

*Caulerpa racemosa*  
((Forssk.) J.Agardh, 1873)

CAURAC/EEI/AL003

<b>Nombre vulgar</b>	Castellano: Alga asesina Catalán: --- Gallego: --- Euskera: ---
<b>Posición taxonómica</b>	Grupo taxonómico: Flora (Algas) Phylum: <i>Chlorophyta</i> Clase: <i>Bryopsidophyceae</i> Orden: <i>Bryopsidales</i> Familia: <i>Caulerpaceae</i>
<b>Observaciones taxonómicas</b>	Las variedades que se extendieron por el Mediterráneo Oriental durante el siglo XX fueron <i>C. racemosa</i> var. <i>turbinata-uvífera</i> y var. <i>lamourouxii</i> f. <i>requienii</i> , pero la especie invasora que se introdujo posteriormente, a finales del siglo fue la variedad <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i> (Sonder) Verlaque, Huisman and Boudouresque, 2003, procedente de Australia.
<b>Resumen de su situación en España como especie exótica</b>	Especie con una importante expansión en el mar Mediterráneo desde finales del siglo XX, lo que puede poner en peligro las praderas de fanerógamas protegidas de <i>Posidonia oceanica</i> y <i>Cymodocea nodosa</i> .
<b>Normativa nacional</b>	<b>Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras</b> <b>Norma:</b> Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. <b>Fecha:</b> (BOE nº 185): 03.08.2013
<b>Normativa autonómica</b>	<b>Catálogos regionales</b> - DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana.
<b>Normativa europea</b>	---
<b>Acuerdos y Convenios internacionales</b>	---
<b>Listas y Atlas de Especies Exóticas Invasoras</b>	<b>Mundial</b> - Base de datos de especies invasoras del Grupo de especialistas en especies invasoras de la UICN (GISD) <b>Europea</b> - DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa») - SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010»)

<p><b>Área de distribución y evolución de la población</b></p>	<p><b><u>Área de distribución natural</u></b>  La especie es de origen tropical, la mayor parte de las variedades proceden del Mar Rojo.  La variedad invasora, <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>, es nativa del suroeste de Australia (Verlaque et al. 2003).</p> <p><b><u>Área de distribución mundial</u></b>  Fue observada por primera vez en 1926, quedando confinada su expansión a la cuenca oriental durante más de 60 años. Durante este periodo coexisten en el Mediterráneo Oriental dos especies: <i>C. racemosa</i> var. <i>turbinata-uvifera</i> y var. <i>lamourouxii</i> f. <i>requienii</i>.  La variedad invasora fue introducida más recientemente y corresponde a otra especie endémica de la localidad australiana de Perth, denominada <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i> (Verlaque et al. 2003).  La colonización del Mediterráneo Occidental no se inicia hasta 1991 (Trípoli, Libia), mostrando un comportamiento invasor más agresivo e imparable, llegando a las costas españolas, francesa e italianas años más tarde.</p> <p><b><u>España</u></b>  En 1998 aparece en Baleares, en 1999 en Castellón, en 2001 llega a las costas de Alicante y en 2005 alcanza las costas de la Región de Murcia extendiéndose hacia la costa mediterránea de Andalucía.</p> <p><b><u>Distribución potencial</u></b>  Mares cálidos.</p> <p><b><u>Evolución</u></b>  En expansión.</p>
<p><b>Vías de entrada y expansión</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procede del Mar Rojo, entrando por el Canal de Suez a través del transporte marítimo, ya sea a través de las aguas de lastre o en fragmentos enganchados en las anclas de las embarcaciones o en las redes de pesca (Verlaque et al. 2003).</li> <li>- Fue observada por primera vez en 1926, quedando confinada su expansión a la cuenca oriental durante más de 60 años. Posteriormente, se introdujo a partir de ejemplares procedentes de Australia que se introdujeron en acuarios.</li> <li>- La colonización del Mediterráneo Occidental se inicia en 1991 (Trípoli, Libia). En 2005 llega a las costas andaluzas.</li> </ul>
<p><b>Descripción del hábitat y biología de la especie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especie anual y pseudoperenne, conserva una parte del talo cada nueva temporada. Se reproduce mediante holocarpia, todo el talo participa en la formación de los gametos (Panayotidis y Zuljevic 2001). Asexualmente también se reproduce mediante la formación de propágulos y por fragmentación (Renoncourt y Meinesz 2001). Presenta una dinámica estacional con un máximo de crecimiento en octubre y un mínimo en abril (Piazzi y Cinelli 1999).</li> <li>- <i>C. racemosa</i> es una especie cenocítica, constituida por una serie de estolones de 1-2 mm de diámetro de los que surgen múltiples y delgados rizoides y frondes de tamaño pequeño (&lt;10 cm) divididos en <i>pinnae</i> de</li> </ul>

aspecto vesicular.

