

# XI Jornadas sobre Información de Biodiversidad y Administraciones Ambientales

Murcia, 13-14 Noviembre 2019

## Atlas de las praderas marinas de España

Juan M. Ruiz<sup>1</sup>, Juan Guillén<sup>2</sup>, Aranzazu Ramos-Segura<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> del Mar Otero<sup>3</sup>  
(Editores) 2015

<sup>1</sup>*Grupo de Ecología de Angiospermas Marinas, IEO. Región de Murcia.*

<sup>2</sup>*Institut de Ecologia Litoral (IEL). Alicante, Generalitat Valenciana.*

<sup>3</sup>*IUCN Unión Internacional Conservación Naturaleza. Málaga, Andalucía.*



Co-Financiado por *FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD*

# ¿Por qué hace falta un Atlas de praderas marinas?

La cuestión de la distribución y extensión de los hábitats marinos:

- Evaluación y seguimiento de hábitats marinos para Directivas UE
- Planificación Espacial Marina
- EIAs y PVAs
- Medidas específicas: leyes de protección p.e. Decreto Baleares
- Ubicación, diseño y gestión de Áreas Marinas Protegidas
- Cuantificación de Servicios y Funciones Ecosistémicas
- Balances de Carbono. Carbono Azul.
- Investigación científica
- Modelado de hábitat
- Ciencia Ciudadana p.e. itinerarios submarinos



# Necesidad de mapas precisos.

Primeros análisis realizado en la Evaluación Inicial de la DMEM.

Se dispone de abundante información cartográfica en todas las regiones costeras de España, pero tiene muchas limitaciones:

## 1) Elevada heterogeneidad dentro y entre regiones

- Regiones con mapas completos y más o menos precisos
- Regiones con mapas completos y poco precisos
- Regiones enteras sin mapas (información abundante y dispersa).



Mapas de praderas precisos (Murcia)



Polígonos con muy baja precisión (Cataluña)



Información muy dispersa (Galicia)

## 2) Dificultad de acceso

## 3) Redundancias incluso dentro de una misma región

## 4) Algunas especies han recibido muy poca atención

# Objetivos del Atlas de praderas marinas

- 1) Obtener mapas de hábitats de praderas marinas de cada región española empleando la información cartográfica más actual, precisa y fiable disponible**
- 2) Mostrar el estado actual del conocimiento del hábitat a todos los niveles**
- 3) Obtener una herramienta efectiva de apoyo a técnicos y científicos que permita identificar vacíos de conocimiento, principales conflictos con la actividad humana y principales necesidades de gestión y conservación**

# Es un trabajo colectivo de 84 autores de todas las regiones de España y pertenecientes a 36 entidades

## **CATALONIA**

Javier Romero, Marta Pérez, Teresa Alcoverro, Mariona de Torres, Marta Manzanera y Rosario Allué.

## **BALEARIC ISLANDS**

E. Álvarez, A.M. Grau, N. Marbà y D. Carreras.

## **VALENCIAN COMMUNITY**

J.E. Guillén, J.L. Sánchez-Lizaso, Y. Fernández-Torquemada, A. Triviño, S. Jiménez, J. Martínez, D. Gras, G. Soler.

## **MURCIA REGION**

Juan M. Ruiz, Lázaro Marín Guirao, Aránzazu Ramos Segura, Rocío García Muñoz, Emilio María-Dolores Pedrero, Juana Guirao, Francisca Baraza, Antonio López Hernández, Carlos José García Alonso

## **ANDALUSIA**

M<sup>a</sup> Carmen Arroyo, Agustín Barrajón, Fernando Brun, Fernando del Castillo, Julio De la Rosa, Elena Díaz Almela, Manuel Fernández Casado, Ignacio Hernández, Diego Moreno, José Lucas Pérez-Lloréns, María del Mar Otero, José Miguel Remón, Juan José Vergara, María Soledad Vivas.

## **NORTH AFRICAN REGIONS**

F. Javier Zapata, F. Javier Martínez Medina, Ángel Orozco Rodríguez y Juan José Villalón Arias.

## **CANARY ISLANDS**

Manuel Ruiz de la Rosa, Fernando Tuya, Rogelio Herrera, Leopoldo Moro Abad, Fernando Espino, Ricardo Haroun, Pablo Manent.

