



AVES GUANERAS. CONTENIDO EN NITROGENO Y FOSFORO EN YACIMIENTOS COSTEROS DEL CHUBUT.



MOLINA, José María *

RESUMEN



Se determinó el contenido de Nitrógeno Total y Fósforo Disponible en tres cormoraneras costeras en la Pcia. del Chubut, no encontrándose diferencias significativas entre las localidades para el nitrógeno pero sí para el fósforo.

Los resultados obtenidos corresponden a muestras únicas en cada una de las guaneras no repetidas a lo largo del año.



SUMMARY



Total Nitrogen and disposable Phosphorus contents were determined at three coastal cormoraneras in Chubut province (Argentina). Significant differences were found for phosphorus content but not so for nitrogen.

The results correspond to single samples for each guanera without replicates during the year.



INTRODUCCION

El guano marino es históricamente el primer material importante en la industria de los fertilizantes, estando actualmente desplazado por otro tipo de productos obtenidos en plantas químicas.

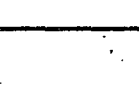
* Profesional Asistente (CONICET)

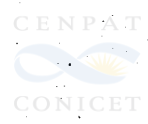
Centro Nacional Patagónico (CONICET),

28 de Julio Nro. 28 – (9120) Puerto Madryn – Chubut – Argentina.



ISSN 0325 – 9439	CONTRIBUCION Nro. 101	PUERTO MADRYN	Pags. 9	DICIEMBRE 1984
---------------------	--------------------------	------------------	------------	-------------------





La composición del guano es muy variable, ya que depende de las especies productoras y de la ingesta de esas especies, siendo los componentes principales de la excreta de los animales superiores, el ácido úrico y el amoníaco (Popovici y Angelescu, 1954).

Una vez depositado en las guaneras, las condiciones meteorológicas, la topografía de los yacimientos y el ciclo anual de las aves son lo que determinan el grado de mineralización de los excrementos. Este proceso requiere cantidades moderadas de humedad y condiciones aeróbicas, pues las enzimas catalizadoras de estos fenómenos son sintetizadas principalmente por bacterias; por este motivo los yacimientos guaneros se dan en zonas costeras áridas y de buena productividad primaria de las aguas, las que proporcionan adecuada disponibilidad de alimentos para las aves (Hutchinson, 1950).

Las especies de aves guaneras y algunos yacimientos en la provincia del Chubut han sido descritos en Malacalza (1984), la más abundante de estas especies es *Phalacrocorax albiventer* en las colonias de Pta. Tombo, Pta. Lobería y Pta. León.

El presente trabajo brinda información sobre determinadas variables químicas de las guaneras de las localidades de Pta. Tombo, Pta. León e Islas Blancas.

El autor expresa su agradecimiento a los Licenciados H. Gallelli, H. Zaixso y R. Manriquez y a los técnicos J. Cejas y R. Vera por la colaboración prestada.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron muestras recogidas en las localidades arriba mencionadas; en Islas Blancas se tomaron muestras en una guanera ocupada (a) y en otra bandonada (b), (Fig. 1).

Para la toma de muestras se utilizó un sacabocados de tornillo, y el material obtenido fue almacenado en frascos de vidrio a - 20 °C hasta el momento de los análisis.

La determinación de humedad fue realizada secando en estufa a 105 °C hasta peso constante, y la misma muestra se rehidrató con agua destilada, filtrada y secada nuevamente hasta peso constante para determinar solubles en agua. Las cenizas se determinaron graviméricamente por calcinación en mufla a 550 °C.

Se determinó Nitrógeno Total por el método de Kjeldhal, cuyo fundamento es una digestión ácida del material en presencia de un catalizador, la transformación de todo el nitrógeno orgánico y amónico en sulfato de amonio y una reacción colorimétrica con fenato de sodio leída a 630 nm.

Para determinar el Fósforo disponible se usó el método de Olsen, que consiste en una extracción con bicarbonato de sodio y una reacción colorimétrica con molibdato de amonio leída a 620 nm. Se optó por este método pues da la fracción aprovechable por las plantas.

Para estos análisis se utilizó un espectrofotómetro marca Hitachi modelo 110 A.

Las diferencias entre medias fueron tratadas estadísticamente a través de un análisis de varianza para varianzas heterogéneas (Sokal y Rohlf, 1981) y el correspondiente test a posteriori.

