

***Codium fragile fragile* (Suringar) Har., 1889**



Codium fragile fragile
 Fuente: www.algaebase.org

Es una macroalga verde marina que ha sido considerada como invasora en Europa, América y Oceanía por su capacidad de reproducirse sexualmente y asexualmente. Esta especie tolera una amplia gama de temperaturas y salinidad, lo que le ha permitido invadir diferentes ambientes marinos a través del cultivo de mariscos, transporte de buques y navegación recreativa. Su difusión ha tenido un impacto negativo sobre las zonas costeras, acumulándose en playas e impactando las comunidades bentónicas (CABI, 2016; GISD, 2016).

Información taxonómica

Reino:	Protoctista
Phylum:	Chlorophyta
Clase:	Ulvophyceae
Orden:	Bryopsidales
Familia:	Codiaceae
Género:	Codium
Nombre científico:	<i>Codium fragile</i> subsp. <i>fragile</i> (Suringar) Har., 1889

Nombre común: dedos de hombre muerto, dedos verdes de mar, lana verde, ladrón de ostras (GISD, 2016).

Sinónimos: *Codium fragile tomentosides*

Valor de invasividad: 0.4891

Categoría de riesgo: Alto

Descripción de la especie

Es un alga marina (Chlorophyta) color verde oscuro, que se caracteriza por sus ramas cilíndricas dicotómicas de 0.5 a 1.0 cm de diámetro, que pueden ramificar hasta 10 veces. Estas ramas teretes surgen de un disco basal esponjoso y se componen de filamentos sifonales entrelazados, formados a su vez por una capa de utrículos hinchados que cubren la superficie del talo. Estos utrículos tienen proyecciones celulares incoloras, en forma de espina llamadas mucrones, que le dan apariencia tomentosa al talo. La reproducción de *C. fragile ssp. fragile* puede ser asexual por fragmentación o sexual mediante gametos móviles, que de igual forma pueden germinar partenogenéticamente sin fertilización, siendo ésta última una característica única de esta subespecie. Durante el invierno se producen fragmentaciones como consecuencia de las bajas temperaturas que causan la constricción y segmentación del talo, dando origen a nuevas plantas que se establecen a partir de estos fragmentos dispersados por corrientes o desde discos de fijación basales que permanecen atados al sustrato y de los cuales surgen nuevos individuos. *C. fragile fragile* tolera variaciones en salinidad y temperatura, lo que le permite colonizar un amplio rango de ambientes, especialmente hábitats protegidos como puertos y bahías, donde puede ser fácilmente transportada por las actividades humanas. También puede crecer en pozas de marea, atándose a rocas, conchas y cascajo de la zona intermareal (CABI, 2016; GISD, 2016).

Distribución original

Es originaria del Océano Pacífico, de las costas de Japón, específicamente, pero se ha distribuido mundialmente a lo largo del Océano Atlántico, Pacífico y mar Mediterráneo. En Europa se localizó inicialmente en los Países Bajos, luego en Gran Bretaña, Irlanda, Mediterráneo (España, Francia, Córcega, Italia, Sicilia), Azores e Islas Canarias. Además se ha registrado en Turquía, Túnez, Argelia, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda (MAGRAMA, 2013).

Estatus: Exótica no presente en México

La revisión de literatura, ejemplares de herbarios y muestreos en campo, confirman que *Codium fragile fragile* no se encuentra distribuida en la costa del Pacífico del México (Aguilar-Rosas, 2014). Esto corrobora lo anteriormente dicho por Pedroche *et al.*, (2005), quienes consideraron que el registro de esta especie, correspondía a un nombre mal aplicado, como producto de un error en la toma de datos de la filogenia. Estudios moleculares recientes sugieren que esta subespecie no ha arribado aún a las aguas mexicanas aunque ha invadido las aguas atlánticas de Canadá en varias ocasiones (Okolodkov *et al.*, 2007).

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? **Sí.**

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.

Codium fragile subesp. *fragile* es considerada un alga invasora a nivel mundial, debido a sus características reproductivas y los impactos económicos reportados principalmente en las granjas de cría de moluscos en el noroeste del Atlántico (CABI, 2016).

2. Relación con taxones invasores cercanos

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.

No: No existen taxones invasores relacionados con la especie a pesar de que sí hay información sobre otros aspectos de la especie.

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 haya sido introducida. 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.

Muy Alto: Evidencia de que la especie tiene alta demanda, tiene un uso tradicional arraigado o es esencial para la seguridad alimentaria; o bien tiene la posibilidad de entrar al país o entrar a nuevas áreas por una o más vías; el número de individuos es considerable y la frecuencia de la introducción es alta o está asociada con actividades que fomentan su dispersión o escape. No se tienen medidas para controlar la introducción de la especie al país.

Codium fragile subesp. *fragile* puede introducirse naturalmente por las corrientes marinas y accidentalmente incrustada en los cascos de barcos, redes de arrastre, adherido a conchas de mariscos de uso comercial y en el material de embalaje para productos de pesca (CABI, 2016). La acuicultura y aguas de lastre también son mecanismo de introducción de esta subespecie (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.

