

Manipulación del guano¹

Lima, 1 de abril de 1873

Señor Ministro de Estado en el Despacho de Hacienda
S. M.

Los diarios de la capital publicaron últimamente unos documentos enviados de Europa por el señor ex delegado Fiscal, Dr. D. Daniel Ruzo, en los que entre otras cosas se decía que sometiendo el guano a ciertas manipulaciones se podía triplicar su cantidad y obtener por lo menos de este modo una ganancia de quince libras esterlinas por cada tonelada de guano primitivo.

Como era de esperarse una noticia tan halagüeña para el erario nacional debía despertar en todos los peruanos el más vivo interés para saber si dicha operación pudiese realmente dar tan ventajosos resultados.

Hará poco más o menos un mes que con este motivo un honorable Senador hizo una interpelación a V. S. para saber la opinión del gobierno relativa al aumento en el precio del guano y a la manipulación de dicho abono propuesta por el señor ex delegado Fiscal.

Como esta cuestión entraña algunos conocimientos científicos, pareciendo por otra parte algo exagerada la aseveración del señor ex delegado Fiscal, he creído que sería de algún interés para el país hacer de ella un detenido estudio cuyos resultados tengo el honor de presentar a V. S.

*Dios guarde a V. S.
A. Raimondi.*

¹ Imprenta de *El Nacional*, por Pedro Lira, 1873, 29 p.

* * *

El guano, como es sabido, es el abono más completo y más valioso porque, además de contener todos los elementos necesarios para las plantas, estos elementos se hallan como concentrados, puesto que el guano de buena calidad no contiene ninguna materia inútil, si se exceptúa el agua higrométrica y uno o dos por ciento de arena; hallándose formado casi en su totalidad de materias orgánicas azoadas, sales amoniacales, fosfatos terrosos y sales alcalinas.

Pero, desde que la agricultura se encuentra guiada por la luz que proporciona la ciencia y principalmente por la Química, se ha reconocido que a pesar de que casi todas las plantas necesitan de los elementos más arriba citados, teniendo los diferentes vegetales distinta composición, para que un abono produzca todo su efecto sus elementos deben guardar cierta proporción con los contenidos en las plantas que se desea cultivar.

Así diré que si los productos que se quieren obtener del terreno contienen mucho ázoe, como por ejemplo los granos, el abono deberá tener mayor proporción de este elemento y por consiguiente deberá ser más rico en materias azoadas tales como amoníaco o nitratos.

Si al contrario, se trata de cultivar plantas cuyos productos contienen poco ázoe, tales como las raíces, el abono deberá necesariamente variar de composición, esto es, contener menos amoníaco y mayor cantidad de fosfato.

Si se deseara un abono para la caña que es otra planta que no necesita mucho amoníaco (al contrario de lo que ha dicho el Dr. Ruzo), pero cuya ceniza contiene mucho fosfato de potasa, se deberá disminuir la proporción del amoníaco y añadir las materias que tengan ácido fosfórico y potasa.

Ahora bien, tanto por la ciencia cuanto por la experiencia de muchos años, está completamente probado que en la mayor parte de los cultivos no se necesita de abonos que contengan más de 8% de amoníaco o de una materia azoada capaz de suministrar 6 y $\frac{1}{2}$ por ciento de ázoe y, por consiguiente, empleando un abono cuya proporción de ázoe pase de esta cantidad se da a las plantas un alimento costoso y superfluo sin provecho alguno.

Hace como tres años que en un informe que di sobre un asunto de guano al Supremo Gobierno, escribía el siguiente acápite:

Un agricultor que para el cultivo de la caña emplea el guano de Chíncha, da a la tierra un exceso de amoníaco, el que será lavado por el agua de los riegos, sin provecho alguno para las plantas; y si pagara un precio mayor por este guano, pudiendo emplear otro más barato, sería lo mismo,

valiéndome de una comparación vulgar, que si alimentara a sus peones con gallinas.

El señor Seagrave, hablando sobre la misma materia, hace una juiciosa comparación: he aquí sus palabras:

Expresándome en términos familiares, el guano de primera clase del Perú, puede ser comparado a un negocio en que se emplea una máquina de la fuerza de 20 caballos, para hacer el trabajo que podría realizarse con sólo el poder de diez caballos.

Sabiendo que el guano de buena calidad puede suministrar más de 16% de amoníaco, empleando dicho abono en el estado puro se aprovecha solamente la mitad del amoníaco, realizándose el dicho figurado del señor Seagrave.

Una vez reconocido que el guano de primera calidad tiene un exceso de amoníaco surgió naturalmente la idea de aprovechar este sobrante de amoníaco para aumentar con poco costo la cantidad del abono, sea añadiéndole fosfatos u otro guano de poco valor por ser deficiente de amoníaco; y de allí nació la industria de la fabricación de abonos artificiales en los que entra como constituyente el mismo guano.

La ciencia, por su parte, vino en auxilio de la práctica haciendo conocer que se podría mejorar el guano aumentando la proporción de los fosfatos solubles adicionando al guano superfosfato o ácido sulfúrico que tienen por objeto transformar una gran parte del fosfato básico de cal que es insoluble en bifosfato soluble el cual es mucho más fácilmente absorbido por las plantas. La adición del ácido sulfúrico tiene además la preciosa ventaja de fijar el amoníaco del guano impidiendo de este modo la volatilización de este precioso agente fertilizante.

El guano preparado de este modo, aunque tenga a veces una proporción de amoníaco que no llega a la mitad de la contenida en el guano legítimo, produce sin embargo cosechas, sino más abundantes, no inferiores a las que se obtienen con este último.

Por lo dicho se ve palpablemente la ventaja de modificar el guano por medio de la adición de ciertas sustancias.

Pero si la manipulación del guano de primera calidad es favorable se hace una verdadera necesidad para el de Guañape que se exporta actualmente.

En efecto, el guano de Guañape no tiene una composición constante y la proporción de amoníaco puede variar desde 7 hasta 18% de manera que el agricultor aunque tenga la certidumbre de comprar guano natural, esto es, que no ha sido modificado por la adición de otras sustancias, no tiene sin embargo una garantía de su composición y se comprende fácilmente que un abono que varía tanto en su valor intrínseco no puede pagarse a un precio fijo.

De aquí han surgido varios reclamos, pidiendo algunos que se establezca el precio del guano de Guañape tomando por base solamente la cantidad del amoníaco; otros, calculando el tanto por ciento de amoníaco y de fosfatos, y otros más equitativos admitiendo en sus cálculos aun la potasa o las sales alcalinas que contiene dicho guano.

Hay, pues, necesidad de manipular este guano de manera que se pueda obtener un abono que tenga una cantidad fija de amoníaco.

Por otra parte, el guano de Guañape se presenta muchas veces muy húmedo y casi de consistencia pastosa, estado que además de hacerlo considerar como averiado no se presta a ser fácilmente esparcido en el terreno.

Este estado del guano ha sido también motivo de reclamos, causando una pérdida al fisco, habiendo tenido el Supremo Gobierno en algunas ocasiones que rebajar el precio del guano en 11% por el exceso de agua que contenía el guano de Guañape comparado con el de Chíncha, y cuatro soles por tonelada para gastos ocasionados en la operación de secarlo.

Con la manipulación del guano se habría evitado en gran parte esta pérdida porque se hubiera podido mezclar con guano muy seco, o también con fosfatos y ácido sulfúrico, que produciendo por su combinación con la cal una fuerte cantidad de sulfato de cal el cual absorbe el agua y da al guano aquel aspecto seco y polvoriento agradable a los agricultores.

Otra necesidad de la manipulación del guano de Guañape es la de evitar la pérdida del amoníaco por la volatilización la que si es muy sensible en el guano seco, es mucho más considerable en el guano húmedo favoreciendo la presencia del agua de un modo muy notable en la descomposición de las materias orgánicas azoadas, dando lugar a la formación de carbonato de amoníaco, sustancia muy volátil que se desprende en vapores a la temperatura ordinaria.

Probada la necesidad de la manipulación del guano, veamos si por este medio se obtienen las pingües ganancias que indica el señor ex delegado Fiscal en las publicaciones que han registrado últimamente los periódicos de la capital.

El guano, como todos los abonos, tiene dos valores distintos; uno comercial y otro agrícola. El primero es el resultado de la comparación con el valor que tienen en el comercio todos los elementos que entran en su composición y puede variar según la menor o mayor dificultad de conseguirlos. El valor agrícola de un abono se establece por el aumento que produce en las cosechas y muchas veces este valor no está en proporción con el costo del abono.

