

Los fondos marinos de maërl del Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Galicia, España): distribución, abundancia y flora asociada

V. PEÑA & I. BÁRBARA

*Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias
Universidad de A Coruña. 15071 A Coruña*

(Recibido, septiembre de 2006. Aceptado, octubre de 2006)

Resumen

PEÑA, V. & BÁRBARA, I. (2006). Los fondos marinos de maërl del Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Galicia, España): distribución, abundancia y flora asociada. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 15: 7-25

Se acomete el primer estudio sobre distribución, abundancia, extensión y flora asociada de los fondos submareales de maërl del Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Se realizaron 158 prospecciones biológicas, en dos épocas del año, en los archipiélagos Cortegada, Sálvora, Ons y Cíes mediante muestreo combinado de draga y buceo, localizándose poblaciones de maërl en el 40% de los casos. Los fondos maërl se localizan exclusivamente en la fachada oriental de los archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes, donde ocupan una extensión de 16 km², distribuidos en 47 bancos de maërl puros o mixtos con cascajo, arena y fango. En el aspecto florístico, se presenta un catálogo ficológico compuesto por 130 especies (1 Cyanophyta, 99 Rhodophyta, 20 Phaeophyta y 10 Chlorophyta) asociadas a las poblaciones de maërl. Destacan por su interés corológico para Galicia: *Antithamnion villosum*, *Ceramium callipterum*, *Cruoria cruoriaeformis*, *Gelidiocolax margaritoides*, *Gelidiella calcicola*, *Gelidium maggsiae*, *Dudresnaya verticillata*, *Erythrogloussum laciniatum*, *E. lusitanicum*, *Hypnea musciformis*, *Porphyrostromium ciliare*, *Spyridia griffithsiana*, *Trailiella intricata* [stadium], *Acinetospora crinita*, *Carpomitra costata*, *Sphacelaria plumula*, *Derbesia tenuissima* y *Ulothrix subflaccida*.

Palabras clave: Algas marinas, flora, vegetación, bentos, distribución, maërl, submareal, Noroeste Península Ibérica, *Lithothamnion corallioides*, *Phymatolithon calcareum*.

Abstract

PEÑA, V. & BÁRBARA, I. (2006). The subtidal maërl beds of Islas Atlánticas National Park (Galicia, Spain): distribution, abundance and associated flora. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 15: 7-25

The former study on distribution, abundance and associated flora on subtidal maërl beds from Islas Atlánticas National Park is presented. A total of 158 sampling surveys in Cortegada, Sálvora, Ons and Cíes archipelagos were obtained in two different periods by dredging and SCUBA diving. A 40% of total sampling surveys localized maërl populations which were formed by only non-geniculate coralline algae or mixed with gravel, sand and mud. They were recorded 47 maërl beds that are placed along the eastern side of Sálvora, Ons and Cíes archipelagos, occupying an area of 16 km². The floristic catalogue contains 130 species associated with maërl populations (1 Cyanophyta, 99 Rhodophyta, 20 Phaeophyta and 10 Chlorophyta). Some of these species are biogeographically interesting for the Galician coasts such as *Antithamnion villosum*, *Ceramium callipterum*, *Cruoria cruoriaeformis*, *Gelidiocolax margaritoides*, *Gelidiella calcicola*, *Gelidium maggsiae*, *Dudresnaya*

verticillata, *Erythroglossum laciniatum*, *E. lusitanicum*, *Hypnea musciformis*, *Porphyrostromium ciliare*, *Spyridia griffithsiana*, *Trailliella intricata* [stadium], *Acinetospora crinita*, *Carpomitra costata*, *Sphacelaria plumula*, *Derbesia tenuissima* and *Ulothrix subflaccida*.

Keywords: Seaweeds, flora, vegetation, benthos, distribution, maërl, subtidal, northwestern Iberian Peninsula, *Lithothamnion corallioides*, *Phymatolithon calcareum*.

INTRODUCCIÓN

La comunidad marina conocida bajo el término bretón “maërl” hace alusión a la formación vegetal compuesta por coralináceas no geniculadas de lento crecimiento y vida libre, cuya estructura tridimensional sirve como sustrato y refugio de un gran número de especies animales y vegetales (CABIOCH, 1969; ADEY & MCKIBBIN, 1970; BOSENCE, 1983; POTIN *et al.*, 1990; IRVINE & CHAMBERLAIN, 1994, BIRKETT *et al.*, 1998; BLAKE & MAGGS, 2003). La comunidad de maërl es de gran importancia ecológica, por lo que está contemplada en la Red Natura 2000 de la Directiva Hábitat. *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*, las principales especies formadoras de la comunidad de maërl en el Atlántico Europeo, requieren una protección estricta y son consideradas de interés comunitario, de ahí que hayan sido incluídas en la categoría de “vulnerable” en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas (BÁRBARA *et al.*, 2006). Las dos coralináceas constituyentes mayoritarias del maërl, *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*, forman depósitos puros o mixtos con cascajo y/o gravas en fondos submareales, euhalinos, de moderada a fuerte velocidad de la corriente, abarcando un límite batimétrico que puede llegar a 35 metros de profundidad en las rías gallegas (MORA, 1980; BÁRBARA *et al.*, 2004).

En comparación con otras regiones europeas, los fondos de maërl en Galicia han sido poco estudiados, procediendo la mayoría de la información de trabajos parciales. MIRANDA (1934), DONZE (1968) y SEOANE-CAMBA & CAMPO-SANCHO (1968) aportaron algunas especies pertenecientes a la flora asociada a los fondos gallegos de maërl. Posteriormente, OTERO-SCHMITT & PÉREZ-CI-

RERA (2002), BARBERÁ *et al.* (2003) y BÁRBARA *et al.* (2004) aportan información sobre algunas poblaciones de las rías de Muros, Vigo y Arousa, respectivamente.

En lo concerniente a investigaciones realizadas en el entorno marítimo del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia, se cuenta con observaciones florísticas de los archipiélagos del Sur (Ons y Cíes) relatados en MIRANDA (1934) y SEOANE-CAMBA & CAMPO-SANCHO (1968). En el primero, se comenta la existencia de lechos de maërl compuestos por *Phymatolithon calcareum* al Este de la isla Ons y se advierte de la posibilidad de que existan más poblaciones encubiertas bajo el nombre de “fondos de cascajo” en las cartas marinas. Por otra parte, SEOANE-CAMBA & CAMPO-SANCHO (1968) dan a conocer un fondo de maërl en el Archipiélago de Cíes, concretamente entre la Isla San Martín e Isla del Faro. Posteriormente, en el cartografiado de los fondos marinos del Parque (XUNTA DE GALICIA, 1993) no se menciona la existencia de fondos de maërl. Sin embargo, el informe del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005) confirma la presencia de fondos de maërl en el territorio del Parque Nacional, pero sin detallar zonas ni valorar el estado de conservación de los mismos. Respecto a los archipiélagos del Norte (Cortegada y Sálvora) no existen antecedentes; tan sólo la información contenida en KOLDIJK (1968) y DONZE (1968) sobre la costa circundante al entorno exterior del archipiélago de Sálvora.

Dada la escasa información disponible sobre los fondos de maërl en el territorio marítimo del Parque Nacional de las Islas Atlánticas y en el contexto de las investigaciones que actualmente está realizando el equipo de Algas Marinas de la Universidad de A Coruña, se acomete el primer

estudio extensivo de los fondos de maërl de las Islas Atlánticas, con el objeto de dar a conocer la distribución, abundancia y diversidad florística de esta comunidad marina protegida. Se pretende contribuir a mejorar el conocimiento de la diversidad marina de estos archipiélagos cuya carencia aparece reflejada en el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005) y defender la protección de esta comunidad de alto valor ecológico la cual está amenazada por artes de pesca, fondeo no regulado, enterramiento por detritus procedente de la acuicultura, etc. (DE GRAVE & WHITAKER, 1999; BIOMAERL team, 1999; HALL-SPENCER & MOORE, 1999; GRALL & HALL-SPENCER, 2003; WILSON *et al.*, 2004; PEÑA *et al.*, 2006).

MATERIAL Y MÉTODOS

El entorno marino del Parque Nacional Marítimo-Terrestre Islas Atlánticas (Fig. 1) comprende una extensión de 7285 hectáreas marinas repartidas a lo largo de las Rías Baixas de Galicia y está formado, de norte a sur, por los archipiélagos de Cortegada y Sálvora (Ría de Arousa), Ons (Ría de Pontevedra) y Cíes (Ría de Vigo). La geomorfología del parque nacional es variable. Los archipiélagos de Cortegada y Sálvora comprenden islotes de extensión variable y orografía suave, mientras que el archipiélago de Ons y, especialmente el de Cíes, presentan un tipo de costa abrupta con acantilados en su fachada occidental y playas y barras arenosas en la cara oriental más protegida de la erosión y viento (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005).

Se muestrearon los cuatro archipiélagos que componen el Parque Nacional de las Islas Atlánticas mediante draga y buceo autónomo, en dos épocas del año (otoño-invierno y primavera-verano) durante los años 2003 (noviembre), 2005 (febrero, junio y diciembre) y 2006 (junio). En total, se han realizado 158 prospecciones biológicas, de las cuales se localizó fondo de maërl en el 40% de los casos. La extensión de fondos de maërl y su número es variable, así como el porcentaje de cobertura, desde fondos extensos y puros de

maërl, hasta mixtos con cascajo, gravas, arena o fango. El muestreo ha permitido cuantificar la abundancia y extensión de los fondos de maërl y establecer la distribución y cartografía de los mismos. Todo esto sirve para delimitar áreas de mayor extensión y cobertura de maërl, con objeto de aportar información que sirva para la protección y conservación de los mismos, debido a que son ejemplos representativos de la comunidad de maërl en la costa Atlántica Peninsular.

