

78500

Empleo económico de los abonos ⁽¹⁾ en las tierras del Uruguay

Por el Farmacéutico **ANDRÉS AGUIRRE ARREGUI**

Ayudante técnico del Laboratorio Agr. de la Insp. N. de Ganadería y Agricultura

SEGUNDA PARTE

Estudio económico de los abonos fosfatados

Es indiscutible que el empleo de los abonos es aún muy reducido en nuestro país, y quizá sea una de las causas principales los precios elevados a los cuales se cotizan en nuestra plaza. Trataremos de ver si nos es posible hacer un estudio económico de ellos, teniendo en cuenta el valor de la unidad fertilizante, el costo de transporte, los gastos de distribución en el suelo etc., relacionando todo ello con el aumento de producción que se admite como promedio para una tierra perfectamente trabajada y abonada.

Los abonos fosfatados que actualmente se expenden en nuestro mercado son: superfosfatos escorias de Thomas, harinas de huesos, cenizas de huesos y guanos, animales preparados por los saladeros. No haremos aquí la descripción de las manipulaciones para la obtención de unos y otros, lo que nos ocuparía mucho espacio, sino algunas consideraciones sobre su acción.

LOS SUPERFOSFATOS. — Son los abonos fosfatados más fácilmente asimilables por las plantas, pues la mayoría de su ácido fosfórico se encuentra en un estado de fácil asimilación y sus efectos son rápidos y apreciables en las tierras pobres en cal y poco activas. En estas hay formación de fosfatos básicos (retrogradación) y los compuestos cálcicos que se forman a expensas de la cal, aportada por el abono movilizan la potasa del suelo. Es éste un

(1) *Revista del Instituto N. de A.*, IIª Serie, N.º 1, p. 75.

abono que conviene en los casos que se quieran obtener efectos rápidos, como sería precisamente el de nuestro país donde la mayoría de nuestros agricultores son arrendatarios con contratos por tres o cuatro años y que por tanto es lógico quieran aprovechar durante ese tiempo la acción del abono que han empleado. Por otra parte estudios recientes parecen asignar a los superfosfatos no solamente la acción nutritiva debida a la cal y fósforo que contienen sino también al azufre ⁽¹⁾ que desempeña igualmente un papel importante. Pero desgraciadamente a las ventajas prestadas por este abono para ciertas tierras, se presenta un inconveniente poderoso, que es el elevado precio que tiene en nuestro país y que posiblemente hará difícil su aplicación en algunos departamentos de la República, según más adelante veremos.

Los análisis que hemos efectuado en el Laboratorio Agronómico nos dan como promedio para este abono: 20 % de ácido fosfórico (en $P^2 O^5$) y 30 % de cal (en CaO) que probablemente son las riquezas dentro de las cuales oscilan los superfosfatos que se introducen al país. Este abono antes de la guerra se vendía, según informes que nos han dado las casas importadoras, de 35 \$ 00 a 38 \$ 00 los mil kilos.

Actualmente la existencia es reducida y se vende a 45 \$ 00 y 50 \$ 00 los mil kilos. Nosotros teniendo en cuenta que en la actualidad esos productos no vienen y juzgando que una vez normalizada la situación volverán, más o menos a su precio antiguo, tomaremos como precio medio, para nuestros cálculos el de \$ 40.00 los mil kilos. Lo cual nos da para valor de la unidad de ácido fosfórico (en $P^2 O^5$) 0 \$ 20 y para la unidad de cal (en CaO) 0 \$ 133.

ESCORIAS DE THOMAS. — Es este un abono de no tan fácil asimilación como los superfosfatos, pero cuya aplicación conviene en los casos que se trate de tierras muy humíferas y de reacción ácida como muchas de nuestro país.

La asimilación de él es más lenta que la de los superfosfatos, sin embargo en experiencias realizadas en el Instituto de Agronomía ⁽²⁾ por los profesores Danman y Schroeder en el año 1909, con superfosfatos, escorias de Thomas y harina de huesos, se obtuvieron resultados semejantes. Dichos profesores admiten que la concordancia de resultados contraria a lo que pasa en otros países, sea

(1) Véase revista « Agros » Epoca III Año I N.º I

(2) Véase revista N.º 5 del Instituto de Agronomía pag. 241

debida ; 1.º a la gran falta de ácido fosfórico existente en el suelo ; y 2.º a la descomposición rápida de los abonos fosfatados en esta zona geográfica debida a la acción de agentes atmosféricos.

Sería interesante repetir estas experiencias tanto aquí como en otros departamentos de la República, pues en caso de vérselos confirmados, serían de sumo interés económico.

Las escorias contienen un promedio de 18 % de P^2O^5 y su costo en plaza antes de la guerra era alrededor de \$ 2.70 los 100 kilos. Por tanto la unidad fosfórico en P^2O^5 valdrá \$ 0.15.

HARINA DE HUESOS ⁽¹⁾. — Este abono lo preparan: El Frigorífico Liebig, establecido en Fray - Bentos, el Frigorífico Uruguayo, y el Frigorífico Montevideo, hoy, Compañía Swift.

En cuanto a la actividad fertilizante de este abono no tenemos conocimiento de que se hayan hecho en el país experiencias sistemáticas, salvo las realizadas en el Instituto de Agronomía por los profesores Schoeder y Danman y de las que hemos hablado al ocuparnos de las escorias de Thomas. La riqueza de este abono en ácido fosfórico oscila entre 20 y 30 % de P^2O^5 ; tomaremos para nuestros cálculos el promedio de 25 %. El costo de este abono puesto en la Estación Central, es de 20 \$ 00 los mil kilos para el que preparan los frigoríficos Uruguayo y Compañía Swift. El preparado por el saladero Liebig cuesta 19 \$ 00 los mil kilos puestos en el establecimiento de Fray - Bentos costando el flete por vía fluvial desde ese punto a Montevideo \$ 1.87 y 0 \$ 84 para colocarlo sobre el wagon ; de lo que resulta puesto en Central \$ 21.71 los mil kilos.