El valor comercial es el que percibe el gobierno por la venta del guano cuando este último está legalmente justipreciado. El valor agrícola lo

forma en parte la ganancia del agricultor y parte sirve de especulación al fabricante de abonos especiales.

Ahora, como en toda industria, hay lados buenos y malos; algunos fabricantes de abonos, obrando de buena fe, se contentan con una módica ganancia y garantizan sus abonos con el resultado del análisis químico; otros, que podríamos llamar falsificadores, aprovechan de la ignorancia de algunos agricultores para vender algunos abonos espurios que contienen una gran parte de materias inertes.

El señor ex delegado Fiscal, sin tener en consideración alguna el valor de las materias, y por consiguiente sin base para sus cálculos, ha dicho que con la manipulación se puede triplicar la cantidad de guano y que deducidos los gastos de la operación y de los fosfatos se puede obtener cuando menos una ganancia neta de 15 £ por tonelada, o sean fuertes 77 con el cambio correspondiente, según puede deducirse del siguiente párrafo del informe elevado al Congreso por la comisión de delegados fiscales, el que en la página XIV dice lo siguiente:

La comisión está firmemente persuadida de que si se aceptan sus indicaciones, la Nación habrá asegurado un incremento en sus rentas que no cree exagerado calcular en *catorce o diez y seis millones por año*; pues de cada tonelada que hoy vende a 13 libras puede sacar, mediante las manipulaciones propuestas, muy fácilmente, hasta 28 libras.

En cuestiones de tanta importancia no se puede hacer cálculos con tanta ligereza porque, obrando de este modo, tras los dorados sueños viene el amargo desengaño.

Para proceder con orden vamos pues ante todo a ver el modo de calcular el valor comercial del guano.

D. Tomas Way, ex químico consultor de la Real Sociedad de Agricultura de Londres, fue el primero que dio a conocer el valor en dinero de las diferentes clases de guano fundando su cálculo sobre el precio en que pueden obtenerse, de las diferentes fuentes conocidas, las materias de algún valor contenidas en el guano. Sentando de antemano que las materias que dan valor al guano son el amoníaco, el fosfato de cal y la potasa, el señor Way, después de haber hecho pasar en revista las principales fuentes de fosfato de cal, tales como los huesos en sus varios estados, los fosfatos naturales conocidos con el nombre de coprolitos y el guano de bajo precio formado en su mayor parte de fosfatos, estableció como precio del fosfato de cal el de $\frac{3}{4}$ de penique por libra.

Para avaluar el amoníaco tomó en consideración el precio de las diferentes sales amoniacales que se hallan en el comercio, el costo del amoníaco que se obtiene por la depuración del gas de alumbrado el del amoníaco que puede extraerse del bagazo de linaza y de nabo, de los

huesos y de muchas materias de origen animal. Después de haber comparado el costo del amoníaco obtenido de todas estas fuentes fijó como valor del amoníaco el de seis peniques por libra.

Por último, calculó del mismo modo el precio de la potasa fijando su valor en dos y cuarto peniques la libra.

Determinado el valor de las principales materias que contiene el guano, y conociéndose por medio del análisis químico la composición de este último, es fácil calcular el valor de una tonelada.

Sirviéndonos de los mismos cálculos del señor Way, y tomando por base la siguiente composición de una muestra de guano de Chíncha, tenemos:

Amoníaco	17,41 por ciento.
Fosfato de cal	24,12 por ciento.
Potasa	3,50 por ciento.

Se tendrá por una tonelada de 2 240 libras:

Amoníaco	17,41% = lb 389 a 6 peniques libra	= £ 9.14
Fosfato de cal	24,12% = lb 540 a $\frac{3}{4}$ peniques libra	= £ 1.13,9
Potasa	3,50% = lb 78 $\frac{1}{2}$ a 2 $\frac{1}{4}$ peniques libra	= £ 0.14,8
Total		£ 12.2,5

Según los cálculos del señor Way, una tonelada de guano de Chíncha de la precedente composición valdría £ 12.2,5.

Como se ve, este precio comparado con el que tiene hoy es muy bajo; pero debe tenerse presente que el señor Way fijó el valor del amoníaco solamente en 6 peniques la libra deduciéndolo, principalmente, del valor del sulfato de amoníaco que en aquella fecha se vendía al precio de 11 a 12£ la tonelada.

Además no ha tomado en consideración el fosfato de cal soluble que existe siempre en cierta cantidad en el guano y que tiene un precio mucho mayor que el fosfato de cal insoluble.

El señor Nesbit, profesor de Química agrícola, en su obra que lleva por título *On agricultural chemistry and the nature and properties of Peruvian guano*, indica un método para valorizar toda clase de abonos.

Nesbit ha calculado el precio de una tonelada de cada materia que entra en la composición de los abonos y ha formado otros tantos multiplicadores para calcular con prontitud el valor de una tonelada.

He aquí el valor que da Nesbit a los principales elementos que entran en la composición de los abonos:

Ázoe o nitrógeno	£ 74 por tonelada
Amoniaco	£ 60 por tonelada
Fosfato de cal	£ 8 por tonelada
Fosfato de cal hecho soluble	£ 24 por tonelada
Materia orgánica	£ 1 por tonelada
Sales alcalinas	£ 1 por tonelada
Sulfato de cal o yeso	£ 1 por tonelada

Para hallar el valor de una tonelada de guano, o de cualquier otro abono, se considera el resultado del análisis como si representase el contenido de 100 toneladas; se multiplica la cantidad de cada materia que da el análisis químico por el precio de una tonelada, establecido en el precedente cuadro, y la suma total representa el valor de 100 toneladas. No hay más que dividir el número total por ciento para obtener el valor de cada tonelada del abono.

Aplicando este cálculo a una muestra de guano de Chíncha que ha dado el análisis, tenemos:

Materia orgánica	51,27
Fosfato de cal	22,13
Ácido fosfórico 3,23=	
Fosfato de cal hecho soluble	7,00
Sales alcalinas	6,07
Amoniaco	16,42

Se tendrá:

$$\begin{array}{r}
 51,27 \times 1 = 51,27 \\
 22,13 \times 8 = 177,04 \\
 7,00 \times 24 = 168,00 \\
 6,07 \times 1 = 6,07 \\
 16,42 \times 60 = \underline{985,20} \\
 \hline
 1\ 387,58 = \text{£ } 13,17 \text{ sch.} \\
 100
 \end{array}$$

Resulta, pues, que tomando por base los precios que da Nesbit se tendría por el valor de una tonelada de guano de Chíncha, que tenga la indicada composición, £ 13,17.

En Estados Unidos se ha calculado el valor en dinero de una tonelada de guano sobre otras bases. En vez de fijar el precio al fosfato de cal se ha valorizado el ácido fosfórico que es lo que le da valor, pero haciendo la distinción del ácido fosfórico que se halla en el estado soluble del que se encuentra combinado con la cal en el estado insoluble. En cuanto al amo-

niaco le han fijado un precio más elevado que el establecido por los señores Way y Nesbit. La potasa, al contrario, ha sido valorizada a un precio más bajo debido, sin duda, a la depreciación que han sufrido últimamente las sales de potasa por el descubrimiento del gran depósito de estas sales en Prusia, y al ser la potasa uno de los productos de los Estados Unidos.

He aquí los precios que sirven de base para el cálculo:

Amoniaco, cada libra a	15 centavos de peso en oro.
Ácido fosfórico soluble a	6 centavos de peso en oro.
Ácido fosfórico insoluble	1 centavos de peso en oro.
Potasa	3 centavos de peso en oro.

Tomando por ejemplo una muestra de guano que ha dado el análisis, tenemos:

Amoniaco	17,00%
Ácido fosfórico soluble	4,20%
Ácido fosfórico insoluble	8,75%
Potasa	3,54%

Tendremos por una tonelada de 2 240 libras:

Amoniaco, 380 lb a 15 cts. de peso en oro.	\$ 57,00
Ácido fosfórico soluble 194 libras a 6 cts.	\$ 5,64
Ácido fosfórico insoluble 196 libras a 1 ctv	\$ 1,96
Potasa 80 libras a 3 cts	\$ 2,40
	\$ 67,00 en oro

que corresponden aproximadamente a 13 libras, 8 chelines, precio casi igual al que se vende.