Del total de 158 muestras recolectadas en el entorno del Parque, el 80% correspondieron a muestras extraídas utilizando draga de arrastre y el 20% a muestras recolectadas *in situ* mediante buceo autónomo. Se utilizó una draga de arrastre “tipo naturalista” con marco de 40 x 20 cm y copo de 30 cm (Figs. 2 A-D) en lances de 20-40 metros. Las muestras de dragado han sido utilizadas en su mayoría para completar los datos florísticos ya que cubrieron amplias zonas de la costa adyacente a las Islas. También permitieron delimitar los bancos y realizar la cartografía, ya que los dragados se ubicaron a lo largo de transectos radiales que permitieron realizar una valoración de la cobertura de maërl y extensión de las poblaciones y obtener información a diferentes profundidades. Se establecieron como bancos de maërl aquellas poblaciones de extensión superior a 50 metros de diámetro. Para la toma de muestras y su ubicación en la costa, se utilizaron cuadrículas de 1 km², que fueron subdivididas en unidades de 100 x 100 metros. En el mar se localizaron las cuadrículas mediante GPS, muestreándose las cuadrículas susceptibles de albergar poblaciones de maërl basándose en la naturaleza del fondo según se indica en las cartas marinas.

Las muestras obtenidas mediante buceo autónomo (Figs. 2 E, F), han servido para la observación directa de la flora en pequeñas áreas de hasta 500 m² de extensión, que fueron previamente seleccionadas con la distribución de bancos obtenida mediante los dragados. Con los muestreos mediante buceo autónomo se obtuvieron registros *in situ* de parámetros biológicos como porcentaje de recubrimiento de las principales especies, proporción de co-

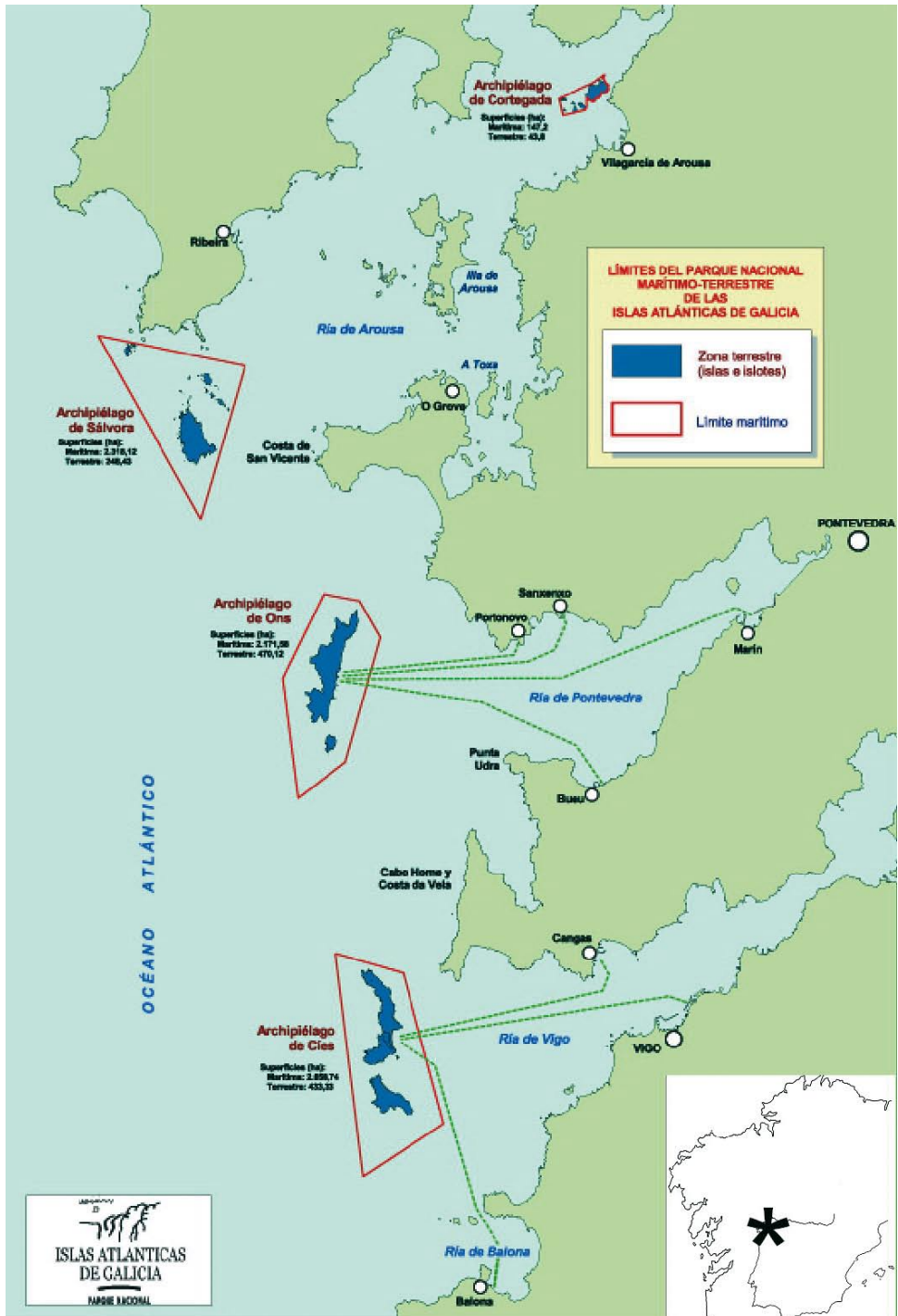


Fig. 1. Localización del Parque Nacional de las Islas Atlánticas: Archipiélagos de Cortegada y Sálvora (Ría de Arousa), Ons (Ría de Pontevedra) y Cíes (Ría de Vigo).

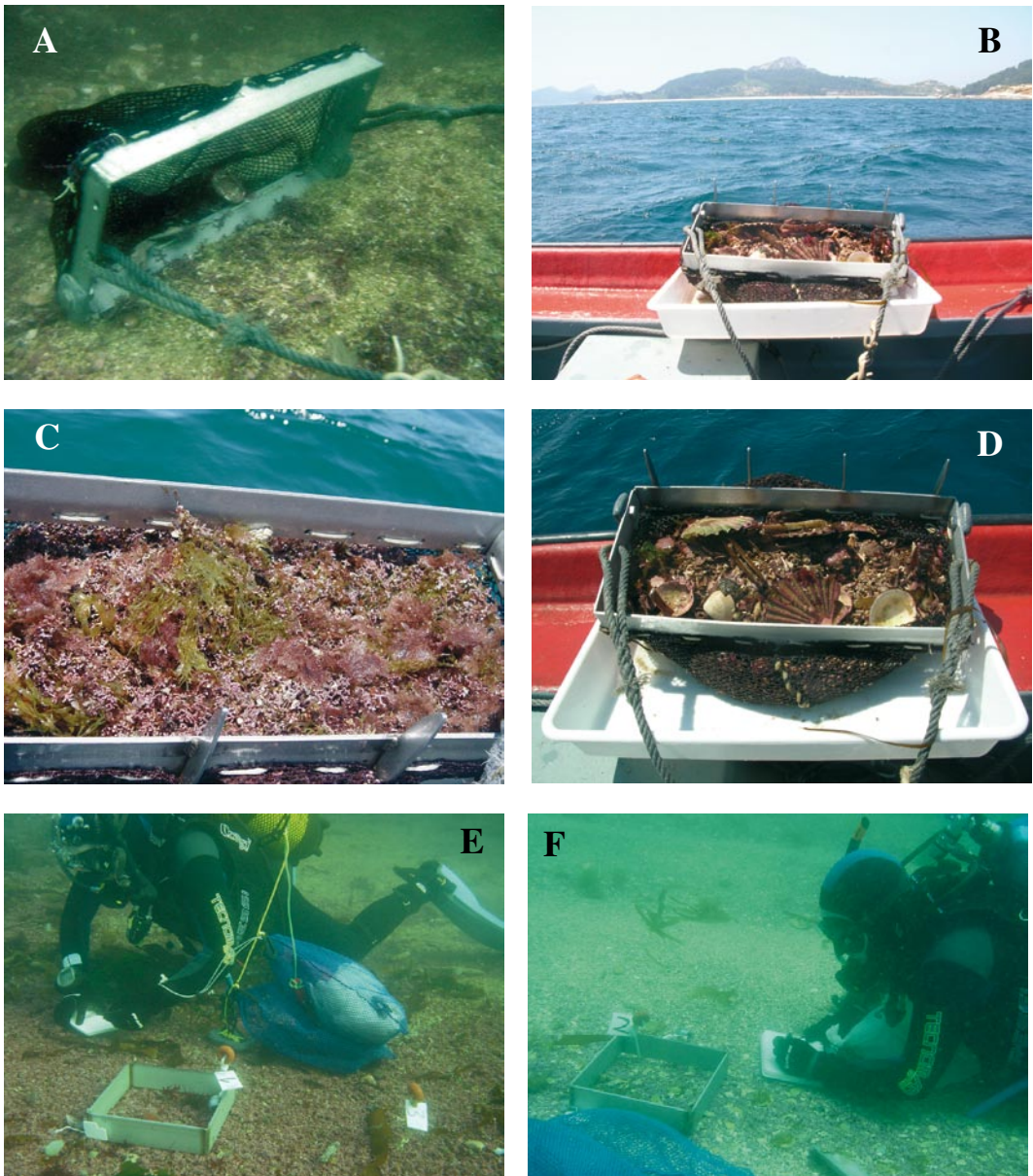


Fig. 2. Metodología de muestreo submareal en el Parque Nacional de las Islas Altánticas. **A y B:** Recolección mediante draga de arrastre. **C:** Muestra de maërl con *Phymatholithon calcareum* y epiflora asociada, principalmente *Plocamium cartilagineum* y *Dictyota dichotoma*. **D:** Muestra mixta de maërl y cascajo. **E y F:** Muestreo mediante escafandra autónoma de buceo en unidades de 25x25 cm.