- La tasa de crecimiento vegetativo de *C. racemosa* es cuatro veces superior a la de *C. taxifolia* y, a diferencia de ésta, produce propágulos sexuales viables que multiplican la probabilidad y la velocidad de dispersión.
- Se desarrolla sobre un amplio rango de profundidades (hasta los 60 metros) y es capaz de colonizar todo tipo de biocenosis fotófilas infralitorales y circalitorales y sustratos (rocoso, arenoso, etc.). (Verlaque *et al.* 2003).
- Según las observaciones efectuadas en las costas murcianas, este alga parece preferir fondos con profundidades superiores a los 20 m, donde ha colonizado los principales tipos de hábitats infralitorales y parte de los circalitorales: biocenosis de algas fotófilas sobre roca, praderas de *P. oceanica* y fondos sedimentarios detríticos con y sin comunidades de *maërl*.

<p><b>Impactos y amenazas</b></p>	<p><b><u>Sobre el hábitat</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se desarrolla sobre un amplio rango de profundidades y es capaz de colonizar todo tipo de biocenosis fotófilas infralitorales y circalitorales. En poco tiempo forma un denso tapiz sobre el fondo colonizado que impide la difusión de oxígeno al sedimento volviendo el ambiente tóxico para multitud de especies epibentónicas e infaunales de la biocenosis original.</li> </ul> <p><b><u>Sobre las especies</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha observado una reducción de la riqueza de especies de los fondos sedimentarios y rocosos tapizados por <i>C. racemosa</i>.</li> <li>- Efectos sobre las comunidades de <i>maërl</i>: a profundidades superiores a 24 m, y fuera de la pradera de <i>P. oceanica</i>, <i>C. racemosa</i> forma un tapiz continuo y muy denso bajo el cual se observan los sedimentos anóxicos y acumulaciones de algas rojas calcáreas muertas. La ausencia de una estructura vertical similar a la de las fanerógamas marinas será probablemente la causa de esta vulnerabilidad del <i>maërl</i> al alga invasora.</li> <li>- La interacción entre el alga y las fanerógamas marinas no sigue un patrón general, depende de la especie y de la estructura vertical del dosel vegetal. Así, parece interactuar negativamente con la abundancia de la fanerógama marina <i>C. nodosa</i>, pero causa un incremento de la densidad de plantas de <i>Zostera noltii</i> (Ceccherelli y Campo 2002).</li> <li>- <i>C. racemosa</i> no parece penetrar en las praderas densas de <i>P. oceanica</i>, pero si cuando la densidad es baja o la pradera está muy fragmentada, bien de forma natural o bien por causa de un impacto antrópico (Ceccherelli et al 2000).</li> </ul> <p><b><u>Recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesca costera por los efectos que tiene sobre las comunidades bentónicas, afectará a la pesca costera.</li> </ul>
<p><b>Medidas y nivel de dificultad para su control</b></p>	<p><b><u>Propuestas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se han puesto en marcha las primeras iniciativas para su estudio y control en esta zona del levante peninsular. En este contexto, el Grupo de Ecología de Fanerógamas Marinas (GEFM) del Centro Oceanográfico de Murcia (IEO) y el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia han contemplado el estudio de la expansión del alga invasora y su posible interacción con la vegetación bentónica autóctona como un nuevo objetivo del proyecto de red de seguimiento de <i>Posidonia oceanica</i>, que dicho equipo desarrolla desde 2004 (Ruiz et al. 2006a,b).</li> <li>- Control de los principales vectores de dispersión vegetativa del alga: fondeo, calado de artes de pesca, el buceo, etc.</li> <li>- Necesidad de realizar estudios sobre la distribución y caracterización de los hábitats circalitorales donde se desarrolla esta alga invasora.</li> </ul>