Por los tres ejemplos citados, se ve que se han tomado distintas bases para los cálculos. En efecto, el señor Way ha dado un valor al amoníaco, al fosfato de cal insoluble y a la potasa; pero no ha considerado el ácido fosfórico soluble ni las materias orgánicas. El profesor Nesbit ha dado un método aplicable a todos los abonos, fijando un precio para todos los elementos de algún valor que entran en su composición; pero no ha dado un valor especial a la potasa considerándola colectivamente con las demás sales alcalinas. En su cálculo distingue el fosfato de cal soluble del insoluble, pero aunque indica en el análisis la cantidad de ácido fosfórico soluble, para establecer su valor calcula la cantidad que correspondería al fosfato insoluble dando, sin embargo, a éste un precio triple del fosfato que se halla en el guano en estado insoluble.

Por último, en los Estados Unidos para valorizar el guano se basan solamente en la cantidad del amoníaco, de la potasa y del ácido fosfórico indicando si este último se encuentra en estado soluble o insoluble, dando al primero un valor seis veces mayor que al último.

Este distinto modo de valorizar el guano hace que sus resultados no puedan compararse. Pero si no puede compararse el valor de todos los elementos puede establecerse la comparación por las materias de mayor valor, cuales son el amoníaco y el ácido fosfórico.

AMONÍACO

Way fija el precio del amoníaco en 6 peniques por libra, lo que da por una tonelada de 2 240 libras	£ 56
Nesbit establece el precio de una tonelada de amoníaco en	£ 60
En los Estados Unidos calculan el amoníaco contenido en el guano a 15 centavos de peso en oro por cada libra, lo que da por tonelada \$336=	£ 67,4

FOSFATO DE CAL INSOLUBLE

Way ha fijado el valor del fosfato de cal en 3/4 de penique por libra, lo que por una tonelada produce	£ 7
Nesbit ha considerado el valor de una tonelada de fosfato de cal insoluble en	£ 8
En los Estados Unidos no avalúan el fosfato de cal sino el ácido fosfórico contenido en estado insoluble fijando su precio en un centavo de peso en oro por cada libra, lo que daría por una tonelada \$ 22,40; pero una tonelada de ácido fosfórico corresponde a 2,183 toneladas de fosfato de cal insoluble, de manera que se tendrá por el precio de una tonelada de fosfato de cal insoluble: 2,183 : \$ 22,40 :: 1 : \$ 10,26 = 2,1	

FOSFATO DE CAL SOLUBLE

Way aunque no considera el fosfato de cal soluble en la composición del guano sin embargo, en su memoria sobre la composición y valor en dinero de las diferentes clases de guano, habla del fosfato soluble que se halla en el superfosfato y dice que el fosfato de cal suministrado por el superfosfato se compra a un precio fluctuante entre 1 y ½ peniques hasta 2 y ½ peniques. Calculando el valor del fosfato de cal hecho soluble en 2 peniques tendremos por el costo de una tonelada	£ 18.13
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Si se quisiera calcular el precio del fosfato de cal soluble en el estado de bifosfato se tendría por el valor de una tonelada de bifosfato de cal £ 28.7,8

Si se deseara saber el precio que tendría una tonelada de ácido fosfórico en el estado soluble, calculando sobre el precio del fosfato hecho soluble; indicado más arriba, tendríamos £ 39.11,6

Nesbit da un valor más elevado al fosfato de cal hecho soluble, estimando el precio de cada tonelada en £ 24

Calculando sobre esta base el precio de una tonelada de bifosfato de cal, se tendría £ 37.11,7

Calculando el valor del ácido fosfórico en el estado soluble sobre la misma base tendremos por el precio de una tonelada £ 52.7,10

En los Estados Unidos toman por base del cálculo el ácido fosfórico que se encuentra en el guano en estado soluble al que han fijado el precio de 6 centavos de peso en oro por cada libra, lo que daría por el valor de una tonelada \$134,40; ahora como una tonelada de ácido fosfórico corresponde a 2,183 de fosfato de cal hecho soluble, el precio de una tonelada de este fosfato será:

$$2,183 : \$ 134,40 :: 1 : \$ 61,56 = \text{£ } 12.6,2$$

Si se quiere calcular qué precio tendría el ácido fosfórico soluble al estado de bifosfato de cal, sabiendo que una tonelada de ácido fosfórico corresponde a 1,394 toneladas de bifosfato, se tendrá:

$$1,394 : \$ 134,40 :: 1 : \$ 96,38 = \text{£ } 19.5$$

En cuanto al precio del ácido fosfórico hemos dicho ya que una tonelada a 6 centavos de peso por libra es

$$\$ 134,40 \quad \text{£ } 26.10,11$$

El siguiente cuadro permitirá comparar con más facilidad los valores que hemos calculado:

	VALOR DE UNA TONELADA DE lb 2,240				
	Amoniaco	Fosfato de cal insoluble	Fosfato de cal hecho soluble	Bifosfato de cal	Ácido fosfórico en estado soluble
Según M. Way	£ 56	£ 7	£ 18.13	£ 28.7,8	£ 39.11,6
Según M. Nesbit	£ 60	£ 8	£ 24	£ 37.11,7	£ 52.7,10
Según Estados Unidos	£ 67,4	£ 2,1	£ 12.6,2	£ 19.5	£ 26.10,11

Raciocinando ahora sobre estos diferentes precios que a primera vista parecen disparatados, diremos que la gran diferencia que se nota entre ellos depende en gran parte de la época en que han sido calculados.

A pesar de que el Químico consultor de la Sociedad de Agricultura, D. Tomas Way, fue el primero que hizo un estudio detenido para establecer el verdadero precio del guano, el señor Nesbit empleaba desde algunos años antes su método general para valorizar los abonos y, habiendo después adoptado el mismo cálculo para el guano, resulta que los precios establecidos por él son tal vez anteriores a los de M. Way.

Se concibe, pues, fácilmente que habiendo sido calculados los valores adoptados por Nesbit en una época en que la fabricación de los abonos artificiales se hallaba en su infancia y cuando era casi desconocida en Europa la nueva y rica fuente de amoníaco, cual es el guano, el precio del amoníaco debía ser mayor.

Importados en Europa los primeros cargamentos de guano y conocido su inmenso valor como abono empezó una nueva era para la agricultura. Pero, como era natural, con la adquisición de esta abundante fuente de amoníaco, el valor comercial de esta última materia debía disminuir en algo y, por consiguiente, aun las sales amoniacaes de distinto origen sufrieron una depreciación, como sucedió con el sulfato de amoníaco que se vendió entonces a 11 y 12 libras la tonelada.

Habiendo el químico Way, al valorizar el amoníaco del guano, tomado por base el precio de las sales amoniacaes que existían en el comercio, fijó por el valor del amoníaco, contenido en el guano, el precio de 6 peniques por libra que corresponde a £ 56 por tonelada, equilibrándolo con el valor del amoníaco contenido en las sales amoniacaes.

Han pasado ya más 20 años desde la época de la publicación de la memoria de Way sobre el valor del guano, y conocidos prácticamente por la experiencia de tan largo tiempo los admirables efectos producidos por el uso de este precioso fertilizante, se ha aumentado inmensamente su consumo y aun la industria de la fabricación de los abonos artificiales tomó extraordinarias proporciones hallando a buen precio en el guano el amoníaco que necesita.

Por otra parte la noticia del agotamiento del rico guano de Chíncha y la aparición en el comercio del guano de Guañape y Macabí, menos abundantes en amoníaco, fueron causa suficiente para que este último aumentara de valor y de esta manera se explica el precio de 15 centavos de peso en oro por cada libra de amoníaco, equivalente a £ 67.4 la tonelada en que se avalúa el amoníaco del guano en los Estados Unidos.

La impulsión está dada, el movimiento tiene que seguir. Con el uso directo del guano, y con la fabricación de los abonos artificiales en gran escala, se ha creado una necesidad que no sólo es preciso satisfacer sino que tendrá que aumentar de día a día y por consiguiente el valor del amoníaco o de su sustituto, el nitrato de soda, tendrá necesariamente que aumentar.

Ahora mismo el valor del amoníaco es muy superior al de £ 67.4 en que ha sido avaluado en los Estados Unidos, lo que puede deducirse

fácilmente del valor que tienen hoy en el comercio el sulfato de amoníaco y el salitre.