bertura de maërl vivo (color rosado) frente al muerto (color blanco), espesor (cm) de la capa viva de maërl, así como observación directa y recolección de la flora. En cada área de 500 m² se realizaron estimas visuales del recubrimiento para la mayoría de las especies en 3 réplicas de 625 cm², que sirvieron para el cálculo del porcentaje medio de cobertura por especie. La muestra de cada réplica era recolectada en su totalidad para su posterior estudio en el laboratorio, debido a que muchas especies pasan desapercibidas debido a su pequeño tamaño. Paralelamente, se obtuvieron datos abióticos relacionados con las condiciones oceanográficas dominantes, tales como profundidad, salinidad, tipo de sustrato, presencia/ausencia de ripples, etc. Las muestras fueron preservadas en agua de mar formolada al 4%, en oscuridad y frío (4°C) hasta su estudio en el laboratorio mediante estereomicroscopio y microscopio óptico. El material testigo de herbario ha sido depositado en el herbario SANT-Algae de la Universidad de Santiago de Compostela.

Para el catálogo florístico de la flora asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas, se ha utilizado la información de las especies y del porcentaje de cobertura de las mismas en las muestras. Se ha aplicado la escala semicuantitativa de abundancias de CONNOR *et al.* (1997), la cual considera el porcentaje de cobertura para cada especie, ponderado con la forma de crecimiento y el tamaño del individuo.

RESULTADOS

Distribución de los fondos de maërl

Se han localizado fondos de maërl en los archipiélagos externos del Parque Nacional, sin embargo no existen bancos de maërl en el archipiélago interno de la ría de Arousa (Cortega). Las poblaciones de maërl se localizan en la fachada oriental, y más protegidas del oleaje, de los archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes, abarcando una extensión de 16 km². Se ha registrado un total de 47 bancos (Tabla I), los cuales presentan diferentes porcentajes de cobertura: 12 bancos 75-100% maërl, 10 bancos

25-75% maërl, 10 bancos <25 % maërl y 15 bancos con maërl muy disperso. Se han encontrado bancos compuestos por maërl puro o mixtos con cascajo, piedra, grava, arena o fango. En la mayoría de los bancos se encontró *Phymatolithon calcareum* como especie dominante (con elevados porcentajes de cobertura) frente a la otra coralinácea *Lithothamnion coralloides*, la cual mostró coberturas inferiores al 5%. En general, los bancos de mayor extensión y cobertura de maërl presentan una elevada proporción de maërl vivo frente al muerto, lo que denota un buen estado de conservación. El archipiélago de Sálvora es el que presenta mayor superficie de ocupación, porcentaje de cobertura de maërl y espesor de capa viva de coralináceas, seguido por el Cíes y Ons. Sin embargo, Ons aporta un mayor número de bancos, aunque con escasa cobertura de maërl, que a su vez aparece mezclada con cascajo. La profundidad a la que se encontraron poblaciones de maërl ha sido muy amplia (3-30 m), con óptimos de 4-12 m en Sálvora frente a 12-15 m en Ons y Cíes. Basándose en los actuales estudios que estamos realizando en Galicia, el 33% de los bancos de maërl están ubicados en el Parque Nacional; y en relación a la proporción de ocupación de cada archipiélago y su ría asociada, Sálvora alberga el 22% de bancos de la ría de Arousa, Ons contiene el 31% del total de la ría de Pontevedra y Cíes contiene el 33% de bancos de maërl de la ría de Vigo.

En el **archipiélago de Sálvora** (Fig. 3, Tabla I) los bancos de maërl están distribuidos en la fachada nordeste con una extensión total de 6 km². Los bancos más abundantes se encuentran entre las islas e islotes adyacentes a la isla de Sálvora (Vionta, Noro y Erbosa). La mayoría de los bancos presentan altos porcentajes de maërl (75-100%), elevada proporción de maërl vivo/muerto (80-100%) y gran espesor de capa viva (hasta 20 cm). En total se ha contabilizado un total de 14 bancos, con intervalo de profundidad óptimo entre 4 y 12 metros. Es de destacar que se han detectado frecuentes megaripples (Fig. 7), con maërl muerto y fragmentado en las crestas del ripple y maërl vivo en las zonas de valle, donde se desarrolla la flora asociada.

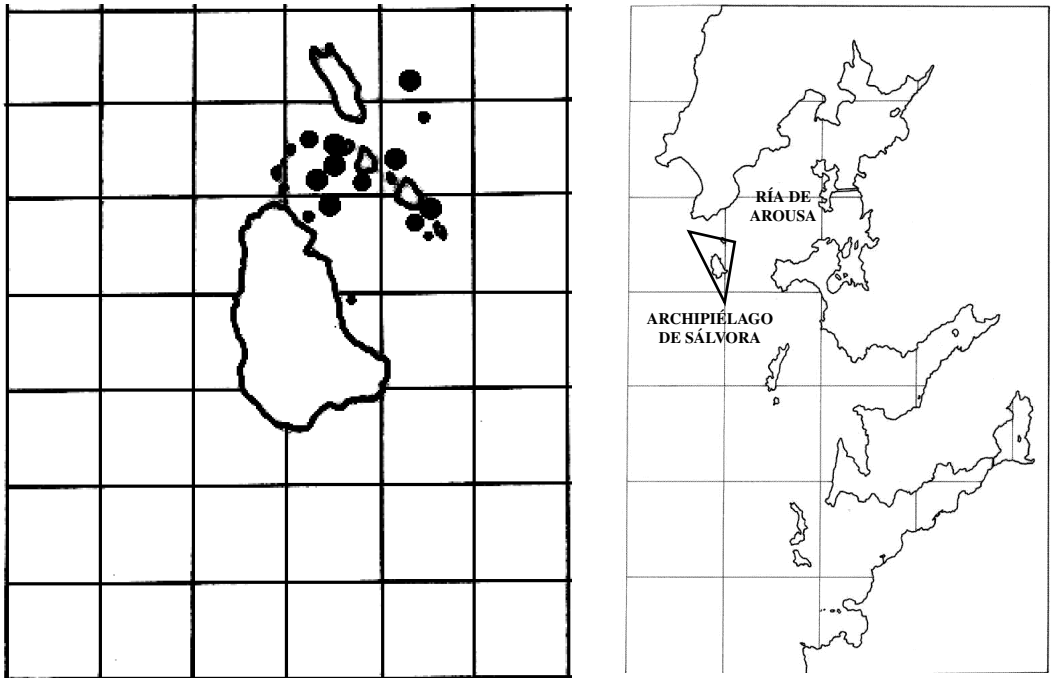


Fig. 3. Distribución y porcentaje de cobertura de maërl en el archipiélago de Sálvora, Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Cobertura: ●: 75-100%, ●: 25-75%, ●: 5-25%, ●: <5%.

TABLA I. Fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes): superficie ocupada, número de bancos y porcentaje de cobertura de maërl

| | Extensión (km ²) | Número de bancos | Porcentaje de cobertura de maërl | | | |
|---------|------------------------------|------------------|----------------------------------|--------|--------|---------|
| | | | <5% | 5-25 % | 25-75% | 75-100% |
| Sálvora | 6 | 14 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| Ons | 5 | 17 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| Cíes | 5 | 16 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| Total | 16 | 47 | 15 | 10 | 10 | 12 |

En el **archipiélago de Ons** (Fig. 4, Tabla I) los bancos se localizan en la fachada Este de la isla y abarcan una extensión de 5 km², repartida en 17 bancos. La amplitud batimétrica varía entre 10 y 26 metros de profundidad, con óptimo a 13 metros. En Ons se encuentra el mayor número de bancos, pero la mayoría tienen baja proporción de maërl (Tabla I, Fig. 7). En el tramo Norte, comprendido entre la Playa de Melide y

la Punta del Centolo, se concentran los bancos más importantes los cuales alcanzan coberturas de 75-100% de maërl, elevada proporción de maërl vivo/muerto (50-80% vivo) y 5 cm de espesor de la capa viva. Es común, la existencia de megariipples provocados por las fuertes corrientes a las que está sometida la comunidad en la zona Norte. Al igual que sucede en Sálvora, las crestas de los ripples están formadas por maërl

