

Undaria pinnatifida* (Harv.) Suringar., 1873**Undaria pinnatifida***

Foto: CSIRO, 2005. Fuente: Wikimedia commons

Es la tercer alga de importancia económica a nivel mundial (FAO, 2013). A partir de la década de 1970 se extendió a grandes distancias asociada a actividades de acuacultura o como formas microscópicas adheridas a cascos de barcos. La capacidad de las etapas microscópicas para mantenerse inactivas a altas temperaturas puede permitir a esta especie persistir durante el transporte. Ningún otro taxón de algas presenta este rasgo y no hay otros kelps invasivos. El impacto ecológico de *Undaria* puede ser negativo en algunas regiones y neutral o positivo en otras (CABI, 2013). Es capaz de producir hasta un millón de zoosporas que pueden permanecer latentes hasta por 14 días (Cremades *et al.*, 2006). Modifica los hábitats de las especies que habitan por debajo de ella (Stuart, 2003) y compite con las especies de algas nativas (CABI, 2013).

Información taxonómica

Reino:	Protoctista
Phylum:	Ochrophyta
Clase:	Phaeophyceae
Orden:	Laminariales
Familia:	Alariaceae
Género:	<i>Undaria</i>

Nombre científico: ***Undaria pinnatifida* (Harv.) Suringar., 1873****Nombre común:** Alga parda**Valor de invasividad:** 0.5140**Categoría de riesgo:** Muy alto

Descripción de la especie

Alga parda formada por una lámina y un estipe de color marrón-dorado. La lámina mide de 50-80 cm de largo y presenta un nervio central de 1 a 3 cm de ancho; los bordes del nervio central se expanden de forma pinatifida junto con la lámina. A partir de la parte basal del nervio central se origina el estípe. Cuando es adulta desarrolla dos robustos esporófilos situados uno a cada lado del estípe los cuales se enrollan a su alrededor (Sánchez & Vergés, 2014).

Distribución original

Este de China, Corea, Japón y sureste de Rusia (Cremades *et al.*, 2006).

Estatus: Exótica presente en México

En México, hasta el año 2003 sólo se contaba con el registro de poblaciones en la isla Todos Santos, Baja California. Actualmente hay poblaciones adicionales en Punta Banda y, recientemente, en abril del 2012, se localizó una población de ejemplares maduros de más de 2 m de largo creciendo sobre las estructuras de flotación de la marina del hotel y Marina Coral en la bahía de Todos Santos, Baja California (Aguilar-Rosas *et al.*, 2014).

¿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).

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 análisis de riesgo realizado para Oregón, EE. UU: determino que representa alto riesgo de invasión ya que datos de temperatura del agua indican que toda la costa de Oregón es un hábitat ideal para esta especie además del potencial para reproducirse Si logra establecerse en Oregón podría tener efectos perjudiciales sobre la pesca, industrias, el hábitat y las especies nativas (Pollut, 2011).

En el análisis de riesgo realizado para Irlanda *Undaria pinnatifida* presenta potencial de convertirse en especie invasora de alto impacto si logra establecerse en estado silvestre (Invasive Species Ireland, 2013).

Se reporta como especie invasora en Australia, Francia, Italia, Nueva Zelanda y Estados Unidos además de ser considerada dentro de las 100 especie invasivas del mundo (GISD, 2007; Gollasch, 2006, CABI, 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.

Medio: Evidencia de que la especie pertenece a una familia en la cual existen especies invasoras.

Dentro de la misma familia se encuentra *Hedera helix* reportada como invasora en Australia, Brasil, Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos (GISD, 2005).

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.

Especie altamente invasora introducida a diferentes áreas costeras del mundo en forma accidental e intencionalmente con fines de cultivo (Martin & Bastida, 2008). Es la tercera alga en importancia económica a nivel mundial (FAO, 2004). Su uso principal es como alimento humano, se trata esencialmente de un elemento básico en la dieta japonesa y coreana (GISD, 2007). En México, hasta el año 2003 sólo se encontraba en Bahía de Todos Santos. Actualmente hay poblaciones adicionales en Punta Banda en abril 2012 (Aguilar-Rosas *et al.*, 2014).

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.

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. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

Undaria pinnatifida tolera un amplio rango de temperatura y salinidad, su morfología y características reproductivas, hacen que tenga éxito como especie invasora. Al igual que otras especies del orden Laminariales (familia Alariaceae) posee un ciclo de vida heteromórfico con una alternancia de generaciones entre un esporofito diploide (fase macroscópica productora de zoosporas) y un gametofito haploide (fase microscópica productora de gametos). Tiene alta tasa de crecimiento, puede reproducirse durante todo el año (Aguilar-Rosas *et al.*, 2004). Cuando una población establecida, se ha desarrollado y además es fértil, es imposible erradicar o controlar (Aguilar-Rosas *et al.*, 2004).

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.