## **GALICIA**

Eva Cacabelos, Patricia Quintas, Jesús Troncoso, José Sánchez, Javier Amigo, Inmaculada Romero, Verónica García, Javier Cremades, Ignacio Bárbara

## **ASTURIAS**

Álvaro Bueno Sánchez, José Antonio Fernández Prieto, Paloma Peón Torre, Susana García Díaz, Teresa Sánchez Corominas, Víctor M. Vázquez.

## **CANTABRIA**

Bárbara Ondiviela, Gerardo García-Castrillo, María Recio, Araceli Puente, José A. Juanes.


## **BASQUE COUNTRY**

Joxe Mikel Garmendia, Guillem Chust, Ángel Borja, Javier Franco.

## **INTRODUCTORY CHAPTER**

Olvido Tello, Miguel Angel Mateo, Jaime Bernardeau-Esteller, Jose L. Rueda, Javier Urra, Angel Mateo-Ramírez, Enric Ballesteros, Jose Templado,

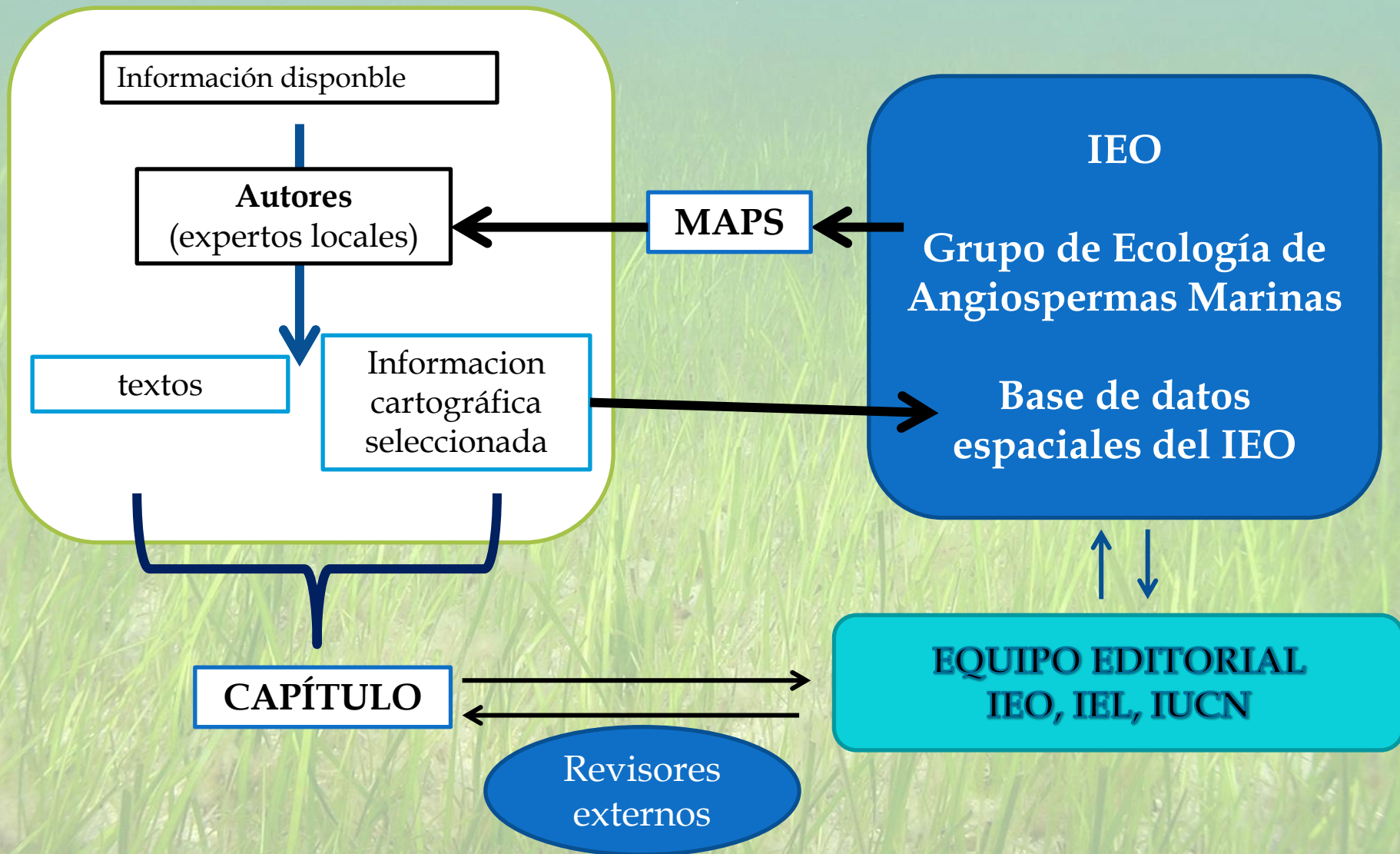
# Estructura básica del Atlas

-  *Capítulo I. Cataluña*
-  *Capítulo II. Islas Baleares*
-  *Capítulo III. Comunidad Valenciana*
-  *Capítulo IV. Región de Murcia*
-  *Capítulo V. Andalucía*
-  *Capítulo VI. Regiones Transfretanas*
-  *Capítulo VII. Islas Canarias*
-  *Capítulo VIII. Galicia*
-  *Capítulo IX. Asturias*
-  *Capítulo X. Cantabria*
-  *Capítulo XI. País Vasco*



# ¿cómo se ha organizado y coordinado el trabajo?

## REGION



# Estructura Básica del Atlas

## Estructura del capítulo:

1. Descripción General del Área
2. Ecología y extensión
3. Presiones y amenazas
4. Estado y tendencias
5. Gestión y Conservación

## Cuadros temáticos

## MAPAS:

Mapas de hábitat pradera

Mapas de presiones y gestión

### Estado y tendencias

**E**n Canarias, *C. nodosa* es considerada como una especie indicadora de buena calidad ambiental, pues es sensible a la contaminación del agua o del substrato. Su aflicción conlleva la regresión de las praderas, su sustitución por otras especies más resistentes, de carácter más oportunista o generalista (Tuya et al., 2013b). La contaminación del sedimento o del agua, la contaminación de las plantas y el entarremado de las plantas y la ocupación o destrucción del hábitat son las principales causas de regresión de los angiospermas marinos en el