

INFLUENZA DA COLONIA DE GAIVOTA PATIAMARELA (*LARUS MICHAHELLIS*) SOBRE A VEXETACIÓN E O CONTIDO DE NUTRIENTES NOS SOLOS DOS ACANTILADOS DAS ILLAS CÍES (SW GALICIA): DATOS PRELIMINARES

X. L. Otero e J. Mouriño

A colonia de Gaivota Patiamarela (*Larus micha-hellis*) nas illas Cíes multiplicou por cinco os seus efectivos entre os anos 1976 e 1991, superando as vinte mil parellas reproductoras (Bárcena, 1977; Munilla *et al.*, 1991). A raíz deste espectacular incremento, naceu a polémica en torno ao elevado número de efectivos da colonia, alimentada pola existencia de plans de control desta gaivota noutras localidades ibéricas, p.ex. illas Medes (Bosch *et al.*, 1994), Baleares (Aguilar *et al.*, 1991), Chafarinas (Álvarez, 1992) e Berlengas (Morais, 1998). No presente traballo presentamos os primeiros resultados obtidos, referidos á relación entre a densidade da colonia de gaivotas, a vexetación e a concentración de nutrientes nos solos de acantilados.

Foron seleccionadas tres áreas de mostraxe: enseada da Perchán, ladeira oeste do alto de Figueiras (ambas na illa de Monte Agudo) e acantilados da Campana (illa do Faro). En cada unha das localidades delimitáronse dúas parcelas de 5 x 10 m; unha parcela de cada par foi cuberta cunha rede durante a época de cría das gaivotas (marzo-agosto), impedindo deste xeito que éstas nidificasen, que obtivesen material para a construción dos niños e que se pousasen. Os acantilados de cabo Home (Península do Morrazo) foron escollidos como zona control (área sen gaivotas). A densidade da colonia de gaivota foi determinada entre o 27 e o 30 de maio de 1997 no contorno máis inmediato de cada par de parcelas, prome-

diando a distancia de cada niño ao seu veciño máis próximo. En agosto de 1996 tomáronse ao azar vinte puntos en cada parcela das illas Cíes, nos que se realizaron inventarios da composición florística en círculos de 25 cm de diámetro, seguindo o método sigmatista da escola de Zurich-Montpellier. As mostraxes dos solos leváronse a cabo durante agosto de 1996 e nos meses de marzo e agosto dos anos 1997 e 1998, nas Cíes e no cabo Home (zona control) Os parámetros determinados foron: amonio cambiante, fósforo asimilable, catións de cambio (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}), pH en auga, e conductividade eléctrica (para máis detalle sobre os métodos ver Guitián e Carballas, 1976). A análise dos datos dos solos realizouse mediante unha ANOVA con test de Tukey utilizando o programa SYSTAT.

Medindo a distancia entre cada niño e o seu veciño máis próximo, a maior densidade de gaivotas correspondeu á Perchán ($x \pm \text{d.e.} = 2,89 \pm 0,95$ m, $n = 50$), valor significativamente maior que o obtido para Figueiras ($x \pm \text{d.e.} = 3,96 \pm 1,03$ m, $n = 50$; $Z = 5,43$, $P < 0,01$); esta parcela, a súa vez, amosou unha densidade significativamente maior que a Campana ($x \pm \text{d.e.} = 5,27 \pm 2,28$ m, $n = 41$; $Z = 3,43$, $P < 0,01$).

A vexetación das tres parcelas apareceu dominada nas tres localidades pola gramínea *Holcus lanatus*. Outras especies tamén presentes nunha frecuencia superior ao 50% foron: *Silene uniflora* e *Dactylis glomerata* subsp. *maritima* nos acanti-

