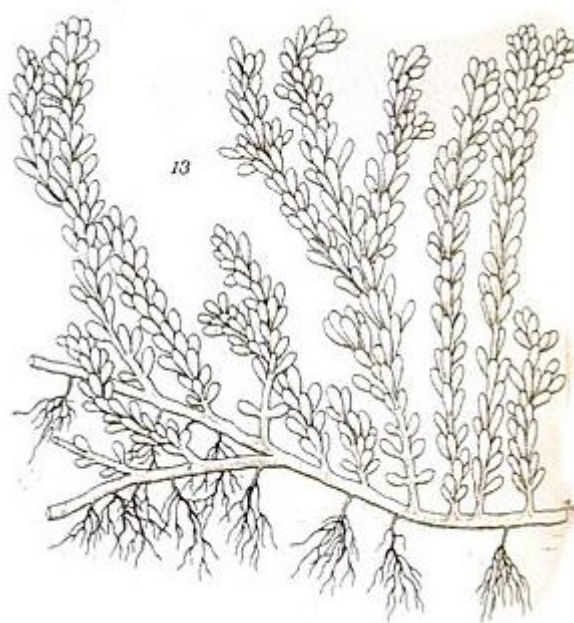




Caulerpa okamurae Weber Bosse 1897,

Caulerpa okamurae

Fuente: Wikimedia Commons, Weber Van Bosse 1897

Esta especie pertenece a un género caracterizado por su rápido crecimiento. Presenta dos tipos de reproducción, sexual y vegetativa, lo que permite que incluso fragmentos pequeños den lugar a nuevos individuos, además de conferirles una alta tasa de crecimiento. Las frondas de *C. okamurae* puede adherirse a varios sustratos. (Park et al., 2022; Gao et al., 2019). Su presencia en México puede amenazar la industria turística, la producción de ostión y desplazar a especies nativas (CIBNOR, CICIMAR-IPN y UABCS, 2024).

Información taxonómica

Reino:	Protocista
Phylum:	Chlorophyta
Clase:	Ulvophyceae
Orden:	Bryopsidales
Familia:	Caulerpaceae
Género:	<i>Caulerpa</i>
Nombre científico	<i>Caulerpa okamurae</i> Weber Bosse 1897

Nombre común: ND. No se encontró un nombre común para la especie.

Sinónimos: *Caulerpa okamurae f. minor* S.Narita 1915 (AlgaeBase, 2025)

Categoría de riesgo: Alto

Valor de invasividad: 0.49

Descripción de la especie

Se distribuye naturalmente en las regiones costeras templadas de Japón, Corea y China, y suele crecer en aguas someras de hasta 5 m en la zona sublitoral (Gao et al., 2019). Presenta estolones cilíndricos con frondas erectas con rámulos ovalados y rizoides filamentosos (Gao et al., 2019). Tiene frondas simples o ramificada de hasta 14 cm de altura, rodeada de rámulas opuestas, alternas o verticiladas con forma oblonga o subclavada-cilíndrica sobre un pedicelo corto articulado en el ápice que surgen de un eje rastrero que se ramifica en varias direcciones formando una densa cobertura sobre el sustrato. El color de las frondas varía, las partes expuestas presentan un tono verde brillante, mientras que las no expuestas tienen un color pajizo apagado (CIBNOR, CICIMAR-IPN y UABCS, 2024).

Distribución original: *Caulerpa okamurae* tiene una amplia distribución geográfica en las regiones costeras templadas de Japón, Corea y China (Gao et al., 2019).

Estatus: Exótica presente en México.

A finales de 2023, pescadores ríbereños reportaron la presencia de una macroalga verde en la zona de Laguna Ojo de Liebre, en la costa occidental de la península de Baja California Sur, la cual no había sido reportada previamente. Posteriormente, a finales del 2024, se observó un incremento significativo en la presencia y abundancia de esta macroalga, afectando principalmente las áreas de cultivo del ostión. La especie fue identificada como *Caulerpa cf. okamurae* a partir de su morfología (CIBNOR, CICIMAR-IPN y UABCS, 2024).

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? Sí. La temperatura y salinidad promedio máximas de la Laguna Ojo de Liebre, donde se detectó la especie, Los rangos de temperatura y salinidad para Laguna Guerrero Negro donde se detectó la especie son de 21.58 a 23.35 °C y de 34.17 a 35.62 ups, respectivamente (Sánchez-Cobarrubias et al. 2021). Las variaciones de temperatura y salinidad también están influenciadas por el efecto de la marea; en la parte interna de la laguna se llegan a registrar valores de 42 a 47‰ durante la marea baja y temperaturas hasta de 28° C . La especie se desarrolla óptimamente a temperaturas de 25°C (Gao et al., 2019).