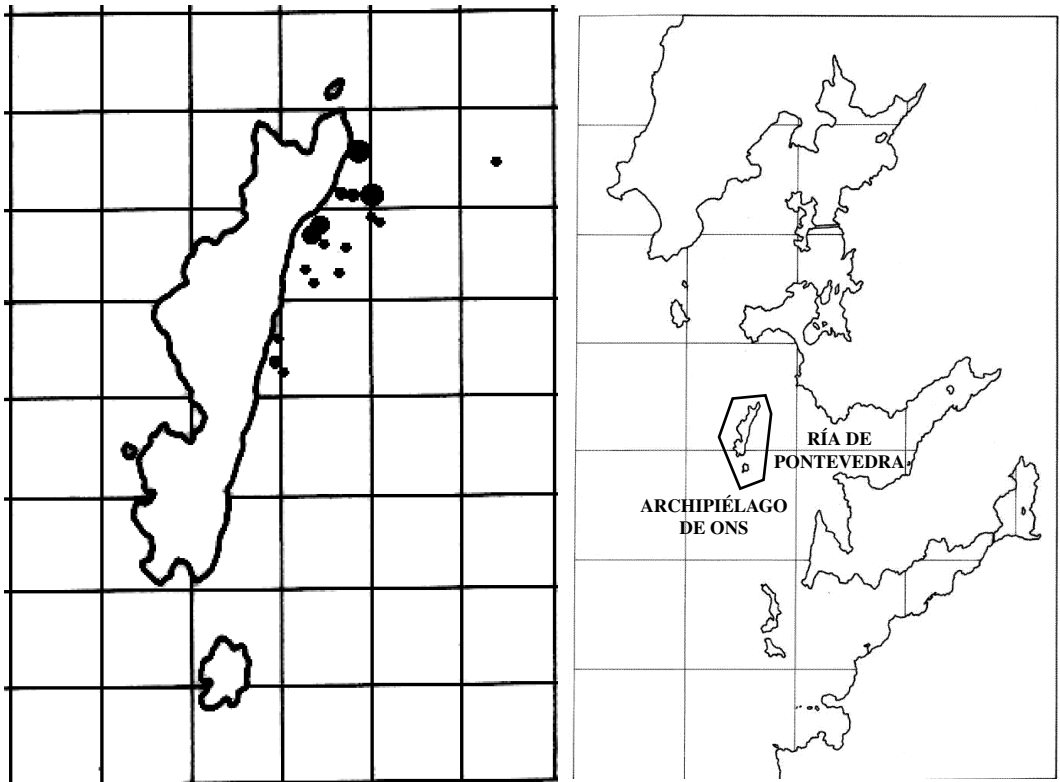


Fig. 4. Distribución y porcentaje de cobertura de maërl en el archipiélago de Ons, Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Cobertura: ●: 75-100%, ●: 25-75%, ●: 5-25%, ●: <5%.

muerto y fragmentado, mientras que los valles por maërl vivo con su flora asociada. Al contrario de lo que sucede en la zona Norte, en el tramo Sur los bancos son menos abundantes (<25% maërl) y se presentan como fondos mixtos con cascajo y piedra.

En el **archipiélago de Cíes** (Fig. 5, Tabla I) los bancos de maërl se localizan en la fachada sureste (entre las dos islas) y alcanzan una extensión de 5 km², repartida en 16 bancos. La amplitud batimétrica de los bancos osciló entre 8 y 26 metros de profundidad, con óptimo entre los 12-15 metros. Se han observado megaripples (Fig. 7) en la zona de canal entre islas, disponiéndose el maërl muerto en las crestas y el maërl vivo los valles. Los bancos más abundantes (75-100% maërl) presentan elevada proporción de maërl vivo/muerto (60-100%) y hasta 5 cm

de espesor de capa viva, se sitúan en la zona de canal entre estas dos islas y en el área de Cabo Vicos. En el resto del archipiélago, los bancos son menos abundantes y aparecen mixtos con cascajo, gravas, arena y fango.

Flora ficológica de los fondos de maërl

El catálogo florístico de la epiflora de los fondos de maërl del Parque Nacional de las Islas Atlánticas se presenta en la Tabla II, donde se indica la abundancia relativa para cada especie por archipiélago y época del año, así como la profundidad de recolección. Según se puede observar en la Tabla III, el número de especies (incluyendo estadios de ciclos) asciende a 130 especies (1 Cyanophyta, 99 Rhodophyta, 20 Phaeophyta y 10 Chlorophyta) lo que denota

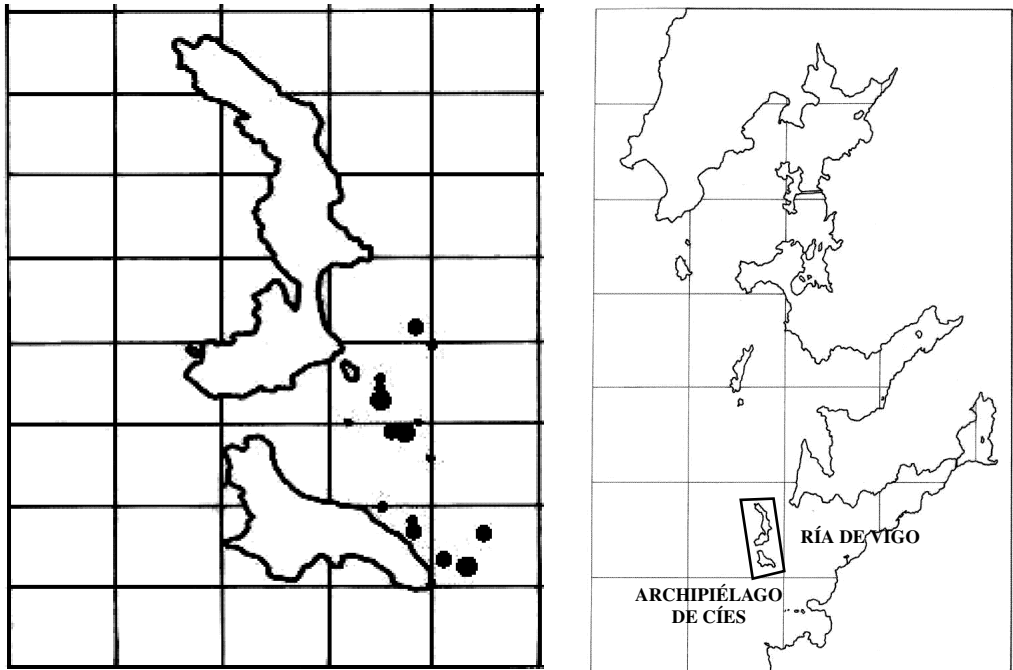


Fig. 5. Distribución y porcentaje de cobertura de maërl en el archipiélago de Cíes, Parque Nacional de las Islas Atlánticas. Cobertura: ●: 75-100%, ●: 25-75%, ●: 5-25%, ●: <5%.

una elevada riqueza específica de la comunidad en el Parque. *Antithamnion villosum*, *Ceramium callipterum*, *Crouania attenuata*, *Cruoria cruoriaeformis*, *Gelidiocolax margaritoides*, *Gelidiella calcicola*, *Gelidium maggsiae*, *Dudresnaya verticillata*, *Erythrogloussum laciniatum*, *E. lusitanicum*, *Halarachnion ligulatum* y su fase esporofítica *Cruoria rosea* [stadium], *Herposiphonia secunda*, *Hypnea musciformis*, *Microcladia glandulosa*, *Pleonosporium flexuosum*, *Porphyrostromium ciliare*, *Ptilothamnion sphaericum*, *Spyridia griffithsiana*, *Trailliella intricata* [stadium], *Acinetospora crinita*, *Carpomitra costata*, *Sphacelaria plumula*, *Derbesia tenuissima* y *Ulothrix subflaccida* destacan por su interés corológico para Galicia.

Según se puede observar en la Tabla III, el archipiélago de Sálvora es el que presenta mayor número de especies (102), seguido de Cíes (95) y Ons (88). Del total de la flora, el

45% de las especies son comunes a los tres archipiélagos, mientras que los porcentajes de especies exclusivas para cada archipiélago son de 12% para Sálvora, 6% para Ons y 7% para Cíes. La mayoría de las especies comunes a los tres archipiélagos son algas rojas entre las que destacan *Cryptopleura ramosa*, *Cruoria cruoriaeformis*, *Gelidiella calcicola*, *Gelidium maggsiae*, *Gracilaria gracilis*, *G. multipartita*, *Plocamium cartilagineum*, *Stenogramme interrupta*, así como los feófitos *Dictyota dichotoma* y *Aglaozonia parvula* [stadium] y los clorófitos *Ulva rigida* y *Cladophora rupestris*.