Su éxito como rápida colonizadora puede atribuirse a su variedad de técnicas de propagación. Se puede reproducir ya sea sexualmente o liberando pequeños propágulos en la columna de agua, que se dispersan localmente. También se reproduce vegetativamente por fragmentación del talo, formando nuevas plantas que dispersan las corrientes y se fijan nuevamente en otro lugar, o mediante pies de fijación basales que permanecen después de la fragmentación. La planta es perenne, proliferando cada primavera a partir de una porción basal que persiste (Otero *et al.*, 2013).

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.

Codium fragile subesp. *fragile* pueden expandirse de forma natural por las corrientes marinas, que dispersan los fragmentos de esta alga, para posteriormente colonizar ambientes costeros de la zona intermareal (CABI, 2016). De acuerdo con el estudio realizado en el Golfo de Maine (EE.UU), Harris & Tyrrel (2001) consideran que existe una posible relación entre la dispersión de esta especie con las actividades humanas, la sobrepesca y el cambio climático.

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.).

No: No hay información de que la especie cause daños a la salud a pesar de que sí se conoce información sobre otros aspectos.

El nivel de riesgo que representa *Codium fragile fragile* para la salud humana es considerado generalmente bajo o despreciable (Drouin & McKindsey, 2007).

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.

Alto: Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño considerable en alguna parte del proceso productivo; puede afectar tanto el área como el volumen de producción. Los costos de las medidas de control y contención son elevados.

Codium fragile fragile puede tener un impacto económico negativo sobre la maricultura y la pesca, sofocando los bancos de ostras, reduciendo su biomasa, levantando los mejillones fuera del fondo del mar, siendo esta última la razón de su apodo "el ladrón de ostras". De igual forma puede ensuciar redes de pesca e

incrustarse sobre conchas, lo cual aumenta el costo en la producción y mano de obra en la industria de mariscos, por la necesidad de sustituir redes y eliminar manualmente el alga de los crustáceos. *Codium fragile fragile* también afecta las actividades marítimas por su capacidad de crecer sobre pilotes, muelles, embarcaderos, cuerdas y boyas, lo que representa pérdidas económicas en el equipamiento asociado con el uso de las zonas costeras. La acumulación de su biomasa y posterior descomposición en las playas produce un olor fétido que afecta el turismo en el Atlántico, Mediterránea y Nueva Zelanda (Bridgwood, 2010; CABI, 2016; GISD, 2016; MAGRAMA, 2013).

9. Impactos al ecosistema

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

Medio: Existe evidencia de que la especie causa cambios reversibles a mediano y corto plazo (5-20 años) en extensiones restringidas.

La estructura morfológica de esta especie favorece la sedimentación, cambiando la naturaleza del sustrato. Al mismo tiempo puede inhibir el paso de la luz a las poblaciones que se encuentran en el lecho marino (GISD, 2016; MAGRAMA, 2013; Otero *et al.*, 2013).

10. Impactos a la biodiversidad

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

Alto: Existe evidencia de que la especie tiene alta probabilidad de producir descendencia fértil por hibridación o provoca cambios reversibles a largo plazo (> de 20 años) a la comunidad (cambios en las redes tróficas, competencia por alimento y espacio, cambios conductuales) o causa afectaciones negativas en el tamaño de las poblaciones nativas.

Codium fragile fragile afecta a otras especies por su competitividad por el espacio, cambiando el comportamiento en la selección del hábitat y alimentación de las especies nativas, lo cual causa la disminución de la biodiversidad local. También dificulta el movimiento de invertebrados y peces limitando su búsqueda de alimento y la protección contra depredadores (GISD, 2016; MAGRAMA, 2013; Otero *et al.*, 2013).

REFERENCIAS

Aguilar-Rosas, L.E. 2014. Estado actual de las especies de macroalgas introducidas en la costa del Pacífico de México. Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. GN007, México D.F.

Bridgwood, S. 2010. *Codium fragile* ssp. *fragile* (Suringar) Hariot summary document. 2010. Fisheries Research Report No. 202. Department of Fisheries, Western Australia. 12 p.

CABI. 2016. *Codium fragile* subsp. *tomentosoides*. In: Invasive Species Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. Consultado en septiembre 2016. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/107769>

Drouin, A. & McKindsey, C. 2007. *Codium fragile* ssp. *tomentosoides* in the Gulf of St. Lawrence as a case study. Canadian Science Advisory Secretariat. Fisheries and Oceans, Canada.

Global Invasive Species Database (GISD) 2015. Species profile *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=796> (Accessed 24 September 2016).

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2016. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 24 September 2016.

Harris LG, Tyrrell MC, 2001. Changing community states in the Gulf of Maine: Synergism between invaders, overfishing, and climate change. *Biological Invasions*, No. 3:9-21.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 2010. Nueva ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 06-04-2010.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2013. Catálogo Español de especies exóticas invasoras. Gobierno de España. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/caulerpa_taxifolia_2013_tcm7-306899.pdf

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.

Otero, M., Cebrian, E., Francour, P., Galil, B., Savini, D. 2013. Monitoreo de especies marinas invasoras en áreas marinas protegidas (AMP) del Mediterráneo: Estrategia y guía práctica para gestores. UICN. 136 pág.