El sulfato de amoníaco del comercio, que no es muy puro, se vende actualmente a un precio que no baja de £ 17 la tonelada y por sus impurezas puede calcularse que contiene solamente 20,5% de amoníaco en vez de 22,7%. De manera que se tendrá por el precio de una tonelada de amoníaco contenido en el sulfato:

$$20,5 : £ 17 :: 100 : £ 82.18,10$$

El nitrato de soda, desde hace casi 2 años, no ha bajado en su precio de £ 16 la tonelada. Calculando que el nitrato de soda del comercio a 95% de pureza contenga tanto ázoe que equivalga a 19% del peso del salitre de amoníaco, comprando nitrato de soda al precio de £ 16, el precio del amoníaco será:

$$19 : £ 16 :: 100 : £ 84.4.$$

Como se ve, calculando tanto el amoníaco contenido en el sulfato, cuanto el amoníaco que puede suministrar el ázoe del nitrato de soda, se obtiene un precio mucho mayor del señalado más arriba. De manera que para evitar el efecto de la fluctuación de precio a que están sujetos el sulfato de amoníaco, el salitre y al mismo tiempo evitar la competencia que puede hacer este último al guano, se puede establecer con toda confianza por el valor, en el día, de una tonelada de amoníaco contenida en el guano, el precio de £ 80.

Pasemos al fosfato de cal insoluble. Por las mismas razones que hemos indicado para el amoníaco, Nesbit fijó al fosfato de cal insoluble un precio un poco mayor que Way siendo el valor de esta materia, según Nesbit, de £ 8 la tonelada y según Way solamente de £ 7.

Si el amoníaco actualmente tiende a subir de precio, el fosfato de cal por lo contrario tiende a bajar; así, el valor que da Way es todavía demasiado elevado. Además, M. Way no ha considerado en el guano el fosfato de cal soluble que existe en apreciable cantidad; el mismo químico, al comparar el fosfato de cal del guano con los fosfatos minerales, dice que el primero es más valioso que estos últimos por ser más soluble. Como aquí se trata puramente de avaluar el fosfato de cal insoluble, porque el fosfato soluble se considera aparte por tener un precio mucho más elevado, debemos pues dar un valor al fosfato de cal insoluble del guano casi igual al del fosfato de cal obtenido de los coprolitos.

Por los mismos cálculos del señor Way se puede obtener el fosfato de cal de los coprolitos al precio un poco mayor de medio penique por libra equivalente a £ 5.9 la tonelada; pero, atendido al mejor estado de división en que se halla dicho fosfato en el guano, puede evaluársele en media libra más y fijar su precio en £ 6 por cada tonelada.

En los Estados Unidos, como he dicho, calculan solamente el ácido fosfórico contenido en el fosfato el cual se avalúa en un centavo por libra; pero se ha visto por el cálculo que a este precio el fosfato de cal insoluble vendría a costar solamente £ 2.1 la tonelada, precio muy bajo que sólo podría obtenerse en ciertas condiciones excepcionales, como la de estar muy cerca de un abundante depósito de fosfato de cal natural, y que todavía este último se hallase ya muy dividido porque sólo la operación de molerlo y reducirlo a polvo fino traería un gasto de más de media libra por tonelada.

A este precio un guano escaso de amoníaco como el de Mejillones no pagaría los gastos de transporte.

Por las razones que acabamos de exponer, parece que el precio de £ 6 por tonelada sea el que represente más aproximadamente el valor del fosfato de cal insoluble, en el estado en que se encuentra en el guano, siendo además un término medio entre el valor fijado por Nesbit y el que corresponde a una tonelada de fosfato de cal, tomando por base el precio del ácido fosfórico en estado insoluble que se le ha dado en los Estados Unidos.

FOSFATO DE CAL SOLUBLE.- He aquí la materia más difícil de avaluar. Siendo el fosfato de cal soluble, como lo veremos más adelante, la base principal de la especulación de los fabricantes de abonos artificiales, era natural que se procurase tener en secreto su verdadero costo; y para encubrir de cierto modo el precio no se calcula la verdadera cantidad de fosfato soluble, bajo la forma de fosfato ácido, llamado también bifosfato de cal, sino que con el objeto de hacer aparecer una mayor cantidad se determina el precio calculando como si estuviera todavía en el estado de fosfato común, aun después de haberlo hecho soluble por medio de un ácido y transformado en bifosfato. Así, en los resultados del análisis químico de los abonos, se indica a veces la cantidad de ácido fosfórico soluble, y a veces la cantidad de bifosfato, pero se añade a la cifra que expresa esta cantidad la frase: *igual a fosfato de cal hecho soluble o a tierra de huesos hecha soluble*.

El mejor modo de enunciar este cuerpo en un análisis sería el que emplean en los Estados Unidos; esto es el de indicar simplemente la cantidad de ácido fosfórico que se halla en el abono en el estado soluble.

En el cuadro que he presentado más arriba he indicado los distintos precios que tendría este cuerpo calculado tanto en el estado de ácido fosfórico como en el estado de bifosfato o de fosfato común hecho soluble, como se representa en los análisis, tomando por base los precios que indican Way y Nesbit y el que se ha fijado en los Estados Unidos.

Por la simple comparación de estas cifras salta luego a la vista que el precio que da Nesbit es muy exagerado y actualmente no puede admitirse.

Desde que el célebre químico Liebig, algunos años antes de la introducción del guano en Europa, había hecho conocer que se podía obtener un excelente abono, principalmente para el cultivo de las raíces disolviendo los huesos molidos con ácido sulfúrico, con el objeto de transformar el fosfato de cal insoluble en fosfato ácido soluble, se creó una nueva industria estableciéndose por todas partes fabricantes de superfosfato de cal, los que han hecho pingües ganancias, aprovechando tanto de los excelentes resultados que daba en las cosechas este nuevo abono cuanto de la ignorancia de los agricultores relativamente a su valor intrínseco o costo de fabricación.

Es tal vez en la primera época de esta nueva industria cuando estableció Nesbit el elevado precio que dio a esta materia, precio que representa más bien su valor agrícola y no el comercial, pero, multiplicándose las fábricas de superfosfato, el precio del fosfato soluble fue disminuyendo considerablemente.

A pesar de todo esto, aun hoy en día, como lo veremos más adelante, tiene un precio muy superior a su costo y es lo que deja la mayor ganancia a todos los fabricantes de abonos artificiales que especulan sobre el valor agrícola del fosfato de cal soluble.

Los buenos resultados que da en el cultivo de las raíces, de los pastos, y de todas las plantas que necesitan poco amoníaco, ha hecho extender de tal modo su uso que a pesar de las inmensas cantidades que se fabrican anualmente se puede decir, de un modo general, que la demanda es superior a la producción; por consiguiente, no existiendo todavía la verdadera competencia que todo lo nivela, el precio del fosfato soluble se mantiene elevado.

Eliminado el precio que da Nesbit al fosfato de cal hecho soluble por ser exagerado, quedan el que indica Way de £ 18.13 y el de £ 12.6,2 que corresponde al precio que tiene en los Estados Unidos el ácido fosfórico en estado soluble. Pero, siendo el primero muy superior al que tiene de costo, adoptaremos por el valor del fosfato de cal hecho soluble el precio de £ 15 por tonelada, que es con corta diferencia el término medio entre los dos valores indicados, precio que deja todavía una gran ganancia al fabricante.

Como en los resultados de los análisis se expresa el ácido fosfórico soluble de distinto modo, para facilitar los cálculos diremos que tomando por base el precio de £ 15 por el valor de una tonelada de fosfato de cal hecho soluble se tendrá por el valor del bifosfato de cal £ 23.9,8 y por el del ácido fosfórico £ 32.14,11.

POTASA.- Por lo que hace a la potasa raras veces se expresa en el resultado del análisis, y como por otra parte varía muchísimo la proporción de este álcali, no vale la pena de tenerla en cuenta, sino en ciertos

casos excepcionales. En compensación se puede adoptar el método de Nesbit calculando todas las sales alcalinas y las materias orgánicas contenidas en el guano al precio de una libra por cada tonelada.

YESO O SULFATO DE CAL.- Como todos los abonos que tienen superfosfato contienen una notable proporción de yeso o sulfato de cal, que resulta de la combinación del ácido sulfúrico con parte de la cal del fosfato; se puede tener en cuenta su valor fijándolo como ha hecho el señor Nesbit en el precio de una libra por cada tonelada.

