En la elaboración de este indicador han participado:
Raquel Vaquer-Sunyer, Natalia Barrientos, Marc Julià Eva Marsinyach,
Fiona Tomàs y Núria Marbà.

Cymodocea nodosa

1. Área de distribución

2. Cobertura

3. Densidad

La *Cymodocea nodosa* es una planta marina (fanerógama) con raíces, tallos, hojas y flores que produce frutos (Figura 1).

Es la segunda planta marina en importancia del Mediterráneo, solo por detrás de la *Posidonia oceanica*, tanto por su envergadura como por la extensión que ocupan sus praderas. Esta planta suele habitar zonas de arena poco profundas (de profundidades entre 1,5 y 35 m) y zonas fangosas de bahías someras. Es una especie muy resistente a las altas temperaturas[1] y se cree que podría colonizar las áreas donde la *Posidonia oceanica* podría desaparecer.[2] De hecho, se encuentra comúnmente colonizando zonas donde esta planta marina ha desaparecido como resultado de diversos impactos antrópicos e, incluso, sobre rizoma muerto de posidonia.

Las praderas de macrófitos marinos (tanto plantas [angiospermas] como macroalgas marinas) son ecosistemas clave para mantener la biodiversidad litoral gracias, en gran parte, a sus funciones de oxigenación de las aguas y de captación de carbono y nutrientes. Estos ecosistemas litorales se caracterizan por su elevada productividad y su capacidad para mantener las aguas transparentes, oxigenadas y con bajas concentraciones de nutrientes. También pueden llegar a ser importantes sumideros de carbono.

NORMATIVA

→ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo de la Lista de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas, y sus modificaciones:
- Orden AAA/75/2012, de 12 de enero,
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto,
- y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio.

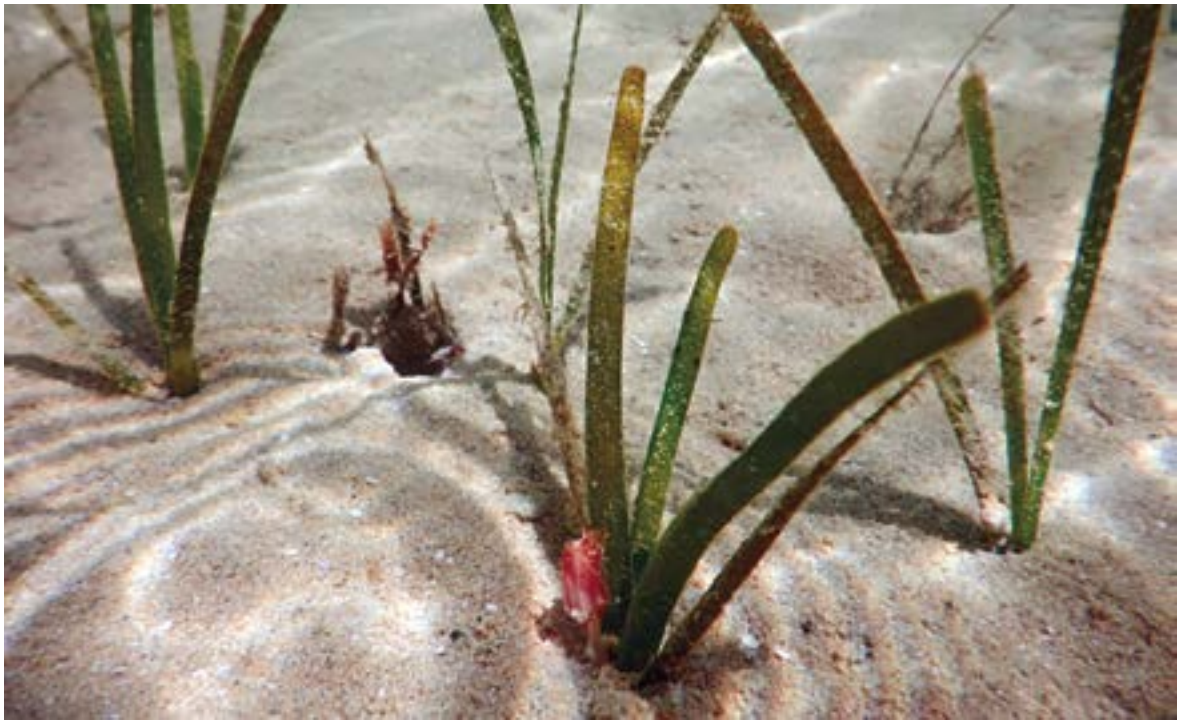


Figura 1. Fotografía de detalle de una pradera de *Cymodocea nodosa*, con una planta en flor.
FUENTE: Eva Marsinyach.