Tendremos así para valor de la unidad en P^2O^5 , un valor de \$ 0.08.

CENIZAS DE HUESOS. — Se obtiene este abono quemando los huesos, que se ven así privados de su materia orgánica, y luego triturándolos. Hemos observado que muchas veces este abono se presenta en trozos bastante groseros lo que pudiera ser una dificultad para su acción fertilizante y por tanto puede dar lugar a experiencias en ese sentido estudiando la acción de los distintos grados de fineza. Las cenizas de huesos presentan una riqueza en ácido fosfórico que oscila entre 28 y 33 % de P^2O^5 ; por tanto tomaremos el promedio de 30 %. Este abono lo prepara la Frigorífica Uruguaya y su precio de venta es de 16 \$ 00 los mil kilos

(1) Gran parte del P^2O^5 de este abono es soluble en el citrato de NH_4

puestos en la Estación Central. El precio de la unidad en P^2O^5 es pues de \$ 0.053.

En resumen tenemos el siguiente cuadro en que ponemos los abonos fosfatados usados en el país con sus riquezas medias en P^2O^5 y el valor de la unidad en este compuesto:

CUADRO I

CLASE DE ABONO	Riqueza media en P^2O^5	Precio de los 1000 kilos	Precio de la unidad en P^2O^5
Superfosfatos	20 %	\$ 40.00	\$ 0.20
Escorias de Thomas .	18 »	» 27.00	» 0.15.
Harina de huesos. . .	25 »	» 20.00	» 0.08
Cenizas de huesos . .	30 »	» 16.00	» 0.053

Examinando este cuadro vemos la diferencia apreciable que existe entre los abonos importados y los fabricados en el país, llegando éstos a un valor mitad en la unidad fosfórica que es lo que nos interesa para nuestro estudio. Ahora bien, se nos presenta aquí un problema que debe ser resuelto prácticamente y es el siguiente:

¿ Son igualmente asimilables por el vegetal estas cuatro clases de abonos? ¿ A igualdad de unidades fosfóricas, tienen la propiedad de producir igual rendimiento en las cosechas? Estos son los temas que debemos abordar. Si la acción se muestra igual en todos ellos, no tenemos porque preocuparnos momentáneamente de la preparación de superfosfatos y creemos ver fácilmente solucionado, según trataremos en otra parte, el abonamiento de nuestras tierras. Si desgraciadamente eso no pasara, lo que es muy posible puesto que experiencias realizadas en diversos países asignan un grado de asimilación mayor y más rápida a los superfosfatos que a los otros abonos, nos veremos obligados a preparar superfosfatos.

Ahora bien, nos queda por estudiar en esta parte un asunto de suma importancia que es de ver si realmente, en las condiciones en que nos encontramos en la actualidad, existe compensación entre el empleo de abonos y el aumento de producción que se consigue con su aplicación. Indudablemente es este un tema algo escabroso, dado que en el país no existen experiencias continuadas que nos permitan sacar deducciones fundamentales y que posiblemente el rendimiento en producción debe diferir algo del obtenido en otros

países, donde además del empleo de abonos, se trabajan esmeradamente las tierras y se cuida la vegetación librándola de malezas, etc. Son estas cuestiones de gran importancia, que deben tener muy en cuenta nuestros agricultores, pues no basta con dar al terreno los elementos que le son necesarios y luego esperar tranquilamente el resultado de la cosecha. La buena preparación del suelo, la estirpación de malezas y demás prácticas culturales son de tanta importancia, que deben constituir la principal preocupación del agricultor si es que éste quiere ver compensados los desvelos de un año de labor.

¿De que serviría que el agricultor gastara algunos pesos en la distribución de abonos en sus tierras, si luego abandona completamente sus sembrados a la buena de Dios? Indudablemente sus cosechas se verían aumentadas en cierta proporción, pero nunca en la que en realidad debiera ser. Estaríamos en el caso de un enfermo al cual se suministran los medicamentos con todo cuidado, pero que por otra parte se le expone a diversos desarreglos en cuanto a su alimentación, higiene, temperatura ambiente, etc. Es indudable que si el enfermo debiera reponerse en diez días observando todos los buenos preceptos de un esmerado cuidado, necesitará veinte o más en el caso que no se observen esos cuidados.

Para nuestros cálculos partiremos del caso en que todas estas observaciones sean puestas en práctica y trataremos, fundándonos en resultados externos, adaptarlos en lo posible a nuestro medio para llegar a tener así una idea lo más próxima posible del fin que nos proponemos. Tocaré luego a la práctica confirmar o rechazar estos resultados.

Admitamos por el momento, fundándonos en las experiencias realizadas en el Instituto de Agronomía, que los cuatro abonos que hemos estudiado económicamente, posean a igualdad de unidades fosfóricas, una acción igual o poco diferente en su valor fertilizante. Partiendo de este principio trataremos de averiguar lo que nos cuesta el abonamiento de la hectárea de tierra en cada uno de los Departamentos.

Este estudio lo haremos con los tres cultivos que estudiamos anteriormente: trigo, maíz y avena.

MAIZ. — Para este forraje se aconseja emplear 400 kilos de superfosfatos por hectárea. Estos 400 kilos contienen, teniendo en cuenta la riqueza media de 20 % en P² O⁵ que hemos asignado a este abono, 80 unidades fosfóricas. Su costo será de 16 \$ 00 dado que los mil kilos cuestan 40 \$ 00.

