

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LOS ACANTILADOS DEL PARQUE NATURAL DE LAS ISLAS CÍES Y SU RELACIÓN CON LA COLONIA DE GAVIOTA PATIAMARILLA (*Larus cachinnans*)

Jorge Mouríño¹ y X. Luis Otero²

¹ ARCEA, Xestión de Recursos Naturais. Apartado 5330, 36280 Vigo.

² Departamento de Edafoloxía e Química Agrícola. Facultade de Bioloxía. Universidade de Santiago de Compostela. 15782 Santiago de Compostela. Correo electrónico: edajax@usc.es.

Resumen

La vegetación característica de los pastos aerohalófilos de Galicia, adscrita a la comunidad *Dauco-Festucetum pruinosa*, no se encuentra representada en los acantilados estudiados de las islas Cíes. La singularidad en cuanto a la composición florística de estos acantilados, donde son comunes especies pioneras o de marcado carácter nitrófilo (p. ej. *Holcus lanatus*, *Urtica membranacea*), está relacionada con la influencia que ejerce la colonia de gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) que se estima en unas 20.000 parejas reproductoras. Por otra parte, también se han encontrado importantes cambios en la frecuencia de aparición de ciertas especies tanto a nivel estacional como interanual.

Palabras clave: *Vegetación, Larus cachinnans, Dinámica, Acantiladas, Islas Cíes*

INTRODUCCIÓN

Los acantilados del litoral atlántico europeo presentan importantes limitaciones para el desarrollo de la vida vegetal (p. ej. fuertes vientos, elevada salinidad, suelos someros, etc.). Por consiguiente, las plantas que se desarrollan en ellos muestran en general un elevado grado de especialización, motivo por el cual son numerosos los taxones exclusivos de estos ambientes, siendo algunos endémicos. Estudios previos han descrito para los acantilados costeros del noroeste ibérico tres pisos de vegetación, en función de su exposición a la acción del viento y a la influencia salina (FERNÁNDEZ-PRIETO & LOIDI, 1984; GUTIÁN & GUTIÁN, 1991; IZCO, 1993). Sin embargo, en las islas Cíes la presencia de un elevado número de aves marinas en la época de cría, fundamentalmente gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*), introduce un nuevo factor

diferenciador que confiere a este espacio unas condiciones ambientales diferentes a las existentes en los acantilados continentales de la fachada atlántica gallega. El efecto de las colonias de aves marinas sobre la vegetación ya ha sido estudiado en otras localidades, estableciendo que su presencia en altas densidades genera un mayor número de taxones de carácter ruderal y anual; al tiempo que establecen como principales procesos de alteración el pisoteo de las aves, las escaraduras y recogida de material para la construcción de los nidos, los disturbios territoriales y el aporte de nutrientes al suelo a través de sus excrementos (SOBEY & KENWORTHY, 1979; VIDAL *et al.* 1998 a,b). En este sentido, GUTIÁN & GUTIÁN (1989 y 1991) describen para los acantilados de las islas Cíes nuevas comunidades vegetales de marcado carácter nitrófilo (p. ej. *Cochleario-Matricarietum mari-*

timae, *Calendulo-Parietarium judaicae*, Comunidad de *Angelica pachycarpa*), resultado del aporte de nutrientes al suelo a través de los excrementos generados por las gaviotas.

En el presente trabajo se ha pretendido realizar una caracterización de la dinámica de la composición florística de estos acantilados. Para ello se ha llevado a cabo un seguimiento de la vegetación entre los veranos de 1996 y 1998, con tres muestreos por año (marzo, mayo y agosto).

METODOLOGÍA

Descripción del área de estudio

El archipiélago de las islas Cíes se encuentra situado en la entrada de la ría de Vigo (SO de Galicia, Figura 1). Los acantilados se caracterizan por tener fuertes pendientes (> 55%), elevada pedregosidad y suelos de escasa profundidad

(inferior a 25 cm), muy ácidos (pH: 4.5-5.5) y arenosos (más del 80% corresponde a la fracción arena) (OTERO & FERNÁNDEZ-SANJURJO, 2000). La precipitación media anual es de 877 mm y la temperatura media anual es de 13.8 °C (CARBALLEIRA et al., 1982).

El muestreo de la vegetación se realizó en tres sectores del acantilado, Percha y Figueiras en la isla de Monte Agudo y Campana en la isla del Faro (Figura 1). En cada uno de ellos se delimitó una parcela de estudio de aproximadamente 20 m de largo por 10 de ancho.