	<p><b><u>Desarrolladas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las medidas de erradicación aplicadas a <i>C. taxifolia</i> han resultado menos efectivas (Grau <i>et al.</i>, 1996).</li> <li>- Se están llevando a cabo proyectos de investigación por parte de organismos como el IEO o el CSIC (Universidad de las Islas Baleares), cuyo objetivo principal es conocer las relaciones entre las especies invasoras y los ecosistemas autóctonos, a partir de los cuales se tendrá mayor conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas marinos, para aplicar las medidas más convenientes de prevención en el asentamiento y dispersión de este alga.</li> </ul> <p><b><u>Dificultad de control</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápida expansión por el efecto de su alta tasa de crecimiento vegetativo.</li> <li>- La colonización de fondos marinos en zonas muy profundas, donde apenas si se han realizado estudios sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, por lo que es complicado definir medidas de control de las especies invasoras como <i>Caulerpa racemosa</i>, que coloniza los fondos rocosos y arenosos de estas profundidades.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boudouresque, C.F. y Verlaque, M. 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 44: 32-38.</li> <li>- Ceccherelli, G., Campo, D. 2002. Different effects of <i>Caulerpa racemosa</i> on two cooccurring seagrasses in the Mediterranean. <i>Botanica Marina</i>, 45: 71-76.</li> <li>- Ceccherelli, G., Piazzì L. y F. Cinelli. 2000. Response of the non-indigenous <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh to the native seagrass <i>P. oceanica</i> : effect of density of shoots and orientation of edges of meadows. <i>J. Exp. Mar. Biol. Ecol.</i>, 243: 227-240.</li> <li>- DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa»)</li> <li>- ICES 1995. ICES Code of practice on the introductions and transfers of marine organisms. Copenhagen, Denmark: International Council for the Exploration of the Sea.</li> <li>- Invaslber. Especies exóticas invasoras de la Península Ibérica. Acción Especial RE 2002-10059-e. Ministerio de Ciencia y Tecnología.</li> <li>- Minchin, D. 2001. Introduction of exotic species. En: Thorpe, SA., Turekian, KK. Eds.) <i>Enciclopedia of Ocean Sciences</i>, 2: 877-889.</li> <li>- Occipinti-Ambrogi, A. y Savini, D. 2003. Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 46: 542-551.</li> <li>- Piazzì L, Acunto S, Cinelli F (1999) In situ survival and development of <i>Posidonia oceanica</i> (L.). Delile seedlings. <i>Aquat Bot</i> 63:103-112.</li> <li>- Ribera, M.A., Boudouresque, C.F. 1995. Introduced marine plants, with special reference to macroalgae :</li> </ul>

	<p>mechanisms and impact. In: Round, F.E., Chapman, DJ. (Eds.), Progress in Phycological Research, vol. 11. Biopress Ltd. Publ., pp 187-268.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruiz Fernández, J.M., Ramos Segura, A., García Muñoz, R., Sandoval Gil, J.M. 2006a. Red de seguimiento de <i>Posidonia oceanica</i> de la Región de Murcia. Centro Oceanográfico de Murcia, Instituto Español de Oceanografía, Murcia, 115 pp. &lt;<a href="http://www.mu.ieo.es/">http://www.mu.ieo.es/</a>&gt;.</li> <li>- Ruiz Fernández, J.M., Barberá, C., Marín, L., García Muñoz, R. 2006b. Las praderas de <i>Posidonia</i> en Murcia. Red de seguimiento y voluntariado ambiental. Centro Oceanográfico de Murcia, Instituto Español de Oceanografía, Murcia, 41 pp. &lt;<a href="http://www.mu.ieo.es/">http://www.mu.ieo.es/</a>&gt;.</li> <li>- Ruiz Fernández, J.M., Ramos Segura, A. y García Muñoz, R., 2007. Introducción reciente y expansión del alga tropical invasora <i>Caulerpa racemosa</i> en el litoral de la Región de Murcia. Revista Electrónica del Instituto Español de Oceanografía, 8 (octubre): 17-22.</li> <li>- Verlaque, M., Durand, C., Huisman, JM., Boudouresque, CF., Le Parco, Y. (2003) On the identity and origin of the Mediterranean invasive <i>Caulerpa racemosa</i> (Caulerpales, Chlorophyta). European Journal of Phycology, 38(4): 225-339.</li> </ul>
	-

*Fecha de modificación de la Memoria: Septiembre 2013*