A las escorias de Thomas hemos asignado como promedio una riqueza de 18 por ciento en $P^2 O^5$, por tanto necesitaremos 444 kilos, que redondearemos a 450, para que correspondan a las 80 unidades fosfóricas de los superfosfatos. Costando 27 pesos los mil kilos, los 450 nos costarán 12 \$ 15.

Empleando harina de huesos necesitamos 350 kilos, admitiendo que su promedio sea de 25 % en $P^2 O^5$, que nos costarán 7 \$ 00.

Por último con las cenizas de huesos debemos emplear 300 kilos por hectárea, admitiendo el promedio de 30 % en $P^2 O^5$, para este abono, y nos costarán 5 \$ 00. Tenemos pues el siguiente cuadro :

CUADRO II

ABONO	Cantidad a emplear por hectárea	Costo por hectárea
Superfosfatos	400 kilos	\$ 16.00
Escorias de Thomas	450 »	» 12.15
Harina de huesos.	350 »	7.00
Cenizas de huesos	300 »	» 5.00

Trigo.— Se admite que son necesarios de 400 a 500 kilos de superfosfatos por hectárea, para este cereal. Tomaremos el promedio de 450 kilos por hectárea, que corresponden a 90 unidades de ácido fosfórico y cuestan 18 \$ 00. La cantidad de escorias correspondiente a 90 unidades fosfóricas será de kilos 500 y su costo de 13 \$ 50.

Para la harina de huesos la correspondencia será de kilos 400 que nos importan 8 \$ 00.

Nos serán necesarios 350 kilos de cenizas de huesos que al precio de 16 \$ 00 los mil kilos importan de 5 \$ 60.

Lo que podemos representar por el siguiente cuadro :

CUADRO III

ABONO	Cantidad a emplear por hectárea	Costo por hectárea
Superfosfatos	450 kilos	\$ 18.00
Escorias de Thomas	500 »	» 13.50
Harina de huesos.	400 »	» 8.00
Cenizas de huesos	350 »	» 5.60

AVENA.— Podemos tomar para este forraje las mismas cantidades que para el trigo.

Ahora bien, a estos gastos debemos agregar el importe de la distribución del abono. Calcularemos que un hombre que gane 1 \$ 00 por día puede distribuir el abono correspondiente a una extensión de 4 o 5 hectáreas, lo que nos da para valor de distribución por hectárea 0, \$ 25 más o menos.

Estos gastos de compra y distribución de abonos serán comunes para todos los departamentos y podemos expresarlos en el siguiente cuadro :

CUADRO IV

EMPLEANDO	Importe del abono y gastos de distribución por hectárea cultivada con :		
	TRIGO	MAÍZ	AVENA
Superfosfatos	\$ 18.25	\$ 16.25	\$ 18.25
Escorias de Thomas.	» 13.75	» 12.40	» 13.75
Cenizas de huesos.	» 5.85	» 5.25	» 5.85
Harina de huesos	» 8.25	» 7.25	» 8.25

A estos gastos comunes a todos los departamentos, agregaremos los que correspondan por concepto de fletes. Para ello hemos solicitado, y nos ha sido concedida con toda deferencia la siguiente tarifa del Ferrocarril - Central :

**IMPORTE DEL FLETE DE ABONOS QUIMICOS DE CENTRAL
A LAS SIGUIENTES ESTACIONES**

ESTACIONES	Mínimo 1000 kilos		Mínimo 5000 kilos	
	Tarifa antigua	Tarifa actual	Tarifa antigua	Tarifa actual
Salto	\$ 7.30	\$ 8.03	\$ 5.99	\$ 6.74
» Paysandú	» 6.30	» 6.93	» 5.43	» 6.18
» Mercedes	» 4.70	» 6.20	» 2.60	» 3.35
» Colonia	» 4.10	» 5.60	» 2.38	» 3.13
» Maldonado	» 4.56	» 5.81	» 2.95	» 3.70
» San Carlos	» 4.33	» 5.58	» 2.91	» 3.66
» San José	» 2.91	» 4.16	» 1.66	» 2.41
» Canelones	» 1.77	» 3.02	» 1.20	» 1.95
» Treinta y Tres	» 7.28	» 8.53	» 2.74	» 3.49
» Melo	» 8.04	» 9.29	» 3.02	» 3.77
» Rivera	» 9.27	» 10.50	» 3.58	» 4.33
» Tacuarembó	» 8.27	» 9.52	» 3.14	» 3.89
» Durazno	» 5.07	» 6.32	» 2.18	» 2.93
» Flores	» —	» —	» 3.41	» 4.16
» Florida	» 3.18	» 4.43	» 1.73	» 2.48
» Minas	» 3.50	» 4.75	» 1.78	» 2.53

Bajo la denominación de tarifa antigua, designamos la que existía antes de la reciente suba de fletes, y bajo la de tarifa actual, la que rige actualmente. Observando las tarifas vemos la diferencia apreciable que existe entre la correspondiente de 1000 kilos y la de 5000, por tanto tomaremos para nuestros cálculos esta última que es la más económica. Teniendo en cuenta que el establecimiento Liebig de Fray - Bentos, prepara y vende algunos de los abonos que hemos tratado anteriormente, solicitamos también la tarifa de fletes desde la estación Fray - Bentos a estos mismos puntos, a objeto de ver si era más conveniente obtener los productos en el mismo establecimiento, pero por la tarifa que se nos ha facilitado, se verá que no hay conveniencia en ello, sino que conviene más traerlos por vía fluvial a Montevideo y conducirlos por Central.