Análisis de la vegetación

En cada parcela se seleccionaron un total de 40 puntos al azar mediante el lanzamiento al aire de un aro metálico de 25 cm de diámetro. En cada punto se determinó la presencia/ausencia de cada taxón. Se realizaron 7 muestreos entre agosto de 1996 y agosto de 1998, coincidiendo

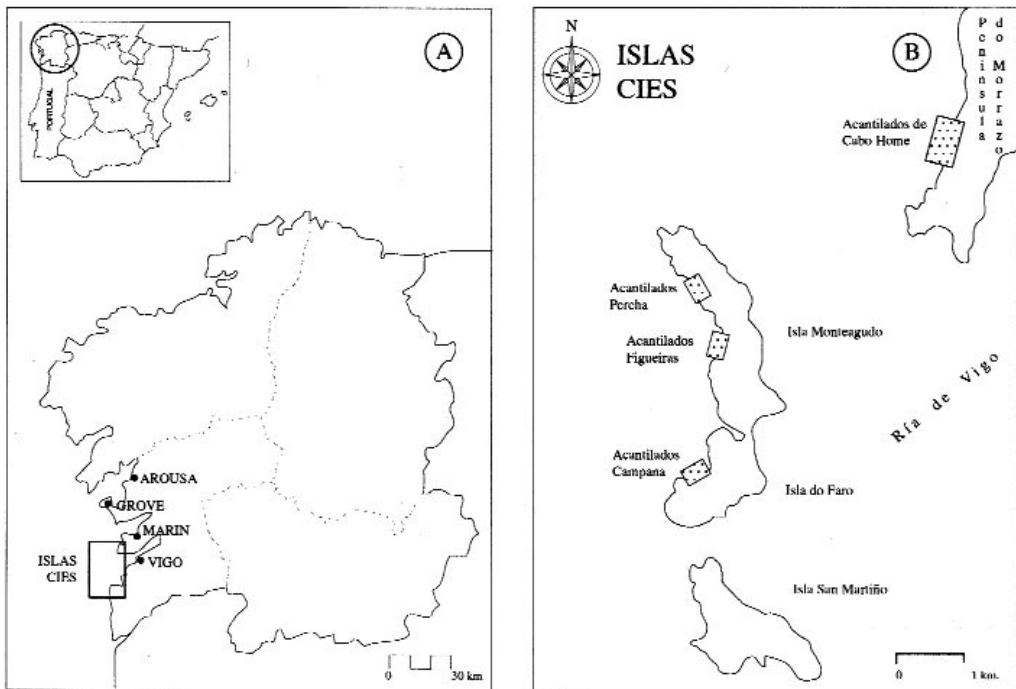


Figura 1.- Localización del área de estudio. Situación de las parcelas en los acantilados de las islas Cíes.

con la época inmediatamente previa a la ocupación de la colonia de gaviotas (marzo), época de incubación (mayo) y período inmediatamente posterior al abandono de la colonia (agosto) (BARCENA, 1977; MOURIÑO et al., 1992). En agosto de 1996 y en marzo de 1997 sólo se consideraron 20 puntos, no existiendo información para los acantilados de la Percha en 1996.

Para determinar la semejanza en la frecuencia de aparición específica entre las tres parcelas objeto de estudio, se recurrió al uso del coeficiente de similitud de Czekanowski (Sc) (KENT & COKER, 1992), presentándose los valores en porcentaje.

RESULTADOS

La composición florística en las parcelas estudiadas mostró sensibles diferencias entre ellas. Las parcelas con una composición florística más semejante fueron las situadas en los acantilados de Figueiras y Campana, oscilando el coeficiente de similitud (Sc) entre 56,4% y 72,1% (Tabla 1). La similitud de estas dos parcelas con la parcela de los acantilados de la Percha mostró valores sensiblemente más bajos (Sc: 33.3% - 48.9%).

En las tres zonas de estudio se encontraron la gramínea *Holcus lanatus* y la ortiga *Urtica membranacea* con frecuencia superior al 40%. *Holcus lanatus* es una especie perenne, cosmopolita y pionera, especialmente frecuente en los acantilados de la Percha, la zona de colonia de mayor densidad. La ortiga (*Urtica membranacea*), de carácter anual, no se encontró en agosto y sólo fue común en marzo.