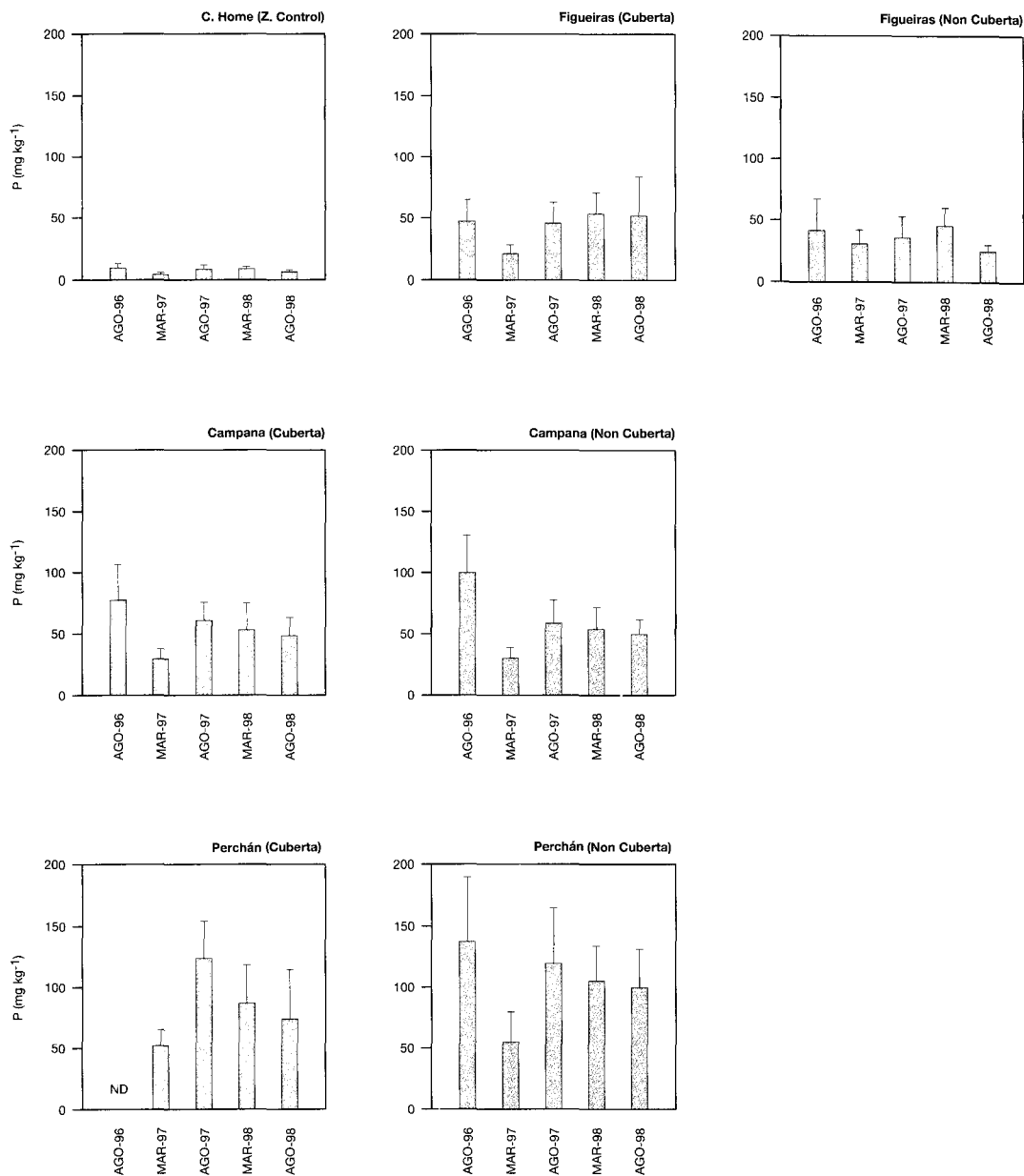


FIGURA 1. Variación espacio-temporal da concentración de fósforo asimilable nos solos da colonia de Gaiivota Patiamarela e zona de control ($x \pm d.e.$). [*Spatial and seasonal variation in the concentration of available phosphorus in soils of the Yellow-legged Gull colony of Cies islands and in soils of the control area ($x \pm SD$).*]