Establecido por medio de la discusión el valor aproximado que pueden tener actualmente las principales materias que entran en la composición de los abonos, he aquí el precio de cada tonelada:

Materias	Costo por tonelada en £
Amoniaco	80
Fosfato de cal insoluble	6
Fosfato de cal hecho soluble	15
Sales alcalinas	1
Materias orgánicas	1
Yeso	1
Ázoe o nitrógeno	97

Estos precios están en armonía con los que dan hoy día los principales químicos y fabricantes de abonos.

Así, el Dr. Voelcker, actual químico consultor de la Real Sociedad de Agricultura de Londres, a solicitud del señor Ruzo, en su informe sobre el guano, dice que para simplificar la venta se debiera calcular solamente la cantidad de amoníaco y, agrega, que su venta sería inmediata si se cargase al hacendado £ 1 por cada uno por ciento de amoníaco.

Calculado el valor del guano de este modo no tiene en cuenta los demás componentes, pero eleva el valor del amoníaco a £ 100 por tonelada.

De modo que, según Voelcker, el guano que tiene 16 por ciento de amoníaco se vendería a £ 16 la tonelada. Más adelante se verá que calculando el precio del guano de Chíncha, según las bases que indicamos, se obtiene un precio para dicho guano casi igual al indicado por Voelcker. Sin embargo, no somos de la opinión del señor Voelcker en el modo de valorizar el guano, calculando solamente la cantidad de amoníaco que contiene porque en este caso el guano de Guañape, que es el que se exporta actualmente conteniendo por término medio solamente 12,5 por ciento de amoníaco, valdría £ 12.50; y calculando su valor según las bases que acabamos de establecer, se eleva su precio a £ 12.7, como se verá más adelante.

M. Lawes, inteligente fabricante de abonos, en un artículo titulado *Posición actual del negocio en guano peruano*, reconoce que el amoníaco contenido en el guano está valorizado a bajo precio cuando dice:

Tenemos en el fosfato soluble fabricado o superfosfato de cal, una fuente abundante del fosfato de cal, en una forma mejor y más económica, que el que existe en el guano peruano; pero como una fuente barata y abundante de amoníaco, el guano hasta ahora no ha tenido ningún rival.

(Informe elevado al Congreso por la Comisión Fiscal, p. 69)

En el mismo artículo, queriendo el señor Lawes establecer una escala sencilla para la regulación del precio del guano según su composición, se expresa del modo siguiente:

Por ejemplo, adoptando como base 14% de amoníaco y 27% de fosfato de cal y £ 13.10 como el precio por tonelada de guano de esa composición, el precio sería *solamente* de 15 chelines por tonelada por cada uno por ciento de amoníaco y dos chelines tres peniques por tonelada por cada uno por ciento de fosfato de cal que el guano contiene.

(Página 70 del citado informe.)

Si calculamos el valor del amoníaco a 15 chelines por cada uno por ciento, tendremos por el precio de una tonelada de amoníaco £ 75. Calculando el fosfato de cal, sin hacer distinción de fosfato soluble o insoluble, a dos chelines y tres peniques por tonelada por cada uno por ciento, se obtiene por el valor de una tonelada de fosfato £ 11.5, precio más elevado del que tiene.

Pero, reflexionando que el señor Lawe es fabricante de abonos y que busca el guano peruano tan sólo por el amoníaco, es fácil descubrir que ha dado un valor más elevado al fosfato de cal para rebajar un poco el valor del amoníaco dando, sin embargo, a este último el valor de 75 £ la tonelada.

Por lo dicho se ve claramente que no es muy elevado el precio de £ 80 que hemos fijado por el valor de una tonelada de amoníaco contenido en el guano, a parte del valor de las demás materias.

Por lo que hace al valor del fosfato de cal soluble, que es la materia que después del amoníaco tiene mayor importancia, citaremos algunas palabras del señor Seagrave quien, deseando probar que el superfosfato se vende a un precio proporcionalmente más elevado cuando se le mezcla con guano, dice: "El precio obtenido por el superfosfato varía en cada tonelada desde tres a cuatro chelines por cada unidad de fosfato soluble" (informe elevado al Congreso por la Comisión de Delegados Fiscales).

Calculando el valor de una tonelada de fosfato soluble al precio de tres chelines por cada uno por ciento tenemos £ 15, valor igual al que hemos fijado y que deja una gran ganancia al fabricante.

Determinadas de una vez las bases para valorizar los abonos vamos ahora, a fin de tener una idea del valor relativo de los principales abonos naturales y artificiales, a calcularlos siguiendo el método de Nesbit, sirviéndonos de las cifras más arriba indicadas.

ABONOS NATURALES
GUANO DE CHINCHA DE BUENA CALIDAD

Materias orgánicas.	51,00	x	1 =	51,00
Fosfato de cal insoluble	22,13	x	6 =	132,78
Ácido fosfórico soluble 3,23=				
Fosfato de cal hecho soluble	7,00	x	15 =	105,00
Sales alcalinas	6,07	x	1 =	6,07
Amoníaco	17,00	x	80 =	<u>1 360,00</u>
				1 684,85 ² = £ 16.17

GUANO DE GUAÑAPE

Materias orgánicas	40,05	x	1 =	40,05
Fosfato de cal insoluble	23,50	x	6 =	141,00
Ácido fosfórico soluble 3=				
Fosfato de cal hecho soluble	6,55	x	15 =	98,25
Sales alcalinas	4,65	x	1 =	4,65
Amoníaco	12,50	x	80 =	<u>1 000,00</u>
				1 283,95 = £ 12.17

SALITRE O NITRATO DE SODA A 95% DE PUREZA

Ázoe o nitrógeno, equivalente a amoníaco	19	x	80 =	15,20
Soda y sales de las impurezas	40	x	0,01 =	<u>0,40</u>
				15,60 = £ 15.12

ABONOS ARTIFICIALES

FOSFO GUANO

Análisis uniforme garantido^()*

Materia orgánica	21,80	x	1 =	21,80
Bifosfato de cal 26,06 =				
Fosfato de cal hecho soluble	40,80	x	15 =	612,00
Fosfato insoluble	6,60	x	6 =	39,60
Sulfato de cal	35,30	x	1 =	35,30
Sales alcalinas	1,06	x	1 =	1,06
Amoníaco	4,12	x	80 =	<u>329,60</u>
				1 039,36 = £ 10.8

² Así aparece en la edición original. La sumatoria correcta es 1 654,85. (N. del C.)

^(*) Los análisis de los abonos artificiales son tomados de los documentos de la comisión fiscal a excepción del análisis referido al carbón animal.

GUANO CON AMONÍACO FIJO

Materia orgánica	31,54	x	1 = 31,54
Bifosfato de cal 11. = 48			
Fosfato de cal hecho soluble	18,50	x	15 = 277,50
Fosfato insoluble	6,60	x	6 = 39,60
Sulfato de cal	18,90	x	1 = 18,90
Sales alcalinas	10,37	x	1 = 10,37
Amoniaco	7,00	x	80 = <u>560,00</u>
			937,91 = £ 9.7

COMPAÑÍA DE ABONOS CONCENTRADOS GARANTIZADOS

Materia orgánica	35,75	x	1 = 35,75
Bifosfato de cal 10,85 =			
Fosfato hecho soluble	17,00	x	15 = 255,00
Fosfato insoluble	5,80	x	6 = 34,80
Sales alcalinas	4,25	x	1 = 4,25
Sulfato de cal	21,50	x	1 = 21,50
Amoniaco	4,00	x	80 = <u>320,00</u>
			671,30 = £ 6.14

SUPERFOSFATO DE PACKARD

Materia orgánica	14,89	x	1 = 14,89
Bifosfato de cal 18,23 =			
Fosfato hecho soluble	28,55	x	15 = 428,25
Fosfato insoluble	3,83	x	6 = 22,98
Sulfato de cal	41,47	x	1 = 41,47
Sales alcalinas	1,08	x	1 = <u>1,08</u>
			508,67 = £ 5.1

GUANO BRITÁNICO AMONIACAL ABONO PARA GRANOS

Materia orgánica	41,92	x	1 = 41,92
Bifosfato de cal 7.96 =			
Fosfato hecho soluble	12,46	x	15 = 186,90
Fosfato insoluble	1,57	x	6 = 9,42
Sulfato de cal y sales alcalinas	32,64	x	1 = 32,64
Amoniaco	6,18	x	80 = <u>484,40</u> ³
			755,28 = £ 7.11

³ Así aparece en la edición original. El producto debe ser 494,40 por lo que la sumatoria correcta es 765,28. (N. del C.)

