuelo . . . . .	6.90	1.61	0.12	0.15	0.03	1.40
Silvicultura: suelo . . . . .	10.20	2.71	0.18	0.22	0.04	0.80
subsuelo . . . . .	8.60	1.93	0.18	0.18	0.04	0.90

En el cuadro N.º 2, se dan los números que indican el aumento, en granos de maíz, producido por el empleo de la harina de huesos y guano. Aunque los efectos de los dos abonos no puedan compararse

entre sí, pues el guano tiene, además del fósforo, también nitrógeno como elemento fertilizante queda establecida la acción de los dos abonos, comparando las parcelas abonadas con las sin abono.

## C U A D R O N. 2

### Ensayo de cultivo de maíz (1908)

CLASES DE ABONO	BENDIMIENTO DE GRANOS EN KILOS	AUMENTOS EN KILOS
Sin abonos	3.790	—
Harina de huesos	4.961	1.171
Grano	5.235	1.445

En un segundo ensayo, se ha estudiado la acción de tres fosfatos: harina de huesos, superfosfatos y escorias de Thomas, y el valor comercial que estos abonos debieran

tener en esta plaza, tomando por base su efecto fertilizante. En el primer año de experimentación, se obtuvo el siguiente resultado:

## C U A D R O N. 3

### Planta cultivadas: Remolacha forrajera (1909)

CLASES DE ABONOS	Rendimiento en raíces Kilog. por Héct.	Rendimiento en subet, seca Kilog. por Hect.	Aum. del rendimiento en sust. seca Kg. por Hect.
Harina de huesos	55.200	57.56	31.46
Superfosfatos	49.000	49.14	29.04
Escorias de Thomas	48.650	53.24	33.14
Sin abono	16.475	20.10	00.00

Considerando los datos de estos cuadros, se ve, que el efecto general del ácido fosfórico en la primera cosecha fué muy elevado. Los rendimientos totales producidos por el abono, se acrecentaron en un 200 por 100, correspondiendo a la sustancia seca un aumento de más de 150 por 100.

Las diferencias entre los efectos producidos por un kilogramo de ácido fosfórico anhidro, en cada una de las tres formas de fosfatos, son insignificantes, de manera que su apreciación económica depen-

día únicamente del precio comercial de dichos abonos fosfatados.

Según las relaciones calculadas, resultaba, que la harina de huesos de Fray Bentos era, en el tiempo de nuestro ensayo, el abono fosfatado más recomendable que se hallaba en plaza, donde se expendía a \$ 23 la tonelada exigiéndose \$ 22 para las escorias de Thomas, y \$ 30 para el superfosfato doble.

Siguió la experiencia con un cultivo de centeno, con el resultado que se ve en el cuadro núm. 4.

## C U A D R O N . 4

### Cultivo de centeno (1910)

A B O N O S	Producido en kg. por Hect.		A U M E N T O	
	Paja	Granos	Paja	Granos
Sin fosfatos	3.200	800		
Harina de huesos	3.600	1.100	+400	+300
Ceniza de huesos	3.700	1.200	+500	+400
Superfosfatos	3.700	1.100	+700	+300

La acción total originada por el abono con ácido fosfórico, es muy notable. Las diferencias entre el efecto del superfosfato, las cenizas de huesos y la harina de huesos, están dentro de los límites de las faltas posibles del ensayo. Puede

deducirse, que también en este experimento, los abonos mencionados han producido el mismo resultado.

Se plantaron, por fin, en 1911 papas (Early Rose) que dieron las siguientes cosechas:

## C U A D R O N . 5

### Cultivo de papas (Early Rose) 1911

A B O N O	Producido en ks. por Hect.	A U M E N T O
Sin fosfatos	5.500	000
Harina de huesos	6.500	+ 100
Superfosfatos	6.700	+1200

En este ensayo resulta, igualmente visible, el efecto que ha tenido el empleo de los abonos sobre los cultivos, aumentándose, término medio, el rendimiento, en 1.000 kilos por hectárea.

Continuando los estudios prácticos sobre la acción del ácido fosfórico empleado como abono en diferentes formas de combinación química, y ampliando los trabajos que antecedían, nos propusimos hacer experiencias nuevas, abordando la cuestión de si la acción de los abonos fosfa-

tados bajo los factores climáticos del Uruguay, dependía del tamaño de los granos de dichos abonos. Empezamos con harina de huesos, separando, con tamices de diferente número de mallas, por unidad superficial, las partículas de diferente grosor. Además, hemos probado dos abonos fosforados más: cenizas de huesos, y un superfosfato Lawes, comercial.

Hè aquí los rendimientos de las cosechas:

## C U A D R O N. 6

Planta cultivada: Centeno

Rendimiento por parcela (53 metros cuadrados) en kilos

CLASES DE ABONO	Paja	Grano	Aumento del rendimiento (kg.)	
			Paja	Grano
Har <sup>a</sup> . de huesos com.	17.50	5.45	1.50	1.20
Id. polvo grueso	17.50	4.90	1.50	0.65
Id. Id. fino	19.50	6.25	3.50	2.00
Id. Id. finís <sup>o</sup> .	18.90	6.40	2.90	1.95
Cenizas de huesos	18.75	6.05	2.75	1.80
Superfosfato Lawes	20.00	5.80	4.00	1.55
Sin abono	16.00	4.25	—	—

La acción total originada por el abono con ácido fosfórico es notable. Las diferencias entre el efecto del superfosfato, cenizas de huesos, y polvos fino y finísimo de harina de huesos, quedan en los límites de las faltas posibles del ensayo. Se deduce, pues, que, en este primer año de ensayos, los abonos mencionados han

originado el mismo éxito. El polvo grueso no dió tan buen resultado como los polvos más finos. Idéntico resultado se ha conseguido en otros países con harina de huesos de variada finura.

En 1911, por fin, se ha seguido la experiencia con el resultado que va en el cuadro n. 7.

## C U A D R O N. 7

Cultivo de papas en 1911

		Kilos por Hectárea	Aumento producido
Harina de huesos	comercial	3.400	+ 600
» » »	polvo grueso	3.300	+ 500
» » »	» » fino	3.810	+1.010
» » »	» » finísimo	4.800	+2.000
Sin harina		2.800	

Comparando los números del cuadro núm. 7, pueden hacerse las mismas anteriores apreciaciones que acompañan el cuadro anterior núm. 6.

### CONCLUSIONES

Resulta de los ensayos en el campo, cuyos resultados se hallan conden-

sados en los cuadros 2 a 6, que en todos los casos, los abonos fosfatados han producido un aumento considerable de las cosechas, que ha sido el mismo para las diferentes formas en que se ha aplicado el ácido fosfórico. Explícase este fenómeno por el hecho de que los suelos ensayados son excesivamente pobres en éste principio, como ha sido comprobado, además, por el análisis químico.

Será una tarea de alta importancia científica para el porvenir, se-

guir estos experimentos, estudiando en ellos la duración de la acción de los fosfatos, el efecto de variadas cantidades sobre cultivos en la misma superficie, y la influencia del clima y de los suelos típicos de la República, en la rapidez de la descomposición de otros fosfatos insolubles, como son el fosfato de Argelia, el de Florida, etc., experimentos que hemos tenido que dejar por las razones expuestas en la introducción de éste resúmen de nuestra actividad, de 1907—1912.