TARIFA DE FLETES DE FRAY - BENTOS A LAS ESTACIONES :

ESTACIONES	Mínimo 1000 kilos	Mínimo 4000 kilos
Salto	\$ 3.53	\$ 3.53
Paysandú	» 3.00	» 3.00
Mercedes	» 11.59	» 6.45
Colonia	» 11.11	» 6.21
Maldonado.	» 13.61	» 7.67
San Carlos.	» 13.35	» 7.63
San José.	» 9.18	» 5.69
Canelones	» 8.92	» 5.62
Treinta y Tres	» 12.80	» 6.99
Melo	» 13.56	» 7.31
Rivera.	» 10.20	» 5.89
Tacuarembó	» 7.84	» 5.35
Durazno.	» 5.63	» 4.74
Florida	» 7.57	» 5.29
Minas.	» 11.02	» 6.20

Observando esta última tarifa vemos que el flete desde Fray-Bentos a Salto y Paysandú es menor que desde Central a esos puntos, pero la tarifa por vía fluvial, que nos ha sido facilitada por los Srs. Vidal y Battestin, resulta aún más económica. He aquí dicha tarifa :

De Fray Bentos a Montevideo.	\$ 1.87
» » » » Paysandú.	» 1.87
» » » » Salto.	» 2.25
» » » » Colonia.	» 1.87
» » » » Mercedes.	» 2.50

Esta tarifa es para cualquier cantidad de kilos, referiremos por tanto nuestros cálculos a 5000 kilos como lo hemos hecho para la tarifa del ferro-carril. Los fletes desde Montevideo a Colonia, Fray - Bentos y Paysandú son igualmente de 1.87 a Salto de 2.25 y a Mercedes de 2.50.

Del exámen de todas estas tarifas sacamos las siguientes conclusiones :

1.º A ningún comprador de abonos le conviene llevar una cantidad menor de 5.000 kilos.

2.º A los agricultores de los departamentos del interior no les conviene comprar los abonos en el establecimiento Liebig's y

conducirlos directamente por ferrocarril, sino que tienen conveniencia en traerlos por vía fluvial a Montevideo y luego conducirlos desde aquí, o bien comprarlos a los agentes de ese establecimiento en esta capital.

3.º A los agricultores del litoral les conviene conducir por vía fluvial, ya sea adquiriéndolos en Montevideo o en Fray - Bentos.

Teniendo en cuenta todas estas razones económicas, deduciremos el importe del flete del abono necesario por hectárea para los cultivos de trigo, maíz y avena en cada uno de los Departamentos. Estos datos se referirán a los cuatro abonos de que hemos tratado.

CUADRO V

IMPORTE DEL FLETE DEL ABONO NECESARIO PARA UNA HECTÁREA DE TERRENO DESTINADA AL CULTIVO DEL MAÍZ

A LA ESTACIÓN:	CLASE DE ABONO			
	Super-fosfatos	Escorias	Harina de huesos	Cenizas de huesos
Salto.	\$ 0.180	\$ 0.202	\$ 0.157	\$ 0.135
Paysandú.	» 0.149	» 0.168	» 0.130	» 0.132
Río Negro (F. B.) .	» 0.149	» 0.168	» 0.130	» 0.132
Soriano (Mercedes).	» 0.20	» 0.22	» 0.17	» 0.15
Colonia.	» 0.149	» 0.168	» 0.130	» 0.132
Maldonado	» 0.296	» 0.333	» 0.225	» 0.222
San Carlos	» 0.292	» 0.329	» 0.256	» 0.219
San José.	» 0.192	» 0.216	» 0.168	» 0.144
Canelones.	» 0.156	» 0.175	» 0.137	» 0.117
Treinta y Tres . . .	» 0.279	» 0.314	» 0.244	» 0.209
Melo.	» 0.300	» 0.339	» 0.263	» 0.226
Rivera	» 0.346	» 0.389	» 0.303	» 0.259
Tacuarembó	» 0.310	» 0.350	» 0.272	» 0.233
Durazno	» 0.234	» 0.263	» 0.205	» 0.175
Flores	» 0.332	» 0.374	» 0.291	» 0.249
Florida.	» 0.198	» 0.223	» 0.173	» 0.168
Minas	» 0.202	» 0.227	» 0.177	» 0.151

CUADRO VI

IMPORTE DEL FLETE DEL ABONO NECESARIO PARA UNA HECTÁREA
DE TERRENO DESTINADA AL CULTIVO DE TRIGO Y AVENA

A LA ESTACIÓN:	CLASE DE ABONO			
	Super- fosfatos	Escorias	Harina de huesos	Cenizas de huesos
Salto.	\$ 0.202	\$ 0.225	\$ 0.180	\$ 0.157
Paysandú.	» 0.168	» 0.187	» 0.149	» 0.130
Río Negro (F. B.) .	» 0.168	» 0.187	» 0.149	» 0.130
Soriano (Mercedes).	» 0.224	» 0.250	» 0.200	» 0.175
Colonia.	» 0.168	» 0.187	» 0.149	» 0.130
Maldonado	» 0.333	» 0.370	» 0.296	» 0.225
San Carlos	» 0.329	» 0.366	» 0.292	» 0.256
San José	» 0.216	» 0.241	» 0.192	» 0.168
Canelones.	» 0.175	» 0.195	» 0.156	» 0.137
Treinta y Tres	» 0.314	» 0.349	» 0.279	» 0.244
Melo	» 0.339	» 0.377	» 0.300	» 0.263
Rivera	» 0.389	» 0.433	» 0.346	» 0.303
Tacuarembó	» 0.350	» 0.389	» 0.310	» 0.272
Durazno	» 0.263	» 0.293	» 0.234	» 0.205
Flores	» 0.374	» 0.416	» 0.332	» 0.291
Florida.	» 0.223	» 0.248	» 0.198	» 0.173
Minas	» 0.227	» 0.253	» 0.202	» 0.177

A estos gastos de flete agregaremos ahora los gastos generales de compra y distribución de abonos que calculamos en el cuadro IV y tendremos así los gastos *totales* correspondientes a las localidades que hemos enumerado. Estos gastos totales los calcularemos para los tres cultivos que hemos citado según se emplee como abono: superfosfatos, escorias, harina o cenizas de huesos. Teniendo en cuenta que el desembolso que haga el agricultor para el pago de estos gastos es un capital del cual el interesado no sacará beneficio alguno durante los seis meses que espera para la recolección de la cosecha, es lógico que se cargue a esos gastos totales los intereses que representa ese capital durante ese tiempo. Por tanto en esos gastos totales van incluidos también los intereses de ese capital al 6 % anual, que es el interés más común entre nosotros, durante seis meses.