¿QUÉ ES?

La planta marina *Cymodocea nodosa* es la segunda fanerógama marina en importancia del Mediterráneo —solo por detrás de la *Posidonia oceanica*—, tanto por su envergadura como por la extensión que ocupan sus praderas.

¿POR QUÉ?

Es una especie protegida por el Decreto 139/2011 y por el Convenio de Barcelona, y es preciso garantizar su conservación. Con el calentamiento global puede aumentar su distribución, ya que es muy resistente al aumento de la temperatura.

RESULTADOS

Es una planta con una distribución muy dinámica. En Mallorca, se encuentra en las bahías de Alcúdia y de Pollença, en la Reserva Marina de la Bahía de Palma y en la bahía de Portocolom; en diversos lugares de Cabrera; en Menorca, en diversos lugares del sur de la isla, así como en las bahías de Fornells y de Addaia, en el puerto de Maó y en algunas áreas del este de la isla, y en las Pitiusas, en Formentera y en los Freus que separan las dos islas, así como en Cala Vedella y Talamanca.

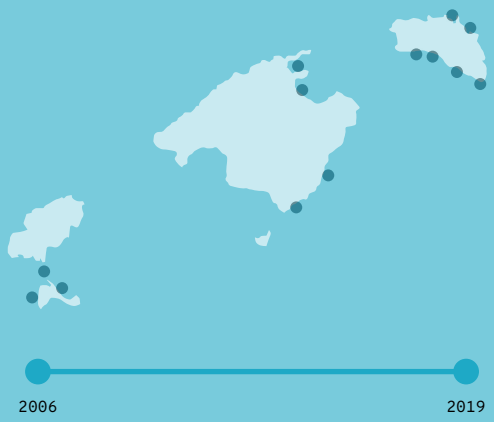
La superficie que ocupa y su distribución están subestimadas. Es preciso mejorar la cartografía existente, dado que no toda su área de distribución está cartografiada y que en las zonas cartografiadas habría que mejorar la definición.

Teniendo en cuenta los datos del estudio de Julià y colaboradores, el área total que ocupa esta planta en el mar Balear en forma de praderas monoespecíficas es de 3,32 km^2 (0,20 %), y de 16,12 km^2 (0,96 %) cuando se consideran todos los hábitats en los que está presente.

La cobertura de las praderas de *Cymodocea nodosa* en las zonas de estudio de la isla de Menorca varió entre el 21,1 % de la zona de Es Grau y el 68,9 % de la bahía de Addaia, mientras que la media de todas las estaciones de estudio fue de 47,0 ± 3,1 %. Tanto la mayor densidad como la menor de *Cymodocea nodosa* se localizaron en la isla de Menorca: 1.977,8 ± 325,4 haces/m^2 en S'Estany y 340,9 haces/m^2 en S'Arenal d'en Castell, ambos medidos en el verano de 2006.

La *Cymodocea nodosa* podría expandir su área de distribución, ya que es una especie muy tolerante a las altas temperaturas y el calentamiento global podría beneficiarla.

LOCALIZACIÓN

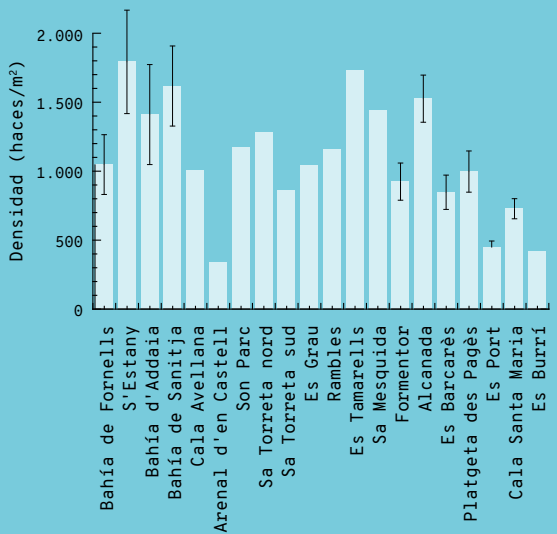


METODOLOGÍA

Se ha estimado su área de distribución según la cartografía unificada de Julià *et al.* (2019).