La variación en el número de especies entre el período primavera-verano y otoño-invierno (Fig. 6) denota una marcada estacionalidad de la flora asociada al maërl, ya que la diversidad estival duplica a la invernal, (103/59) en Sálvora, Cíes (89/48) y Ons (74/53). Diversas algas rojas como *Antithamnionella ternifolia*, *Apoglossum*

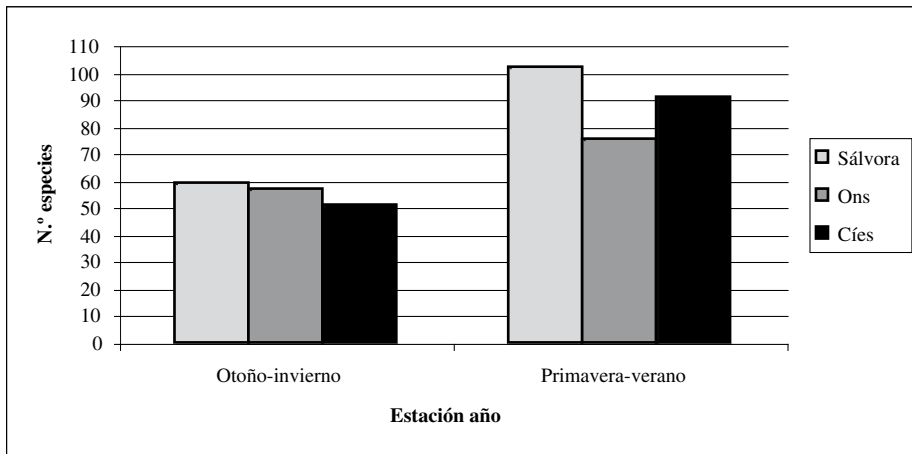


Fig. 6. Variación estacional (otoño-invierno y primavera-verano) del número de especies de la epiflora asociada a los bancos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas, archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes.

ruscifolium, *Asparagopsis armata*, *Bonnemaisonia asparagoides*, *Brongniartella byssoides*, *Callophyllis laciniata*, *Calliblepharis jubata*, *Cryptopleura ramosa*, *Halarachnion ligulatum*, *Lomentaria clavellosa*, *Plocamium cartilagineum*, *Rhodophyllis divaricata*, *Stenogramme interrupta*, *Sphondylothamnion multifidum* son especialmente abundantes en la época estival en comparación con la invernal. A esto hay que sumar el gran desarrollo que alcanza la feofíceo *Dictyota dichotoma* y la clorofíceo *Ulva rigida* en primavera y verano (Fig. 8). Al margen de la evidente estacionalidad de la epiflora asociada al maërl, la abundancia de algunas especies como *Gelidiella calcicola*, *Gelidium maggsiae*, *Ptilothamnion sphaericum*, *Spermothamnion repens*, *Gracilaria gracilis*, *G. multipartita* y *Chondracanthus acicularis* se mantiene más o menos constante todo el año (Fig. 8), al igual que sucede especies incrustantes como *Aglaozonia parvula* [stadium], *Cruoria cruoriaeformis* y *Cruoria rosea* [stadium]. Hay que destacar que algunas son importantes estabilizadores de los talos de coralináceas y cascajo al mantener unidos los diferentes rodolitos (BIRKETT *et al.*, 1998; BÁRBARA *et al.*, 2004).

Los fondos de maërl del Parque Nacional están influenciados por colonización de especies

alóctonas dada la proximidad de los mismos a las zonas de cultivos marinos de las Rías. Entre las 8 especies alóctonas catalogadas en los archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes, destacan por su tamaño y abundancia las algas pardas *Sargassum muticum*, *Undaria pinnatifida* y *Colpomenia peregrina* y los rodófitos *Heterosiphonia japonica*, *Asparagopsis armata*, así como su fase esporofítica *Falkenbergia rufolanosa* [stadium].

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el catálogo de la epiflora asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Tabla II) se da a conocer un elevado número de especies (130) si se compara con los trabajos de referencia más importantes realizados en las Islas Británicas (BIRKETT *et al.*, 1998) y en la Bretaña francesa (CABIOCH, 1969), en los cuales aparecen registradas 152 y 88 especies, respectivamente. Hasta el momento, en Galicia, el catálogo más extenso estaba contenido en BÁRBARA *et al.* (2004) en el cual aparecen registradas 68 especies para un único banco de maërl de la Ría de Arousa. Sin embargo, conviene destacar que a pesar de que el actual catálogo del Parque duplica en número de especies al citado trabajo, espe-

Tabla II. Lista alfabética de la flora algal asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes). Para cada especie se indica el intervalo batimétrico en el que se recolectó y la abundancia por archipiélago y época del año, según la escala de CONNOR *et al.* (1997): r = raro, o = ocasional, f = frecuente, c = común, a = abundante, s = superabundante

| | Profundidad (metros) | Sálvora otoño invierno | Sálvora primavera verano | Ons otoño invierno | Ons primavera verano | Cíes otoño invierno | Cíes primavera verano |
|---|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Cyanophyta | | | | | | | |
| <i>Hyella caespitosa</i> Bornet & Flahault | 3-30 | r | o | r | r | o | r |
| Rhodophyta | | | | | | | |
| <i>Acrosorium ciliolatum</i> (Harvey) Kylin | 3-20 | r | o | - | o | o | o |
| <i>Aglaothamnion bipinnatum</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Feldmann & Feldmann-Mazoyer | 11-20 | - | - | r | - | - | r |
| <i>Aglaothamnion hookeri</i> (Dillwyn) Maggs & Hommersand | 3-20 | r | - | - | r | r | r |
| <i>Aglaothamnion pseudobyssoides</i> (P. Crouan & H. Crouan) L'Hardy-Halos | 3-20 | r | r | - | - | - | r |
| <i>Aglaothamnion tenuissimum</i> (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer | 3-20 | r | r | - | - | - | r |
| <i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Ahnfeltiopsis devoniensis</i> (Greville) P.C. Silva & DeCew | 3-20 | e | o | r | o | r | o |
| <i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldock | 3-20 | - | o | - | - | - | - |
| <i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli | 3-20 | - | - | r | o | - | - |
| <i>Antithamnion villosum</i> (Kützinger) Athanasiadis | 3-20 | - | o | - | - | - | r |
| <i>Antithamnionella ternifolia</i> (J.D. Hooker & Harvey) Lyle | 3-30 | - | r | r | o | r | o |
| <i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh | 3-20 | o | o | - | o | - | r |
| <i>Asparagopsis armata</i> Harvey | 3-20 | o | a | - | o | - | - |
| <i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F. Schmitz [stadium] | 3-20 | o | f | - | o | o | f |
| <i>Boergeseniella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin | 3-20 | - | - | - | - | r | o |
| <i>Bonnemaisonia asparagoides</i> (Woodward) C. Agardh | 3-20 | - | o | - | o | - | o |
| <i>Brongniartella byssoides</i> (Goodenough & Woodward) Schmitz | 3-20 | - | r | - | o | - | o |
| <i>Calliblepharis ciliata</i> (Hudson) Kützinger | 3-20 | - | - | - | - | r | o |
| <i>Calliblepharis jubata</i> (Goodenough & Woodward) Kützinger | 3-20 | - | o | - | - | - | f |
| <i>Callithamnion tetragonum</i> (Withering) S.F. Gray | 3-20 | - | o | - | r | r | r |
| <i>Callophyllis laciniata</i> (Hudson) Kützinger | 3-20 | - | a | - | - | - | o |
| <i>Ceramium callipterum</i> Feldmann-Mazoyer | 11-20 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ellis) Ducluzeau | 3-20 | r | o | - | r | - | - |
| <i>Ceramium echionotum</i> J. Agardh | 3-20 | o | o | r | - | r | r |
| <i>Ceramium flaccidum</i> (Harvey ex Kützinger) Ardissonne | 3-20 | o | o | r | r | - | r |
| <i>Ceramium secundatum</i> Lyngbye | 3-20 | - | r | - | - | - | r |
| <i>Ceramium strictum sensu</i> Harvey | 11-20 | - | - | - | r | - | r |
| <i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey | 3-20 | - | o | r | - | - | o |
| <i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq | 3-20 | a | f | - | o | r | r |
| <i>Chondracanthus teedei</i> (Mertens ex Roth) Kützinger | 3-20 | o | r | - | r | - | - |
| <i>Chondria coerulescens</i> (J. Agardh) Falkenberg | 3-20 | c | - | - | o | r | c |
| <i>Chondria scintillans</i> Feldmann-Mazoyer | 3-10 | - | o | - | - | - | r |
| <i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga | 3-20 | - | r | r | r | - | r |
| <i>Compsothamnion thuyoides</i> (J.E. Smith) Nägeli | 3-20 | r | - | r | - | - | r |
| <i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander | 3-20 | o | r | o | o | r | r |
| <i>Crouania attenuata</i> (C. Agardh) J. Agardh | 11-20 | - | - | - | r | - | - |

Tabla II (continuación). Lista alfabética de la flora algal asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes). Para cada especie se indica el intervalo batimétrico en el que se recolectó y la abundancia por archipiélago y época del año, según la escala de CONNOR *et al.* (1997): r = raro, o = ocasional, f = frecuente, c = común, a = abundante, s = superabundante