La nomenclatura utilizada fue la siguiente :

Diferencia entre medias : $\Delta = \bar{y}_i - \bar{y}_j$

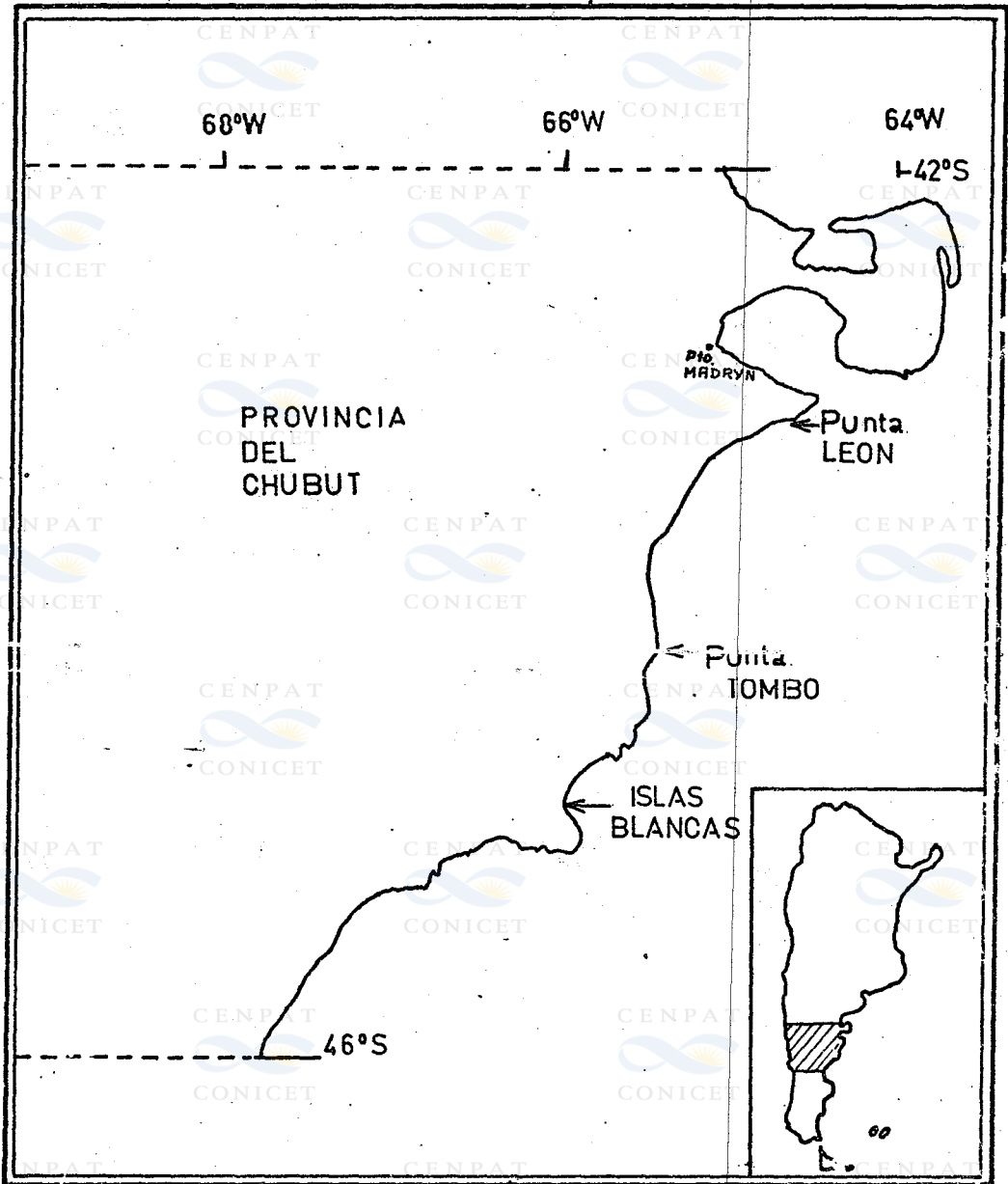


FIGURA 1
LOCALIDADES MUESTREADAS

Promedio especial de grados de libertad : $\nu^+ = (S_{\bar{y}_i}^2 + S_{\bar{y}_j}^2) / (S_{\bar{y}_i}^2) (n_i - 1) + S_{\bar{y}_j}^2 / (n_j - 1)$

Valor crítico : $Q_{\alpha} (k; \nu^+)$ (tabla 18, Sokal y Rohlf, 1981)

Mínima diferencia significativa : $MSD_{i,j} = Q_{\alpha} (k; \nu^+) (S_{\bar{y}_i}^2 + S_{\bar{y}_j}^2)^{1/2}$

RESULTADOS

Los valores hallados para los parámetros medidos están volcados en la Tabla I.

El contenido de humedad está relacionado con las condiciones meteorológicas puntuales, por lo tanto es un valor aleatorio, el porcentaje de cenizas está afectado por la cantidad de materia orgánica y áridos presentes.