En los acantilados de la Percha se localizó el mayor número de taxones (29), apareciendo 6 especies con frecuencia superior al 50% al menos en algún período del año, siendo cuatro de ellas plantas anuales que mostraron considerables diferencias estacionales e interanuales de aparición (Tabla 2). Así, por ejemplo, la margarita grande de cantil (*Leucanthemum merinoi*) fue muy frecuente en 1997 pero prácticamente desapareció en 1998. La pamplina (*Stellaria media*) no se detectó en 1997 pero fue común en marzo de 1998. La avena brava (*Avena barbata*) sólo apareció en mayo y agosto. Estas dos últimas especies no aparecieron en las otras zonas.

En los acantilados de la Campana se encontraron con elevada frecuencia *Silene uniflora* y *Dactylis maritima* (Tabla 3), caracterizando un tipo de vegetación común en los acantilados pedregosos orientados a occidente de las islas de Faro y Monte Agudo (datos propios; ARCEA, 1999).

Las especies dominantes en los acantilados de Figueiras fueron *Silene uniflora* y *Holcus lanatus* (Tabla 4). Sin embargo, esta zona se caracterizó por la presencia de la especie "herba de namorar" (*Armeria pubigera*), ausente en los otros dos acantilados. Este taxón es propio de los pastos aerohalófilos de los fondos de las vaguadas de acantilado de varios puntos de las islas Cíes (ARCEA, 1999). *Koeleria macrantha* y *Carex arenaria* también aparecieron exclusivamente en Figueiras, mientras que el jacinto silvestre (*Hyacinthoides paivae*), especie endémica del noroeste ibérico (ORTIZ & RODRÍGUEZ OUBIÑA, 1996), fue detectado con mayor frecuencia que en las otras zonas.

Tabla 1. Coeficiente de similitud de Czekanowski (%) entre parcelas para los diferentes periodos de muestreo

Localidad	Fecha muestreo						
	Agosto 96	Marzo 97	Mayo 97	Agosto 97	Marzo 98	Mayo 98	Agosto 98
Figueiras/Campana	59,42	63,51	56,44	72,06	67,30	63,72	61,06
Figueiras/Percha	nd	48,06	43,48	39,32	47,16	48,15	33,33
Campana/Percha	nd	48,12	38,49	39,34	43,93	48,08	48,98

nd: no determinado

	Fecha muestreo					
	03.97	05.97	08.97	03.98	05.98	08.98
<i>Holcus lanatus</i>	0.85	0.52	0.80	0.97	0.92	1.00
<i>Leucanthemum merinoi</i>	0.40	0.82	0.62	0.05	-	-
<i>Urtica membranacea</i>	0.65	0.17	-	0,67	0.27	-
<i>Angelica pachycarpa</i>	0.40	0.47	0.27	0.57	0.52	0.17
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	0.60	0.05	-
<i>Avena barbata</i>	-	0.15	0.20	-	0.55	0.15
<i>Dactylis maritima</i>	-	0.20	0.15	0.10	0.27	0.32
<i>Sonchus spp.</i>	-	0.10	0.07	0.27	0.15	-
<i>Anagallis arvensis</i>	0.05	-	-	-	0.05	-
<i>Arisarum vulgare</i>	-	-	-	0.05	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	0.05	0.02	-	-	-
<i>Calendula suffruticosa</i> subsp. <i>algarbiensis</i>	0.15	-	0.10	0.07	0.05	-
<i>Centaurea micrantha</i>	-	0.02	-	-	-	0.02
<i>Cochlearia danica</i>	-	-	-	0.15	-	-
<i>Echium rosulatum</i>	0.05	0.07	0.02	-	-	-
<i>Geranium molle</i>	-	-	-	0.07	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	0.10	0.07	-	0.02	0.05	0.02
<i>Hyacinthoides paivae</i>	0.05	0.15	-	0.05	0.15	-
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0.15	0.02	-	0.07	0.15	0.02
<i>Malva tournefortiana</i>	0.05	-	-	-	-	-
<i>Matricaria maritima</i>	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	0.02	-	0.02	0.05
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>bifformis</i>	-	-	0.05	0.15	0.07	0.05
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	0.05	-	-	0.02	0.05	0.02
<i>Silene uniflora</i>	-	0.02	-	-	0.05	0.02
<i>Sisymbrium austriacum</i>	-	-	0.20	-	-	-
<i>Spergularia rupicola</i>	-	0.02	-	-	-	-
<i>Umbilicus rupestris</i>	-	-	-	0.05	-	-
<i>Vicia sativa</i>	-	-	-	-	0.02	-
Nº Taxones total	13	17	13	18	18	11