HUESOS DISUELTOS DE ODAMS

Materia orgánica	13,96	x	1 =	13,96
Bifosfato de cal 14,93=				
Fosfato hecho soluble	23,30	x	15 =	349,50
Fosfato insoluble	11,76	x	6 =	70,56
Sales alcalinas	3,17	x	1 =	3,17
Sulfato de cal	21,50	x	1 =	<u>21,50</u>
				458,69 = £ 4.12

ABONO ESPECIAL DE BURTON

Materia orgánica	28,14	x	1 =	28,14
Fosfato de cal insoluble	28,36	x	6 =	170,16
Sales alcalinas	3,26	x	1 =	3,26
Amoníaco	3,21	x	80 =	<u>256,80</u>
				458,36 = £ 4.12

ABONO PARA GRANOS DE FRETVELL

Materia orgánica	20,25	x	1 =	20,25
Bifosfato de cal 11,12=				
Fosfato hecho soluble	17,34	x	15 =	260,10
Fosfato insoluble	11,72	x	6 =	70,32
Sulfato de cal	34,35	x	1 =	34,35
Sales alcalinas	2,74	x	1 =	2,74
Amoníaco	1,56	x	80 =	<u>124,80</u>
				492,31 ⁴ = £ 4.18

GUANO PERUANO BIFOSFATADO DE REES

Materia orgánica	20,73	x	1 =	20,73
Bifosfato de cal 15,23=				
Fosfato hecho soluble	23,60	x	15 =	354,00
Fosfato insoluble	12,60	x	5 =	63,00
Sulfato de cal	28,04	x	1 =	28,04
Sales alcalinas	8,00	x	1 =	8,00
Amoníaco	7,82	x	80 =	<u>625,60</u>
				1 099,37 = £ 11

⁴ Así aparece en la edición original. La sumatoria correcta es 512,56. (N. del C.)

CARBÓN ANIMAL QUE HA SERVIDO
EN LA REFINACIÓN DEL AZÚCAR

Muestra de Nantes

Carbón y materia orgánica	35,2	x	1 =	35,20
Fosfato de cal	52,6	x	6 =	315,60
Ázoe o nitrógeno 2,66 = amoníaco	3,23	x	80 =	<u>258,40</u>
				609,20 = £ 6.2

Muestra de París

Carbón de materia orgánica	14,50	x	1 =	14,50
Fosfato de cal	67,00	x	6 =	402,00
Ázoe o nitrógeno 1,83 = amoníaco	2,22	x	80 =	<u>177,60</u>
				594,10 = £ 5.19

COMPARACIÓN DEL VALOR CALCULADO
CON EL PRECIO DE VENTA DE LOS
PRINCIPALES ABONOS

NOMBRE DEL ABONO	PRECIO CALCULADO EN £	PRECIO DE VENTA EN £
Guano de Chinchá de primera calidad	16,17	13,10
Guano de Guañape	12,17	12,10
Nitrato de soda (como abono)	15,12	16,5
Fosfo de guano	10,8	11,10
Guano con amoníaco fijo	9,71	10,10
Compañía de abonos concentrados		
garantizados	6,14	10,10
Superfosfato de Packard	5,1	6,0
Guano Británico amoniacal		
(para granos)	7,11	7,0
Huesos disueltos de Odams	4,12	6,10
Abono especial de Burton	4,12	5,15
Abono para granos de Fretvell	4,18	7,0
Guano peruano bifosfatado de Rees	11,0	11,10
Carbón animal que ha servido		
en la refinación del azúcar de Nantes	5,2	5 a 6
Carbón animal <i>idem. idem.</i> de París	5,19	5 a 6

El precio de venta de los abonos artificiales ha sido tomado de los documentos de la comisión fiscal.

Establecido el valor de cada abono sobre las mismas bases, y comparado este valor con el precio de venta, resulta que aparte de aquél preparado por la compañía de abonos, cuyo precio de venta es muy exagerado, los abonos que dejan más ventaja al fabricante no son los que tienen por base el guano peruano sino el fosfato de cal soluble.

Por la inspección del precedente cuadro se ve que el precio de venta de los distintos abonos no guarda proporción con su valor puesto que hay algunos cuyo precio de venta es superior al comercial en casi 50 por ciento y otros al contrario, tal como el guano británico amoniacal, en el que el precio de venta es inferior al calculado. Como es imposible que se venda una mercadería a un precio más bajo de su costo, se comprenderá fácilmente que los precios calculados no representan el verdadero costo sino que dejan ya una ganancia al fabricante.

La gran diferencia que se nota entre el precio comercial y el de venta en algunos abonos depende, como se ha dicho ya, de que algunos fabricantes ganan sobre el valor agrícola, que muchas veces es independiente del costo del abono, aprovechando de la ignorancia de los agricultores.

Ahora que conocemos el precio aproximado de cada materia que entra en la composición de los abonos, y el modo de calcular el valor de estos últimos, vamos a abordar la cuestión principal cual es la de saber si mediante la manipulación y adición de ciertas materias se puede triplicar la cantidad de guano con una ganancia de £ 15 en cada tonelada de guano primitivo, como ha dicho el señor ex delegado Fiscal en los documentos publicados.

Para facilitar la comprensión tomaremos por ejemplo un caso sencillo: el de duplicar la cantidad de guano mezclando a una tonelada de este último otra tonelada de ácido sulfúrico con fosfatos para preparar un abono para granos.

Para esta manipulación emplearemos guano de Guañape, que es el que se exporta actualmente, suponiendo que tenga la siguiente composición, cuyo valor hemos calculado en:

Materias orgánicas	40,05
Fosfato de cal insoluble	23,50
Ácido fosfórico soluble 3=	
Fosfato de cal hecho soluble	6,55
Sales alcalinas	4,65
Amoníaco	12,50

Si se quisiera manipular este guano para obtener mayor ventaja fijando el amoníaco volátil y haciendo soluble el ácido fosfórico, las mejores proporciones de ácido sulfúrico y de fosfato de cal que deberían añadirse serían 60/100 del primero y 40/100 del segundo.

Con esta mezcla se obtendrían los siguientes resultados:

Saturar el amoníaco transformándolo en sulfato que es fijo y hacer soluble o transformar en bifosfato de cal los 40/100 de fosfato de cal insoluble añadido.

60 partes de ácido sulfúrico del comercio contienen ácido sulfúrico anidro	49
Para fijar el amoníaco emplearemos	<u>28,35</u>
De modo que para transformar el fosfato de cal en bifosfato quedaría ácido sulfúrico	20,65
Fosfato de cal insoluble añadido	40
da por el cálculo bifosfato de cal	<u>25,54</u>
Quedando libre una cantidad de cal	14,46
Lo que combinada con el ácido sulfúrico	<u>20,65</u>
Darí a una proporción de sulfato de cal	35,11

Después de esta manipulación quedarían 200 partes de guano con la siguiente composición:

		%
Materia orgánica	40,05	20,02
Ácido fosfórico soluble existente 3=		
Bifosfato de cal 4,18 = Bifosfato obtenido		
25,54 = 29,72		
Fosfato de cal hecho soluble	46,53	23,26
Fosfato insoluble existente	23,50	11,75
Sales alcalinas	4,65	2,32
Sulfato de cal [producido por la adición del ácido sulfúrico]	35,11	17,55
Amoníaco	12,50	6,25

VALOR DE UNA TONELADA SEGÚN LAS BASES ADOPTADAS

20,02	x	1 =	20,02
23,26	x	15 =	348,90
11,75	x	6 =	60,50 ⁵
2,32	x	1 =	2,32
17,55	x	1 =	17,55
6,25	x	80 =	<u>500,00</u>
			949,29 = £ 9.10 la tonelada.

Lo que daría por el valor de las dos toneladas £ 19.

⁵ Aquí el producto es 70,50 por lo que la sumatoria debe ser 959,29. (N. del C.)

GASTOS PARA LA MANIPULACIÓN

60/100 de tonelada de ácido sulfúrico al precio de £ 6 la tonelada	£ 3.60
40/100 de tonelada de fosfato de cal insoluble a £ 6 la tonelada	£ 2.40
Intereses por capitales empleados y gastos de manipulación	£ <u>1.10</u>
	£ 7.10

Ahora, si deducimos esta cantidad de £ 19 tendremos por el valor de las dos toneladas solamente £ 11.10.

