

***Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955**



Sargassum muticum

Foto: Graça Gaspar Fuente: Wikimedia Commons

Esta especie ha invadido exitosamente las costas de Pacífico de América del norte y Europa y tiene características que le han permitido dispersarse ampliamente y establecerse fácilmente con un crecimiento rápido. Compite con otras especies y ha ocasionado la pérdida de vegetación en zonas poco profundas. Su introducción inicial se atribuye a la importación de almejas y debido a que se enreda en embarcaciones se ha introducido a nuevas áreas (ISC, 2013).

Información taxonómica

Reino:	Protoctista
Phylum:	Ochrophyta
Clase:	Phaeophyceae
Orden:	Fucales
Familia:	Sargassaceae
Género:	<i>Sargassum</i>
Nombre científico:	<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt, 1955

Nombre común: Sargaso

Sinónimos: *Sargassum kjellmanianum* f. *muticus*

Valor de invasividad: 0.5156

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

Macroalga marina de color oliva - café con una longitud de más de 1m de largo aunque llega a medir hasta 4m. El talo tiene ramas que alternan regularmente con vesículas de gas esféricas que le permiten flotar. Se desarrolla en ambientes variados desde los de baja energía hasta los de oleajes intensos. Es nativa de las costas de Japón (GISD, 2005; Aguilar-Rosas, et al. 2014)

Distribución original

Es nativa de las costas de Japón (GISD, 2005)

Estatus: Exótica presente en México

En México se encuentra en numerosas localidades de Baja California y en Guadalupe, Baja California Sur (Aguilar-Rosas, et al. 2014).

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

1. Especie exótica 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.

La evaluación de riesgo realizada por la EPPO le otorga una calificación de "riesgo medio" (NNSS, 2013).

Se reporta como especie invasora de alto impacto en Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Portugal, España, Reino Unido, Estados Unidos, Suecia y México (GISD, 2005; ISC, 2013).

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

Alto: Evidencia de que la especie pertenece a un género en el cual existen especies invasoras o de que existen especies equivalentes en otros géneros que son invasoras de alto impacto.

Sargassum horneri/filicinum recientemente introducida en la costa del Pacífico de América, actualmente es considerada invasora y nociva por su "desarrollo agresivo" y rápida colonización de nuevas localidades (Aguilar-Rosas et al., 2011). *Sargassum fluitans* se encuentra en la base datos de Global Invasive Species Database aunque no se reportan impactos (GISD, 2011). *S. filicinum* pertenecen al mismo género y se considera una especie introducida e invasora en México y en California como en EUA (Miller et al. 2007).

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.

Alto: Evidencia de que la especie tiene una alta demanda o tiene la posibilidad de entrar al país (o a nuevas zonas) por una o más vías; el número de individuos que se introducen es considerable; hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción o se utiliza para actividades que fomentan su dispersión o escape. Las medidas para evitar su entrada son poco conocidas o poco efectivas.

S. muticum ha invadido con éxito las costas templadas de América del norte y el oeste de Europa. Las introducciones iniciales a ambas regiones se atribuyen al transporte de ostras para la acuicultura (GISD, 2005), presenta altas tasas de

crecimiento, periodos de vida larga, alta fecundidad, auto-fertilización y múltiples mecanismos de dispersión y muy resistente a condiciones ambientales severas (Josefsson & Jansson, 2011).

Es muy común observar macroalgas adheridas en los cascos de las embarcaciones o en el agua de lastre que utilizan para la navegación, por otra parte las corrientes marina locales, son las encargadas de la dispersión de fragmentos de especímenes con agentes reproductores que son depositadas en las playas rocosas, en donde se inicia su desarrollo (Aguilar-Rosas *et al.*, 2011).

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 trasladadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Alto: Evidencia de que al menos una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente fuera de su rango de distribución conocido. Especies con cualquier tipo de reproducción, especies que presenten cuidado parental, especies que presenten estrategia r. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

Sargassum muticum, introducida en el Pacífico de Norteamérica en los años cuarenta y considerada ya una especie naturalizada en la costa templada de Estados Unidos y México (IMTA *et al.*, 2007).

Sargassum muticum es una especie introducida e invasora que debido a su tolerancia a amplios rangos de salinidad y temperatura además de que presenta características morfológicas y reproductivas que la convierte en especie invasora exitosa, tales como la flotabilidad y de alto potencial reproductivo (Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1993; Riosmena-Rodríguez *et al.*, 2011; GISD, 2005; Josefsson & Jansson, 2011, ISC, 2013).