Tabla 2. Composición y frecuencia de aparición específica en la parcela de los acantilados de la Percha

DISCUSIÓN

La vegetación característica de los pastos aerohalófilos de Galicia, adscrita a la comunidad *Dauco-Festucetum pruinosa* RIVAS-MARTÍNEZ (1979) (GUITIÁN & GUITIÁN, 1991; IZCO, 1993) no se encuentra representada en los acantilados estudiados, y apenas ha sido localizada, en su fisionomía habitual de pasto graminoide dominado por *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, a lo largo de los acantilados de las islas Cíes (GUITIÁN & GUITIÁN, 1991; ARCEA, 1999).

La vegetación de la parcela de la Percha puede adscribirse a la provisionalmente denominada Comunidad de *Angelica pachycarpa* (GUITIÁN & GUITIÁN, 1991), aunque existen importantes diferencias en cuanto a la presencia de *Holcus lanatus* y menor protagonismo de las umbelíferas megafórbicas, especialmente el pié de oso (*Heracleum sphondylium*). El resto de especies características de *Dauco-Festucetum* están ausentes (*Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Armeria pubigera*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*,

	Fecha muestreo						
	08.96	03.97	05.97	08.97	03.98	05.98	08.98
<i>Silene uniflora</i>	0.70	0.75	0.90	0.90	0.87	0.82	0.87
<i>Holcus lanatus</i>	0.75	0.70	0.65	0.82	0.75	0.75	0.72
<i>Dactylis maritima</i>	0.65	0.80	0.75	0.67	0.67	0.77	0.95
<i>Urtica membranacea</i>	0.05	1.00	0.30	-	0.20	0.22	-
<i>Matricaria maritima</i>	0.55	0.25	0.15	0.22	0.20	0.05	-
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0.55	-	0.10	0.27	0.15	0.60	0.30
<i>Atriplex prostrata</i>	0.30	-	-	0.10	-	0.02	0.05
<i>Sonchus spp.</i>	-	-	0.30	0.05	0.15	-	-
<i>Aetheoriza bulbosa</i>	-	-	-	-	0.02	-	-
<i>Angelica pachycarpa</i>	0.05	0.15	0.10	0.07	0.15	0.02	0.05
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>iberica</i>	-	-	-	-	-	0.05	0.02
<i>Arisarum vulgare</i>	-	-	0.02	-	0.05	-	-
<i>Aristolochia paucinervis</i>	-	-	-	-	0.02	-	-
<i>Cochlearia danica</i>	-	-	-	-	0.12	-	-
<i>Echium rosulatum</i>	-	0.05	0.05	0.07	-	-	-
<i>Hyacinthoides paivae</i>	-	-	-	-	0.05	0.10	-
<i>Malva tournefortiana</i>	0.05	-	0.02	0.07	-	-	-
<i>Plantago coronopus</i>	0.02	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>bifformis</i>	-	0.10	0.15	0.25	0.07	0.02	0.05
<i>Sedum sp.</i>	-	-	-	-	-	0.05	-
<i>Sisymbrium austriacum</i>	-	-	0.15	-	0.15	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	0.05	-
Nº Taxones total	10	8	13	11	15	13	8

Tabla 3. Composición y frecuencia de aparición específica en la parcela de los acantilados de la Campana.

Trifolium occidentale) o apenas están representadas (*Dactylis maritima*, *Silene uniflora* y *Rumex acetosa* subsp. *bifformis*). Por otra parte, la frecuente aparición de especies anuales ruderales o pioneras (*Stellaria media*, *Urtica membranacea*, *Avena barbata*) es característica de zonas ocupadas por colonias de gaviotas (SOBEY & KENWORTHY, 1979; VIDAL et al., 1998 a,b).

Una situación más próxima a la asociación *Dauco-Festucetum pruinosae* encontramos en las parcelas de Campana y Figueiras, donde *Silene uniflora* es la especie dominante, *Armeria pubigera* es común en Figueiras, *Dactylis maritima* es común en Campana y está presente en Figueiras, y también aparecen *Rumex acetosa* subsp. *bifformis* y *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*, ésta sólo en la Campana. Sin embargo, al igual que en los cantilados de la Percha, la ele-

vada frecuencia de aparición de *Holcus lanatus*, *Leontodon taraxacoides* o *Urtica membranacea* denota la transformación de la vegetación por efecto de la colonia de gaviota. Se trataría, por tanto, de pastos aerohalófilos naturales parcialmente transformados por los aportes en nutrientes (fósforo y nitrógeno) que recibe a través de los excrementos de la gaviota patiamarilla.