Por consiguiente, con la manipulación el valor intrínseco del guano no ha aumentado, al contrario ha disminuido; puesto que con una tonelada de guano, cuyo valor calculado era de £ 12.17, se han hecho dos toneladas, cuyo valor total es de £ 19, de las que deducimos los gastos de £ 7.10 queda como valor total £ 11.10.

Pero si es verdad que el valor intrínseco disminuyó, en cambio ha aumentado mucho su valor agrícola porque con cada una de las dos toneladas obtenidas por medio de la manipulación se podrá obtener una cosecha igual que con la tonelada de guano primitivo y, por consiguiente, el agricultor pagará con gusto por el guano manipulado un precio un poco menor que por el guano puro. Tomando como punto de comparación el guano con amoníaco fijo, que tiene 7 por ciento de amoníaco y solamente 11,48 por ciento de bifosfato de cal, y se vende a 10.10 libras por tonelada siendo su valor intrínseco de 9,7 libras, creo que se podría vender al mismo precio el guano de Guañape manipulado cuyo valor intrínseco es de 9,10 libras por tonelada.

En este caso las dos toneladas obtenidas por la manipulación valdrían	£ 21
y deducidos los gastos de	£ <u>7.10</u>
se tendría por su valor	£ 13.10
vendiéndose actualmente el guano a	£ <u>12.10</u>
La manipulación del guano dejaría una ganancia por cada tonelada	£ 1.10

Vamos ahora a calcular un ejemplo de manipulación de guano procurando hacer de una tonelada, que tiene 12,5 por ciento de amoníaco, cuatro con poco más de 3 por ciento cada una; esto es, en las mismas condiciones en que el señor Ruza dice que podría ganar la suma de 15 ó 77 libras fuertes por cada tonelada primitiva de guano, deducidos los gastos. La mezcla más apropiada para sacar las mayores ventajas sería

la de una tonelada de guano de Guañape con otra de ácido sulfúrico y dos toneladas de una materia muy cargada de fosfatos y de poco valor por carecer o tener una muy pequeña proporción de amoníaco, tal como los coprolitos o el guano de Mejillones.

Supongamos que se empleen para esta operación los coprolitos de Suffolk, como una de las materias más económicas, pudiendo obtenerse molidos al precio de libras 3 por cada tonelada.

Cien (100) partes de coprolitos contiene 56 por ciento de fosfatos y 40 por ciento de materias de ningún valor. Se tendrá pues:

GUANO DE GUAÑAPE		COPROLITOS
UNA PARTE		DOS PARTES
Materias orgánicas	40,05	
Ácido fosfórico soluble 3=		
Bifosfato de cal	4,18	
Fosfato insoluble	23,50 =	56,00 = 2 = 135,50
Sales alcalinas	4,65	
Amoníaco	12,50	

Empleando parte del ácido sulfúrico para fijar el amoníaco y parte para transformar el fosfato de cal insoluble en bifosfato, se podrá obtener por esta última parte una cantidad de bifosfato=	74,24
la que corresponde a fosfato insoluble	108,65
que deducido del fosfato insoluble total	<u>135,50</u>
quedará en toda la masa fosfato insoluble	26,85
y por la combinación del ácido sulfúrico con la cal se tendrá una cantidad de sulfato de cal =	102,00

De estos cálculos resulta que una mezcla de una tonelada de guano de Guañape con dos toneladas de coprolitos de Suffolk y una de ácido sulfúrico producirá 400 partes de guano con la siguiente composición:

	en 400 partes	en 100
Materia orgánica del guano de Guañape	40,05	10,01
Bifosfato existente en el guano 4,18—74,24 producido = 78,42 = Fosfato hecho soluble	122,77	30,69
Fosfato insoluble que ha quedado	26,85	6,71
Sales alcalinas del guano	4,65	1,16
Sulfato de cal producido	102,00	25,50
Amoníaco del guano	12,50	3,12

Calculando su valor del modo que hemos indicado se tendrá:

10,01	x	1 =	10,01
30,69	x	15 =	460,35
6,71	x	6 =	40,26
1,16	x	1 =	1,16
25,50	x	1 =	25,50
3,12	x	80 =	<u>249,60</u>
			786,88 = £ 7.17

Resulta, pues, que cada tonelada tendrá un valor de £ 7.17 lo que da por toneladas producidas £ 31.8.

GASTOS PARA LA MANIPULACIÓN

Una tonelada de ácido sulfúrico a	£ 6.00
Dos toneladas de coprolitos molidos a £ 3 la tonelada	£ 6.00
Una tonelada de guano de Guañape	£ 12.10
Gastos de manipulación e intereses de los capitales empleados	<u>£ 4.00</u>
	£ 28.10
Valor de las 4 toneladas de guano obtenidas por medio de la manipulación	£ 31,8
Costo de las materias empleadas y gastos de manipulación	£ 28,10
Ganancia obtenida	£ 2.18

He aquí, pues, que aunque se haga la manipulación del guano en las condiciones más ventajosas, escogiendo las materias más económicas, si es verdad que se puede triplicar y aun cuadruplicar la cantidad de guano, no se consiguen las soñadas ganancias que indica el señor delegado fiscal. Cuando se fabrican castillos en el aire sin base alguna caen al suelo al menor soplo del viento.

He aquí lo que arrojan las descarnadas cifras; cuadruplicando el guano, por medio de la manipulación, y vendiendo cada tonelada obtenida, no al precio de 7 libras 10 chelines como indica el señor Buzo, sino al precio todavía mayor de 7.17, deduciendo los gastos de la manipulación se obtiene solamente la limitada ganancia de £ 2.18 por cada tonelada primitiva y no la exagerada e ilusoria de £ 15 con que se alucinó el señor ex delegado Fiscal. Nótese bien que un guano cuya proporción de amoníaco es solamente de 3,12 por ciento, debiendo su elevado valor al fosfato de cal soluble, no puede venderse a un precio mayor del calcula-

do sin correr el riesgo de tener la más fuerte competencia en los numerosos abonos artificiales escasos de amoníaco.

En efecto, ¿a qué se debe este aumento de valor en el guano manipulado de este modo? No es por cierto al amoníaco, sino a la transformación del fosfato de cal insoluble en fosfato soluble, operada por adición del ácido sulfúrico.

Esta transformación es independiente del guano y forma la base principal de la industria de la fabricación de abonos artificiales debiendo a ella la mayor parte de la ganancia

Así, la fabricación de los abonos conocidos con los nombres de superfosfatos de cal, de huesos disueltos y otros no necesitan del amoníaco de guano y realizan, sin embargo, las mayores ganancias.

Para formarse una idea clara de este negocio daré un ejemplo de fabricación de superfosfato. Para preparar este abono se emplea de preferencia la ceniza de hueso, que tiene poco más o menos la siguiente composición:

Fosfato de cal insoluble (con un poco de magnesia)	89,00
Carbonato de cal	5,70
Sales alcalinas	<u>5,30</u>
	100,00

Su valor calculado según las bases indicadas daría por una tonelada:

$$\begin{array}{r}
 89,00 \times 6 = 534,00 \\
 5,30 \times 1 = \quad \underline{5,30} \\
 539,30 = \text{£ } 5.8
 \end{array}$$

89,00 de fosfato de cal insoluble corresponden a 56,84 de bifosfato dejando libre 32,16 de cal, la que necesita para sustraerse de 56,28 de ácido sulfúrico del comercio produciendo 88,44 de sulfato de cal.

De manera que mezclando a 100 partes de cenizas los huesos 56,28 de ácido sulfúrico se transformará todo el fosfato insoluble en fosfato soluble obteniéndose 56,84 de bifosfato.

Como en la ceniza del hueso hay una pequeña cantidad de carbonato de cal que se combinaría con un poco de ácido sulfúrico, en vez de 56,84 de este último se emplearán 60. Así, por una tonelada de ceniza de hueso se deberá emplear 60/100 de ácido sulfúrico del comercio y se obtendrá un superfosfato con la composición y valor siguiente:

Bifosfato de cal	56,84=			
Fosfato de cal hecho soluble	89,00	x	15	= 1 335,00
Sales alcalinas	5,30	x	1	= 5,30
Sulfato de cal producido	88,44	x	1	= <u>88,44</u>
				<u>1 329,74</u> ⁶ = £ 13.5

GASTOS PARA LA PREPARACIÓN DEL SUPERFOSFATO

Una tonelada de ceniza de hueso	£ 5.8
60/100 de tonelada de ácido sulfúrico a £ 6 la tonelada...	£ 3.6
Gastos de manipulación e intereses del capital empleado	<u>£ 1.0</u>
	£ 9.14
Valor del producto	£ 13.5
Gastos	<u>£ 9.14</u>
Ganancia	£ 3.9

Como se ve una sola tonelada de ceniza de hueso transformada en superfosfato deja una ganancia libre de gasto de 3 libras y 9 chelines, ganancia que aumenta todavía porque el producto se vende a un precio mayor del calculado como se puede ver con el superfosfato de Packard que se vende a £ 6, siendo su valor calculado sobre las mismas bases de £ 5.1.

