

En la elaboración de este capítulo han participado:  
Raquel Vaquer-Sunyer, Natalia Barrientos, Marc Julià, Eva Marsinyach.

# *Caulerpa prolifera*

## Área de distribución

## Biomasa

La macroalga *Caulerpa prolifera* (*Forsskål*) Lamouroux, 1809, es un alga verde oportunista nativa del Mediterráneo, donde está ampliamente distribuida con excepción de algunas zonas frías como el golfo de León y el mar Adriático (Figura 1).<sup>1,2</sup> Esta macroalga de crecimiento rápido, crece particularmente bien en zonas abrigadas de sedimentos fangosos con profundidades inferiores a 20 m.<sup>1-3</sup>

Las praderas de macrófitos marinos (tanto plantas [angiospermas] como macroalgas marinas) son ecosistemas clave para mantener la biodiversidad litoral, ya que cumplen importantes funciones de oxigenación del agua y captación de carbono y nutrientes. Estos hábitats vegetados tienen una alta productividad.

---

### 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. Pradera de *Caulerpa prolifera*. FUENTE: Raquel Vaquer-Sunyer.

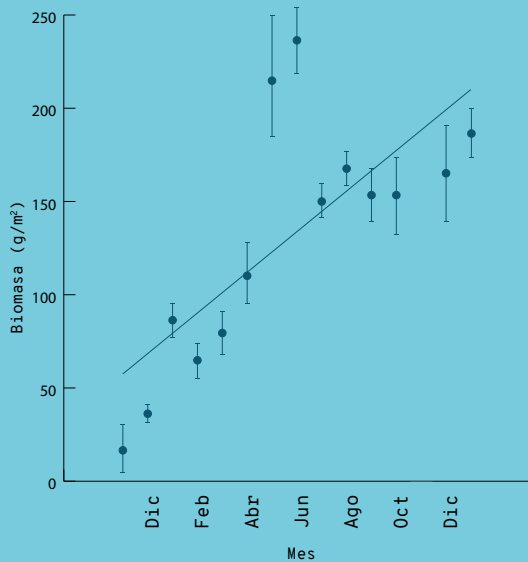
¿QUÉ ES?

La macroalga *Caulerpa prolifera* es un alga verde oportunista nativa del Mediterráneo, donde está ampliamente distribuida con excepción de zonas frías como el golfo de León y el mar Adriático. Es de crecimiento rápido y prospera particularmente bien en zonas abrigadas de sedimentos fangosos con profundidades inferiores a 20 m y ricas en nutrientes y materia orgánica.

METODOLOGÍA

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

Se ha realizado un seguimiento de la evolución de su biomasa en la zona de la bahía de Portocolom entre noviembre de 2008 y enero de 2010 (Ruiz-Halpern *et al.*, 2014; Vaquer-Sunyer *et al.*, 2012).



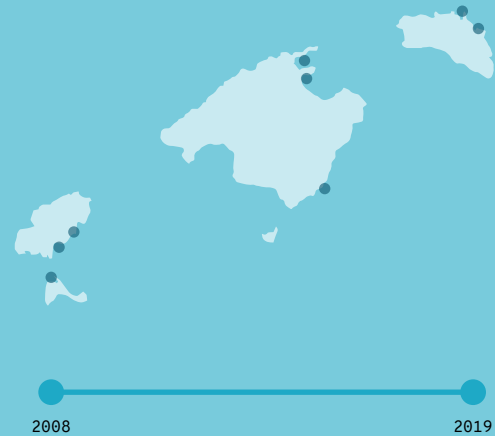
Evolución de la biomasa de *Caulerpa prolifera* en Sa Bassa Nova de Portocolom entre los meses de noviembre de 2008 y de enero de 2010. FUENTE: Ruiz-Halpern y colaboradores (2014).

¿POR QUÉ?

Es una especie protegida por el Decreto 139/2011 y es preciso garantizar su conservación.

Con el calentamiento global y los aumentos en aportaciones de nutrientes y materia orgánica puede aumentar su distribución.

LOCALIZACIÓN



RESULTADOS

Crece particularmente bien en áreas con altos aportes de nutrientes y de materia orgánica, tal y como muestra su distribución. Está presente en las bahías de Pollença, Alcúdia, Portocolom, Fornells, Addaia, Tamanca y el Estany des Peix.

En la bahía de Portocolom, entre los años 2008 y 2010, la biomasa de esta macroalga aumentó a un ritmo de 10,6 g/m<sup>2</sup> al mes, con máximos en los meses de mayo y junio, que coinciden con el aumento de las horas de luz y de la temperatura.



