

***Zoobotryon verticillatum* (Delle Chiaje, 1828).**



Foto: Dan Minchin. Fuente: Cal-NEMO.

Zoobotryon verticillatum causa daños ecológicos debido a su capacidad de expansión; recubre y asfixia la flora y fauna locales (Amat & Tempera, 2009 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012). Su filtración acelerada perjudica la red alimentaria; interrumpe el flujo de las embarcaciones al incrustarse en estructuras sumergidas; obstruye tuberías marinas industriales y afecta la pesquería al adherirse en equipos pesqueros. El Programa de Detección Temprana de Estados Unidos, *Zoobotryon verticillatum* la considera un especie invasora (Benavides *et al.*, 2002 citado por Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012).

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Bryozoa
Clase:	Gymnolaemata
Orden:	Ctenostomatida
Familia:	Vesiculariidae
Género:	<i>Zoobotryon</i>
Nombre científico:	<i>Zoobotryon verticillatum</i> (Delle Chiaje, 1828)

Nombre común: Briozoario spaghetti.

Resultado: 0.7906

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

Organismo flácido (no calcáreo), translúcido y arborescente con ramificaciones (o estolones) irregulares (0.5 mm de diámetro). Crece en colonias masivas, colgantes y su forma simula algas pardas. Alcanza longitudes mayores a un metro. Los zooides tienen forma de saco (0.4–0.6 mm de altura); arreglados en dos lados y en hileras. Los lóforos lucen ocho tentáculos ciliados (Winston, 1995; Wirtz & Canning-Clode, 2009; Amat & Tempera, 2009 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

Distribución original

Gran Caribe (posible) (Winston, 1995).

Estatus: Exótica presente en México

Isla San Francisco, bahía Los Frailes y La Paz (Baja California Sur). Sinaloa: Topolobampo, estuarios de La Sirena y Urías, y bahía de Mazatlán (Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012).

¿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).

A. Muy Alto: Uno o más análisis de riesgo identifican a la especie como invasora de alto impacto en cualquier país o está reportada como invasora/plaga en México.

El Programa de Detección Temprana de Estados Unidos, *Zoobotryon verticillatum* la considera un especie invasora (Benavides *et al.*, 2002 citado por Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012).

La especie fue clasificada como exótica potencialmente invasora en México (Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012) y a nivel mundial (Plate Watch, s/f).

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.

B. 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.

Amathia distans es reportada como especie invasora por el *U.S Department of the Interior* (National Park Service, 2014), sin embargo no se da más detalles.

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 biodiversidad, la economía y la salud pública (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc.).

F. 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. Intervienen también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

A. 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.

La especie no tiene demanda; sin embargo, tiene una alta posibilidad de introducirse a nuevas áreas donde no ha sido reportada previamente en el golfo de California y

Pacífico mexicano debido a que es esclerobionte en los cascos de embarcaciones (Wirtz & Canning-Clode, 2009; Benavides *et al.*, 2002 citado por Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012) y también se encuentra como larva o propágulo en las aguas de lastre (Farrapeira, 2011 citado por Medina-Rosas & Tovar-Hernández, 2012).

Crece sobre cualquier superficie portuaria: pilotes, muelles y cascos de embarcaciones. En éstas últimas, las colonias alcanzan longitudes mayores a 2 metros, por lo que el número de zooides reproductivos por colonia resulta excesivo (Tovar-Hernández *et al.*, 2012). En México no existe regulación para controlar los organismos esclerobiontes que se fijan a las embarcaciones y estructuras portuarias (Okolodkov *et al.*, 2007), lo que aunado al intenso tráfico marítimo, ocasiona que la frecuencia de introducción de la especie sea bastante alta (Comm. pers. Tovar-Hernández).

También se reporta como exótica en Estados Unidos, Hawái, Australia, noroeste de Madagascar, India, Ghana, mar Mediterráneo, isla Madeira, Bermuda y Brasil (Wirtz & Canning-Clode, 2009; Amat & Tempera, 2009 & Farrapeira, 2011 citados por Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

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.

A. 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.

La especie se reportó originalmente en 1963 en varias localidades del golfo de California, posteriormente en 1984 y en 2012 (Soule, 1963; Tovar-Hernández *et al.*, 2012, 2013; Álvarez-León & Banta, 1984 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

Se reproduce asexual y sexualmente. En el primer tipo se puede reproducir por gemación y fragmentación; mientras que en el segundo tipo, existen colonias hermafroditas, cuyos óvulos y espermatozoides dan lugar a larvas planctónicas (Robinson, 2004).

No hay medidas de mitigación en el país.

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.

B. 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.

Se sabe que *Z. verticillatum* se dispersa como adulto adherido a los cascos de las embarcaciones (Wirtz & Canning-Clode, 2009; Benavides *et al.*, 2002 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012) o como larva o propágulo en las aguas de lastre (Farrapeira, 2011 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012). Aunado a esos mecanismos de introducción mediada por el hombre, *Z. verticillatum* puede dispersarse de manera natural sobre algas o escombros sujetos a las corrientes (Winston, 1995), lo que incrementa su riesgo de dispersión.