Al sur de la península de Baja California se encuentra limitada por el gradiente de temperatura que aumenta, sus condiciones ideales son 25°C y 34 ppm (Norton, 1977, Aguilar-Rosas & Machado-Galindo, 1990, Miller *et al.*, 2011).

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.

S. muticum tiene una tasa de crecimiento muy rápida (tasa máxima de 2–4 cm/día), alta fecundidad (gran producción de propágulos) y una vida muy larga. Tiene la habilidad de reproducirse de individuos fértiles o ramificaciones las cuales pueden viajar largas distancias y colonizar nuevas áreas. Esta combinación es una de las razones por su éxito como especie invasora de aguas de Norteamérica y Europa (Nyberg & Wallentinus 2005 en Josefsson & Jansson, 2011). Los intentos de erradicación pueden ser explicados por estas mismas características, en algunos casos la remoción ha promovido la dispersión debido a que se liberan grandes números de frondas llenas de gametofitos viables.

La dispersión secundaria mediante corrientes, a través de individuos fértiles o ramificaciones ha contribuido a su dispersión dentro del área. El Sargaso también se puede dispersar mediante embarcaciones. También se vende para acuarios de agua salada (Wallentinus, 2002 in Josefsson & Jansson, 2011).

La tasa de dispersión de *S. muticum* se ha estimado entre 3 km/año y 70 km/año dependiendo de la localidad (ISC, 2013).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados **directamente por la especie**. Por ejemplo, si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, epidemias, es una especie parasitoide o la especie en sí es una enfermedad (dengue, cólera, etc.). En caso de especies que sean portadoras de plagas y otras especies causantes de enfermedades, la información se menciona en la **pregunta 3**. Si estas plagas son de importancia económica o social, entonces se incluye en la sección de impactos correspondiente.

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

No se han reportado efectos a la salud humana (Josefsson & Jansson, 2011).

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.

Interfiere con el uso comercial y recreativo de vías acuáticas, en particular cuando forma masas flotantes. Ha sido responsable por bloquear motores de barcos causando accidentes y bloquear las tuberías de instalaciones de acuacultura. Puede afectar a los pescadores obstruyendo sus redes y cuerdas (ISC, 2013).

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.

En algunas áreas esta especie se ha convertido en una especie formadora de hábitat en zonas de poca profundidad en donde las zonas afectadas se han convertido en zonas sin vegetación. En Irlanda del Norte la colonización de sedimentos suaves ha generado un nuevo hábitat epibéntico que ha modificado la estructura de la fauna residente (Strong *et al.*, 2006 en ISC, 2013). Las poblaciones de *S. muticum* también han ocasionado una estratificación de la temperatura enfriando el agua justo arriba del sedimento y calentando una delgada capa de agua asociada con el follaje. Altas densidades de esta especie pueden restringir el intercambio de agua con otras áreas resultando en que el agua estancada se caliente en exceso en días soleados (Strong *et al.*, 2006 in ISC, 2013). Debido a que se descompone más rápidamente que la flora nativa que ha reemplazado se incrementa la regeneración de los nutrientes y por lo tanto se altera su ciclo también puede tener impactos en el paso de la luz (Josefsson & Jansson, 2011). También se han observado condiciones anóxicas y el desarrollo de sulfuro de hidrógeno generado por el estancamiento del movimiento de agua en zonas de crecimiento denso de *S. muticum* (Karlsson *et al.* 1995). Critchley *et al.* (1990) señala entre los posibles efectos y problemas asociados con el establecimiento de *S. muticum*, el aumento de la sedimentación.

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.

Compite fuertemente con la flora nativa por espacio y luz mediante su rápido crecimiento, alta fertilidad, biomasa y densidades que pueden prevenir el establecimiento y desarrollo de otras algas (Staehr *et al.* 2000). También puede invadir zonas de *Zostera marina*, que sirven como zonas de refugio para peces e invertebrados marinos. Se ha documentado la sustitución de *Z. marina* y drástica reducción de *Laminaria digitata* en la costa de Francia (ISC, 2013).

Esta especie presenta altas densidades (Ambrose *et al.*, 1982), rangos de crecimiento alto de hasta 2-4 cm por día o más (Kane & Chamberlain, 1978) y es considerada como una especie oportunista, que compite por espacio con las especies nativas (Rueness, 1989) y que por su alta densidad reduce la penetración de luz al fondo marino reduciendo la posibilidad de que otras especies se desarrollen (Critchley, 1983, Critchley *et al.*, 1990).