mundo, entre las consideraciones causa de la posterior reducción de los sedobales en Canarias, teniendo su antigua área de distribución (Pachón-Salas et al., 2002; Tuya et al., 2002; Vergara-Martín et al., 2002; Espino et al., 2008; Latorre et al., 2011; Martínez-Sampedro, 2011; Espino et al., 2013). Situaciones recientes han demostrado la regresión de la superficie ocupada por praderas de *C. nodosa* comparando datos históricos de algunas zonas de la isla de Gran Canaria durante el periodo 1986-2011, pasando de 641,73 ha de praderas en el año 1984, a 120 ha a partir del año 2000 (Martínez-Sampedro, 2011). En Tenerife, Livori et al. (2010) y Livori et al. (2011) llevaron a cabo un estudio sobre la distribución histórica de praderas de *C. nodosa* para lo cual compararon la cartografía histórica resultante del análisis del conocimiento ecológico local con la Cartografía Biológica del Suroeste Insular de Tenerife, realizada por Gil-Hodriguez & Barquin (2006). Digitalizaron un total de 43 mapas, donde obtuvieron 208 manchas de praderas, de las cuales 72 fueron identificadas como desparecidas y 188 como en regresión. Únicamente, 31 manchas se registraron como estables.

Fuera de Canarias no existen datos suficientes para poder definir el estado de conservación de las praderas y su tendencia. En el caso de Z. nortee, como se vio anteriormente (cuadro te-

### Ecología y extensión de las praderas marinas

**E**n la Comunidad Valenciana existen varias especies de angiospermas marinos, de las que únicamente se han publicado datos de presencia en la Posidonia oceanica (L. Dufour), Cymodocea rotundata (L.) Schreb. & Thunberg (Cymodocea rotundata) y Zostera (Cymodocea) nodosa Martensiana. Otras fanerógamas citadas de otros países pertenecen al género Rupia (L.) Griseb. 1753, presente en un arenoso substrato de aguas poco profundas y en lagunas salinas del sur de la Comunidad, o en cuencas con cierto grado de salinidad intermedia de Castellón, en las lías con Thalassia, pero nunca en un ambiente estrictamente marino.

