

B  
O  
L  
E  
T  
I  
N



de  
la

Compañía Administradora del Guano

# BOLETIN

## De la Compañía Administradora DEL GUANO

**DIRECTOR:**

Ing<sup>o</sup> Jefe General del Departamento Técnico

**COMITE DE REDACCION:**

Personal de Ingenieros del Departamento Técnico

Volumen XXXI

Octubre 1955

N<sup>o</sup> 10

### SUMARIO

**PORTADA:**

Una bobería. Isla Hornillos.

**EDITORIAL:** El abonamiento en el Perú.

ENSAYO SOBRE LA COMPOSICION MICROBIOLOGICA DEL GUANO DE ISLAS DEL PERU.  
(Continuación)  
Por el Ing<sup>o</sup> Agr. Miguel Carmen Cuba. ✓

CULTIVOS DE COBERTURA PARA CONSERVAR EL SUELO.  
del "Manual de Conservación de Suelos" de la Secretaría de Agricultura de los EE. UU.

EL ABONAMIENTO EN EL PERU.

BALANCE MENSUAL AL 31 DE JULIO DE 1955.

GASTOS DE PRESUPUESTO AL 31 DE JULIO DE 1955.

LETRAS Y PAGARES POR PAGAR AL 31 DE JULIO DE 1955.

LETRAS POR COBRAR EN BANCOS AL 31 DE JULIO DE 1955.

---

**Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.**

Su objeto principal es **DIFUNDIR Y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO** así como el **ABONAMIENTO REQUERIDO** y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es **GRATUITA** entre todos los **AGRICULTORES**. — Teléfono 72510.  
Zárate 455 — Casilla 2147, LIMA.

# Ensayo sobre la Composición Microbiológica del Guano de Islas del Perú

Por el Ing<sup>o</sup> Agr. Miguel Carmen Cuba

(Continuación)

## GRUPO DE AMILOLITICOS

La degradación del almidón en el suelo es realizada por numerosos micro-organismos; ellos actúan hidrolizándolo; la hidrólisis puede ser en algunos casos parcial llegando a un estado próximo a las dextrinas, mientras que otras veces la hidrólisis es completa con formación de ácidos orgánicos y gas.

*Técnica Operatoria.*—El estudio ha sido realizado con la utilización de un medio líquido salino conteniendo: almidón soluble 2 gr., extracto de tierra 20 cc., solución salina Standard al 1/20 : 1000 cc.; el medio de cultivo así constituido ha sido sembrado con diluciones de guano y el conjunto colocado a la estufa a 28°C. durante un período de 5 días. Diariamente se ha efectuado un test encaminado a revelar la presencia del almidón en los tubos de cultivo, dicho reactivo estaba compuesto por: yodo 12 gr., yoduro de potasio 25 gr. y agua 1,000 cc.

*Resultados.*—El test revelador de la presencia del almidón mostró que al cabo de un día de cultivo, el almidón había sido hidrolizado completamente en las tres primeras diluciones, mientras que en las otras diluciones el ataque ya había comenzado; el segundo día pudo apreciarse un ataque completo del almidón en todas las diluciones. Esto nos permite deducir la presencia

en el guano de una flora Amilolítica dotada de intensa actividad.

## GRUPO DE HEMICELULOLITICOS

Las hemicelulosas son elementos que cuantitativamente tienen una gran importancia en la constitución de los tejidos vegetales, microbiológicamente podemos indicar que ellas parecen favorecer en el interior de los tejidos vegetales el ataque de la celulosa por medio de los micro-organismos, ya que siendo elementos más fácilmente atacables serían los primeros en sufrir su acción, facilitando de este modo el ataque posterior de la fibra misma.

El ataque de las hemicelulosas es realizado por micro-organismos muy variados entre los cuales figuran bacterias, hongos y actinomicetos por lo menos esto es lo que nos muestran los estudios de laboratorio realizados hasta el presente.

*Técnica Operatoria.*—El estudio ha sido realizado utilizándose un medio de cultivo salino conteniendo hemicelulosa, el que fue sembrado con diluciones de guano. El período de incubación se realizó por un lapso de 8 días. El ataque de la hemicelulosa ha sido apreciado por medio de la floroglucina.