1. Reporte de invasora

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (LGVS, 2010).

Alto: Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, o en un país vecino o un país que tenga comercio con México).

En septiembre de 2001, el Estado de California, Estados Unidos promulgó un proyecto de ley que prohíbe el transporte, la venta y la posesión de nueve especies potencialmente invasoras de *Caulerpa*, entre ellas *C. taxifolia*, *C. mexicana*, *C. racemosa*, *C. cupressoides*, *C. sertularioides*, *C. ashmeadii*, *C. floridana*, *C. scalpelliformis* y *C. verticillata*. Después de que se detectó una infestación de *C. prolifera* en la bahía de Newport, se decidió que todas las especies de *Caulerpa* se deberían considerar potencialmente invasoras por lo que a partir del 1 de enero de 2024 el estado de California prohibió la venta, el transporte, la importación, la posesión, la transferencia y la liberación viva de todas las especies de *Caulerpa* spp. (California Department of Fish and Wildlife, 2025).

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de invasividad de una o más especies con biología similar a la de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies relacionadas taxonómicamente.

Muy Alto: Evidencia de parentesco o categorías taxonómicas inferiores a especie (variedad, subespecie, raza, etc.) o híbridos invasores).

El género *Caulerpa* es un grupo de algas verdes marinas compuesto por más de 100 especies diferentes, distribuidas principalmente en regiones tropicales. Es un género que crece rápidamente y puede desplazar rápidamente a animales, plantas y algas nativas cuando invaden áreas de las que no son originarias. Presenta una alta tolerancia a una amplia gama de condiciones ambientales y puede reproducirse asexualmente por extensión o fragmentación de rizoides (California Department of Fish and Wildlife, 2025).

Caulerpa taxifolia está clasificada como una especie de Muy alto riesgo de invasividad para México. Crece rápidamente, sofocando los pastos marinos y organismos bentónicos en zonas costeras asociadas a desagües o con perturbación ambiental. Una vez que *C. taxifolia* se establece, es imposible de erradicar (CONABIO, 2017).

C. racemosa es considerada una especie invasora en Murcia, España, siendo una amenaza para los hábitats y las especies autóctonas de este litoral. La variedad *C. racemosa* var. *cylindracea* es una especie invasora endémica del suroeste de Australia que se ha extendido rápidamente por todo el Mediterráneo, desde Chipre y Turquía hasta España y alrededores. La especie *C. webbiana* ha sido reportada como invasora en Portugal. Las especies *C. racemosa* y *C. webbiana* han sido registradas en la Península de Yucatán, donde *C. racemosa* fue considerada una especie abundante, mientras *C. webbiana* se consideró poco común, con sólo un registro en la región. *Caulerpa verticillata* es otra especie invasora muy agresiva que ha logrado propagarse sobre las comunidades de arrecife de coral en el Golfo de California (CONABIO, 2017).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector) o patógenos y parásitos de importancia o impacto para la vida silvestre, el ser humano o actividades productivas (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc).

Se desconoce No hay información comprobable.

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose (en caso de que ya esté presente o se trate de una traslocación). Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Medio: Evidencia de que la especie no tiene una alta demanda o hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción. Hay medidas disponibles para controlar su introducción y dispersión pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones bajo las que se encontraría la especie en México.

Valor de incertidumbre: Alto

Recientemente, *C. okamurae* ha recibido gran atención debido a su valor comercial como alimento en las costas de Japón y Corea, sin embargo, ha sido imposible asegurar una provisión de biomasa estable por cambios anuales severos en las poblaciones de la especie (Gao *et al.*, 2019).

En cuanto a introducciones accidentales no se encontró información específica para esta especie, sin embargo otras especies pertenecientes al género *Caulerpa* han sido introducidas a sitios fuera de su distribución natural mediante aguas de lastre e incrustante en embarcaciones (Okolodkov *et al.*, 2007) .

5. Riesgo de establecimiento

Probabilidad que tiene la especie de **reproducirse y fundar poblaciones viables** en una región fuera de su rango de distribución natural. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales. En el caso de especies exóticas ya establecidas o de nativas traslocadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Muy Alto: Evidencia de que más de una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente en al menos una localidad fuera de su rango de distribución nativa, y se está incrementando el número de individuos. Especies con reproducción asexual, hermafroditas, especies que puedan almacenar los gametos por tiempo prolongado, semillas, esporas o quistes de invertebrados que permanecen latentes por varios años. No hay medidas de mitigación.)