La falta de información histórica acerca de la composición de la vegetación natural en las tres zonas de estudio, o incluso de la totalidad de los acantilados del archipiélago, dificulta la interpretación de nuestros resultados. En este sentido, hay que apuntar que los acantilados de las islas Cíes han estado sometidos a una importante presión humana desde la primera mitad del siglo XX; cientos de ovejas y cabras pastorearon los acantilados de las islas Cíes y algunos ejem-

	Fecha muestreo						
	08.96	03.97	05.97	08.97	03.98	05.98	08.98
<i>Silene uniflora</i>	0.70	0.75	0.72	0.85	0.92	0.85	0.80
<i>Holcus lanatus</i>	0.50	0.80	0.90	0.90	0.77	0.65	0.87
<i>Armeria pubigera</i> subsp. <i>pubigera</i>	0.55	0.20	0.30	0.37	0.42	0.50	0.62
<i>Matricaria maritima</i>	0.65	0.50	0.45	0.12	0.05	0.10	-
<i>Hyacinthoides paivae</i>	-	-	0.22	-	0.12	0.65	-
<i>Leontodon taraxacoides</i>	0.15	0.05	0.35	0.22	0.32	0.57	0.22
<i>Angelica pachycarpa</i>	-	0.35	0.37	0.02	0.50	0.47	0.07
<i>Urtica membranacea</i>	-	0.35	0.10	-	0.40	0.20	-
<i>Dactylis maritima</i>	0.15	0.15	0.27	0.35	0.38	0.18	0.30
<i>Leucanthemum merinoi</i>	0.30	-	0.07	0.10	0.02	-	0.02
<i>Carex arenaria</i>	-	-	0.02	0.15	0.25	0.13	0.10
<i>Koeleria macrantha</i>	0.10	0.20	0.20	0.10	0.07	0.03	0.10
<i>Arisarum vulgare</i>	-	-	0.07	-	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	-	0.05	0.02	0.03	0.50	0.03
<i>Calendula suffruticosa</i> subsp. <i>algarbiensis</i>	-	0.05	0.05	-	-	-	-
<i>Carlina corymbosa</i>	-	-	-	-	-	0.05	0.02
<i>Geranium molle</i>	-	-	0.05	-	-	-	-
<i>Herniaria ciliolata</i>	0.10	0.20	0.07	-	-	0.05	0.02
<i>Plantago coronopus</i>	-	-	-	0.02	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>bifformis</i>	-	-	0.02	0.02	0.02	0.12	-
<i>Senecio gallicus</i>	-	-	-	-	-	0.07	-
<i>Sisymbrium austriacum</i>	-	-	0.12	-	-	-	-
<i>Sonchus spp.</i>	-	-	0.02	-	-	-	-
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	-	-	0.02	-	-	-	-
Nº Taxones total	9	11	21	13	14	16	12

Tabla 4. Composición florística y frecuencia de aparición específica en la parcela de los acantilados de Figueiras.

plares se mantuvieron asilvestrados hasta la década de los años ochenta. También, según referencias de los propios lugareños, parece ser que se llevaban a cabo incendios y quemas controladas de la vegetación. Sin embargo, estas prácticas fueron comunes en la casi totalidad de los acantilados de Galicia. Por consiguiente, la singularidad de la vegetación de los acantilados de las islas Cíes debe de ser atribuida a otros factores. Entre ellos, y según los resultados de trabajos previos, parece adquirir bastante fuerza el efecto que la colonia de gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) puede tener sobre el contenido de nutrientes del suelo y también directamente sobre las propias plantas (SOBEY & KENWORTHY, 1979, VIDAL et al. 1998 a,b; OTERO & FERNÁNDEZ-SANJURJO, 1999 y 2000).

En este sentido hay que apuntar, que esta especie ha cuatriplicado su población en los últimos 15 años pasando de 4.236 parejas en 1976 a 19.388 parejas en 1996 (BARCENA, 1977; ARCEA, 1996).