Se ha realizado un estudio de su cobertura en zonas del norte y del nordeste de Menorca en el año 2006 (Pons-Fàbregas, 2007).

Se han realizado diversos estudios en los que se ha medido la densidad en Mallorca, Cabrera y Menorca (Fiona Tomàs [inédito], Pons-Fàbregas, 2007 y Pérez *et al.*, 1997).



Medias de la densidad de haces de *Cymodocea nodosa* en las zonas de las que se dispone de datos: Mallorca, Cabrera y Menorca. FUENTES: Fiona Tomàs [inédito], Pérez *et al.* (1997) y Pons-Fàbregas (2007).



Figura 2. Área de distribución de *Cymodocea nodosa* en la isla de Mallorca.



Figura 3. Área de distribución de *Cymodocea nodosa* en la isla de Menorca.

→ Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación (Convenio de Barcelona del 16 de febrero de 1976, modificado el 10 de junio de 1995).

9. Área de distribución

METODOLOGÍA

El área de distribución de la planta marina *Cymodocea nodosa* se ha extraído de la recopilación, la unificación y la homogeneización de cartografías previas existentes llevadas a cabo por Julià y colaboradores.[3]

A partir de estas cartografías se han calculado las áreas ocupadas por cada tipo de hábitat, lo que nos permite calcular el área de distribución de la especie.

RESULTADOS

La *Cymodocea nodosa* es una planta con una distribución muy dinámica. Puede colonizar áreas donde previamente había praderas de *Posidonia oceanica* que han desaparecido por perturbaciones antrópicas (causadas por actividades humanas).

Su principal área de distribución son fondos arenosos poco profundos (de menos de 35 metros de profundidad) y bahías fangosas someras.

En la isla de Mallorca se encuentra en las bahías de Alcúdia y de Pollença (Figura 2), en forma de praderas monoespecíficas o creciendo junto con la macroalga *Caulerpa prolifera*. También está presente en la Reserva Marina de la Bahía de Palma, en la bahía de Portocolom y en diversas zonas del Parque Nacional Marítimoterrestre del Archipiélago de Cabrera, así como en muchos otros lugares, aunque no necesariamente formando praderas extensivas (ej.: Cala Comtessa, bahía de Palma).

En Menorca se encuentra en diversos lugares del sur de la isla, así como en las bahías de Fornells y Addaia, en el puerto de Maó y en algunas áreas del este de la isla (Figura 3).

En las islas Pitiusas está presente en Formentera y en los Freus que separan las dos islas (Figura 4). También se puede encontrar en Cala Vedella y en Talamanca.[4, 5]

El área total que ocupa esta planta en el mar Balear es de 3,32 km^2 cuando se trata de praderas monoespecíficas, una cifra que representa el 0,20 % del total, y de 16,12 km^2 cuando se consideran todos los hábitats donde está presente (arenas finas con *Cymodocea nodosa*, praderas mezcladas con *Cystoseira sp.*, con *Caulerpa prolifera* o con *Zostera noltii*), una cifra que representaría el 0,96 % del total del primer kilómetro de costa del mar Balear.

10. Cobertura

La cobertura de una pradera proporciona información sobre su estado de conservación y representa el porcentaje de la superficie ocupada por praderas de la planta *Cymodocea nodosa*.

METODOLOGÍA

La cobertura representa el porcentaje de la superficie ocupada por praderas de *Cymodocea nodosa*. La media de la cobertura de la pradera de los diferentes transectos realizados en cada punto de muestreo representa una estima de la cobertura global de la pradera en aquella área.

Los datos que se presentan aquí provienen del trabajo de fin de máster de Catalina Pons-Fàbregas, que realizó estas medidas en el verano del año 2006 en diversos puntos de la zona norte y nordeste de la isla de Menorca.[6]

Para medir la cobertura se realizaron transectos lineales de 50 metros de longitud en la zona de estudio, mediante buceo científico, desde el punto central de cada pradera y perpendiculares a la costa (dos



Figura 4. Área de distribución de *Cymodocea nodosa* en las islas Pitiusas.