Pradera de *Caulerpa prolifera*. FUENTE: Xavi Mas.

## 1. Área de distribución

### Metodología

El área de distribución de la macroalga *Caulerpa prolifera* se ha extraído de la cartografía producto de la recopilación, la unificación y la homogeneización de cartografías previas existentes elaborada por Julià y colaboradores.<sup>4</sup>

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

### Resultados

Esta macroalga crece particularmente bien en fondos fangosos de aguas abrigadas con altas cargas de nutrientes y de materia orgánica.<sup>2</sup> En las Baleares, su presencia es más común en bahías poco profundas y con baja hidrodinámica, como es el caso de la bahía de Alcúdia, la bahía de Pollença y la de Portocolom, en la isla de Mallorca (Figura 2); Fornells y Addaia en Menorca (Figura 3); Talamanca en Ibiza y el Estany des Peix en Formentera (Figura 4).

El área total que ocupa esta macroalga en el mar Balear es de 1,26 km<sup>2</sup> cuando se trata de praderas monoespecíficas, una cifra que representa un 0,08% del total, y de 9,27 km<sup>2</sup> cuando se consideran todos los hábitats donde está presente (praderas mezcladas con *Cymodocea nodosa* o con *Zostera noltii*), una cifra que representaría un 0,55% del total del primer kilómetro de costa del mar Balear.

## 2. Biomasa

La biomasa por metro cuadrado de una pradera proporciona información sobre su densidad y su estado de conservación.

### Metodología

Los datos de biomasa proceden del estudio de la bahía de Portocolom de Ruiz-Halpern y colaboradores.<sup>5</sup> Los investigadores recogieron muestras de sedimento y de *Caulerpa prolifera* en la zona de Sa Bassa Nova en cilindros de metacrilato cada mes durante más de un año, entre noviembre de 2008 y enero de 2010. Separaron los tejidos vivos del fango y secaron la *Caulerpa prolifera* dentro de un horno a una temperatura constante de 60 °C. Después se midió el peso de la macroalga contenida dentro de cada cilindro y se estandarizó por el área.<sup>5</sup>

### Resultados

La biomasa de la macroalga *Caulerpa prolifera* en la bahía de Portocolom varió entre 25,2 y 236,6g/m<sup>2</sup> el mes de noviembre del año 2008, cuando empezó el estudio, y el mes de junio de 2009. Ello supone casi un orden de magnitud de diferencia.

En la bahía de Portocolom, la biomasa de la macroalga *Caulerpa prolifera* fue aumentando a lo largo del tiempo. Durante los meses de primavera —mayo y junio— esta biomasa aumentó mucho más debido

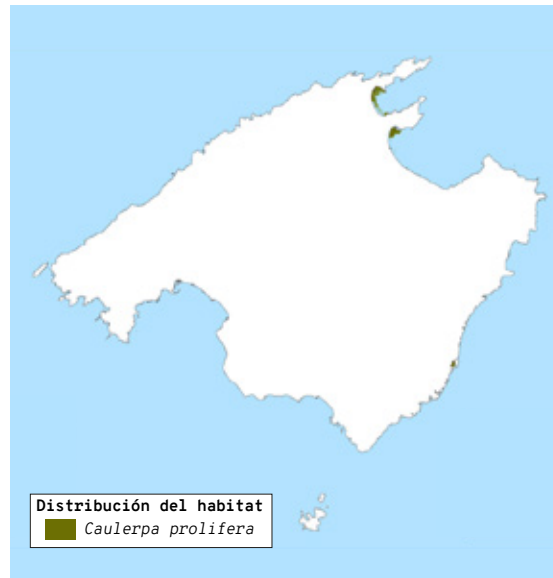


Figura 2. Área de distribución de la macroalga *Caulerpa prolifera* en la isla de Mallorca. FUENTE: Julià et al.<sup>4</sup>

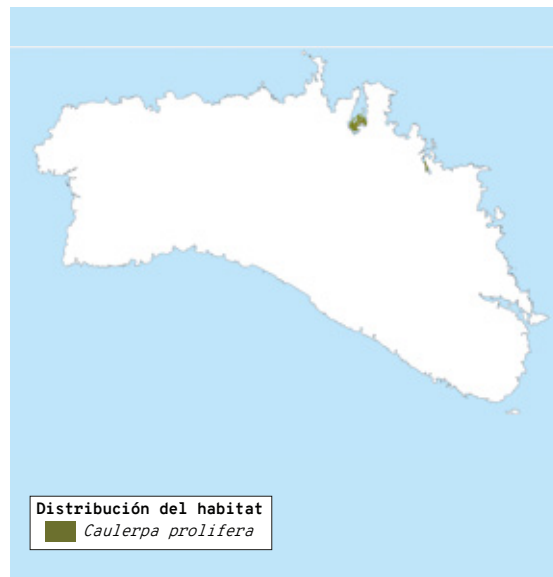


Figura 3. Área de distribución de la macroalga *Caulerpa prolifera* en la isla de Menorca. FUENTE: Julià et al.<sup>4</sup>