Con el fin de determinar si las diferencias observadas entre los valores medios del Fósforo Disponible y del Nitrógeno Total podían ser estadísticamente significativas, se realizó un análisis de varianza para varianzas heterogéneas (Sokal & Rohlf, 1981) en las localidades de Pta. Tombo, islas Blancas "a" e islas Blancas "b".

1) Fósforo Disponible

Con los datos de la Tabla I se confeccionan las Tablas II y III.

TABLA II

Zona	n_i	\bar{y}_i	S_i^2	$S_{\bar{y}_i}^2 = S_i^2 / n_i$	$(S_{\bar{y}_i}^2)^2 / (n_i - 1)$
Tombo	4	89,125	22,729	5,682	10,7617
I. Blancas "a"	5	62,000	12,000	2,400	1,4400
I. Blancas "b"	5	63,200	13,200	2,640	1,7424

TABLA III

$j \backslash i$	\bar{y}^+	Q_α	MSD	\bar{y}^+	Q_α	MSD	\bar{y}^+	Q_α	MSD
Zona	Tombo			I. Blancas "b"			I. Blancas "a"		
I. Blancas "a"	5,353	3,57	10,15	8	4,04	9,07	—	—	—
I. Blancas "b"	5,540	3,550	10,235	—	—	—	—	—	—
Tombo	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Estableciendo la comparación de las diferencias entre medias y las MSD se confecciona la Tabla IV.

TABLA IV

\bar{y}_j	Zona	Tombo	I. Blancas "b"	I. Blancas "a"
		89,125	63,200	62,000
62,000	I. Blancas "a"	27,125 ⁺	1,20 (ns)	—
63,200	I. Blancas "b"	25,925 ⁺	—	—
89,125	Tombo	—	—	—

Con el símbolo (+) se indican los yacimientos entre los cuales se hallaron diferencias significativas. ($p < 0,05$).

2) Nitrógeno Total

Con los datos de la Tabla I se confeccionan las Tablas siguientes :

TABLA V

Zona	n_i	\bar{y}_i	S_i^2	$S_{y_i}^2 = S_i^2 / n_i$	$(S_{y_i}^2)^2 / (n_i - 1)$
Tombo	4	4,1875	5,1218	1,280	0,5465
I. Blancas "a"	5	5,0200	3,2300	0,646	0,1044
I. Blancas "b"	5	6,600	0,5050	0,117	0,0034

TABLA VI

j \ i	ν^+	Q_α	MSD	ν^+	Q_α	MSD	ν^+	Q_α	MSD
Zona	Islas Blancas "b"			Islas Blancas "a"			Tombo		
Tombo	3,55	5,50	6,50	5,70	4,40	6,10	---	---	---
I. Blancas "a"	5,40	4,45	3,88	---	---	---	---	---	---
I. Blancas "b"	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La comparación de las diferencias entre las medias y las MSD se muestra en la siguiente Tabla.

TABLA VII

\bar{y}_i	Zona	I. Blancas "b"	I. Blancas "a"	Tombo
4,1875	Tombo	2,412 (ns)	0,8325 (ns)	---
5,0200	I. Blancas "a"	1,580 (ns)	---	---
6,6000	I. Blancas "b"	---	---	---

Donde no se hallaron diferencias significativas.

3) Correlación Nitrógeno – Fósforo

Separando los yacimientos en continentales e insulares, se buscaron dos coeficientes de correlación lineal generalizados entre el nitrógeno y el fósforo con el fin de averiguar si existía alguna relación, siendo para :

- a) Pta. Tombo y Pta. León $r = -0,54$, con $n = 6$, el valor no es significativo a una $p > 0,1$.
- b) Islas Blancas $r = 0,67$, con $n = 10$, el valor es significativo a una $p < 0,05$.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los valores hallados para humedad sugieren una tendencia general de incremento de la misma con la profundidad, no así en el caso de los compuestos solubles en agua. Las cenizas son muy variables no dando lugar a una interpretación particular.

Los elementos aprovechables para la fertilización de suelos, como son el nitrógeno y el fósforo, presentan para el caso del Fósforo Disponible diferencias significativas entre Pta. Tombo y las islas; siendo el contenido mayor para la primera. Estas diferencias serían probablemente consecuencia de las precipitaciones invernales. En el caso del Nitrógeno Total se denota una mayor uniformidad entre los yacimientos, si bien el rango de variación es bastante amplio para cada uno de ellos.