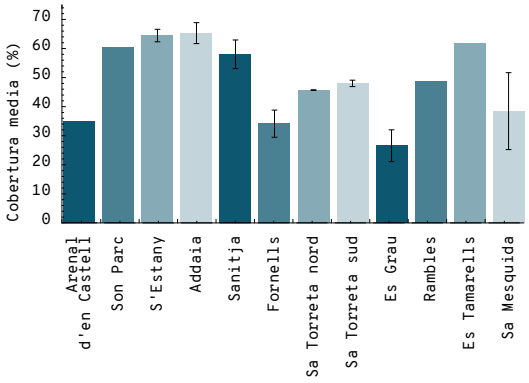


Figura 5. Cobertura media (en porcentaje) de las praderas de *Cymodocea nodosa* medidas en 2006 en la isla de Menorca. Fuente: Pons-Fàbregas.[6]

en cada punto de muestreo). Se registró la longitud cubierta por la pradera de *Cymodocea nodosa* y la de otros substratos y especies presentes en la zona (arena, fango, *Posidonia oceanica*, *Zostera noltii*, *Caulerpa prolifera*, etc.) sobre la cinta métrica y a 50 cm a cada lado de la cinta (con una franja total de un metro). Los valores obtenidos se presentan como porcentaje de recubrimiento del substrato.

También se tomaron medidas de cobertura con cuadrantes de 20 x 20 cm con los que se evaluó el porcentaje de cobertura del substrato.

En los casos en que las praderas de *Cymodocea nodosa* estaban compuestas por manchas menores de 50 m de longitud, no se realizaron los transectos, sino que se midieron las coberturas con cuadrantes de 20 x 20 cm en tres puntos al azar de diferentes manchas, con un mínimo de 4 medidas en cada punto.

RESULTADOS

La cobertura de *Cymodocea nodosa* en los lugares seleccionados de la isla de Menorca en el año 2006 varió entre el 21,1 % de cobertura en la zona de Es Grau y el 68,9 % de cobertura en la bahía de Addaia (Figura 5).[6] La media de cobertura en las estaciones de estudio fue de 47,0 ± 3,1 %.

Diversas zonas de las estudiadas presentan coberturas superiores al 50 %, como es el caso de Son Parc, S'Estany, las bahías de Addaia y Sanitja, y Es Tamarells (Figura 5).

11. Densidad

La densidad de una pradera proporciona información sobre su estado de conservación.

METODOLOGÍA

Los datos presentados aquí corresponden a medidas de densidad que se tomaron en diversos puntos del norte de Mallorca y en la isla de Cabrera por parte del equipo liderado por la doctora Fiona Tomàs en el marco del proyecto «Praderas de *Cymodocea nodosa* del P. N. Archipiélago de Cabrera: el papel de la diversidad genética en el funcionamiento del ecosistema y sus implicaciones para la conservación (1623/2015 DIVCYMOGEN)».

Los investigadores midieron la densidad de diversas praderas de *Cymodocea nodosa* de la isla de Mallorca y de Cabrera en los veranos de los años 2017 y 2018. Se realizó seguimiento en cuatro localizaciones de Cabrera en el año 2017: Es Port, Cala Santa Maria, Es Burrí y la Platgeta des Pagès. En la isla de Mallorca, el seguimiento se realizó en los años 2017 y 2018 en tres localizaciones: Formentor, Alcanada y Es Barcarès.

También se presentan datos de la isla de Menorca provenientes de 2 estudios diferentes:

→ Un estudio del año 1996 elaborado por investigadores de la Universitat de Barcelona con la colaboración del Institut Menorquí d'Estudis (IME).[7]

→ Un estudio elaborado en el año 2006 como trabajo de fin de máster de Catalina Pons-Fàbregas por la Universidad de Cádiz, en colaboración con el Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM) y el Institut Menorquí d'Estudis.[6]

RESULTADOS

La mayor densidad de haces de *Cymodocea nodosa* por metro cuadrado en la isla de Mallorca se localizó en la zona de Alcanada en el año 2018, donde se contabilizaron 1.702,5 ± 129,7 haces/m^2 (Figura 6). El año anterior se habían medido 1.347,5 ± 111,5 haces/m^2, una cifra que muestra un incremento de 355 haces en un año y que podría indicar que la pradera se encuentra en buenas condiciones. Aun así, estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que solo se dispone de 2 años de datos y la *Cymodocea nodosa* es una planta muy dinámica.