CUADRO VII

GASTOS TOTALES PARA EL ABONADO DE UNA HECTÁREA DE TERRENO DESTINADA AL CULTIVO DE TRIGO O AVENA, EN CADA UNO DE NUESTROS DEPARTAMENTOS.

En el departamento de:	EMPLEANDO COMO ABONO			
	Super-fosfatos	Escorias de Thomas	Harina de huesos	Cenizas de huesos
Salto.	\$ 19.00	\$ 14.38	\$ 8.71	\$ 6.23
Paysandú.	» 18.98	» 14.36	» 8.63	» 6.16
Soriano (Mercedes).	» 19.06	» 14.42	» 8.73	» 6.25
Colonia	» 18.98	» 14.36	» 8.63	» 6.16
Maldonado	» 19.10	» 14.50	» 8.74	» 6.25
San Carlos	» 19.09	» 14.51	» 8.76	» 6.26
San José.	» 18.99	» 14.39	» 8.67	» 6.17
Río Negro (F. B.)	» 18.98	» 14.36	» —	» 6.16
Canelones.	» 18.92	» 14.35	» 8.64	» 6.15
Treinta y Tres	» 19.08	» 14.48	» 8.75	» 6.24
Melo (Cerro Largo).	» 19.10	» 14.51	» 8.77	» 6.26
Rivera	» 19.16	» 14.60	» 8.81	» 6.30
Tacuarembó	» 19.11	» 14.55	» 8.78	» 6.26
Durazno	» 19.00	» 14.45	» 8.71	» 6.21
Flores	» 19.13	» 14.55	» 8.80	» 6.28
Florida.	» 19.00	» 14.39	» 8.68	» 6.20
Minas	» 19.00	» 14.40	» 8.69	» 6.18

CUADRO VIII

GASTOS TOTALES PARA EL ABONAMIENTO DE UNA HECTÁREA DE TERRENO DESTINADO AL CULTIVO DE MAÍZ, EN CADA UNO DE NUESTROS DEPARTAMENTOS.

En el departamento de:	EMPLEANDO COMO ABONO			
	Superfosfatos	Escorias	Harina de huesos	Cenizas de huesos
Salto.	\$ 16.92	\$ 12.98	\$ 7.63	\$ 5.55
Paysandú.	» 16.89	» 12.95	» 7.60	» 5.54
Río Negro (F. B.)	» 16.98	» 12.95	» 7.60	» 5.54
Soriano (Mercedes).	» 17.04	» 13.00	» 7.64	» 5.57
Colonia.	» 16.89	» 12.95	» 7.60	» 5.54
Maldonado.	» 17.04	» 13.11	» 7.69	» 5.64
San Carlos.	» 17.03	» 13.11	» 7.73	» 5.63
San José.	» 16.93	» 13.00	» 7.64	» 5.56
Canelones.	» 16.90	» 12.95	» 7.61	» 5.54
Treinta y Tres.	» 17.02	» 13.09	» 7.71	» 5.63
Cerro Largo (Melo).	» 17.04	» 13.12	» 7.73	» 5.65
Rivera.	» 17.09	» 13.17	» 7.77	» 5.68
Tacuarembó.	» 17.05	» 13.13	» 7.73	» 5.65
Durazno.	» 16.97	» 13.04	» 7.67	» 5.58
Flores.	» 17.07	» 13.15	» 7.76	» 5.67
Florida.	» 16.94	» 13.00	» 7.64	» 5.59
Minas.	» 16.94	» 13.00	» 7.64	» 5.57

Comparando el costo de abonamiento de una hectarea de terreno con cada uno de estos cuatro abonos fosfatados y a igualdad de unidades fosforicas, vemos que el empleo de superfosfato implica un gasto doble que el empleo de harina de huesos. Con las escorias el valor es aproximadamente una y media veces más caro que con la harina de huesos y dos y un tercio veces mas que con la ceniza. Tenemos así confirmada la conveniencia, que ya hemos dicho existe de que se hagan experiencias en sentido de investigar la acción de estos cuatro abonos, a igualdad de unidades fosforicas. Deduiremos también que el empleo de superfosfatos y escorias a los precios que actualmente se venden en nuestros mercados, son anti-económicos. En efecto, supongamos que un agricultor quiera abonar veinte hectareas de tierra, destinadas al cultivo de trigo, con superfosfatos y que ese agricultor resida en el departamento de San José. Según el cálculo que hemos efectuado en el cuadro VII, el superfosfato necesario para ese cultivo importa en total \$ 18.99

por hectarea, por consiguiente las 20 hectareas le costarían \$ 379.80: esto sin contar los gastos de transporte desde la estación San José hasta la residencia del agricultor; pues advertiremos nuevamente que los gastos que hemos calculado en los cuadros VII y VIII se refieren a los gastos de distribución, compra del abono, flete desde Central a los puntos indicados e intereses de ese capital durante seis meses al 6 % anual, de manera que a estos gastos se deberá agregar el importe del flete del abono necesario para una hectarea desde la estación de destino hasta la residencia del interesado. Es indudable que no todos nuestros agricultores están en condiciones de hacer un desembolso de esa naturaleza, aparte de que el aumento de producción debiera ser bastante elevado para compensar esos gastos. Es por estos motivos que no consideramos práctico el empleo de estos abonos (superfosfatos y escorias) a los precios que se expenden en el país. Observaremos además que lo que realmente eleva el costo de esos abonos puestos en su lugar de destino no es el flete, pues aún cuando juzgamos que es éste un poco elevado, no llega a producir un aumento que pueda considerarse como factor influyente en ese sentido; por tanto la solución está en ver si nos es posible preparar superfosfatos a precios reducidos.