De esta región, la representación del género Zostera se restringe a una única especie, Z. nortee. Esta se localiza en hábitats arenosos, que ocupan un área de 3,1 m de profundidad, y retroceden a medida que las olas golpean desde el mar.

Los resultados muestran claramente que las islas orientales y centrales han sufrido una regresión en los últimos dos decadas. Por el contrario, las islas con menor presión demográfica y dinamismo muestran patrones temporalmente estables (en su hábitat y la cobertura). Estos resultados, además, refuerzan la idea de una regresión de *C. nodosa* en Gran Canaria, datos recientemente se ha demostrado una pradera en la presencia de esta especie en 5 praderas de la costa este y sur (Tuya et al., 2013b), esta regresión de *C. nodosa* en Gran Canaria, además, se ha visto acompañada por un aumento en la presencia de algas verde *Chaetoceros prolifera*, especie ligada a fondos más profundos o borde de una zona de sombra, es decir, asociada a ambientes poco iluminados, así sin embargo, parece haber tomado parte del área previamente ocupada por *C. nodosa*, al menos en algunos

### Presiones y amenazas

**E**xisten evidencias consistentes y significativas que indican que los Sedobales marinos están experimentando una notable regresión de su estado y extensión (ver apartado 2 de este capítulo), siendo el impacto de las diferentes actividades humanas en el medio la causa principal de esta pérdida de hábitat. Las áreas con mayor pérdida de superficie de pradera son, generalmente, las cercanas a áreas con importante dinamismo urbanístico o turístico en el litoral. Esta parte del litoral se corresponde con el sector de costa baja, con fondos someros arenosos, dragados de costa dominante y el viento alis, las orientadas al sur y sudeste.

A continuación, se detallan las principales actividades humanas cuyas acciones afectan y amenazan a las praderas de angiospermas marinos en el archipiélago canario (en el caso de la Isla de Tenerife se detallan, y en particular a las praderas de *Cymodocea rotundata*), presentando además algunos ejemplos bien documentados de la regresión de esta especie causada por estas actividades en determinadas zonas de las islas.

#### Vertidos de aguas residuales urbanas o industriales

Una de las presiones principales sobre praderas de angiospermas marinas la constituye los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales. Canarias cuenta con un total de 34 municipios más de 200.000 habitantes y 100 millones de litros de agua depurados, repartido en más de 400 puntos de vertido, de los cuales más de 200 vertidos en zonas de praderas, localizadas por lo general en las vertientes sur-occidentales de las islas, zonas con gran densidad poblacional con vocación turística y con mayor presencia de industria (Figura 10).

### Vertidos

Entre las décadas de los 50 y de los 60 del siglo XX, los vertidos de la mina de la zona de Calabazas, a Unión Castellana, la dragación de la bahía de Formosa y la desaparición de extensiones superiores de praderas de *P. oceanica* (Benedict et al., 2013, Figura 7). Actualmente, esta es una de las zonas con mayor contaminación por metales pesados del litoral mediterráneo español (Benedict et al., 2013; Martínez-Sampedro et al., 2017). En esta misma zona, en la dársena de Góndar, se concentra una amplia variedad de vertidos altamente contaminantes procedentes de los diversos complejos industriales allí instalados (Central Térmica, refinería, fertilizantes, etc.). Además, este sector cuenta con una de las densidades de tráfico marítimo pesadero más elevadas del Mediterráneo. Por otro lado, la contaminación de las dársenas portuarias de Calabazas y Góndar también influye hasta las áreas marino circundantes. En conjunto, se trata de una amplia zona altamente contaminada por hidrocarburos y otros tipos de contaminantes, los cuales resultados en la zona han generado efectos

### Tabla 6. Distribución de praderas de *C. nodosa* en las islas de Canarias.

Islas	Superficie (km²)	
	Superficie	Porcentaje
Gran Canaria	37,50	4,10
Lanzarote	1,40	0,15
Tenerife	1,40	0,15
La Palma	0,00	0,00
La Gomera	0,00	0,00
El Hierro	0,00	0,00
San Sebastián	0,00	0,00
La Graciosa	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>40,90</b>	<b>4,45</b>

**Tabla 7. Distribución de praderas de *C. nodosa* en las islas de Canarias.**

Islas	Superficie (km²)	
	Superficie	Porcentaje
Gran Canaria	37,50	4,10
Lanzarote	1,40	0,15
Tenerife	1,40	0,15
La Palma	0,00	0,00
La Gomera	0,00	0,00
El Hierro	0,00	0,00
San Sebastián	0,00	0,00
La Graciosa	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>40,90</b>	<b>4,45</b>

estas figuras de presiones, tales como residuos marinos y plásticos flotantes, a que transforman en un medio estéril recuperado en las ILC, obligando una especie protectora a estas praderas.