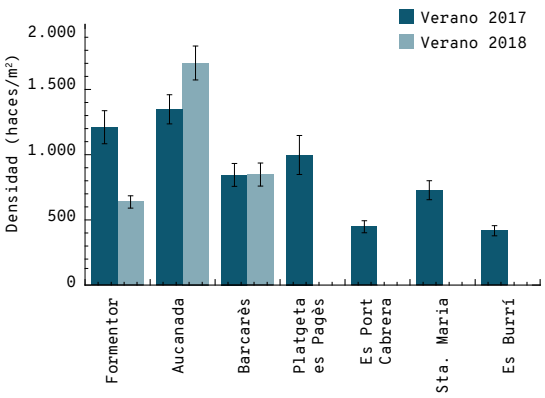


Figura 6. Densidad de las praderas de *Cymodocea nodosa* medidas en los años 2017 y 2018 por investigadores del IMEDEA en las islas de Mallorca y Cabrera. FUENTE: Tomàs y colaboradores, sin publicar.

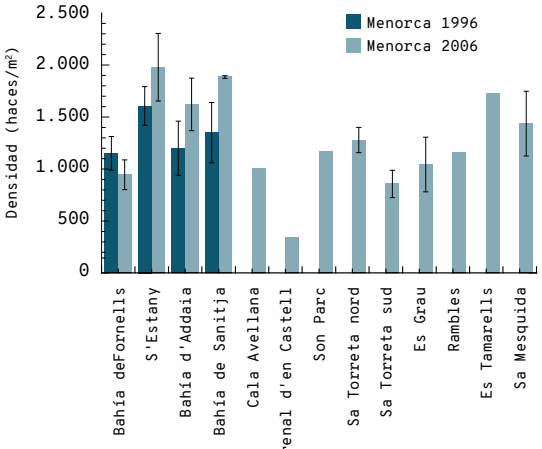


Figura 7. Densidad de las praderas de *Cymodocea nodosa* medidas en los años 1996 y 2006 en la isla de Menorca. FUENTE: Pérez y colaboradores[7] y Pons-Fàbregas.[6]

Por lo que se refiere a las otras dos localizaciones de la isla de Mallorca de las que se tienen datos de los dos años, la de Es Barcarès permanece estable y su densidad prácticamente no varió entre los dos años, mientras que la pradera de Formentor disminuyó de densidad: pasó de 1.210 ± 136,6 haces/m^2 a 637,5 ± 47,5 haces/m^2, una reducción de 572,5 haces en un año, unas cifras que muestran que esta pradera podría encontrarse en regresión (Figura 6).

La densidad más pequeña de haces de *Cymodocea nodosa* se midió en Es Burrí (Cabrera) en el año 2017, con una densidad de 417,5 ± 38,7 haces/m^2 (Figura 6).

En la isla de Menorca, la menor densidad medida fue la de S'Arenal d'en Castell en el año 2006, donde se encontraron 340,9 haces/m^2.[6] El punto donde se encontró la mayor densidad de *Cymodocea nodosa* fue en S'Estany, con 1.977,8 ± 325,4 haces/m^2 (Figura 7).[6] En la isla de Menorca se encontraron los rangos de densidades mayores, y se midieron tanto las densidades máximas como las mínimas.

La temperatura afecta a la distribución de macrófitos sumergidos y al funcionamiento de los ecosistemas. La temperatura óptima para la planta marina *Cymodocea nodosa* es de 29,4 °C, y su límite superior de temperatura es de más de 34 °C.[1] El calentamiento global podría beneficiar a esta especie, ya que es muy tolerante a las altas temperaturas, mientras que otras especies de macrófitos son más vulnerables.[8]

CONCLUSIONES

→ La *Cymodocea nodosa* es una planta con una distribución muy dinámica que suele colonizar áreas de arenas finas o fangosas y zonas donde previamente había praderas de *Posidonia oceanica* que han desaparecido por perturbaciones antrópicas. Su principal área de distribución son los fondos arenosos poco profundos. En Mallorca se encuentra en las bahías de Alcúdia y de Pollença, en la Reserva Marina de la Bahía de Palma, en la bahía de Portocolom y en diversos puntos del litoral; en Cabrera, en diversos puntos; en Menorca, en diversos lugares del sur de la isla, así como en las bahías de Fornells y de Addaia, en el puerto de Maó y en algunas áreas del este de la isla, y en las Pitiusas, en Formentera y en los Freus que separan las dos islas, así como en Cala Vedella y Talamanca.

→ Según los datos de Julià y colaboradores,[3] el área total que ocupa esta planta en el mar Balear en forma de praderas monoespecíficas es de 3,32 km^2 (0,20 %), y de 16,12 km^2 (0,96 %) cuando se consideran todos los hábitats donde está presente.