Eliminada la posibilidad de empleo de tales abonos en cultivos extensivos, nos resta el estudio de los preparados en el país o sean la ceniza y la harina de huesos. Observando los cuadros II y III vemos que la harina de huesos es de costo algo mas elevado que las cenizas de la misma materia. Esto se explica a causa de que a igualdad de unidades fosforicas, debemos agregar a las harinas de huesos el valor fertilizante de sus materias orgánicas que pueden elevar su riqueza en nitrógeno. Esto no obstante, opinamos que entre la preparación de harina y cenizas de huesos, debe darse la preferencia a estas últimas por los motivos que en otro lugar expondremos.

Ahora bien: ¿El aumento de producción obtenido por el empleo de estos abonos compensa los gastos que origina su distribución? No siendo este un trabajo experimental sino de orientación a fin de que muchos agricultores puedan tener una base acerca del costo aproximado de los abonos, no podríamos dar una respuesta categórica a esta pregunta, porque como hemos dicho anteriormente no hay experiencias en las cuales podamos fundarnos. Sin embargo para poder responder satisfactoriamente a esa pregunta, partiremos de un principio práctico que cumplido en la forma que lo desarro-

llaremos, no hay duda de que permitirá una respuesta afirmativa. En efecto, consideraremos que un abono responde a las condiciones por nosotros exigidas, cuando aplicado a un cultivo produce un aumento de cosecha suficiente para sufragar los gastos que nos ha originado y nos deja además un 20 % sobre el valor empleado. Tomando como fundamento esta consideración, todo agricultor progresista puede constituirse en un experimentador sin realizar mayores gastos pecuniarios, puesto que estas experiencias pueden principiarse en pequeña escala y luego si el resultado es satisfactorio aumentarlas de grado. Estamos casi seguros que procediendo de esta manera en el peor de los casos por lo menos se salvaría el pequeño capital expuesto para la experimentación.

Pongamos un ejemplo práctico para el desarrollo de dicha experiencia. Supongamos que un agricultor radicado en el departamento de Tacuarembó, tenga 20 hectareas que va a destinar al cultivo de trigo; admitamos que ese agricultor quiera hacer una experiencia de esta naturaleza y destine 5 hectareas a ese fin. En el supuesto de que el interesado esté establecido a 50 kilómetros (10 leguas aproximadamente) de la estación de Tacuarembó, tendremos que el gasto *total* que tendría dicho señor para conducir el abono (cenizas de huesos) hasta su comiçilio sería el siguiente:

Importe del abono necesario para una hectarea de tierra, destinada al cultivo de trigo en la estación Tacuarembó (ver cuadro VII).....	\$ 6.26
Conducción de la estación Tacuarembó al domicilio del interesado	\$ 0.35
TOTAL.....	\$ 6.61

Para los gastos de conducción de la estación Tacuarembó al domicilio del interesado hemos tenido en cuenta los siguientes datos:

Según se nos ha informado, el importe de conducción en nuestra campaña por medio de carros o carretas oscila alrededor de \$ 0.10 los mil kilos y por cada 5 kilómetros (una legua). Por tanto a 350 kilos de cenizas de huesos que necesitamos (ver cuadro III) corresponderán \$ 0.35 teniendo en cuenta que la distancia en este caso es de 50 kilómetros. De modo que si por hectarea gasta \$ 6.61 para las cinco hectareas destinadas a la experiencia gastará \$ 33.05.

Como vemos, con una cantidad reducida puede hacerse el ensayo y tenemos la certeza que si nuestros labriegos verificaran ex-

periencias de esta manera, serían los mejores propagandistas del abonado de las tierras.

Veamos ahora, según lo que hemos dicho, cual debe ser el aumento de producción en kilos por hectarea para que compense los gastos realizados. Hemos visto que los gastos totales por hectarea suman \$ 6.61 ; el 20 % de esta cantidad, que hemos considerado debe quedar como beneficio, importa \$ 1.32 o sea en total \$ 7.93.

Por consiguiente el exceso de producción por hectarea de terreno abonado, debe ser suficiente para satisfacer esa suma. Teniendo en cuenta el precio del trigo en los últimos años asignaremos como promedio de valor para dicho cereal, el de \$ 5.00 los 100 kilos; luego una sencilla proporción nos dará el aumento en kilos que debe experimentar la cosecha para satisfacer esos números. He aquí dicha proporción :

$$\frac{100}{5} = \frac{\times}{7.93} = 160 \text{ kilos cantidad en que debe aumentar la cosecha.}$$

Advertimos que todos los gastos los hemos cargado al primer año de empleo del abono ; no obstante la acción de este se admite que se hace sentir durante tres años. De manera que si ese aumento de cosecha satisficiera en el primer año las condiciones que hemos expuesto, el agricultor tendría aun por delante dos años en los cuales podría aprovechar la acción del abono.

Fundándonos en razonamientos iguales, podemos llegar a deducir lo que nos cuesta abonar una hectarea de tierra para el cultivo de trigo, maíz o avena en cualquiera de los puntos de nuestro país citados en los cuadros VII y VIII, así como también en los lugares a los cuales la remisión desde esos puntos sea posible. Por otra parte cada agricultor sabe lo que le produce su tierra sin abonar, y teniendo en cuenta el precio a que se cotiza el producto objeto del cultivo, puede igualmente deducir si ese aumento de producción le compensa sus gastos. Procediendo de este modo mucho se adelantaría en nuestra incipiente agricultura, se desterraría en gran parte el empirismo que reina en la mayoría de los labradores y se facilitaría grandemente la tarea de las oficinas técnicas.