En la Tabla 6 se muestran los espacios de la Red Natura 2000, con sus superficies, algunas de las que pertenecen a hábitats de interés. La superficie protegida por la Red Natura 2000 en la Comunidad Valenciana supone un total de 42.634 hectáreas que representan el 46,9% de la superficie marina comprendida desde la orilla hasta los 20 m de profundidad, equivalente a un 45% de la superficie de hábitats marinos protegidos en España.

En Canarias, la superficie de hábitats marinos protegidos por la Red Natura 2000 y 122,4 hectáreas que representan el 1,28% de la superficie de hábitats marinos protegidos en España. Los Lugares de Interés Comunitario (LIC) que incluyen superficie de angiospermas marinas protegidas son parte del caso de P. oceanica, en las ILC de Tabarca con





# Estructura básica del Atlas

## Estructura del capítulo:

1. Descripción General del Área
2. Ecología y extensión
3. Presiones y amenazas
4. Estado y tendencias
5. Gestión y Conservación

## Cuadros temáticos

### MAPAS:

Mapas de hábitat pradera

Mapas de presiones y gestión

Atlas de las praderas marinas de España

Praderas marinas de España / Región de Murcia

**CUADRO TEMÁTICO 1**

**El Mar Menor**

Martín-Ramos, L., M.D. Izardurri, R. García-Rodríguez, A. Hernández y J.M. Ruiz.  
"Sistema Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de Oceanografía, IEO  
Asociación de Naturistas del Sur este, ANSE.

**Figura 1.1**

Especies de macroalgas bentónicas dominantes en las fondos areníferos del Mar Menor (de arriba a abajo): las algas marinas *Codium bursa* y *Ulva lactuca* y la coque de Casteria profusa (Foto: Juan M. Ruiz).

El Mar Menor es una de las lagunas costeras mejores de Europa con una extensión de 136 km<sup>2</sup> y una profundidad media de 3,6 m (máximo 7 m). Sus fondos son predominantemente arenosos y fangosos, con presencia reducida de fondos rocosos asociados a los afloramientos volcánicos que constituyen las lías del interior lagunar. El Mar Menor se encuentra abastecido de agua dulce por la Muga, un estrecho cordón arenoso de 23 km de longitud atravesado por unos canales o golas [Las Encofradas, el canal de El Estero (Anchicorro)] por los que se produce un flujo de agua dulce hacia el interior lagunar. Las bases de renovación de su agua junto con las escasas precipitaciones y las elevadas tasas de evaporación características del clima semiárido de la zona generan un déficit hídrico que provoca que la salinidad de la laguna sea notablemente superior (32-37 PSU) a la del Mediterráneo, mientras que su escasa profundidad provoca un rango térmico anual más amplio (10-31 °C).

En la laguna se encuentran en la actualidad dos especies de angiospermas marinas: *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina*, con una distribución y abundancia bastante dispares entre ellas (Muga 14). Como ocurre en otras lagunas costeras similares, estas dos especies comparten primer ordenismo con un tercer macrofito dominante, las cicrofitas *Chara profusa* (Figura 1.1). Estos macrofitos forman praderas monoespecíficas o mixtas en los ambientes oceánicos más interiores de la laguna. Las Encofradas, los fondos rocosos perimetrales (hasta 2 m) y la cubeta central profunda de la laguna.

Las Encofradas, con una extensión total de unos 2 km<sup>2</sup>, son el principal canal natural de comunicación entre el Mar Menor y el Mediterráneo. El paisaje consiste en un mosaico de lidos empujados por una débil línea de agua, que es el hábitat de una rica y abundante avifauna (Schickler, 1995; Balboa et al., 2014). La profundidad es muy escasa (entre 0,1 y 1,1 m), lo que causa la erupción de estratos de superficies de sedimentos y praderas marinas sueltas la mayor parte del año. La presión atmosférica es alta ("bosca") (Figura 1.2).