El tráfico naviero es el vector más importante de dispersión accidental de la especie, que puede ser introducida en nuevas áreas geográficas fijada al casco de los buques como también en forma de esporas en el agua de lastre (Martin & Bastida, 2008; Aguilar-Rosas *et al.*, 2004). Tiene la capacidad de crecer en cualquier superficie dura como sustratos artificiales tales como postes, cuerdas, postes, boyas, cascos de buques, equipos marinos y así ser introducida accidentalmente a nuevas áreas. Además presenta dispersión natural, que se produce después de la liberación de esporas móviles del esporofito, la distancia a la que viajan las esporas antes de la sedimentación dependerá en gran medida de su viabilidad, el comportamiento y la velocidad de las corrientes de agua que pueden dispersarlo a cientos o incluso varios kilómetros (GISD, 2007). En la etapa gametofita microscópica, puede permanecer latente durante más de 5 años, lo que permite la dispersión a largas distancias en barcos y agua de lastre (Pollut, 2011).

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 si hay información sobre otros aspectos de la especie.

Esta alga asiática no produce toxinas ni es vector de parásitos que afecten a los seres humanos, ni causa floraciones de algas nocivas que pudieran causar efectos sanitarios (Pollut, 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.

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.

Conocida por ensuciar jaulas, cuerdas y barcos, y es necesario eliminarlas manualmente, lo que aumenta los costos. Se encuentra con frecuencia en los muelles de los puertos deportivos y en Argentina, ha provocado disminución en la navegación del turismo y el uso recreativo de la playa (Pollut, 2011; GISD, 2007). La pérdida de algas marinas como hábitat también podría causar un declive en algunas pesquerías. La perca y una variedad de invertebrados que utilizan los bosques de algas como guarderías disminuirían notablemente (Pollut, 2011).

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.

Esta especie puede cambiar la estructura de los ecosistemas, especialmente en las zonas donde hay ausencia de especies nativas (Mfish, 2001 en GISD, 2007). El patrón de crecimiento denso de esta alga y el gran dosel sombreado, modifica los hábitats de las especies que habitan debajo de ella, reduciendo así la disponibilidad de luz y agua (Stuart, 2003).

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.

La colonización por *Undaria* ha causado la reducción de la biodiversidad de especies de algas nativas (Stuart, 2003). Inhibe el reclutamiento de otros kelps (Riosmena-Rodríguez *et al.*, 2014); a través de la competencia (CABI, 2013).

REFERENCIAS

Aguilar-Rosas, L.E., F. Flores Pedroche y J.A. Zertuche-González. 2014. *Algas marinas no nativas en la costa del Pacífico mexicano*, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 211-222.

Aguilar-Rosas, R., Aguilar-Rosas, L. E., Ávila-Serrano, G. Marcos-Ramírez, R. 2004. *First record of Undaria pinnatifida (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) on the Pacific coast of Mexico*. *Botanica Marina*, 47:255-258.

CABI. 2014. *Undaria pinnatifida*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en noviembre 2014 en <http://www.cabi.org/isc/datasheet/59979>

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2013. *Species Fact Sheets Undaria pinnatifida*. Consultado en noviembre 2013 en <http://www.fao.org/fishery/species/2777/en>

GISD (Global Invasive Species Database). 2005. *Hedera hélix*. Consultado en noviembre 2013 en <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=469&fr=1&sts=sss&lang=EN>

GISD (Global Invasive Species Database). 2013. *Undaria pinnatifida*. Consultado en noviembre 2013 en <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=68&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Gollasch, S. 2006 *Undaria pinnatifida*. *Delivering Alien Invasive Species Inventories Europe*. 2013. Consultado en noviembre de 2013 en <http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do>

Invasive Species Ireland. 2013. *Undaria pinnatifida*. Consultado en noviembre 2013 en <http://invasivespeciesireland.com/toolkit/risk-assessment/prioritisation/potential-species/?species=Undaria%20pinnatifida>

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.

Martin, J. P. & Bastida, R. 2008. El alga invasora *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar en la Ría Deseado (Patagonia austral, Argentina): ciclo del esporofito y factores ambientales determinantes de su distribución. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43 (2): 335-344.

Pollut, K. 2011. Pest Risk Assessment for Asian kelp in Oregon. Consultado en Noviembre de 2013 en <http://www.oregoninvasivespeciescouncil.org/media/riskassessments/asiankelpriskassessment.pdf>

Riosmena-Rodríguez R., López-Vivas J.M., Lara-Uc M.M. y López-Calderón J.M. et al 2014. Invasión de plantas marinas exóticas en el Pacífico Mexicano: Amenaza para el ambiente y la economía. Bioma 16 (2) : 54 – 67.

Sánchez, N. & Vergés, A. 2014. *Undaria pinnatifida*. InvasIBER. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Consultado en noviembre 2014 en http://invasiber.org/fitxa_detalls.php?taxonomic=2&id_fitxa=53

Stuart, M. D. 2003. Review of research on *Undaria pinnatifida* in New Zealand and its potential impacts on the eastern coast of the South Island. DOC Science Internal Series 166. Department of Conservation, Wellington. 40 p.