Observaremos aquí dos inconvenientes que pueden presentarse y de los cuales uno es fácilmente subsanable, pero el otro requiere, a nuestro juicio, un estudio más detenido porque juzgamos

que para subsanarlo será necesario la intervención del Estado. El primero tiene su causa en que, como dijimos en otro lugar, la tarifa de la cual nos hemos servido para calcular los fletes es la aplicable a un mínimo de cinco mil kilos por ser ésta la más económica.

Indudablemente que ese mínimo es bastante elevado para quien desee hacer experiencias en pequeña escala, pero puede salvarse esa dificultad reuniéndose varios interesados con pedidos parciales cuyo total llegue a esa cantidad.

La otra dificultad tiene su origen en que tanto en agricultura como en toda operación en la cual existen compradores y vendedores de un objeto, se cumple fatalmente el conocido principio económico de « la oferta y la demanda ». En efecto, supongamos que abonando nuestras tierras llegue a obtenerse una abundante producción de los productos que en ella se cosechan es decir, una superproducción. Es indudable que si los precios se mantuviesen en el mercado, el beneficio nos sería más favorable; pero en estos casos por lo general pasa lo contrario: dada la gran existencia del producto y la poca demanda, viene como consecuencia inevitable la baja obligada del objeto ofrecido. Ahora bien, el agricultor falto de recursos se verá obligado a dar por lo que le den los frutos de su labor, cuyo importe en muchos casos no le daría para cubrir, en la forma que hemos calculado, la erogación que le ha originado la compra y distribución del abono, dado que éste se mantenga al mismo precio. Por eso decíamos que creemos que en este caso sería necesaria la intervención del Estado; pues opinamos que la acción de éste deberá hacerse sentir en aquellos casos de interés general como lo sería el que nos ocupa, proporcionando al labrador, ganadero, ect., todos los medios a su alcance para que éstos lleguen al aumento y mejoramiento de sus industrias en las que se cifra la riqueza y porvenir de nuestro país.

La forma en que el Estado puede actuar en ese sentido, es, a nuestro juicio, prohibiendo la exportación de huesos y haciendo que los productos fertilizantes de ellos derivados cenizas, y harinas de huesos, puedan venderse a precios muy reducidos. En efecto, si bien creemos que a los precios que hoy se cotizan los productos agrícolas, compensan el empleo de estos abonos, sería muy fácil que la superproducción causada por el abono, selección de semillas y buenas prácticas culturales llegara a producir una verdadera crisis en el sentido anteriormente dicho.

Ahora bien ¿ la prohibición de exportación de huesos solucio-

naria esa dificultad? Opinamos favorablemente en ese sentido, por los motivos que más adelante expondremos; pero antes queremos ocuparnos de otra cuestión de relación muy íntima con el asunto que estamos tratando. Queremos referirnos a la conveniencia que habría de ciertos acuerdos entre propietarios y arrendatarios de tierras. Es sabido que nuestros labradores pertenecen en su mayoría a estos últimos, y que es muy frecuente oírles expresarse de una manera desfavorable al empleo de abonos apoyando su argumentación en el elevado precio de éstos y en el hecho de que siendo arrendatarios se verán luego obligados a dejar los terrenos abonados en beneficio de su propietario. Indudablemente es éste un argumento poderoso, pero hasta cierto límite simplemente; pues, si bien es cierto que el propietario tendrá ese beneficio, es indudable que en tres o cuatro años que el arrendatario ha ocupado esas tierras habrá sacado también una cantidad mayor abonándole que no haciéndolo. Por consiguiente siendo que ambos tienen conveniencia en ello, más práctico sería establecer ciertas cláusulas en los contratos de arrendamientos mediante las cuales los propietarios hiciesen a los arrendatarios algunas concesiones en cuanto al precio de arrendamiento, duración del tiempo del mismo etc., con tal de que estos se comprometan a dejarles sus tierras abonadas.

Sigamos ahora con nuestro estudio referente a la exportación de huesos. Dijimos que la forma que suponemos más práctica para llegar al abaratamiento de los abonos fosfatados era prohibir la exportación de huesos y nos fundamentamos para esto en lo siguiente: Según los datos que nos han sido suministrados por la Oficina de Estadística Comercial la exportación en los últimos años se compone así:

AÑOS	Cantidad exportada en kilogramos	Valor de la exportación en pesos	Valor de los 1000 kilogramos exportados, en pesos
1910.	6,615.435	52,919	—
1911.	6,877.748	51,021	—
1912.	4,527.190	36,219	—
1913.	5,573.364	161,628	29
1914.	6,115.874	177,362	29
1915.	1,837.059	20,208	16
1916.	8,499.289	24,494	7
1917.	5,478.204	39,251	7

NOTA.— Los años 1910, 1911; y 1912 son por valores de Aduana y los demás por valores de plaza.

Observando esta estadística vemos que en los años 1915 y 1916 ha habido una disminución en la exportación, esto se explica a causa de la falta de buques que condujeran la mercadería. Pero en el año 1917 notamos nuevamente un aumento en la exportación, llegando la cifra de ésta más o menos a lo que se exportaba en los años anteriores al 1915 y 1916. Eliminando los años 1915 y 1916, que consideramos anormales por las causas expuestas, y sacando el promedio de los seis años restantes, tendremos que la cifra de nuestra exportación anual de huesos oscila alrededor de 5.781.302 kilos.

En cuanto al valor, calculando el valor de plaza que es el que nos interesa, por los mil kilos nos encontramos en presencia de una baja que llega a la cuarta parte del precio que tenían antes de la guerra europea. Esto se explica a causa del gran stock del producto y a la falta de medios de transporte para la exportación. Se confirma así lo que hemos dicho en otro lugar de que el abaratamiento de las cenizas y harinas de huesos se conseguiría fácilmente prohibiendo la exportación de éstos.