Se trata de un tipo de humedal denominado "marisma pseudomarina" que bien podría considerarse entre las muy escasas representaciones del

Atlas de las praderas marinas de España

Praderas marinas de España / Región de Murcia

**Figura 2.1**

(A) Albaricones en la pradera de *Posidonia oceanica* en Cala Grande (Cala Trovao) desde el fondo; (B) Imagen aérea del fondo de la Acuña superficialmente; (C) Albaricones en la pradera de *Posidonia oceanica* en Cala Trovao desde el fondo; (D) Albaricones que muestra el límite inferior de la pradera en Cala Grande (Cala Trovao) en 2004 y que ha retrocedido hasta dos metros; (E) Evolución de la salinidad de la laguna del Mar Menor en esta pradera desde 2004. Fuente: red de seguimiento de *Posidonia oceanica* de la Región de Murcia (Ruiz et al., 2018). Fotografías: Juan M. Ruiz.

**Figura 2.1**

Salinidad (PSU)

Año

Atlas de las praderas marinas de España

Almería

**CUADRO TEMÁTICO 4**

**LEVANTE ALMERIENSE**

La costa norte de la provincia de Almería, en el tramo comprendido entre Villavieja y Terreros, cuenta con algunas de las praderas de angiospermas marinas más extensas y mejor conservadas del litoral español (Moreno & Guisado, 2003; Luján & Terreros, 2004), hecho que motivó su inclusión en la Red Natura 2000 como LIC, y posteriormente en el marco del Convenio de Barcelona como ZEPM.

Situada al noreste de Villavieja, al comienzo de la sierra Almeriense, destaca la principal industria química de la costa almeriense, dedicada entre otros productos a la fabricación de pigmentos químicos y farmaciales activos desde 1968. La fábrica cuenta con una trama de agua a 40 m de profundidad, varcos vertidos en la orilla, y una gran depuradora en tierra. El tramo de litoral donde se sitúa la localidad es rocoso (lilas y botas), principalmente, de arenoso (lago y pequeñas calas). Los fondos son también rocosos, con piedras (bloques en los tramos más altos), pasando a más profundidad a estar constituidos por sustratos blandos (grava y arena) que están dominados por extensas praderas de floración oceánica desde una misma orilla hasta una 25 m de profundidad. Representa una de las partes de la costa almeriense donde la regresión de las praderas de *P. oceanica* es más evidente. El vertido químico de la fábrica de botas, en la misma orilla, parece ser el causante principal de la desaparición de este tramo de la pradera desde la orilla hasta unos 10 m de profundidad, partiendo desde su punto de emisión hacia el sur por la fabricación de pigmentos químicos y farmaciales activos desde 1968. La fábrica cuenta con una trama de agua a 40 m de profundidad, varcos vertidos en la orilla, y

**Figura 4.1**

Estudio de la distribución de la pradera de *Posidonia oceanica* en la bahía de Almería a lo largo del siglo XX. A) Cartografía realizada por Guisado en 1976; B) cartografía realizada en los años 80, y observada mediante imágenes de satélite y procesamiento de imágenes (Fig. 4.1) en la noche del día.

**Figura 4.1**

Distribución actual de *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina* y *Zostera noltii* en la noche del día.

341

Atlas de las praderas marinas de España

Cataluña

**Figura 5.1**

Estudio de la distribución de la pradera de *Posidonia oceanica* en la bahía de Palma a lo largo del siglo XX. A) Cartografía realizada por Guisado en 1976; B) cartografía realizada en los años 80, y observada mediante imágenes de satélite y procesamiento de imágenes (Fig. 5.1) en la noche del día.

**Figura 5.1**

Distribución actual de *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina* y *Zostera noltii* en la noche del día.