En concreto, en los acantilados de las islas Cíes, la frecuente aparición de *Holcus lanatus*, *Angelica pachycarpa* *Matricaria maritima* y *Urtica membranacea* parece ser consecuencia del efecto de las gaviotas sobre los suelos y la vegetación. En este sentido, trabajos previos han puesto de manifiesto que los suelos de estos acantilados presentan concentraciones muy elevadas de nitrógeno (N-NH₄⁺, N-NO₃⁻) y fósforo asimilable, tanto respecto a los suelos de las otras zonas de estudio como a los suelos natura-

les de Galicia (OTERO & FERNÁNDEZ-SANJURJO, 1999 y 2000).

Agradecimientos

Al Servicio Provincial de Medio Ambiente Natural de Pontevedra de la Consellería de Medio Ambiente (Xunta de Galicia) y a la guardería del Parque Natural de las Islas Cíes, por las facilidades concedidas y colaboración en la realización del trabajo de campo, donde también colaboraron Mariam Mariño, Bea Gamallo y Edgar Romero. Los resultados de este trabajo forman parte del proyecto "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 acantilados" realizado por Arcea Xestión de Recursos Naturais para la administración del Parque Natural das Illas Cíes.

BIBLIOGRAFÍA

ARCEA; 1996. *Censo das poboacións de gaivota común nidificantes nas illas Cíes e Ons*. Informe no publicado. Servicio Prov. de Medio Ambiente Natural. Pontevedra.

ARCEA; 1999. *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 acantilados*. Informe no publicado. Servicio Prov. de Medio Ambiente Natural. Pontevedra.

BÁRCENA, F.; 1977. Colonias de aves marinas en las islas Cíes. *Naturalia hispanica*, 9. ICONA. Madrid.

CARBALLEIRA, A., DEVESA, C., RETUERTO, R., SANTILLÁN, E., UCIEDA, F.; 1982. *Bioclimatología de Galicia*. Fundación Barrié de la Maza. A Coruña.

FERNÁNDEZ-PRIETO, J.A. & LOIDI, J.; 1984. Estudio de las comunidades vegetales de los acantilados costeros de la cornisa cantábrica. *Doc. Phytosoc.* N.S. 8: 185-218.

GUITIÁN J. & GUITIÁN, P.; 1989. La influencia de las colonias de aves marinas en la vegetación de los acantilados gallegos. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 62: 77-86.

GUITIÁN, J. & GUITIÁN, P.; 1991. *A paisaxe vexetal das Illas Cíes*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.

IZCO, J.; 1993. Dry coastal ecosystems of northern and northwestern Spain. In: E. Van der Maarel (ed.), *Ecosystems of the world. Dry coastal ecosystems. Polar regions and Europe*: 329-340. Elsevier. Amsterdam.

KENT, M. & COKER, P.; 1992. *Vegetation description and analysis. A practical approach*. John Wiley and Sons Ltd. Chichester.

MOURIÑO, J.; SIERRA-ABRAÍN, F.; GONZÁLEZ, P. & ARCOS, F.; 1992. *Situación reproductora e éxito de cría de Larus cachinnans na Ría de Vigo*. Informe no publicado. Consellería de Agricultura. Xunta de Galicia.

OTERO, X.L. & FERNÁNDEZ-SANJURJO, M.J.; 1999. Seasonal variation in inorganic nitrogen of soils from breeding sites of yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) in the Cíes islands Natural Park. *Fresenius Envir. Bull.* 8: 685-692.

OTERO, X.L. & FERNÁNDEZ-SANJURJO, M.J.; 2000. Variación estacional de N-NH₄⁺, P, Ca, Mg y K en suelos de una colonia de gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans* Pallas 1811) (Laridae) en el Parque Natural de las Islas Cíes (SO de Galicia). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 10: 59-68.

ORTIZ, S. & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J.; 1996. Taxonomic characterization of populations of *Hyacinthoides* sect. *Somera* (*Hyacinthaceae*) in the northwestern Iberian Peninsula. *Pl. Syst. Evol.* 202: 111-119.

SOBEY, D.G. & KENWORTHY, J.B.; 1979. The relationship between herring gulls and the vegetation of their breeding colonies. *J. Ecol.* 67: 469-496.

VIDAL, E; MÉDAIL, F.; TATONI, T.; ROCHE, P. & VIDAL, P.; 1998a. Impact of gull colonies on the flora of the Riou Archipelago (mediterranean islands of south-east France). *Biol. Cons.* 84: 235-243.

VIDAL, E; MÉDAIL, F.; TATONI, T.; VIDAL, P. & ROCHE, P.; 1998b. Functional analysis of the newly established plants induced by nesting gulls on Riou archipelago (Marseille, France). *Acta Oecologica* 19: 241-250.