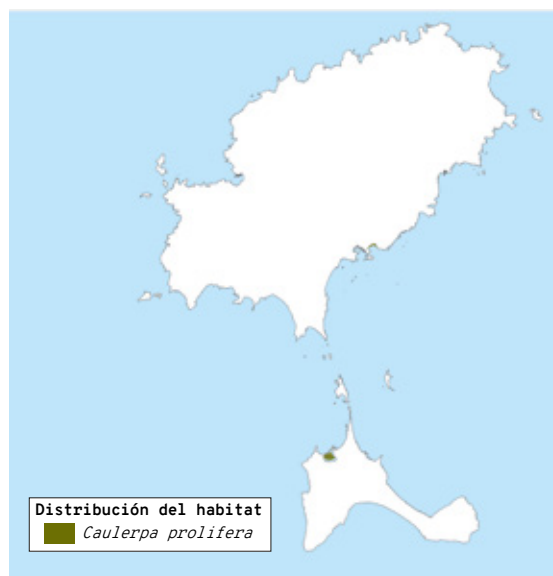
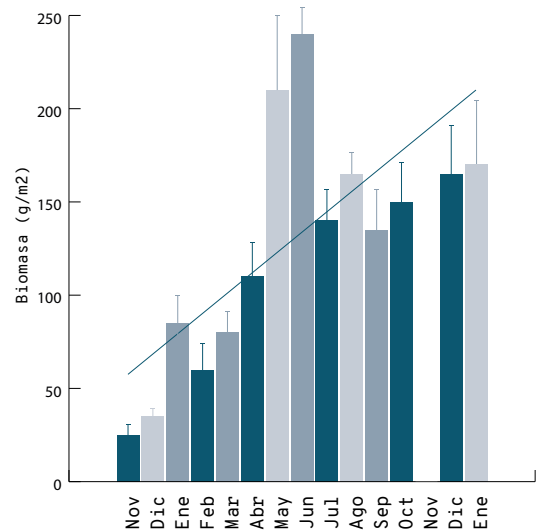


Figura 4. Área de distribución de la macroalga *Caulerpa prolifera* en las Pitiusas. FUENTE: Julià et al.<sup>4</sup>



**Figura 5.** Evolución de la biomasa de *Caulerpa prolifera* de la zona de Sa Bassa Nova de la bahía de Portocolom entre el mes de noviembre de 2008 y el mes de enero de 2010. La raya negra marca la línea de tendencia de la evolución de la biomasa a lo largo del tiempo. FUENTE: Ruiz-Halpern y colaboradores.<sup>5</sup>

al incremento de las horas y la disponibilidad de luz y del aumento de temperatura. En el período de estudio, la biomasa de *Caulerpa prolifera* aumentó en 10,6 g/m<sup>2</sup> por mes ( $R^2 = 0,51$ ;  $p < 0,005$ ) (Figura 5).

Este incremento en la biomasa a lo largo del tiempo muestra que esta especie ha encontrado un hábitat idóneo en las aguas abrigadas y con altos contenidos en nutrientes y materia orgánica de la zona de Sa Bassa Nova de Portocolom.

Cuando un área recibe aportes importantes de nutrientes y materia orgánica se producen cambios en la vegetación sumergida: se pasa de plantas marinas con un crecimiento lento, como sería el caso de la *Posidonia oceanica*, a plantas con un crecimiento más rápido como podría ser la *Cymodocea nodosa*, seguidas de macroalgas como la *Caulerpa prolifera* y, en última instancia, si la carga de nutrientes es muy alta, de microalgas planctónicas.<sup>6</sup> Las zonas con más carga de nutrientes que sufren los efectos negativos de la eutrofización son precisamente las zonas donde esta macroalga prospera, como las bahías de Alcúdia, Pollença, Portocolom, Talamanca o el Estany des Peix. Los cambios en la composición de la vegetación marina tienen profundas implicaciones en el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.<sup>6-8</sup> Las comunidades densas y activas de macrófitos actúan como sumideros de nutrientes, ya que eliminan los nutrientes de la columna de agua, disminuyen su concentración en las aguas circundantes<sup>9</sup> y aumentan la resistencia de los ecosistemas a la eutrofización.<sup>6, 10</sup>