342

Atlas de las praderas marinas de España

Praderas marinas de España / Región de Baleares

**CUADRO TEMÁTICO 5**

**La bahía de Palma: caso paradigmático del impacto de la actividad humana en la pradera de *Posidonia oceanica***

La bahía de Palma tiene una superficie de 217 km<sup>2</sup>, con una anchura de 30 km y una profundidad media de 26,3 m. Contiene numerosas praderas de *P. oceanica* que se extienden hasta los 24 m de profundidad y cubren más del 20% de la bahía. Las aguas de la bahía de Palma suelen estar en mejores estado de conservación que en otros puntos del Mediterráneo occidental, los hábitats están aislados de la ocupación humana que sigue la costa continental. En la bahía de Palma se sitúa también la ciudad de Palma de Mallorca, con unos 407.000 habitantes, y una intensa actividad turística gran parte del año. En ella se localiza además el puerto de más actividad de Baleares, considerado uno de los de mayor tráfico del Mediterráneo occidental.

Se ha seleccionado este caso como ejemplo paradigmático de las consecuencias del impacto de la actividad humana en las praderas de *P. oceanica* en Baleares. Este caso ha sido además documentado en aguas más alfas a lo largo del siglo XX (De Baux, 1914; Roy & Díaz del Río, 1989; Sanja & Roy, 1989; Canals Batlle et al., 2004; Canals Batlle, 1996), con imágenes satelitales a principios de dicho siglo en las que se muestran los primeros rasgos de la distribución de la pradera (De Baux, 1914) (Figura 1.1). Estos primeros trabajos, con fotos satelitales, nos dan una visión más general de la distribución de las praderas de la zona, se basaban en los datos de los años 30 (Roy & Díaz, 1989; Sanja & Roy, 1989), y utilizaban el corral

**Figura 6.1**

Este trabajo presenta un mapa de la Bahía de Palma (del este al oeste), en el que se muestran las praderas de *P. oceanica*, que ocupan predominantemente los fondos de la bahía entre las isobatas más profundas y hasta los 20 m en su mayoría. En la mayoría de las zonas donde ahora desaparecen estos entornos, existe una pradera de *P. oceanica*.

343

# Mapas de distribución del hábitat

52 mapas a escala 1:200.000 aprox.



# Mapas de presiones y gestión del hábitat

52 mapas a escala 1:200.000 aprox.