| | Profundidad (metros) | Sálvora otoño invierno | Sálvora primavera verano | Ons otoño invierno | Ons primavera verano | Cíes otoño invierno | Cíes primavera verano |
|---|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Cruoria cruoriaeformis</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Denizot | 3-20 | r | o | o | f | c | o |
| <i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin ex L. Newton | 3-20 | o | c | o | f | o | f |
| <i>Dasya hutchinsiae</i> Harvey | 3-20 | - | o | r | o | - | o |
| <i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey | 3-10 | r | - | - | - | - | - |
| <i>Dudresnaya verticillata</i> (Withering) Le Jolis | 3-20 | - | r | - | r | - | r |
| <i>ErythroGLOSSUM laciniatum</i> (Lightfoot) Maggs & Hommersand | 11-20 | - | r | r | - | - | r |
| <i>ErythroGLOSSUM lusitanicum</i> Ardré | 3-20 | - | o | o | f | o | o |
| <i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh | 3-20 | r | r | - | r | - | r |
| <i>Gastroclonium ovatum</i> (Hudson) Papenfuss | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Gastroclonium reflexum</i> (Chauvin) Kützing | 3-20 | o | o | - | f | - | - |
| <i>Gelidiella calcicola</i> Maggs & Guiry | 3-30 | a | a | c | c | s | s |
| <i>Gelidiocolax margaritoides</i> (Martin & Pocock) Fan & Papenfuss | 3-10 | - | - | - | - | r | - |
| <i>Gelidium magsiae</i> Rico & Guiry | 3-20 | s | s | c | s | s | s |
| <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis | 11-20 | - | - | - | - | r | - |
| <i>Gelidium spinosum</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva | 3-20 | r | - | r | - | r | - |
| <i>Gigartina pistillata</i> (S.G. Gmelin) Stackhouse | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, Irvine & Farnham | 3-20 | f | c | o | o | c | c |
| <i>Gracilaria multipartita</i> (Clemente) Harvey | 3-20 | o | o | o | o | c | o |
| <i>Griffithsia schousboei</i> Montagne | 11-20 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Gymnogongrus crenulatus</i> (Turner) J. Agardh | 3-10 | - | o | - | - | - | - |
| <i>Halarachnion ligulatum</i> (Woodward) Kützing | 3-20 | - | - | - | r | - | o |
| <i>Cruoria rosea</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) P.L. & H.M. Crouan [stadium] | 11-20 | - | - | - | - | - | r |
| <i>Halurus flosculus</i> (J. Ellis) Maggs & Hommersand | 3-30 | o | o | r | r | - | o |
| <i>Halymenia latifolia</i> P.L. Crouan & H.M. Crouan ex Kützing | 3-20 | - | - | - | r | - | o |
| <i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn | 3-10 | r | - | - | - | - | r |
| <i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo | 3-20 | r | o | r | o | o | o |
| <i>Heterosiphonia plumosa</i> (J. Ellis) Batters | 3-20 | r | - | - | - | - | o |
| <i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V. Lamouroux | 3-20 | - | r | - | - | - | r |
| <i>Hypoglossum hypoglossoides</i> (Stackhouse) F.S. Collins & Hervey | 3-30 | o | o | r | f | o | o |
| <i>Jania longifurca</i> Zanardini | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V. Lamouroux | 3-20 | f | o | r | o | - | o |
| <i>Kallymenia reniformis</i> (Turner) J. Agardh | 3-20 | r | r | - | - | - | - |
| <i>Laurencia pyramidalis</i> Bory de Saint-Vincent ex Kützing | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi | 3-20 | o | o | r | - | - | - |
| <i>Lithothamnion corallioides</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) P.L. Crouan & H.M. Crouan | 3-20 | o | o | r | o | o | o |
| <i>Lomentaria clavellosa</i> (Turner) Gaillon | 3-20 | - | r | - | f | - | o |
| <i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V. Lamouroux | 3-20 | r | r | r | r | r | r |
| <i>Microcladia glandulosa</i> (Solander ex Turner) Greville | 3-10 | - | - | - | - | r | - |
| <i>Monosporus pedicellatus</i> (J.E. Smith) Solier | 3-10 | - | r | - | - | - | r |
| <i>Ophiodocladus simpliciusculus</i> (P.L. Crouan & H.M. | | | | | | | |

Tabla II (continuación). Lista alfabética de la flora algal asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes). Para cada especie se indica el intervalo batimétrico en el que se recolectó y la abundancia por archipiélagos y época del año, según la escala de CONNOR *et al.* (1997): r = raro, o = ocasional, f = frecuente, c = común, a = abundante, s = superabundante

| | Profundidad (metros) | Sálvora otoño invierno | Sálvora primavera verano | Ons otoño invierno | Ons primavera verano | Cíes otoño invierno | Cíes primavera verano |
|--|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Crouan) Falkenberg | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Osmundea pinnatifida</i> (Hudson) Stackhouse | 3-20 | - | - | - | - | - | r |
| <i>Phymatolithon calcareum</i> (Pallas) Adey & McKibbin | 3-30 | s | s | s | s | s | s |
| <i>Pleonosporium borrieri</i> (J.E. Smith) Nägeli | 3-20 | - | r | r | r | - | r |
| <i>Pleonosporium flexuosum</i> (C. Agardh) Bornet | 3-20 | - | o | - | r | - | - |
| <i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S. Dixon | 3-20 | o | s | r | o | f | a |
| <i>Polysiphonia stricta</i> (Dillwyn) Greville | 11-20 | - | o | r | o | - | r |
| <i>Porphyrostromium ciliare</i> (Carmichael) M.J. Wynne | 3-20 | r | - | - | r | - | r |
| <i>Pterocladia capillacea</i> (S.G. Gmelin) Santelices & Hommersand | 3-30 | o | o | f | f | r | r |
| <i>Pterosiphonia andreana</i> Maggs & Hommersand | 3-20 | - | r | r | r | - | r |
| <i>Pterosiphonia complanata</i> (Clemente) Falkenberg | 3-20 | o | o | r | - | r | r |
| <i>Pterosiphonia parasitica</i> (Hudson) Falkenberg | 3-20 | - | o | - | o | - | o |
| <i>Pterosiphonia pennata</i> (C. Agardh) Falkenberg | 3-20 | - | r | - | o | - | o |
| <i>Pterothamnion plumula</i> (J. Ellis) Nägeli | 3-30 | r | o | r | o | r | o |
| <i>Ptilothamnion sphaericum</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan ex J. Agardh) Maggs & Homersand | 3-20 | o | r | r | o | o | o |
| <i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss | 3-20 | - | o | r | r | - | r |
| <i>Rhodothamniella floridula</i> (Dillwyn) J. Feldmann | 3-20 | r | r | r | - | - | - |
| <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kormmann | 3-10 | r | - | - | - | - | - |
| <i>Scinaia furcellata</i> (Turner) J. Agardh | 3-20 | - | o | - | - | - | r |
| <i>Scinaia interrupta</i> (A.P. De Candolle) M.J. Wynne | 3-30 | - | o | r | r | - | - |
| <i>Spermothamnion repens</i> (Dillwyn) Rosenvinge | 3-20 | o | o | o | o | o | o |
| <i>Sphondylothamnion multifidum</i> (Hudson) Nägeli | 11-20 | - | o | - | r | - | r |
| <i>Spyridia griffithsiana</i> (J.E. Smith) Zuccarello, Prud'homme van Reine & Stegenga | 3-20 | r | r | - | r | - | - |
| <i>Stenogramme interrupta</i> (C. Agardh) Montagne ex Harvey | 3-20 | o | f | - | a | o | s |
| <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M. Drew | 3-20 | r | - | - | r | - | r |
| <i>Tiffaniella capitata</i> (Schousboe ex Bornet) Doty & Meñez | 3-20 | - | o | - | r | - | o |
| <i>Titanoderma pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Nägeli | 11-20 | - | - | r | - | - | - |
| <i>Trailiella intricata</i> Batters [stadium] | 3-20 | r | o | - | r | r | r |
| Phaeophyta | | | | | | | |
| <i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Aglaozonia parvula</i> (Greville) Zanardini [stadium] | 3-20 | f | f | r | r | f | o |
| <i>Asperococcus ensiformis</i> (Delle Chiaje) M.J. Wynne | 11-20 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Carpomitra costata</i> (Stackhouse) Batters | 11-20 | - | o | - | - | - | - |
| <i>Colpomenia peregrina</i> Sauvageau | 3-20 | - | a | - | - | - | r |
| <i>Cystoseira baccata</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva | 3-20 | o | - | o | - | - | - |
| <i>Cystoseira nodicaulis</i> (Withering) M. Roberts | 11-20 | - | - | - | c | - | - |
| <i>Cystoseira usneoides</i> (Linnaeus) M. Roberts | 3-20 | - | o | - | - | o | - |
| <i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux | 3-10 | - | o | - | - | - | r |
| <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux | 3-20 | o | s | - | s | r | s |
| <i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing | 11-20 | - | r | - | - | - | r |
| <i>Laminaria ochroleuca</i> Bachelot de la Pylaie | 11-20 | - | o | - | o | - | - |

Tabla II (continuación). Lista alfabética de la flora algal asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas (archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes). Para cada especie se indica el intervalo batimétrico en el que se recolectó y la abundancia por archipiélagos y época del año, según la escala de CONNOR *et al.* (1997): r = raro, o = ocasional, f = frecuente, c = común, a = abundante, s = superabundante

| | Profundidad (metros) | Sálvora otoño invierno | Sálvora primavera verano | Ons otoño invierno | Ons primavera verano | Cíes otoño invierno | Cíes primavera verano |
|--|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Saccorhiza polyschides</i> (Lightfoot) Batters | 11-20 | - | - | r | - | - | - |
| <i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt | 3-10 | - | o | - | - | o | r |
| <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh | 11-20 | - | - | r | - | - | - |
| <i>Sphacelaria plumula</i> Zanardini | 3-10 | - | - | - | - | r | - |
| <i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing | 3-20 | - | - | - | r | r | - |
| <i>Stypocaulon scoparium</i> (Linnaeus) Kützing | 11-20 | - | - | r | - | - | - |
| <i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar | 11-20 | - | - | - | c | - | - |
| Chlorophyta | | | | | | | |
| <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh | 11-20 | - | o | - | - | - | r |
| <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing | 3-20 | o | o | r | o | r | r |
| <i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützing | 3-20 | o | o | - | o | r | r |
| <i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing | 3-20 | o | o | r | o | r | o |
| <i>Codium tomentosum</i> Stackhouse | 3-10 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Codium vermilara</i> (Oliv) Delle Chiaje | 11-20 | - | r | - | - | - | - |
| <i>Derbesia tenuissima</i> (Moris & De Notaris) P.L. Crouan & H.M. Crouan | 3-20 | r | - | r | - | - | - |
| <i>Ulothrix subflaccida</i> Wille | 11-20 | - | - | r | r | - | r |
| <i>Ulva rigida</i> C. Agardh | 3-20 | f | a | r | f | r | f |
| <i>Ulvella lens</i> P.L. Crouan & H.M. Crouan | 3-20 | - | r | - | - | - | r |

cies como *Drachiella minuta* (Kylin) Maggs & Hommersand, *D. spectabilis* Ernst & Feldmann, *Peyssonnelia atropurpurea* P.L. Crouan & H.M. Crouan, *P. dubyi* P.L. Crouan & H.M. Crouan, *Polyneura bonnemaisonii* (C. Agardh) Maggs & Hommersand, *Cutleria multifida* (Smith) Greville, *Desmarestia dudresnayi* Lamouroux ex Leman o *Symphyocarpus strangulans* Rosenvinge no han sido encontradas en el Parque Nacional. Algunas de ellas son especies comunes en otros fondos gallegos de maërl, por lo que no se descarta que sean posteriormente recolectadas y se incorporen al catálogo del Parque Islas Atlánticas. Un estudio más intensivo florístico y fenológico en poblaciones seleccionados, aportaría nuevas especies no contempladas hasta el momento y que son de probable aparición.