→ La superficie que ocupa esta planta y su distribución están subestimadas. Es preciso mejorar la cartografía existente referente a este hábitat, dado que no está cartografiada toda su área de distribución[3] y habría que mejorar la definición y la identificación en las zonas ya cartografiadas.

→ La cobertura de las praderas de *Cymodocea nodosa* en las zonas de estudio de la isla de Menorca varió entre un 21,1 % en la zona de Es Grau y un 68,9 % en la bahía de Addaia, mientras que la media de todas las estaciones de estudio fue de 47,0 ± 3,1 %.

→ De las zonas seguidas por los investigadores del IMEDEA, la densidad mayor de haces de *Cymodocea nodosa* se midió en Alcanada en

el año 2018, con 1.702,5 ± 129,7 haces/m^2. En S'Estany, en la isla de Menorca, se superó esta densidad: se encontraron 1.977,8 ± 325,4 haces/m^2.

→ De las 3 zonas de Mallorca donde se ha realizado seguimiento temporal, una zona muestra un aumento de la densidad (Alcanada, con un incremento de 355 haces en un año); otra se muestra estable (Es Barcarès), y la tercera muestra una disminución de la densidad (Formentor, con una reducción de 572,5 haces en un año). Aunque estos datos pertenecen a sólo dos años de seguimiento, por lo que hay que interpretarlos con cautela.

→ Las menores densidades se midieron en el año 2006 en S'Arenal d'en Castell (Menorca), donde se encontraron 340,9 haces/m^2, y en el año 2017 en Es Burrí (Cabrera), con una densidad de 417,5 ± 38,7 haces/m^2.

→ Al tratarse de una especie muy tolerante a las altas temperaturas, el calentamiento global podría beneficiar a la *Cymodocea nodosa* y su área de distribución podría expandirse.

REFERENCIAS

[1] Savva, I. *et al.* (2018). «Thermal tolerance of Mediterranean marine macrophytes: Vulnerability to global warming». *Ecology and Evolution*, 8, 12032-12043. https://doi.org/10.1002/ece3.4663.

[2] Vílchez Moragues, P. De et al. (2019). «El canvi climàtic». En: *Estudi sobre la prospectiva econòmica, social i mediambiental de les societats de les Illes Balears a l'Horitzó 2030 (H2030)*. Palma: Consell Econòmic i Social; Universitat de les Illes Balears.

[3] Julià, M. *et al.* (2019). *Cartografía de los hábitats marinos de las Islas Baleares: compilación de capas y comunidades bentónicas.* Institut Menorquí d'Estudis. Observatori Socioambiental de Menorca; Societat d'Història Natural de les Balears; Fundació Marilles.

[4] Vaquer-Sunyer, R. (2019). «Capítulo II. Caracterización de las praderas de *Posidonia oceanica* de Cala Vedella». En: *Caracterización del hábitat sumergido en Cala Vedella (praderas de Posidonia oceanica, macroinvertebrados, fauna y flora epífita asociada) en Cala Vedella, abril de 2019*. [Informe inédito para el Ayuntamiento de Sant Josep].

[5] Vaquer-Sunyer, R. *et al.* (2019) «Capítulo II. Caracterización de las praderas de *Posidonia oceanica* de Talamanca». En: *Caracterización del hábitat sumergido de Talamanca (praderas de Posidonia oceanica, macroinvertebrados, fauna y flora epífita asociada), mayo del 2019*. [Informe inédito para el Ayuntamiento de Ibiza].

[6] Pons-Fàbregas, C. (2007). «Estudio del estado de conservación de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson en Menorca». Cádiz: Universidad de Cádiz. [Trabajo de fin de máster].

[7] Pérez, M. et al. (1997). «Estudio de las praderas de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* de la isla de Menorca: evaluación del estado biológico actual». Institut Menorquí d'Estudis. [Estudio inédito].

[8] Olsen, Y. S. et al. (2012). «Mediterranean Seagrass Growth and Demography Responses to Experimental Warming». *Estuaries and Coasts*, 35, 1205-1213. https://doi.org/10.1007/s12237-012-9521-z.

CITAR COMO

Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N.; Julià, M.; Marsinyach, E.; Tomàs, F.; Marbà, N. (2020) «*Cymodocea nodosa*». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2020.* <https://www.informemarbalear.org/es/habitats-protegidos/imb-cymodocea-nodosa-esp_2020.pdf>. https://doi.org/10.62135/TYSF1705.