Existen medidas y recomendaciones para su detección temprana en Sinaloa pero su efectividad no ha sido comprobada (Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

AMENAZAS A LA SALUD PÚBLICA

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, especies parasitoides o la especie en sí es el factor causal de la enfermedad (las especies evaluada es un virus, bacteria, etc.).

F. Se desconoce: No hay información

AMENAZAS A LA ECONOMÍA

8. Impactos económicos

Describe los impactos a la economía. 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, etc.

B. 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.

Interrumpe el flujo de las embarcaciones al incrustarse en estructuras sumergidas; obstruye tuberías marinas industriales y afecta la pesquería al adherirse en equipos pesqueros (Amat & Tempera, 2009 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012). En el Programa de Detección Temprana de Estados Unidos es considerada la vigesimoprimer especie invasora más indeseada (Benavides *et al.*, 2002 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

AMENAZAS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA NATIVA

9. Impactos al ecosistema

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

F. Se desconoce: No hay información.

10. Impactos a la biodiversidad

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

A. 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).

Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México
***Zoobotryon verticillatum* (Delle Chiaje, 1828).**

Recubre y asfixia la flora y fauna locales debido a su capacidad de expansión y crecimiento excesivo (Gosset *et al.*, 2004; Amat & Tempera, 2009 citado por Tovar-Hernández *et al.*, 2012).

Su filtración acelerada perjudica la red alimentaria (Bullivant, 1968).

En la bahía de San Diego, California, prolifera sobre camas de *Zostera marina* durante el verano, lo que ocasiona el colapso de los pastos marinos (Williams, 2007).

Referencias:

Bullivant, J.S. 1968. The rate of feeding of the bryozoans, *Zoobotryon verticillatum*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 2: 111–134.

Gossett, L., Lester, J. & Gonzalez, L. 2004. Galveston Bay Invasive Species Risk Assessment, Final Report. Prepared for Galveston Bay Estuary Program, Texas Commission on Environmental Quality, Webster, Texas. 57 p.

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.

Medina-Rosas, P. & Tovar-Hernández, M.A. 2012. Capítulo VII: Bryozoa, Cnidaria, Kamptozoa: *Amathia distans* Busk, 1886. En: Low-Pfeng, A.M & Peters Recagno, E.M. (eds). *Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico mexicano*. Geomare, A.C., INE-SEMARNAT, México. 107-108 p.

Okolodkov, Y.B., Bastida-Zavala, J.R., Ibáñez, A.L., Chapman, J.W., Suárez-Morales, E., Pedroche, F. & Gutiérrez-Mendieta, F.J. 2007. Especies acuáticas no indígenas en México. *Ciencia y Mar*. 11(32): 29–67.

Plate Watch. s/f. Invasive bryozoans: Bryozoa (branching)- *Amathia verticillatum* (Zoobotryon). Consultado en junio 2016 en: <http://platewatch.nisbase.org/pdfs/Amathia%20verticillata.pdf>

Robinson, N.M. 2004. Interactions between the nudibranch *Okenia zoobotryon* and its bryozoan prey *Zoobotryon verticillatum*. Tesis de Maestría. Department of Biology, University of Central Florida, Orlando. 67 pp.

Soule, J.D. 1963. Results of the Puritan-American Museum of Natural History Expedition to Western Mexico 18. *Cyclostomata, Ctenostomata* (Ectoprocta), and *Entoprocta* of the Gulf of California. *American Museum Novitates*. 2144: 1–34.

Tovar-Hernández, M.A., Villalobos-Guerrero, T.F., Yáñez-Rivera, B., Aguilar-Camacho, J.M. & Ramírez-Santana, I.D. 2012. Bryozoa: *Zoobotryon verticillatum* (delle Chiaje, 1828). En: Guía de invertebrados acuáticos exóticos en Sinaloa. Geomare, A.C., USFWS, INE-SEMARNAT. Mazatlán, Sinaloa, México.

Tovar-Hernández, M.A., Yáñez-Rivera, B., Villalobos-Guerrero, T., Aguilar-Camacho, J.M. & Ramírez-Santana, I.D. 2013. Detección de invertebrados exóticos en el Golfo de California. En: Low Pfeng, A.; P. Quijón y E. Peters. (Eds.) Especies invasoras acuáticas de México: casos de estudio. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) - University of Prince Edward Island (UPEI). XX pp. En prensa.

Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México
Zoobotryon verticillatum (Delle Chiaje, 1828).

Williams, S. L. 2007. Introduced species in seagrass ecosystems: status and concerns. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 350: 89–110.

Winston, J.E. 1995. Ectoproct diversity of the Indian River coastal lagoon. *Bulletin of Marine Science*. 57(1): 84–93.

Wirtz, P. & Canning-Clode, J. 2009. The invasive bryozoan *Zoobotryon verticillatum* has arrived at Madeira Island. *Aquatic Invasions*. 4(4): 669–670