La transformación del ácido fosfórico insoluble en ácido fosfórico soluble, con los precios actuales de la materia primera y los del producto deducidos los gastos, deja una ganancia superior a la del más lucrativo negocio y los fabricantes de abonos, aprovechando de la feliz idea del químico Liebig, han hallado la verdadera piedra filosofal puesto que transforman las piedras y los huesos en oro.

Esta lucrativa industria ha tomado tan grandes proporciones en Inglaterra que, según los documentos de la comisión fiscal, se fabrica actualmente tan sólo en la Gran Bretaña 600 000 toneladas de superfosfato empleando para esto no sólo los huesos sino también coprolitos o fosfato de cal natural.

Para tener una idea del comercio de huesos diré que en 1823 el valor declarado de los huesos introducidos en las islas Británicas era de £ 2 395; en 1837 había llegado a £ 254 600; y en 1857 pasaba ya de £ 400000 (G. Heuzé. *Matières fertilisantes*.)

Volviendo ahora a la cuestión principal diré que si reconozco la necesidad de que se manipule el guano antes de ser vendido a los agricultores, no soy de la opinión de que esta operación se haga por cuenta del gobierno:

⁶ Así aparece en la edición original. La sumatoria correcta es 1 428,74. (N. del C.)

- 1.º Porque el gobierno no debe ser nunca manufacturero, estando completamente probado que cualquiera industria le sale más cara que a los particulares o a una compañía.
- 2.º Porque para la manipulación del guano se necesita de una ingente cantidad de ácido sulfúrico el que comprado saldría mucho más caro de modo que absorbería toda la ganancia.

Sería, pues, indispensable la instalación de una fábrica de ácido sulfúrico; de manera que si se hiciera la manipulación por cuenta del gobierno, aun erigiéndose en fabricante de ácido sulfúrico, este producto le saldría mucho más caro que a cualquier particular.

- 3.º Porque si es verdad que el gobierno tiene en sus manos el amoníaco, no sucede lo mismo con el fosfato de cal el que puede extraerse con más economía de los huesos y principalmente del fosfato de cal natural el cual se halla en abundancia en casi todos los países; existen depósitos en España, Inglaterra, Francia, Hungría, Bohemia y Estados Unidos. Con el inmenso consumo que se hace hoy día de esta materia como abono todas las naciones se han puesto a buscar nuevos depósitos; Rusia ha tenido la felicidad de descubrir en su territorio una inmensa hoyada de este precioso mineral.

Aunque el Perú tiene algunos guanos escasos de amoníaco, y muy cargados de fosfato de cal, no puede hacer competencia a la fabricación del superfosfato por los gastos de transporte que aumentan su valor.

Se deduce, pues, que el Perú tiene abundancia de amoníaco y deficiencia de fosfato de cal. En Europa, al contrario, tienen abundancia de fosfato y les falta amoníaco; pero como en la manipulación del guano es el fosfato el que hace aumentar el valor, a los fabricantes de abonos artificiales les convendría buscarse el amoníaco que les falta pagándolo a un precio más elevado.

Según mi opinión no le conviene al gobierno del Perú hacer de su cuenta la manipulación del guano, aunque creo esta operación necesaria no tanto para obtener ganancias sino porque todos reclaman acerca de la variada composición del guano de Guañape y su aspecto húmedo y pastoso; causa que en mi concepto ha sido la principal para la disminución en la venta del guano habiendo sido éste reemplazado en gran parte con una mezcla de superfosfato y nitrato de soda; de este modo se explica la mayor exportación de esta última sal.

En apoyo de esta opinión citaré las palabras del señor Lawes en su artículo ya citado, "Posición actual del negocio en guano peruano". Hablando del guano de Guañape dice así:

Es obvio que una materia que varía tanto en su composición y valor intrínseco no continuará vendiéndose a un precio uniforme. Propondría que los agricultores de este Reino representasen a los agentes del Gobierno Peruano la necesidad de fijar el precio del guano que venden, según su composición, y recomendaría que mientras no se arreglase este asunto otro abono, como el Nitrato de soda por ejemplo, sea usado como fuente de Nitrógeno.

(Informe elevado al Congreso por la Comisión Fiscal, p. 70.)

Lo que tiene que hacer el gobierno es autorizar a la casa que corre con el negocio del guano o a una compañía a manipular por su cuenta el guano, reservando una parte en su estado natural para los agricultores que desean un abono muy concentrado o para enviarlo a los países situados muy al interior, economizando de este modo los gastos de transporte.

Con la otra parte podría preparar diferentes abonos especiales los cuales se venden siempre a mejor precio.

Dicha casa o compañía podrá sacar grandes ventajas de este modo sin temor de la competencia que le puede hacer el salitre el que se halla actualmente estancado.

El gobierno, por su parte, debe aprovechar del aumento progresivo que va tomando el valor del amoníaco, elevando el precio y regularizando el del salitre para que uno sostenga al otro.

Hay otra razón muy fuerte que me hace opinar en contra de la manipulación del guano por cuenta del gobierno y es que según mi modo de ver aunque la manipulación del guano sea una operación ventajosa, porque realmente aumenta el valor agrícola del guano, comercialmente descansa sobre una base falsa. Voy a explicarme:

He dicho ya en otro lugar que los abonos tienen dos valores distintos, uno comercial y otro agrícola. Ahora añadiré que habiéndose conocido prácticamente en ciertos cultivos la eficacia como abono del fosfato de cal soluble y el gran aumento que produce en las cosechas, principalmente de raíces, comparada con lo que da el uso del fosfato de cal común insoluble, los fabricantes de abonos aprovecharon de la ventaja que ofrece el primero sobre el último y dieron al fosfato soluble un valor muy superior al de los gastos que ocasiona su fabricación, esto es, un valor comercial mayor del que tiene realmente.

Los fabricantes de abonos, al avaluar el fosfato de cal soluble, han tomado para sí parte de la ganancia que deberían tener los agricultores, considerando como valor comercial una parte del valor agrícola.

Los fabricantes de abonos parece que han calculado el valor del fosfato de cal soluble de este modo: si una parte de fosfato de cal insoluble da un aumento de cosecha como 1, y una parte del mismo fosfato hecho soluble da un aumento como 3, este último debe por consiguiente venderse a un valor triple del primero.

Para hacer resaltar su error haré una pequeña comparación. Supongamos que con una máquina puesta en movimiento por un hombre se pueda hacer un trabajo cualquiera de agricultura y que con un poco de carbón, por medio de un motor, se pueda hacer un trabajo triple; en este caso calculando del modo sobredicho los que venden carbón deberían dar a la cantidad empleada un valor triple al del jornal del hombre.

Para mí esta diferencia en el costo de producción del fosfato soluble y su precio de venta no puede subsistir; y aunque la demanda del superfosfato es inmensa, siendo su fabricación muy lucrativa, indudablemente se multiplicarán cada día también los fabricantes, hasta que superando la producción a la demanda, se establezca la competencia que hará disminuir el precio comercial del superfosfato hasta obtener solamente una módica ganancia sobre el costo de fabricación.

El inmenso consumo que se hace del superfosfato como abono ha perjudicado indirectamente la venta del guano, el cual se busca tan sólo como fuente de amoníaco.

No tema por esto el Perú; él tiene en sus manos, en el guano y el salitre, las más abundantes fuentes del ázoe o nitrógeno, que bajo la forma de ácido nítrico o de amoníaco, es siempre el elemento más valioso de todos los abonos y sin el cual no hay producción de granos.

La población por todas partes aumenta; los víveres encarecen; cada día se hace más necesario pedir al terreno un exceso de producción; pero la tierra pide a su vez un abundante alimento azoado, y desde que la Naturaleza ha hecho del Perú el dispensador del ázoe, si la ciencia no llega a fabricar económicamente amoníaco o ácido nítrico; con el ázoe de la atmósfera, este privilegiado país tiene delante de sí el más brillante porvenir.

Lima, 30 de marzo de 1873

Antonio Raimondi