La temperatura también afecta a la distribución de macrófitos marinos y al funcionamiento de los ecosistemas. La temperatura óptima para la macroalga *Caulerpa prolifera* es de 26,4 °C<sup>11</sup>, y a temperaturas superiores a 30 °C se inhibe su fotosíntesis.<sup>10</sup> El calentamiento también afecta a las dinámicas de oxígeno de los hábitats dominados por esta macroalga, por un lado debido a los cambios en su metabolismo, y por el otro, porque se ha visto que la probabilidad de experimentar episodios de falta de oxígeno (hipoxia) aumenta con la temperatura en las praderas de *Caulerpa prolifera*.<sup>2</sup>

## CONCLUSIONES

- La macroalga *Caulerpa prolifera* crece en zonas fangosas de aguas abrigadas y poco profundas (de menos de 20m de profundidad). Crece particularmente bien en áreas con aportes de nutrientes y de materia orgánica, como muestra su distribución.
- Está presente en las bahías de Pollença, Alcúdia, Portocolom, Fornells, Addaia, Talamanca y el Estany des Peix.
- En la bahía de Portocolom, entre los años 2008 y 2010, la biomasa de esta macroalga aumentó a un ritmo de 10,6 g/m<sup>2</sup> al mes, con máximos durante los meses de mayo y junio gracias al aumento de las horas de luz y de la temperatura.

---

**REFERENCIAS**

- <sup>1</sup> SÁNCHEZ-MOYANO, J. E. *et al.* (2001). «Effect of the vegetative cycle of *Caulerpa prolifera* on the spatio-temporal variation of invertebrate macrofauna». *Aquatic Botany*, 70, 163-174.
- <sup>2</sup> VAQUER-SUNYER, R. *et al.* (2012). «Temperature Dependence of Oxygen Dynamics and Community Metabolism in a Shallow Mediterranean Macroalgal Meadow (*Caulerpa prolifera*)». *Estuaries and Coasts*, 35, 1182-1192.
- <sup>3</sup> MATEU-VICENS, G. *et al.* (2010). «Comparative analysis of epiphytic foraminifera in sediments colonized by seagrass *Posidonia oceanica* and invasive macroalgae *Caulerpa* Spp.». *The Journal of Foraminiferal Research*, 40, 134-147.
- <sup>4</sup> 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.
- <sup>5</sup> RUIZ-HALPERN, S.; VAQUER-SUNYER, R.; DUARTE, C. M. (2014). «Annual benthic metabolism and organic carbon fluxes in a semi-enclosed Mediterranean bay dominated by the macroalgae *Caulerpa prolifera*». *Frontiers in Marine Science*, 1. DOI: 10.3389/fmars.2014.00067.
- <sup>6</sup> DUARTE, C. M. (1995). «Submerged aquatic vegetation in relation to different nutrient regimes». *Ophelia*, 41, 87-112.
- <sup>7</sup> BORUM, J. *et al.* (1990). «Eutrofiering-effekter på marine primærproducenter». NPO-forskning fra Miljøstyrelsen - Miljøministeriet, C3.
- <sup>8</sup> SAND-JENSEN, K.; BORUM, J. (1991). «Interactions among phytoplankton, periphyton, and macrophytes in temperate freshwaters and estuaries». *Aquatic Botany*, 41, 137-175.
- <sup>9</sup> GRALL, J.; CHAUVAUD, L. (2002). «Marine eutrophication and benthos: the need for new approaches and concepts». *Global Change Biology*, 8, 813-830.
- <sup>10</sup> LLORET, J.; MARÍN, A.; MARÍN-GUIRAO, L. (2008). «Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change?». *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 78, 403-412.
- <sup>11</sup> SAVVA, I. *et al.* (2018). «Thermal tolerance of Mediterranean marine macrophytes: Vulnerability to global warming». *Ecology and Evolution*, 8, 12032-12043. DOI: 10.1002/ece3.4663.

---

**CITAR COMO**

VAQUER-SUNYER, R.; BARRIENTOS, N.; JULIÀ, M.; MARSINYACH, E. (2020) «*Caulerpa prolifera*». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2020*. <<https://www.informemarbalear.org/es/especies-emblematicas/imb-caulerpa-prolifera-esp.pdf>>.