Valor de incertidumbre: Mínimo

Las especies de este género tienen dos tipos de propagación: sexual y vegetativa, lo que permite que incluso fragmentos pequeños den lugar a nuevos individuos, además de conferirles una alta tasa de crecimiento. Estas características, junto con la presencia frecuente de compuestos toxigénicos que las protegen de los herbívoros, especialmente en entornos nuevos, facilitan la rápida colonización de nuevas áreas además de que en ambientes naturales, las frondas de *C. okamurae* pueden adherirse a varios sustratos como limo, arena, roca, grava, conchas y esponja (Park *et al.*, 2022; Gao *et al.*, 2019).

En experimentos realizados en laboratorio, se observó que la especie puede permanecer como estolón para sobrevivir en condiciones ambientales desfavorables y regenerar nuevas frondas erectas a partir de estolones cuando las condiciones ambientales mejoran, lo que se cree que podría ser una estrategia única para la supervivencia. El estudio concluye que “*C. okamurae* podría tener una excelente capacidad de propagación vegetativa en respuesta a perturbaciones

naturales y artificiales, lo que contribuye a su amplia distribución de hábitat y a su alta productividad acuícola”. En Corea, la biomasa de *C. okamurae* presentó cambios estacionales en sus hábitats naturales, alcanzando su máximo en verano (Gao *et al.*, 2019)

6. Riesgo de dispersión

Probabilidad que tiene la especie de **expandir su rango geográfico** cuando se establece en una región en la que no es nativa. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Alto: Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones viables lejos de la población original. Las medidas de mitigación son poco conocidas o poco efectivas.

Dado que las frondas fragmentadas de especies del género *Caulerpa* pueden originar nuevos talos (Smith & Walters 1999), los fragmentos pueden desplazarse por la acción de las olas y/o la herbivoría y posteriormente pueden quedar enterrados en varios tipos de sedimentos, como limo y/o arena con diferentes tamaños de grano. Estudios previos han demostrado que fragmentos de frondas de algunas especies de *Caulerpa* (p. ej., *C. taxifolia*, *C. racemosa* y *C. lentillifera*) pueden sobrevivir, volver a adherirse a varios sustratos y crecer incluso en el lodo (Horstmann, 1983; Trono, 1990; Ceccherelli & Piazzzi, 2001; Wright & Davis, 2006; Mary *et al.*, 2009).

El Protocolo de control para *Caulerpa* del Departamento de Pesca y Vida silvestre de California establece que una vez que se detectan organismos de *Caulerpa* en una zona se establecerán actividades de erradicación de *Caulerpa*, sujetas a la revisión y aprobación de las autoridades estatales y nacionales pertinentes utilizando las mejores tecnologías disponibles en ese momento y dependerán de las circunstancias específicas de la infestación. Esta actividad puede incluir el tratamiento in situ mediante aplicaciones de cloro contenido, eliminación mecánica u otros métodos apropiados. La eficacia del tratamiento se determinará antes de proceder con las actividades autorizadas de alteración del fondo. Para determinar la efectividad de los esfuerzos de tratamiento, se elaborará un plan de estudio por escrito (California Department of Fish and Wildlife, 2021).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados directamente por la especie. Por ejemplo, aquí se marca si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, especie parasitoide o la especie en sí es el factor causal de una enfermedad (la especie evaluada es un virus, bacteria, etc.).

Se desconoce: No hay información.

8. Impactos económicos y sociales

Describe los impactos a la economía y al tejido social. Considera el incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, desintegración social, etc.

Medio: Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño moderado a la capacidad productiva o a una parte del proceso productivo. Existen medidas de mitigación disponibles para reducir el impacto, pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones bajo las que se encontraría la especie en México.

En la Laguna Ojo de Liebre (Baja California Sur) causa impactos en el cultivo de ostión, donde se adhiere a los sistemas de cultivo provocando una pérdida estimada del 60% de la producción entre el 2024 y 2025 (CIBNOR, CICIMAR-IPN y UABCS, 2024). Asimismo, afecta a la industria turística que visita la Laguna para el avistamiento de la Ballena Gris (Congreso del Estado de Baja California Sur, 2025).

9. Impactos al ecosistema

Describe los impactos al ambiente; se refiere a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

Alto: Existe evidencia de que la especie causa cambios sustanciales temporales y reversibles a largo plazo (> de 20 años) en grandes extensiones.

Las especies del género *Caulerpa* forman una densa aglomeración que impide el intercambio de oxígeno, volviendo el ambiente tóxico para las especies epibentónicas. Así mismo limita el paso de la luz sofocando hábitats de otras especies como los pastos marinos y arrecifes de coral (GISD, 2025).

La especie *C. okamurae* compite con las especies nativas por espacio, luz y nutrientes. Puede modificar la estructura del fondo marino debido a que las aglomeraciones forman una aglomeración densa que impide que los corales y pastos marinos capten luz y nutrientes, lo que afecta a las especies que dependen de estos hábitats para alimentarse provocando así, alteraciones en la red trófica (CONANP, 2025).

