

# BOLETIN



DE LA  
 COMPANIA ADMINISTRADORA  
 DEL GUANO

# Algunas Investigaciones Preliminares respecto al contenido Biológico y Mineral del Guano

POR EL ING. JOSÉ MARÍA CANCINO

*En nuestro número 4, tomo XXVI publicamos el importante estudio del Ing. José María Cancino, titulado LA NATURALEZA DEL GUANO DE ISLAS, hoy tenemos el gusto de hacerlo con un complemento de ese estudio consecuencia de la continuación de experiencias que han seguido realizándose con el fin de alcanzar un conocimiento al máximo de tan valiosa sustancia.*

**E**N el Laboratorio de Microbiología, cuya dirección se me ha encomendado, tuve a bien establecer conversaciones e investigaciones preliminares con el Dr. Robert Zappf, médico-bacteriólogo de Hamburgo, que llegaron a las siguientes conclusiones: Se comprobó la presencia en el guano de especies microbianas diversas de *Streptococos*, *estafilococos*, *sarcina*, *Clostridium tetani*, *micrococcus ureae* en sus fases activa y de esporulación. Sembríos en caldo especial para cultivos de hongos (Sabouraud) dieron especies de hongos aún no identificadas.

Se comprobó también la presencia de bacterias fotógenas (*Pseudomonas phosphorescens*).

Posteriormente se han hecho investigaciones que dieron el siguiente resultado: la presencia de fito-plankton (diatomeas), especialmente la especie más

frecuente el "*Coccinodiscus centralis*" y factores diatomeicos de zooplankton (Quepópodos).

Por fin, creo que se debe investigar, como muy importante la existencia o no existencia de antibióticos de origen microbiano y de derivados de hongos.

## *Elementos menores.*

El contenido en boro de una muestra de Guano, procedente de la Isla Guañape fué estimado en 19  $\gamma$  por gramo.

El tenor en Fluor de guano fresco es de 0,06% para un contenido en  $P_2O_5$  de 14.40%, correspondiendo una relación de F:  $P_2O_5$  de 0,0042.

## *Producción.*

A partir del año 1909 en que fué fundada la Cía. Administradora hasta la última Campaña (1950), o sea en un transcurso de 42 años, se han extraído de los depósitos 4,421,820 toneladas métricas de guano rico y 278,764 toneladas de guano fosfatado, lo que ha significado una utilidad fiscal de soles oro: 224,375,249.28.

Entre los problemas que más se destacan por su importancia y que ha absorbido la atención de la Institución encuen-

trase el que se refiere a las sensibles pérdidas de nitrógeno amoniacal, ocasionadas por la descomposición de la úrea en carbonato de amoníaco, sal que como sabemos es muy volátil.

Han sido propuestas algunas soluciones para evitar estas pérdidas, que de haber tenido éxito hubiesen significado un mayor incremento de unidades de nitrógeno en provecho de nuestra agricultura y por ende un apreciable ingreso fiscal.

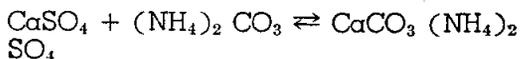
Las cantidades de nitrógeno que se pierden por la volatilización de la sal volátil, carbonato de amonio, es bastante considerable. Por tal razón se sugirió el uso de varias sustancias fijadoras del nitrógeno volátil. La fijación del nitrógeno puede enfocarse evitando la descomposición biológica de la úrea y otros compuestos nitrogenados o también convirtiendo los compuestos nitrogenados volátiles en sales no volátiles.

Pueden emplearse eficazmente para fijar el nitrógeno en los guanos ácidos fuertes, como el ácido sulfúrico, clorhídrico, fosfórico, acético y salicílico. Estos productos químicos vuelven el abono ácido y evitan la descomposición de la úrea, transforman los compuestos amoniacales en sales no volátiles. También se ha estudiado la aplicación de medios físicos; apisonado, secado, ondas ultrasónicas, rayos ultravioletas y tratamiento con productos biológicos.

Aunque los ácidos son fijadores efectivos, tal como ha sido estimado el ácido sulfúrico para fijar el nitrógeno en los guanos, su costo y dificultad en la manipulación lo hacen impracticable.

Las sales de calcio, como sulfato de calcio, cloruro y nitrato de calcio tienen asimismo cierto valor como fijadores.