*Resultados.*—Los test realizados a lo largo del período de estudio no llegaron a mostrar el ataque de la hemicelulosa por la flora del guano.

## REDUCTORES DE SULFATOS Y OXIDANTES DEL AZUFRE Y DEL AZUFRE REDUCIDO

## ALGAS

### REDUCTORES DE SULFATOS

*Técnica Operatoria.*—Como medio de cultivo se ha utilizado un medio líquido conteniendo sulfatos, N. mineral y un donador de hidrógeno, además trazas de sal ferrosa que actúa como indicador de la formación de  $\text{SH}_2$  (término de la reducción de sulfatos). Sembrados los tubos de cultivo han sido estirados bajo vacío y colocados a la estufa a  $28^\circ\text{C}$ .

*Resultados.*—Sólo ha podido observarse un ligero inicio de ataque, puesto de manifiesto por un ligero ennegrecimiento de las paredes de los tubos correspondientes a las diluciones más concentradas.

### OXIDANTES DEL AZUFRE Y DEL AZUFRE REDUCIDO

*Técnica Operatoria.*—Para el estudio de estos gérmenes, hemos utilizado placas de silico-gel impregnadas con la solución salina standard a la que se le ha agregado 8 % de nitrato de Amonio y 5 % de carbonato de calcio. En el caso del Azufre reducido, las placas así preparadas han sido sembradas con 50 granos de guano y colocadas al interior de un desecador, el que a su vez contenía un pequeño vaso con una solución de monosulfuro de sodio. Luego fueron finalmente colocadas a la estufa a  $28^\circ$  durante un mes.

En el caso de los oxidantes del Azufre las placas de Silico-gel fueron preparadas como en el caso de los oxidantes del Azufre reducido, espolvoreando la superficie del medio de cultivo con flor de Azufre. Para el sembrío se ha utilizado igualmente la técnica del sembrío de granos de la muestra.

*Resultados.*—Tanto en el caso del estudio de los microorganismos oxidantes del Azufre reducido, como en el de los oxidantes del Azufre no se ha podido observar la presencia de granos positivos en los cultivos efectuados, lo que nos indica una ausencia de esta flora en la muestra estudiada.

*Técnica Operatoria.*—Se han utilizado 2 medios salinos, el de Chau y el de Deuffer, este último es específico para las diatomeas, habiéndose solidificado por medio de la gelosa. El sembrío se ha realizado poniendo 25 granos de la muestra por caja petri, colocando luego las cajas en un lugar bien iluminado.

*Resultados.*—Los cultivos han sido mantenidos por un periodo de 3 semanas, al cabo del cual no ha sido posible constatar el desarrollo de colonias. Sin embargo algunos investigadores han llegado a demostrar el pasaje de formas enquistadas de algas a través del tubo digestivo de las aves, por lo que se puede presumir que tal vez en esta forma pueden encontrarse presentes en el Guano, recomendándose para su estudio el empleo de medios líquidos de cultivo ya que en este estado su desarrollo en los medios de cultivo sólidos es muy lento.

## HONGOS

*Técnica Operatoria.*—Para el estudio de la flora fungosa se ha utilizado 2 medios de cultivo uno de ellos a pH 4.5 y el otro a la Streptomycin rosa-bengala, este último contenido por caja de petri 1 cc. de una solución de sulfato de estreptomycin a 75,000 gamma %, (lo que corresponde a 30 gamma por cc. del medio de cultivo). Los medios de cultivo fueron sembrados con una dilución de la muestra y colocados a la estufa a  $28^\circ\text{C}$ .

El método de rosa de bengala-streptomycin, tiene la ventaja sobre el otro método de permitir el desarrollo de un gran número de especies fungicas y las colonias de hongos son menos invasoras.

*Resultados obtenidos.*—Sólo se ha observado el desarrollo de un pequeño número de colonias, por lo que la muestra estudiada aparece como muy pobre en especies fungosas, conviniendo en el futuro ensayar nuevos medios de cultivo, conjuntamente con los empleados en este estudio.