# Resultados

## Distribución y extensión del hábitat

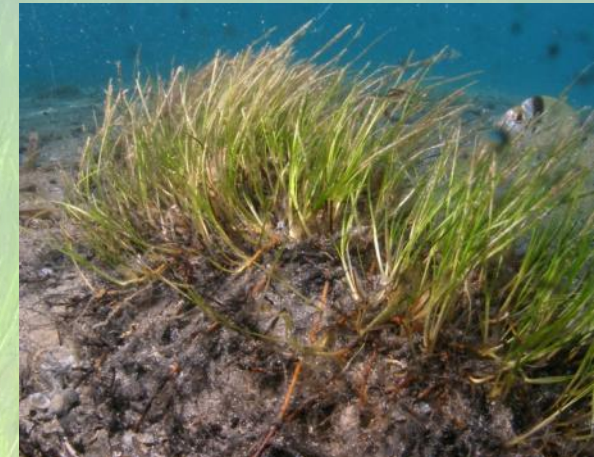
### Área total: 1,541.63 km<sup>2</sup>



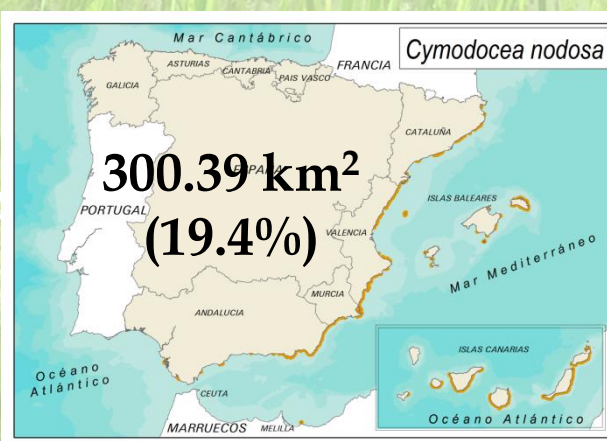
*Posidonia oceanica*



*Cymodocea nodosa*

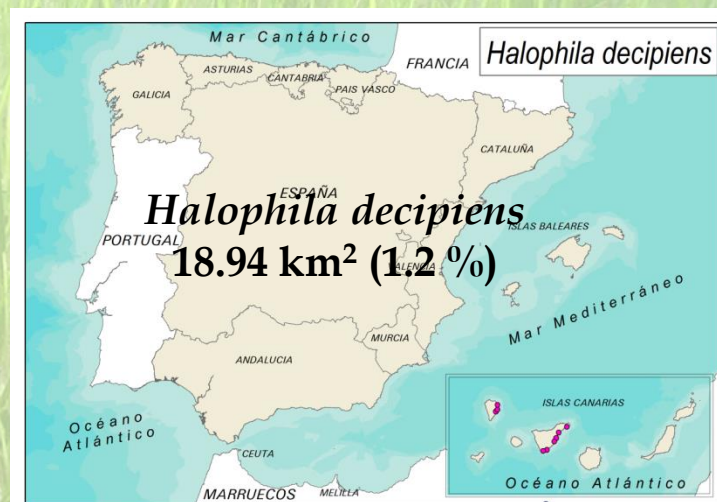
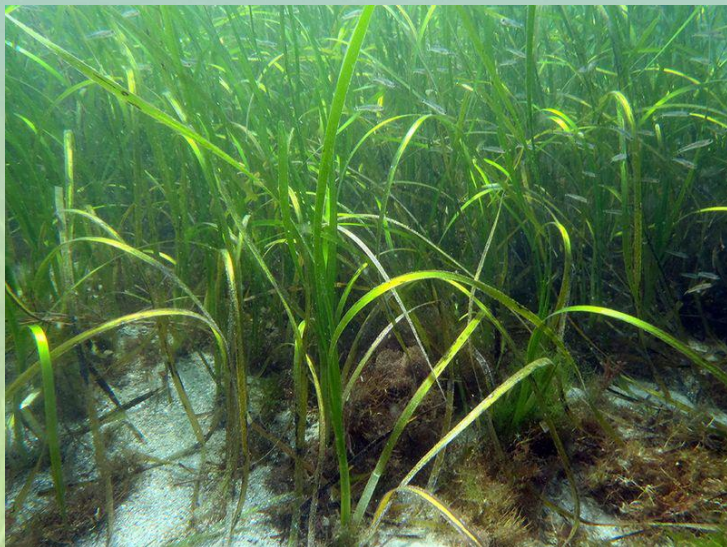


*Zostera noltii*



# Resultados

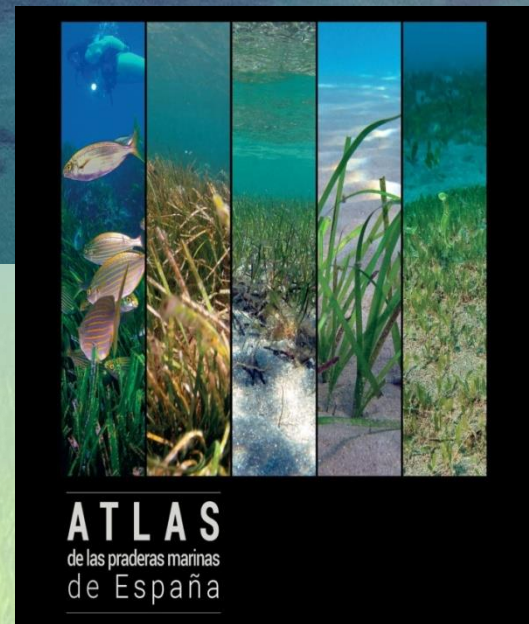
## Distribución y extensión hábitat



# Consideraciones finales

Primera  
Edición

- versión impresa 1ª edición 2015, 670 pp (agotada)
- versión digital 1ª edición (pdf) disponible en [www.ieo.es](http://www.ieo.es)
- 2ª edición en marcha 2020-21 (co-financiación Fundación Biodiversidad-IEO-IEL):
  - Simposio nacional sobre cartografía y seguimiento de praderas marinas
  - Actualización mapas y textos
  - Creación de nueva versión digital actualizada
  - Mapas y capítulos disponibles en sitio web para descarga, en visores oficiales, portal biodiversidad, etc.
- 2ª Edición impresa 2021-22. Posibilidad de compra.
- Fomentar proyectos de cartografía de hábitats de alta resolución espacial p.e. LIFE Posidonia Región de Murcia.



Agradecimientos a todos los que han hecho posible el Atlas

Muchas gracias por vuestra atención