En el presente trabajo se ha incrementado en 4 el número de especies alóctonas con respecto

al informe del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005). Sin embargo, es necesario destacar que para el conjunto del entorno del Parque Nacional, se han encontrado otras 2 especies alóctonas (*Lomentaria hakodatensis* Yendo y *Dasya sessilis* Yamada) en fondos de cascajo y fango del archipiélagos de Cortegada. *Lomentaria hakodatensis* se conoce en Galicia desde hace más de 10 años (BÁRBARA & CREMADES, 1996, VEIGA *et al.*, 1998) pero *Dasya sessilis* ha sido recientemente dada como novedad para el Atlántico Europeo basándose en material gallego (PEÑA & BÁRBARA, 2006). Aunque ambas especies son características de zonas de ría y más protegidas, es posible que se extiendan hacia el Parque, tal como sucede con *Grateloupia turuturu* Yamada, especie igualmente alóctona que generalmente se encuentra en zonas de

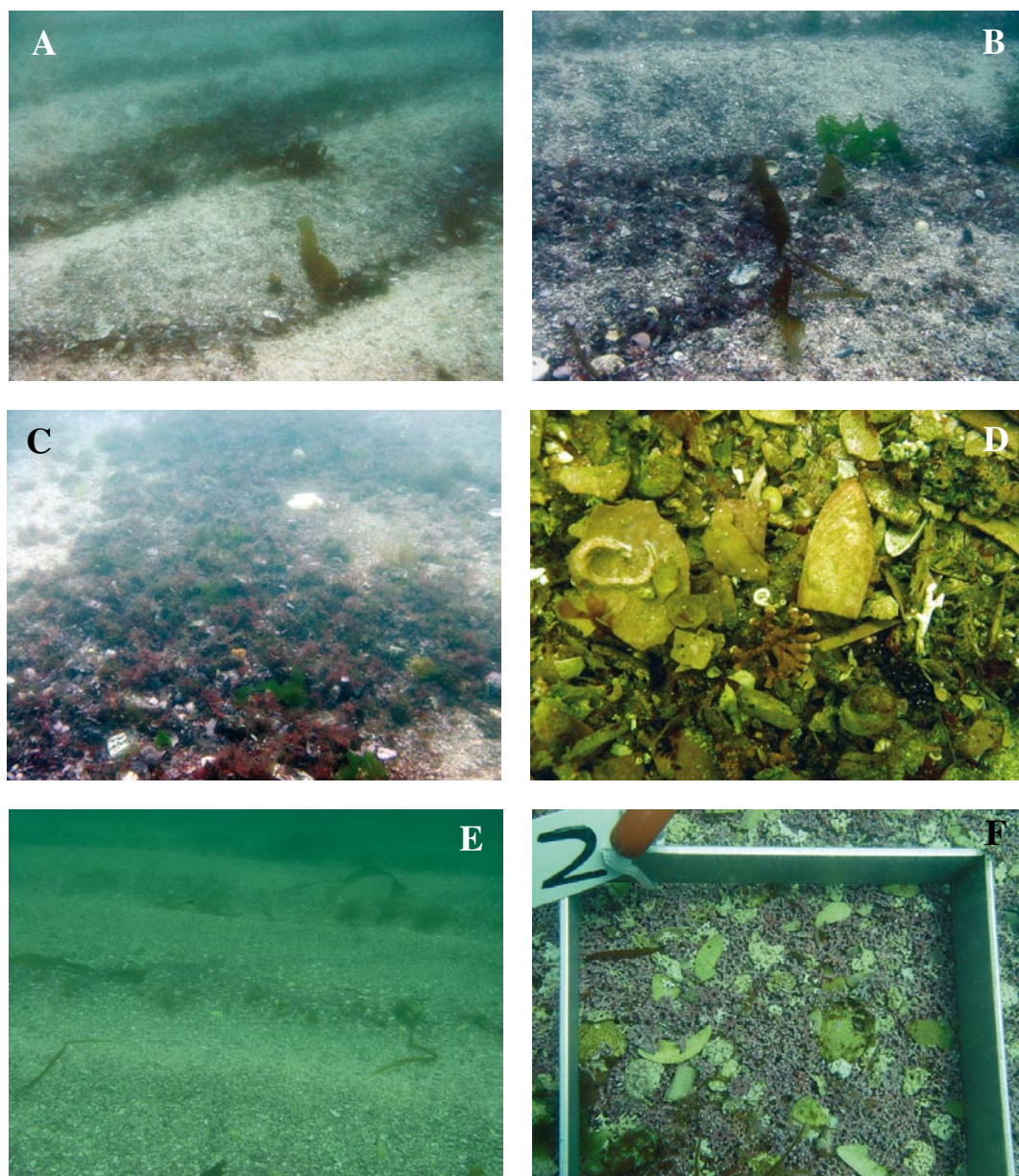


Fig. 7. Aspecto de los bancos submareales de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas. **A y B:** Ripples con maërl muerto en las crestas y maërl vivo con epiflora en las zonas del valle en Cíes. **C:** Vegetación densa de algas sobre el maërl en Cíes. **D:** Fondo de maërl dominado por cascajo en Ons. **E:** Zona de ripples en Sálvora. **F:** Fondo de maërl y cascajo procedente de Sálvora.

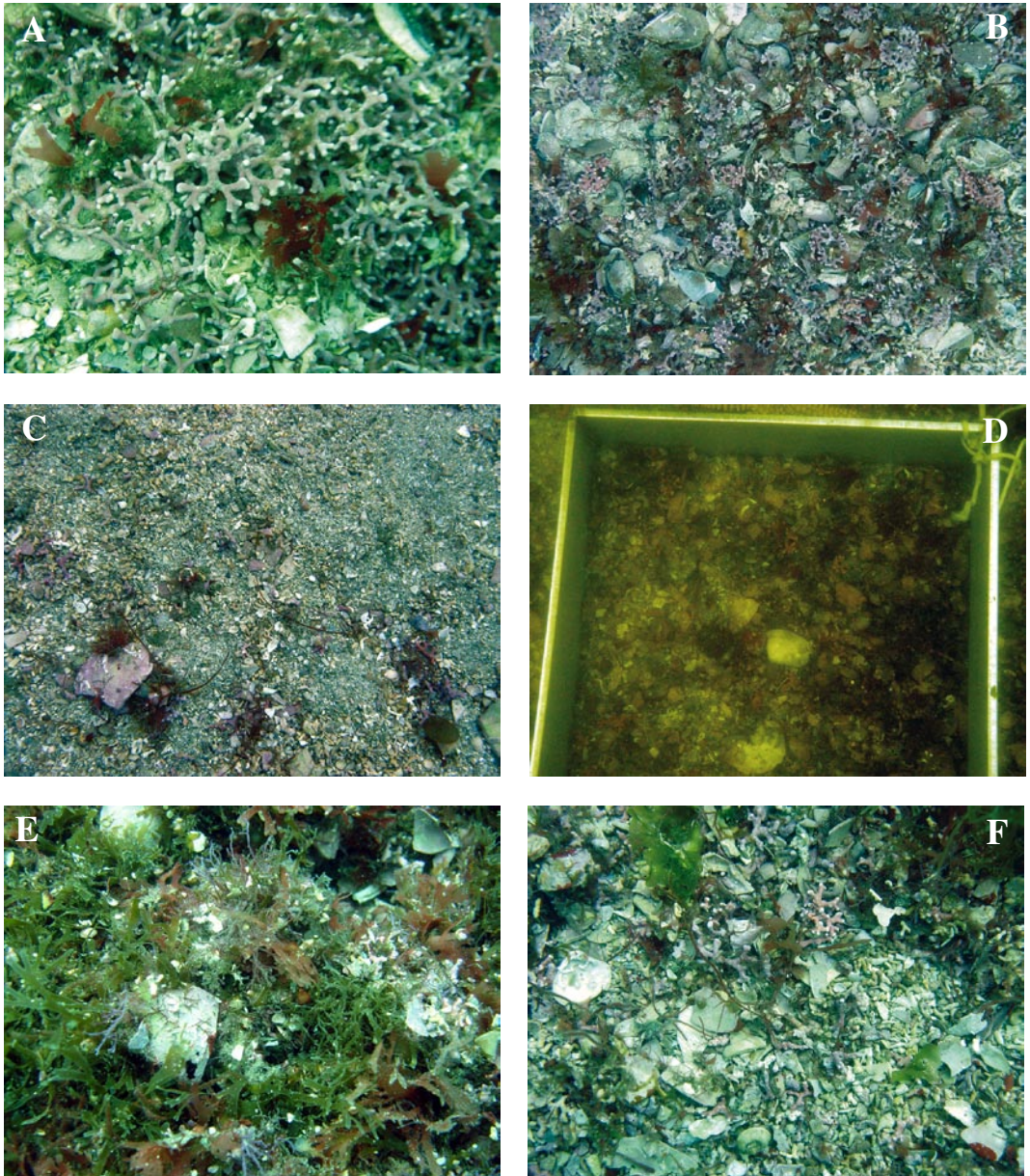


Fig. 8. Aspecto de los bancos submareales de maerl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas. **A y B:** Poblaciones de *Phymatholithon calcareum* y cascajo con epiflora de algas rojas, entre las que se encuentran *Stenogramme interrupta*, *Gelidiella calcicola* y *Gelidium maggsiae*. **C y D:** Poblaciones de *P. calcareum*, cascajo y fango con maerl muerto y algas incrustantes. **E y F:** Poblaciones de *P. calcareum* y cascajo con *Stenogramme interrupta*, *Dictyota dichotoma*, *Chondria coerulescens*, *Ulva rigida*, *Gracilaria gracilis* y algas incrustantes.