CUADRO 1. — PODER DE DENITRIFICACION DEL TESTIGO.  
(Sembríos de guano de Islas en agua destilada)

<b>NITRATOS:</b>		<b>D I A S</b>							
Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12	
-1**	—	—	—	—	—	—	—	—	
-2	—	—	—	—	—	—	—	—	
-3	- -	—	—	—	—	—	—	—	
-4	- -	—	—	—	—	—	—	—	
-5	- -	—	—	—	—	—	—	—	
-6	- -	—	—	—	—	—	—	—	
-7	- -	—	—	—	—	—	—	—	
-8	- -	- -	—	—	—	—	—	—	

<b>NITRITOS:</b>		<b>D I A S</b>							
Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12	
-1	- - - -	—	—	—	—	—	—	—	
-2	- - - -	—	—	—	—	—	—	—	
-3	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-4	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-5	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-6	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-7	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-8	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	

<b>AMONIACO:</b>		<b>D I A S</b>							
Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12	
-1	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-2	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-3	—	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
-4	—	—	—	—	—	—	—	—	
-5	—	—	—	—	—	—	—	—	
-6	—	—	—	—	—	—	—	—	
-7	—	—	—	—	—	—	—	—	
-8	—	—	—	—	—	—	—	—	

\*\* Las diluciones han sido efectuadas siguiendo potencia negativas de 10.  
 -|- Débil (en el caso del Amoníaco indica precipitado negro)  
 -|- -|- Fuerte.  
 — Ausencia.

CUADRO 2. — PODER DE DENITRIFICACION DE LA MUESTRA.

(Sembrío sobre medios de cultivo)

NITRATOS:	D I A S								
	Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12
	-1**	-	—	—	—	—	—	—	—
	-2	-	—	—	—	—	—	—	—
	-3	-	—	-	—	—	—	—	—
	-4	-	-	-	-	-	—	-	-
	-5	-	-	-	-	-	-	-	-
	-6	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	-	-	-	-	-	-	-	-
	-8	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRITOS:	D I A S								
	Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12
	-1	-  -	-  -	—	—	—	—	—	—
	-2	-  -	-  -	—	-  -	-  -	—	-  -	—
	-3	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	—
	-4	-	-	-	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -
	-5	-	-	-	-	-	-	-	-
	-6	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	-	-	-	-	-	-	-	-
	-8	-	-	-	-	-	-	-	-
AMONIACO:	D I A S								
	Diluciones.	1	2	3	5	6	7	9	12
	-1	-	-	-	-	-	-	-	-
	-2	-	-	—	-	-	-	-	-
	-3	-	—	—	—	—	-	-	—
	-4	—	—	—	—	—	—	-	—
	-5	—	—	—	—	—	—	—	—
	-6	—	—	—	—	—	—	—	—
	-7	—	—	—	—	—	—	—	—
	-8	—	—	—	—	—	—	—	—

\*\* Las diluciones han sido efectuadas siguiendo potencias negativas de 10.

-| Débil.  
-| -| Fuerte.  
— Ausencia.

A P E N D I C E

COMPOSICION DEL GUANO RICO DE LAS ISLAS PERUANAS

ELEMENTOS FERTILIZANTES:

Nitrógeno Amoniacal .....	4.37	%	
"    Nítrico .....	0.02	"	
"    Orgánico .....	9.31	"	
TOTAL .....			13.70 %
Acido Fosfórico soluble .....	7.41	%	
"    "    insoluble .....	0.09	"	
TOTAL .....			7.50 "
Oxido de Potasio Soluble .....	1.92	"	
TOTAL .....			2.20 "
Oxido de Calcio .....			7.45 "
"    de Magnesio .....			0.41 "
"    de Sodio .....			1.07 "
Azufre .....			1.51 "

ELEMENTOS MENORES:

Fierro .....	0.0328	%	
Manganeso .....	0.0200	"	
Fluor .....	0.0182	"	
Boro, Yodo, Cobre, Zinc .....	0.0095	"	
Estafío, Estroncio,, Aluminio, Titanio .....	0.0271	"	
TOTAL: Elementos menores .....			0.11 "

MATERIA ORGANICA:

CONSTITUYENTES ORGANICOS TOTALES .....			45.52 "
y son: Nitrógeno orgánico, Acido Urlico, Urea, Carbono Orgánico, Guanina, Alantoina, Amino-Acidos (Acido Glutánico, Arginina, Leucina, Valina, Lisiana, Tyrosina) Acido Oxálico, Oxalatos, Eteres, Grasas, Ceras etc.			

ANALISIS BIOQUIMICO:

Hormona Androgénica .....	Trazas
Colesterol .....	573 mg./100 gr.

HUMEDAD:

La muestra analizada contenía .....	19.92	"
-------------------------------------	-------	---

CARACTERISTICAS FISICAS:

Máxima capacidad retentiva .....	67.00	"
Peso específico .....	0.76	gr./cc.

CONCLUSIONES

Tal como se ha indicado anteriormente, el estudio fue orientado en el sentido de obtener una apreciación sobre los grupos micro-

bianos presentes en el Guano de Islas del Perú, un estudio de esta naturaleza permite tener una idea del conjunto de fenóme-

nos que se desarrollan en el seno del material estudiado, y guiar posteriormente para dirigir la investigación sobre las actividades microbianas cuyo conocimiento, interese profundizar.

Los resultados parciales que ya han sido descritos se tratará ahora de resumirlos en sus caracteres más importantes.

1º.—En el grupo de gérmenes fijadores del Nitrógeno atmosférico se ha constatado la presencia de Azotobacterias. El papel desempeñado por estos micro-organismos en la naturaleza, de fijar el N atmosférico, es posible que en el caso del Guano rico sea nulo, debido a la composición de este producto, medio del que puede obtener el nitrógeno que le es necesario; hipotéticamente se podría suponer que desempeñen en el Guano un papel de denitrificante. Un estudio detallado de esta clase de micro-organismos podría conducir a resultados de gran importancia.

2º.—En el ensayo efectuado, el Guano se revela como un producto rico en gérmenes proteolíticos, flora que indudablemente despierta gran interés estudiarla.

3º.—La flora Amonificante presente en el Guano muestra una actividad bien marcada, llevando los compuestos nitrogenados a la forma amoniacal, lo que conduce a una

desnitrificación de este producto por su fácil pérdida.

4º.—Por el contrario no ha sido posible la constatación de gérmenes nitrificadores en la muestra estudiada, tanto nitrosos como nítricos.

5º.—No se ha podido observar la presencia de las floras celulolíticas, hemicelulolíticas, oxidantes del azufre y oxidante del azufre reducido.

6º.—La flora Amilolítica presente en el Guano ha revelado una intensa actividad, a tal punto que después de dos días de cultivo había metabolizado el test de almidón, en todas las diluciones en estudio.

7º.—Tampoco se ha podido constatar la presencia de algas; sin embargo, habiendo sido comprobado por algunos investigadores el paso de las formas enquistadas de ellas, a través del tubo digestivo de las aves, convendría el empleo de medios líquidos para su estudio, ya que en los medios sólidos de cultivo el desarrollo de estas formas es muy lento.

8º.—En cuanto a la flora fungosa, según los medios utilizados se manifiesta como muy pobre, aunque convendría ampliar este estudio con el empleo de nuevos medios de cultivo.

# Compañías Unidas de Seguros

CAPITAL Y RESERVAS: S/. 12'423,644.44

BOZA 830 — LIMA — TELEFONOS: 30526 - 38521

Cubre Riesgos de:

ROBOS Y ASALTOS,  
ACCIDENTES  
INDIVIDUALES

CASCOS  
FIANZAS, Etc.  
VIDA  
INCENDIO

ACCIDENTES DEL  
TRABAJO  
AUTOMOVILES,  
AEREOS,

FLUVIALES,  
MARITIMAS,  
TERRESTRES,  
TRANSPORTES.