En efecto, vemos que en el año 1917, apesar de haber aumentado considerablemente la exportación, el precio se ha mantenido debido a la falta de exportación de los dos años anteriores. Ahora bien, si se prohibiese esta exportación, es lógico suponer que ese precio tendría que sufrir una baja considerable y no nos parece exagerado pensar que podría llegarse al precio de 4 o 5 pesos los mil kilos. Admitamos que el precio fuese de 5 pesos los mil kilos. Teniendo en cuenta que los huesos brutos nos dan un promedio de 68 % de cenizas necesitaremos para la obtención de 1000 kilos de cenizas, 1470 kilos de huesos que al precio de 5 pesos los mil kilos nos importaría \$ 7.35; asignemos para gastos de calcinación, pequeños desperdicios etc., \$ 0.65 y tendremos de esta manera para precio de las cenizas de huesos el de \$ 8.00 los mil kilos, es decir mitad justamente del precio actual. Siendo así los gastos mitad, es indudable que aun cuando los productos cosechados lleguen a un precio también mitad, existirá compensación para los gastos que se verifiquen para abonar la tierra.

Volvamos al ejemplo del agricultor de Tacuarembó que expusimos anteriormente. Tomamos como base para nuestros cálculos el precio de cinco pesos los cien kilos de trigo por hectárea para sufragar los gastos que eran \$ 7.93 por hectárea. Ahora bien, si estos

gastos se reducen a la mitad y el aumento de producción se mantiene en 160 kilos, es indudable que aún cuando el trigo llegue a un precio mitad del que consideramos o sea \$ 2.50 los 100 kilos, lo que creemos muy difícil, satisfará las condiciones que dijimos debía llenar un abono para considerar práctica su aplicación, y desaparecerán los peligros aportados por la superproducción.

Tenemos aún otro recurso del cual podemos echar mano para la preparación de cenizas de huesos. Este recurso lo constituyen los esqueletos de los lobos que se faenan en el país. Según nos ha manifestado el Sr. Rodríguez, Director de la Oficina de Avaluaciones y Administración de los Bienes del Estado, quien tiene actualmente a su cargo la explotación de esa industria, piensa faenar los años venideros la cantidad de 10.000 lobos por año. Consideremos que cada animal dé como promedio un esqueleto cuyo peso sea de tres kilos, tendremos así 30.000 kilos de huesos aprovechables. Estos huesos por calcinación dan un promedio 65 % de cenizas, por tanto a los 30.000 kilos les corresponderán 19.500 de cenizas, que deduciendo 500 kilos, por pérdidas que pueden haber, nos dejan 19.000 utilizables. La riqueza en P^2O_5 de las cenizas de huesos oscila alrededor de 25 %.

Se observará que al tratar de la obtención de abonos, hemos dado preferencia a las cenizas de huesos; los motivos que nos inducen a esto son dos.

El primero, de orden higiénico, tiene su causa en el hecho de que, como sabemos, existen en nuestro país ciertas plagas como el carbunco, cuya propagación es sumamente peligrosa. Los esporos portadores de ese mal son muy difíciles de destruir, de manera que si empleásemos la harina de huesos ⁽¹⁾, podría ser ésta un foco de infección si es que ha sido preparada con esqueletos de animales muertos de carbunco. Por otra parte, y esto constituye el segundo motivo, si se llegase a obtener las cenizas de huesos a un precio muy reducido, quizá fuese posible llegar de una manera muy económica a la preparación de los superfosfatos y para esto la harina de huesos sería antieconómica por la materia orgánica que contiene. Pero es este un tema que sale de nuestro objeto y que no queremos invadir. Tratemos sin embargo de estudiar el problema del abonado de las tierras bajo otra faz importante. A primera vista po-

(1) Nos referimos a la que se prepararía en los establecimientos de campo y no a la preparada en establecimientos industriales donde se obtiene después de haber sometido los huesos a la acción de elevadas temperaturas para extraer la caseína etc.

dría ilusionarnos la abultada cifra que representa para el país el importe de la exportación de huesos. En efecto, en el año 1914 tenemos que esa cifra llega a la suma de \$ 177.362; pero esta cifra sería fácilmente alcanzada y aún sobrepasada por el aumento de producción que se tendría abonando nuestras tierras de cultivo, de manera que el país ganaría por la cantidad de dinero que ingresaría a él, aparte del beneficio que se aportaría a las clases pobres por el abaratamiento de los artículos de primera necesidad cual lo son el pan, maíz etc.

Un pequeño razonamiento demostrará nuestro acerto. Según la Estadística agrícola del año 1915, la superficie de tierra destinada al cultivo de trigo en el año 1914 era de 316.962 hectáreas, cifra que en estos dos últimos años ha aumentado considerablemente pero que no tomaremos en cuenta para nuestro objeto. Supongamos que por una propaganda razonada fuera posible hacer abonar 30.000 hectáreas de esa superficie.

Calculando un aumento de producción de 160 kilos por hectárea, como dijimos antes, tendremos que ese aumento ascenderá a kilos 4.800.000 que vendidos a razón de \$ 3.70 los 100 kilos producen \$ 177.600. Cantidad que cubre el máximum de dinero que ha entrado al país en los últimos años por concepto de exportación anual de huesos. Además el precio de \$ 3.70, compensa con creces los gastos del abono de las tierras, en el supuesto como ya hemos sentado, de que pueda llegar a venderse la ceniza de huesos al precio de \$ 8.00 los mil kilos.

NOTA: Las riquezas de las tierras correspondientes a los Departamentos de la República, que se expresan en la primera parte de este trabajo, corresponden a *mil* gramos de tierra fina y no a *cientos*.