El empleo del sulfato de calcio que ha sido presentado a la Compañía, para fijar el nitrógeno del guano, se basa en la siguiente reacción:



La reacción se basa en el cambio de amoníaco a sal estable (sulfato de amonio), mientras el abono está húmedo, no puede ocurrir volatilización de amoníaco, pero si el abono se seca, la reacción química es reversible y puede causar pérdida de amoníaco.

La turba posee también notables virtudes en esta clase de trabajo; pues no sólo tiene una elevada capacidad de absorción sino que puede emplearse igualmente como fijador del nitrógeno amoniacal, conservando el abono ácido (en turbas de bajo contenido en cal). Su importancia como abono radica en la cantidad de nitrógeno que posee, su riqueza en humus, sustancia cuya bondadosa influencia sobre los caracteres físicos, químicos y biológicos del suelo es tan conocida; notable poder de absorción de agua; además es una materia orgánica de poco costo y un medio favorable para el cultivo de microorganismos; de tal manera, que su incorporación al guano constituiría un hecho benéfico, porque no serviría únicamente para fijar el nitrógeno amoniacal, sino también un campo excelente para el desarrollo de las especies más importantes de la flora microbiana del guano.

Otro procedimiento que merece tomarse en consideración es el empleo del agua de mar y sus sales, que aparecen en la composición del agua de mar en las siguientes proporciones:

NaCl .....	77.76
MgCl <sub>2</sub> .....	10.88
MgSO <sub>4</sub> .....	4.74
CaSO <sub>4</sub> .....	3.60
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	2.46
MgBr <sub>2</sub> .....	0.22
CaCO <sub>3</sub> .....	0.34
	100.00

El empleo de estas sales nos permite preveer una serie de reacciones químicas, de acciones inhibitoras de enzimas

y efectos bacteriostáticos. El examen del estado de conservación de restos humanos y animales sepultados en el guano de islas nos hace recordar la acción anti-pútrida de la turba sobre las sustancias animales englobadas en las turberas en condiciones de reducción. Además es conocida la aplicación del sulfato de magnesio en la fijación del amoníaco que se forma en los urinarios públicos en el Japón. También es un hecho conocido desde hace mucho tiempo la formación de cloruro de amonio en los parajes de Egipto en los cuales coinciden la presencia de sales marinas y de cloruro de amonio originada por las deyecciones de los camellos durante la pernoctada de las caravanas.

Por otro lado la experiencia diaria en la economía doméstica prueba la acción protectora del cloruro de sodio; el contenido normal de 5% en carnes saladas referido al tenor en agua del producto arroja concentraciones de la solución salina incompatibles con la supervivencia de numerosos microorganismos proteolíticos.

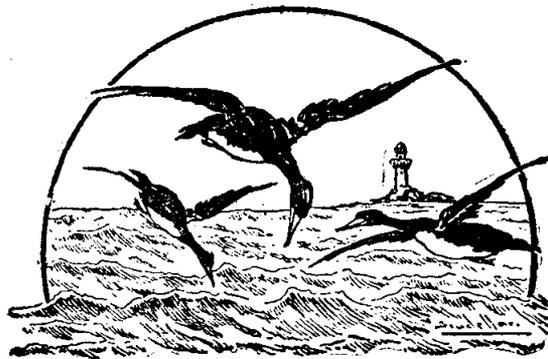
La acción del ion sulfato se traduce en la formación de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  cuya acción coagulante sobre las proteínas se aprovecha en los preparados biológicos. Es

probable que el sulfato de amonio actúe sobre la proteína asociada al grupo prostético de las enzimas amoniacales. Este punto de interés fundamental en la industria del guano de islas no ha sido investigada.

Además se encuentran dispersas en la literatura específica numerosas referencias a acciones recíprocas entre sales diversas (especialmente marinas) y detritus animales.

La Cía. Adm. del Guano, realiza en la actualidad experiencias con diversos fijadores con el fin de resolver el problema de eliminar las pérdidas de nitrógeno volátil.

Finalmente, otro problema de importancia es el que se refiere a la concentración de los guanos pobres, con el fin de separar la mayor parte de elementos inertes que lo acompañan, y elevar la ley de anhídrido fosfórico. Los sistemas de concentración se fundan, generalmente, en la diferencia de densidad del guano y la de los cuerpos inertes: se emplean el agua y, como disgregante, pequeñas porciones de carbonato de potasio y sodio; también se emplea concentradores neumáticos, como los ciclones, etc., completándose con diversos procesos químicos.




---

PROCURE UD. QUE el guano aplicado sea utilizado, en lo posible, por la planta cultivada. Reduzca al minimum las pérdidas en el aire, el agua de de irrigación y las malezas.

---