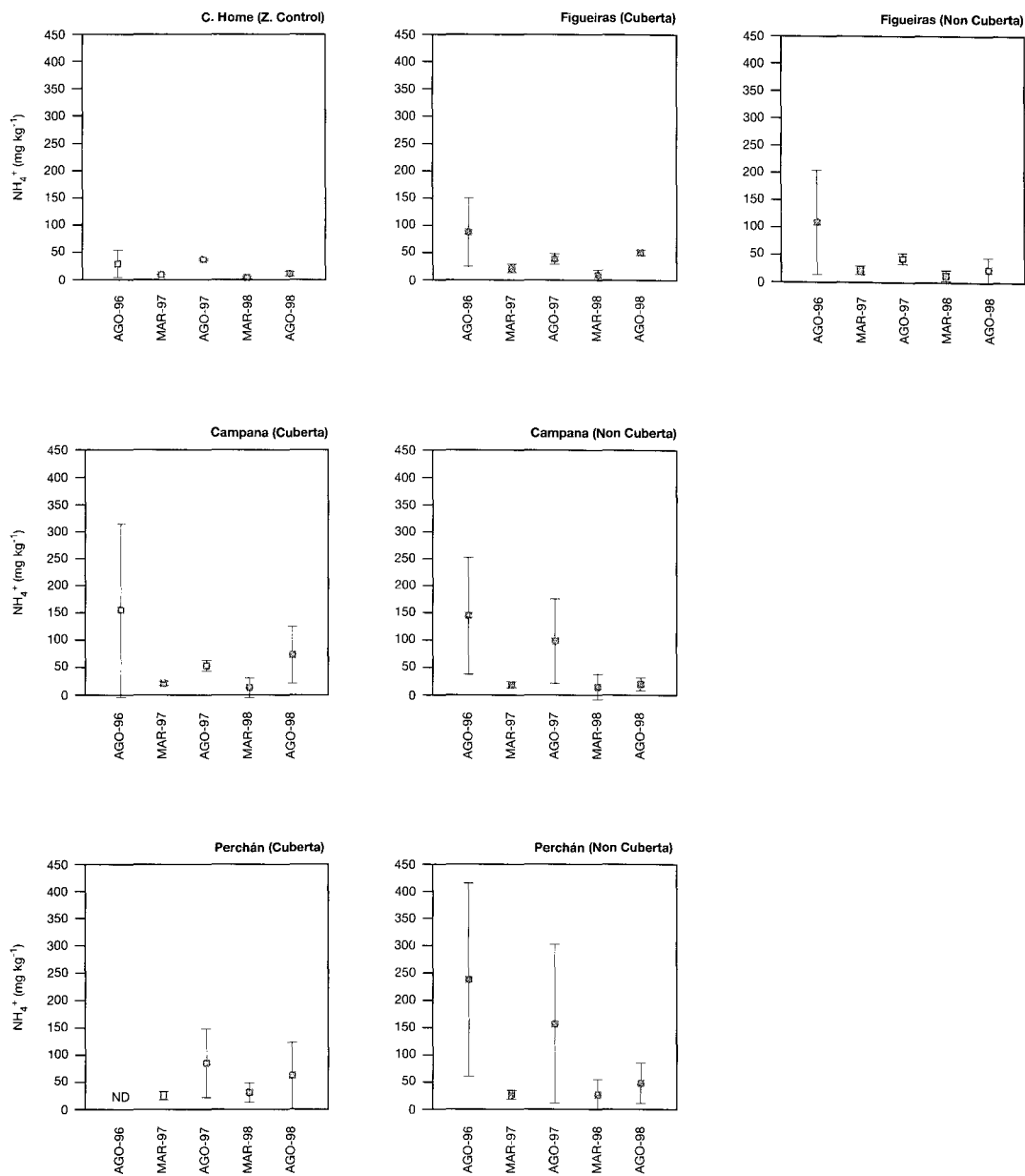


FIGURA 2. Variación espacio-temporal da concentración de amonio cambiante nos solos da colonia da Gaiivota Patiamarela das illas Cíes e nos solos da zona de control ($x \pm d.e.$). [Spatial and seasonal variation in concentration of exchangeable amonium in soils of the Yellow-legged Gull colony of Cies islands and in soil of the control area ($x \pm SD$).]