En México, poco se ha documentado de los impactos a la biodiversidad, los estudios están enfocados a describir su desplazamiento latitudinal y ecología básica (Aguilar-Rosas, R. & L.E. Aguilar-Rosas, 1993, Aguilar-Rosas & Machado-Galindo, 1990) pero se reporta que dicha especie puede cambiar la composición de la comunidad (Riosmena-Rodríguez *et al.*, 2013).

REFERENCIAS

- Aguilar-Rosas R. and A.Machado-Galindo. 1990. Ecological aspects of *Sargassum muticum* (Fucales, Phaeophyta) in Baja California, Mexico: reproductive phenology and epiphytes. *Hydrobiologia* 204: 185-190.
- Aguilar-Rosas, R. & L.E. Aguilar-Rosas. 1993. Cronología de la colonización de *Sargassum muticum* (Phaeophyta) en las costas de la península de Baja California, México (Phaeophyta). *Rev. Invest. Cienc.* 4: 41-51.
- Aguilar-Rosas, L.E., Aguilar-Rosas, C. V. & Nuñez-Cebrero, F. 2011. La introducción del alga marina *Sargassum horneri* en Baja California, México: una plaga biológica. *Revista Electrónica JATAY*, 1: 1-5.
- Aguilar-Rosas, L. E., Pedroche, F. F., Zertuche-González, J. A. 2014. Macroalgas marinas introducidas en la costa del Pacífico de México Estado actual en Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. Low-Pfeng, A. M., Quijón, P. A., Recagno, E. M.P.. SEMARNAT. INECC.
- Ambrose, R.F. & B.V. Nilsson. 1982. Inhibition of giant kelp recruitment by an introduced brown algae. *Botanica marina* 25: 265-267.
- Critchley, A.T. 1983. The establishment and increase of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt populations within the Solent area of southern Britain. II. An investigation of the increase in canopy cover of the alga at low water. *Botanica Marina* 26: 539-545.
- Critchley, A.T., W.F. Farnham, T. Yoshida & T.A. Norton. 1990. A bibliography of the invasive alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Fucales; Sargassaceae). *Botanica marina* 33: 551-562.
- GISD (Global Invasive Species Database). 2005. *Sargassum muticum*. Consultado en octubre de 2013 en <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=727&fr=1&sts=sss&lang=EN>.
- Global Invasive Species Database. 2011. *Sargassum fluitans*. Consultado en octubre de 2013 en <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1837&fr=1&sts=tss&lang=EN>.
- ISC (Invasive Species Compendium). 2013. *Sargassum muticum*. Consultado en octubre de 2013 en <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=108973&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>.

Josefsson, M. and Jansson, K. 2011. NOBANIS-Invasive Alien Species Fact Sheet-*Sargassum muticum*. Consultado en octubre de 2013 en http://www.nobanis.org/files/factsheets/Sargassum_muticum.pdf

Kane, D.F.& A.H.L. Chamberlain (1978). Laboratory growth studies on *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. 1. Seasonal growth of whole plants and lateral sections. *Botanica marina* 22: 1-9.

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.

Miller, K.A., J.M. Engle, S. Uwai & H. Kawai. 2007. First report of the Asian seaweed *Sargassum filicinum* Harvey (Fucales) in California, USA. *Biol. Invas.* 9: 609-613.

Miller K.A, L.E Aguilar-Rosas & F. Pedroche. 2011. A review of non-native seaweeds from California, USA and Baja California, Mexico. *Hidrobiológica* 21(3): 240-254.

NNSS. 2013. GB non-native species secretariat. *Sargassum muticum*. Consultado en octubre de 2013 en <https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/index.cfm?sectionid=51>.

Norton T.A. 1977. The Growth and Development of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 26: 41-53.

Riosmena-Rodríguez, R., López, V. J. M., Lara, U. M. M. & López, C. J. M. 2013: en prensa.

Riosmena-Rodríguez, R., G.H. Boo, J.M. López-Vivas, A. Hernández-Velasco, A. Sáenz-Arroyo & S.M. Boo. 2012. The invasive seaweed *Sargassum filicinum* (Fucales, Phaeophyceae) is on the move along the Mexican Pacific coastline. *Botanica Marina* 55(5): 547-551

Rueness, J. 1989. *Sargassum muticum* and other introduced Japanese macroalgae: biological pollution of European coasts. *Mar. Poll. Bull.* 20: 173-176.

Sabour, B., A. Reani, H. EL Magouri & R. Haroun. 2013. *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Fucales, Phaeophyta) in Morocco, an invasive marine species new to the Atlantic coast of Africa. *Aquatic Invasions* 8(1): 97-102.

Schaffelke R, & C.L. Hewitt. 2007. Impact of introduced seaweeds. *Botanica Marina* 50: 397-417.