TABLA III. Reparto de la flora algal asociada a los fondos de maërl en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas: archipiélagos de Sálvora, Ons y Cíes

| | Sálvora | Ons | Cíes | Total |
|-------------|---------|-----|------|-------|
| Cyanophyta | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rhodophyta | 79 | 71 | 78 | 99 |
| Phaeophyta | 13 | 10 | 9 | 20 |
| Chlorophyta | 9 | 6 | 7 | 10 |
| Total | 102 | 88 | 95 | 130 |

ría, pero que ha sido encontrada en las islas de Ons y Cíes (BÁRBARA & CREMADES, 2004). Considerando la importancia biológica del maërl, como comunidad marina protegida, la extensión que ocupa dentro del Parque Nacional y la representación que tiene en el contexto de Galicia (33%) y del Atlántico Peninsular, así como la proximidad del territorio del Parque a cultivos marinos ampliamente extendidos en las rías que empobrecen la diversidad florística asociada a estos fondos y que son el vector para muchas especies alóctonas, es necesario el establecimiento de planes de conservación específicos para esta comunidad y delimitar áreas restringidas para actividades susceptibles de alterar el fondo. Otra futura actuación conservacionista podría ser la incorporación de otras islas al Parque, como los Xidoiros y el entorno de la Isla Benencia (Ría de Arousa) y la Isla de Tambo (Ría de Pontevedra). Todas ellas presentan fondos de maërl abundantes con una flora asociada muy diversa tal como hemos podido comprobar en los actuales estudios. Concretamente, la Isla de Tambo (fachada Noroeste) alberga un extenso banco de maërl mixto con cascajo, arena y fango en el que han sido catalogadas 65 especies, algunas de ellas contempladas en MIRANDA (1934).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los compañeros de laboratorio Pilar Díaz, Marta Tibaldo, Javier Cremades y Oscar Freire la ayuda brindada en el trabajo de campo. Igualmente agradecemos a la Junta Rectora del Parque Nacional de las Islas Atlánticas la

buena disposición y las facilidades presentadas para la tramitación de los permisos de muestreo. Igualmente, agradecemos las correcciones y sugerencias propuestas por dos revisores anónimos. Contribución a los proyectos de investigación PGIDIT03PXIB10301PR (Xunta de Galicia) y CGL2006-03576/BOS (Ministerio de Educación y Ciencia), este último con cofinanciación FEDER.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEY, W.H. & MCKIBBIN, D.L. (1970). Studies on the maërl species *Phymatolithon calcareum* (Pallas) nov. comb. and *Lithothamnium corallioides* Crouan in the Ría de Vigo. *Botanica Marina*, **13**: 100-106.
- BÁRBARA, I. & CREMADES, J. (1996). Seaweeds of the Ría de A Coruña (NW Iberian Peninsula, Spain) *Botanica Marina*, **39**: 371-388.
- BÁRBARA, I. & CREMADES, J. (2004). *Grateloupia lanceola* versus *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **61**: 103-118.
- BÁRBARA, I., CREMADES, J. & VEIGA, A.J. (2004). A floristic study of a maërl and gravel subtidal bed in the Arousa ría (Galicia, Spain). *Botanica Complutensis*, **28**: 35-46.
- BÁRBARA, I., DÍAZ, P., CREMADES, J., PEÑA, V., LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M.C., BEREĆÍBAR, E. & SANTOS, R. (2006). Catálogo gallego de especies amenazadas y lista roja de las algas bentónicas marinas de Galicia. *Boletín de la Sociedad Española de Ficología (Algas)*, **35**: 9-19.

- BARBERÁ, C., BORDEHORE, C., BORG, J.A., GLÉMAREC, M., GRALL, J., HALL-SPENCER, J.M., DE LA HUZ, C.H., LANFRANCO, E., LASTRA, M., MOORE, P.G., MORA, J., PITA, M.E., RAMOS-ESPLÁ, A.A., RIZZO, M., SÁNCHEZ-MATA, A., SEVA, A., SCHEMBRI, P.J. & VALLE, C. (2003). Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maërl beds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **13**: 65-76.
- BIOMAERL, TEAM. (1999). *Final report. BIOMAERL project*. University Marine Biological Station, Isle of Cumbrae.
- BIRKETT, D.A., MAGGS, C.A., & DRING, M.J. (1998). *Maërl Biotopes (V). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs*. Scottish Association for Marine Science, UK Marine SACs Project.
- BLAKE, C., & MAGGS, C.A. (2003). Comparative growth rates and internal banding periodicity of maërl species (Corallinales, Rhodophyta) from northern Europe. *Phycologia*, **42**: 606-612.
- BOSENCE, D.W. (1983). Coralline algal reef frameworks. *Journal of the Geological Society of London*, **140**: 365-376.
- CABIOCH, J. (1969). Les fonds de maërl de la Baie de Morlaix et leur peuplement végétal. *Cahiers de Biologie Marine*, **10**: 139-161.
- CONNOR, D.W., BRAZIER, D.P., HILL, T.O. & NORTHEN, K.O. (1997). *Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Volume 1. Littoral Biotopes*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- DE GRAVE, S., & WHITAKER, A. (1999). A census of maërl beds in Irish waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **9**: 303-311.
- DONZE, M. (1968). The algal vegetation of the Ría de Arosa (NW. Spain). *Blumea*, **16**: 159-192.
- GRALL, J., & HALL-SPENCER, J.M. (2003). Problems facing maërl conservation in Brittany. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **13**: 55-64.
- HALL-SPENCER, J. & MOORE, P.G. (1999). Impact of scallop dredging on maërl grounds. In: Kaiser & Groot (Eds.), *The effects of fishing on non-target species and habitats. Biological, conservation and socioeconomic issues*. Agriculture and Agroindustrial Research Programme, The European Commission Fisheries, Blackwell Science.
- IRVINE, L. M. & CHAMBERLAIN, Y. M. (1994). *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta, Part 2B Corallinales, Hildenbrandiales*. The Natural History Museum, London.
- KOLDIJK, W.S. (1968). Bottom sediments of the Ría de Arosa (Galicia, NW Spain). *Leidse Geologische Mededelingen*, **37**: 77-134.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2005). *Plan rector de uso y gestión del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- MIRANDA, F. (1934). Materiales para una flora marina de las rías bajas gallegas. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biología*, **34**: 165-180.
- MORA, J. (1980). *Poblaciones bentónicas de la ría de Arosa*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- OTERO-SCHMITT, J. & PÉREZ-CIRERA, J.L. (2002). Infralittoral benthic biocoenoses from northern Ría de Muros, Atlantic coast of northwest Spain. *Botánica Marina*, **45**: 93-122.
- PEÑA, V. & BÁRBARA, I. (2006). *Dasya sessilis* (Cerámiales, Rhodophyta), a new alien species for the European Atlantic coasts. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **63**: 13-26.
- PEÑA, V., BÁRBARA, I. & DÍAZ-TAPIA, P. (2006). Disturbance effects on the Galician subtidal maërl beds (NW Spain) by mussel aquaculture. *Proceedings of 1st European Congress of Conservation Biology*, 147.
- POTIN, P., FLOCH, J.Y., AUGRIS, C. & CABIOCH, J. (1990). Annual growth rate of calcareous red alga *Lithothamnion corallioides* (Corallinales, Rhodophyta) in the Bay of Brest, France. *Hydrobiologia*, **204/205**: 263-267.

- SEOANE CAMBA, J. & CAMPO SANCHO, J. (1968). Resultados de una primera exploración algológica con escafandra autónoma en la Ría de Vigo. *Publicaciones Técnicas de la Junta de Estudios de Pesca*, **7**: 333-344.
- VEIGA, A.J., CREMADES, J. & BÁRBARA, I. (1998). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Algae, 6283-6307. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **56**: 121-123.
- WILSON, S., BLAKE, C., BERGES, J.A. & MAGGS, C.A. (2004). Environmental tolerances of free-living coralline algae (maerl): implications for European marine conservation. *Biological Conservation*, **120**: 279-289.
- XUNTA DE GALICIA (1993). *Prospección, análisis y cartografía de macroalgas y erizo de mar en el litoral de Galicia. Louro-A Guarda. Planos e Documento de síntesis*. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura. Dirección Xeral de Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.