TÁBOA 1. Resultado da análise da varianza (ANOVA) realizada para determinar o efecto do factor localidade (acantilados) e período do ano (presencia/ausencia de gaivotas) sobre a concentración de fósforo e amonio no solo. [Result of the ANOVA carried out to determine the effect of the locality factor (cliffs) and the period of the year (presence/absence of gulls) on the concentration of phosphorus and amonium in the soil.]

Factor Factor	g.l.	Suma cadrados Sum of squares	Medias cuadráticas Mean squares	F	P
Fósforo [Phosphorus]					
Localidade [locality]	3	1.229	409,9	244,4	<0,0001
Período [period]	4	137,5	41,87	24,97	<0,0001
Interacción [interaction]	12	94,77	7,898	4,709	<0,0001
Residuo [residue]	180	301,9	1,677		
Amonio [Amonium]					
Localidade [locality]	3	49,92	16,64	40,09	<0,0001
Período [period]	4	116,3	29,07	70,03	<0,0001
Interacción [interaction]	12	14,04	1,169	2,820	0,0017
Residuo [residue]	180	74,71	0,415		

lados da Campana; *S. uniflora* e *Armeria pubigera* en Figueiras; e o endemismo *Leucanthemum merinoi* na Perchán.

Respecto aos parámetros edáficos, presentaron especial interese os resultados obtidos para o fósforo asimilable, que mostrou as maiores concentracións nos solos dos acantilados da Perchán, seguido dos acantilados da Campana, Figueiras e Cabo Home (Fig. 1). O amonio cambiante diferenciouse significativamente entre os acantilados das illas Cíes e os de cabo Home (Fig. 2). As bases de cambio no presentaron diferencias significativas.

A vexetación das tres parcelas correspondeu á cintura de pasteiros aerohalófilos (Gutián e Gutián, 1990; Izco, 1993), pero a súa composición florística, sen presenza das dúas especies que dan nome a comunidade, non se corresponde coa asociación existente nestas latitudes (*Dauco gummiferi* – *Festucetum pruinosae* Rivas-Martínez 1978), Existe maior afinidade cos inventarios publicados por Gutián e Gutián (1990) baixo o

nome provisional de Comunidade de *Angelica pachycarpa*, aínda que as especies megafórbicas están menos representadas (en maio de 1997, frecuencia de aparición máxima de *Angelica pachycarpa* do 45% na Perchán; $n = 40$). Existen diferencias locais e dificultades de interpretación dos datos a causa da ausencia de inventarios detallados previos e intúese unha diversidade de paisaxes vexetais superior ás descritas até a data. Inicialmente non se aprecia unha relación clara entre a frecuencia de aparición de especies vexetais e a densidade da colonia de gaivotas.

Polo contrario, sí parece existir relación entre o contido de P asimilable no solo coa densidade de gaivotas. Neste sentido, o contido de fósforo (P) presente nas áreas de cría resultou netamente máis elevado que na zona control (cabo Home) (Fig. 1). Ademais, as tres áreas de cría diferenciáronse significativamente entre elas (Táboa 1), correspondendo a máxima concentración aos solos da Perchán, seguida da Campana e Figueiras (Fig. 1). Estes resultados están de acordo coa densida-

de de parellas estimada nos sectores máis amplos onde se encontran estas tres parcelas, tanto nos anos 1981 e 1991 (Bárcena *et al.*, 1987; Munilla *et al.*, 1991), pero non coas obtidas neste traballo, onde se determinou unha maior densidade na parcela de Figueiras que na da Campana. Isto debe de estar relacionado co maior crecemento recente, no período 1991-1996 (Arcea, 1996), da colonia de gaivotas no sector onde se encontra a parcela de Figueiras (68%) con respecto ao sector onde se localiza a parcela da Campana (10%).

O amonio cambiante (NH_4^+) únicamente amosou diferenzas significativas entre as áreas de cría e a zona control (Táboa, 1; Fig. 2). Estes resultados poden ter unha posible explicación no ciclo bioxeoquímico do nitróxeno no solo, onde o amonio pode ser oxidado a NO_3^- (nitrificación) e éste eliminado do solo por lavado, xa que esta forma de nitróxeno non é adsorbida polos coloides do solo. As bases de cambio (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+) non presentaron relación algunha coa presenza e densidade da colonia de gaivotas, posiblemente como consecuencia de que neste tipo de ambientes o aporte de orixe mariña e muito máis importante.