Análisis efectuados por Catalano (1933) en la isla Leones muestran un incremento del P_2O_5 y un comportamiento errático del N con la profundidad; en nuestro caso la disminución del fósforo disponible con la profundidad podría obedecer a la lixiviación de los materiales por el agua de escurrimiento, dando lugar a una ruptura de las moléculas de los fosfatos de inositol (hexahidrociclohexano), siendo éste el principal compuesto en el suministro de fósforo a partir de los excrementos de las aves (Bornemisza, 1982).

Estudios sobre composición química recopilados por Hutchinson (1950), realizados a fines del siglo pasado y comienzos de éste por autores de distintas nacionalidades, presentan criterios encontrados sobre la calidad del guano de la costa patagónica. Si se lo compara con el guano peruano, éste último presenta valores más elevados en los componentes fertilizantes que los encontrados en nuestras muestras. Aún así, Gran Bretaña extrajo 84.360 T. entre 1846 y 1863 en las guaneras patagónicas. La estadística oficial de la Pcia. del Chubut, desde 1954 hasta 1983, da un total de 12.717 T. extraídas en las islas costeras donde el suelo es rocoso, lo que determina que el guano al tener menor proporción de arena tiene un mayor rendimiento en peso. (Direcc. Int. Marit. y Pesca Cont., com. per.).

BIBLIOGRAFIA

BORNEMISZA, E., 1982. Introducción a la química de suelos. O.E.A. Sre. Quim. Mono. Nro. 25: 74 p.

CATALANO, L. 1933. Informes sobre depósitos de guano en dos islas de la costa atlántica. I — Isla Leones. Dir. Minas y Geol. Minis. Agric. de la Nación. Rca. Argentina. Public. Nro. 100, 10 p.

HUTCHINSON, G., 1950. The biogeochemistry of vertebrate excretion. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 96. N. York : 359 p.

MALACALZA, V. 1984. Aves guaneras. Relevamiento de especies en tres cormoraneras continentales de la Pcia. del Chubut (Argentina) (*Pelecaniform. — Phalacrocoracidae*). Cont. Nro. 34, Cent. Nac. Patag., CONICET : 13 p.

POPOVICI, A. ; ANGELESCU, V., 1954. La economía del mar y sus relaciones con la alimentación de la humanidad. Inst. Nac. Invest. de Cs. Nat., Museo Argentino B. Rivadavia. Bs.As. Publ. Extens. Cult. Did. Bs.As. Nro. 8.

SOKAL, R. ; ROHLF, J., 1981. Biometry. W.H. Freeman and Co. 2nd. Ed., USA : 859 p.

CENTRO NACIONAL PATAGONICO

Diréctor : Lic. CICLEO, Hernán David.

Director del Programa Ecología de Zonas Áridas y Semiáridas: Lic. GARRIDO, José Luis

Director del Programa Física Ambiental: Dr. BARROS, Vicente Ricardo

Director del Programa Biología Marina: Lic. ZAIXSO, Héctor Eliseo

Comité Asesor de Publicaciones:

Geol. BELTRAMONE, Carlos

Ing. ESTEVAN, Eduardo Arturo

Dr. GOSZTONYI, Atila E.

GARCIA BARROS, Liliana (Biblioteca)

Lic. ORTEGA, Pedro Horacio (Coordinador)

Comité Asesor de Evaluación:

Ing. ANDERSON, David

Dr. ANGELESCU, Víctor

Dr. ASENSI, Aldo

Lic. BERRI, Guillermo

Dr. BOSCHI, Enrique

Dr. CERREZO, Alberto

Dr. MENNI, Roberto

Dr. RONDEROS, Ricardo

Dr. SCHNACK, Juan

Ing. SORIANO, Alberto

Dr. VARGAS, Walter M.

Dr. ORIANI, Gordon

Servicio de Canje:

Sra. Liliana García Barros

Jefa Biblioteca

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut

Envío de manuscritos:

Lic. Pedro Horacio Ortega

Servicio Centralizado de Publicaciones

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut



INFORMA

EL COMITÉ ASESOR DE PUBLICACIONES



El Comité Asesor de Publicaciones pone en conocimiento de los autores y usuarios las categorías de publicaciones editadas por el Centro Nacional Patagónico:



CONTRIBUCION



BOLETIN



PUBLICACIONES ESPECIALES



MISCELANEAS

La serie **CONTRIBUCION** continuará con la misma numeración asignada desde su creación. Esta serie deberá ajustarse a las Normas previstas para la preparación de originales, distribuída oportunamente.

En el caso de las categorías **BOLETIN**, **PUBLICACIONES ESPECIALES** y **MISCELANEAS**, se recomienda respetar, en su mayor medida, las mencionadas Normas.