10. Impactos a la biodiversidad

Describe los impactos a las comunidades y especies; por ejemplo, mediante herbivoría, competencia, depredación e hibridación.

Muy Alto: Existe evidencia de que la especie representa un riesgo de extinción para especies en alguna categoría de riesgo debido a alguna interacción biótica (por ejemplo, herbivoría, frugivoría, competencia, depredación, hibridación, parasitismo, etc.) o existe la posibilidad de que se introduzca en ecosistemas sensibles (islas, oasis, etc.) o genera cambios permanentes en la estructura de la comunidad (alteración de redes tróficas, cambios en la estructura de los ecosistemas, daños en cascada y afectación a las especies clave).

Las especies del género *Caulerpa* constituyen una amenaza para las comunidades de pastos marinos, otras macroalgas y organismos bentónicos al formar enormes praderas monoespecíficas al reducir su densidad y diversidad (CONABIO, 2017; Nemesis, 2025; Kang *et al.*, 2021). El complejo lagunar Ojo de liebre, donde se ha detectado la presencia de esta especie es una zona de refugio para las ballenas y ballenatos además de que ahí también se ha identificado la presencia de al menos tres especies de delfines: delfín común de rostro corto (*Delphinus delphis*), tonina, bufeo, delfín nariz de botella o tursión (*Tursiops truncatus*), y delfín de costados blancos del pacífico (*Lagenorhynchus obliquidens*), especies sujetas a protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana Nom- 059- Semarnat- 2010.

REFERENCIAS

California Department of Fish and Wildlife, 2021 *Caulerpa* Control Protocol. Consultado en octubre 2025 en <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=233232&inline>

California Department of Fish and Wildlife, 2025. Invasive Algae - *Genus Caulerpa*. Consultado en octubre 2025 en <https://wildlife.ca.gov/Conservation/Invasives/Species/Caulerpa>

CIBNOR, CICIMAR-IPN y UABCS, 2024. Comunicación personal mediante Oficio PEP0109/2025 dirigido a la Dra. Crsitina González Rubio Sanvicente. Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Baja California Sur.

CONABIO, 2017. Análisis de riesgo rápido de *Caulerpa taxifolia* (M. Vahl) (C. Agardh 1817). Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CDMX.

CONANP. 2025. Opinión técnica *Caulerpa okamurae*. Oficio No. F00.1.DRPBCPN.E.1346/2025

Congreso del Estado de Baja California Sur. 2025. Minuta de la Reunión de trabajo para el análisis y seguimiento de la problemática relacionada con la alga *Caulerpa okamurae*, con el objetivo de intercambiar información, evaluar impactos y proponer acciones coordinadas que contribuyan a su manejo y control, en Santuario de Ballena gris.

Gao, X., Choi, H. G., Park, S. K., Sun, Z. M., y Nam, K.W. 2019. Assessment of optimal growth conditions for cultivation of the edible *Caulerpa okamurae* (Caulerpales, Chlorophyta) from Korea. Journal of Applied Phycology 31: 1855-1862.

Global Invasive Species Database (2025) Species profile: *Caulerpa taxifolia*. Consultado en octubre 2025 en <https://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=115>

Kang, E. J., Lee, S., Kang, J., Moon, H., Kim, I.-N., & Kim, J.-H. 2021. Performance of a Potentially Invasive Species of Ornamental Seaweed *Caulerpa sertularioides* in Acidifying and Warming Oceans. Journal of Marine Science and Engineering, 9(12), 1368.

Nemesis. 2025. *Caulerpa taxifolia*. Consultado en octubre 2025 en https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/6974

Okolodkov Y., Bastida R., Ibáñez A.L., Chapman J., Suárez-Morales E., Pedroche F. & Gutiérrez-Mendieta F. 2007. Especies acuáticas no indígenas en México. Ciencia y Mar. XI (32): 29-67.

Park, S.K., Kim, J.K. y Choi, H. 2022. Effect of substratum types on the growth of assimilators and stolons of *Caulerpa okamurae* (Bryopsidales, Chlorophyta). Algae, 37(4): 293-299. <https://doi.org/10.4490/algae.2022.37.12.10>

Sánchez-Cobarrubias, G. V. , López-Calderón, J., Ruiz-de la Torre, M. C., González-Silvera, A. 2021. Estructura de la comunidad fitoplanctónica en Laguna Ojo de Liebre (B. C. S., México). Investigación y Ciencia, vol. 29, núm. 83, pp. 25-35, 2021. <https://www.redalyc.org/journal/674/67472343003/html/>