Este traballo foi realizado por encargo do Servizo Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra (Xunta de Galicia) á consultora Arcea Xestión de Recursos Naturais, que desenvolveu entre 1996 e 1998 o proxecto "Influencia da colonia de Gaivota Común sobre a biodiversidade das illas Cíes: efecto sobre outras aves de interese, sobre a vexetación e sobre os solos de acantilado"

SUMMARY

Effect of the Yellow-legged Gull (Larus michahellis) colony on the vegetation and nutrient concentration in the soil of the cliffs of Cíes islands (Galicia, NW Spain). First results.

The first results of a study intended to evaluate the effects of the Yellow-legged Gull macrocolony of Cíes islands (>20,000 pairs) on its cliff vegetation and soils are presented in this paper. The research was carried

out in three different plots at the colony and one control area in the mainland (without nesting gulls). Significant differences were found among the nesting pairs density in the colony plots and the control area. The vegetation shows a higher diversity than expected and hardly fits any other described community. The concentration of nutrients in the soil was particularly different in terms of available phosphorus, being related to the colony's density, but in the case of exchangeable ammonium, differences were found only between the colony plots and the control area, which may be related to the biochemical cycle of nitrogen.

Key words: Cíes islands, cliff soils, cliff vegetation, *Larus michahellis*, nutrient concentration, Yellow-legged Gull.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. S., Fernández-Alcázar, G. e Mayol, J. (1994). Dinámica de la población de *Larus cachinnans michahellis* en las islas Baleares y medidas de control. *Trabajos en aves marinas*, Govern Balear, Mallorca.
- Álvarez, G. (1992). Conservation programme for Audouin's Gull in the Chafarinas Islands. *Avocetta*, 16: 63-66.
- Arcea (1996). *Censo das poboacións de Gaivota Común nidificantes nas illas Cíes e illas Ons*. Xunta de Galicia, informe inédito.
- Bárcena, F. (1977). *Colonias de aves marinas en las Islas Cíes*. *Naturalia Hispanica*, 9. ICONA, Madrid.
- Bárcena, F., De Souza, J. A., Fernández de la Cigoña, E. e Domínguez, J. (1987). Las colonias de aves marinas de la costa occidental de Galicia. Características, censo y evolución de sus poblaciones. *Ecología*, 1: 197-209.
- Bosch, M., Pedrocchi, V., González-Solís, J. e Jover, Ll. (1994). Densidad y distribución de la gaviota patiamarilla *Larus cachinnans* en las Islas Medes. Efectos asociados al habitat y al descaste. *Doñana, Acta Vertebrata*, 21: 39-51
- Gutián, F. e Carballas, T. (1976). *Técnicas de analisis de suelos*. Ed. Pico Sacro, Santiago de Compostela.
- Gutián, J. e Gutián, P. (1990). *A paisaxe vexetal das Illas Cíes*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.

- Izco, J. (1993). Dry coastal ecosystems of northern and northwestern Spain. En E. Van der Maarel (Ed): *Ecosystems of the world 2A Dry coastal ecosystems. Polar regions and Europe*, páxs. 329-340. Elsevier, Amsterdam.
- Morais, L., Santos, C. e Vicente, L. (1998). Population increase of yellow-legged gulls *Larus cachinnans* breeding on Berlenga island (Portugal), 1974-1994. *Sula*, 12: 27-37.
- Munilla, I., Mouriño, J., Alonso, P. e López, B. (1991). *Censo de gaivota patiamarilla (Larus cachinnans) en las islas Cíes*. Xunta de Galicia, informe inédito.

X. L. Otero
Departamento de Edafología e Química
Facultade de Biología
Universidade de Santiago de Compostela
edajax@usc.es

J. Mouriño
ARCEA, Xestión de Recursos Naturais
Apdo. 5330
36280 Vigo
jmourinho@arrakis.es