



Especies marinas invasoras

Marine invasive species

Resumen

Una especie invasora es aquella que puede reproducirse y establecerse en un ecosistema, causando graves daños en la biodiversidad. Generalmente especies exóticas tienen potencial de participar en invasiones si existen factores ambientales que faciliten este proceso. En los ecosistemas marinos hay mayor dificultad en la detección de invasiones, pero estudiar las razones que facilitan el éxito de una invasión, permite tomar decisiones que eviten su avance.

Palabras clave: Especie introducida, especie exótica, ecosistemas marinos, procesos de invasión.

Abstract

The ocean floors are home to a great diversity of organisms adapted to environmental conditions that vary according to their depth. Life in these ecosystems is maintained by nutrients from degraded organic matter on the surface, which serves as food for most organisms. At the bottom of the ocean we also find hydrothermal vents, which allow the development of life in the deepest areas.

Key words: Introduced species, alien species, marine ecosystems, invasion processes.

La invasión de organismos en un ecosistema ha sido una de las problemáticas ambientales más importantes de estudio para el ser humano, desde que éste se ha percatado del impacto económico, social y ecológico que presentan; considerándose una de las amenazas principales a la biodiversidad mundial.

De acuerdo con Pimentel et al. (2001) en la actualidad se estima que se han introducido unas 480,000 especies en todo el mundo; y este número va en aumento a medida que surgen nuevas vías de introducción y transporte de organismos, así también como la degradación de los ecosistemas y la globalización del comercio y transporte. En los ecosistemas marinos existe una gran relevancia por investigar este tipo de procesos, ya que se caracteriza por su inmensidad e interconexión con distintos ecosistemas, facilitando el éxito de invasión de una especie y una mayor dificultad en la detección y monitoreo de las mismas. Conocer los procesos y

características de éxito de una invasión permite tomar medidas oportunas que eviten el progreso de la misma.

Una especie invasora es un organismo que tiene la capacidad de reproducirse y establecerse en un nuevo entorno, pudiendo provocar daños a las comunidades de un ecosistema e incluso la extinción de especies nativas o autóctonas de una región, alterando la biodiversidad (Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA 2019).

Es importante mencionar, que existen especies nativas con efectos similares a las especies invasoras, sin embargo, en este caso se denominan como oportunistas o nativas colonizadoras ya que tienden a dominar en el ecosistema si este presenta las condiciones necesarias para su rápida propagación (Aguilar-Rosas et al. 2014).

Presentado: Septiembre, 2022

Aceptado: Noviembre, 2022

Gabriela María Espinoza Ramos

Egresado de la Licenciatura en Biología,
Universidad de El Salvador
er17001@ues.edu.sv



Por otro lado, las especies que se encuentran fuera de su lugar de origen (especies exóticas o introducidas) y han sido ingresadas a un ecosistema diferente ya sea de manera intencional o involuntaria, tienen el potencial de ser una especie invasora. Cuando estas se establecen en un nuevo entorno, no están sujetas a controles naturales (parásitos, enfermedades o depredadores), lo que causa que aumente su población rápidamente, hasta el punto en que se apoderan de su nuevo entorno (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) 2017) (Tabla 1).

Tabla 1. Términos relacionados a especies invasoras. Tomado de Vilà et al. (2008).

Término	Significado
Especie Invasora	Son especies que ocasionan un impacto ambiental y económico importante, como por ejemplo el desplazamiento de especies nativas, cambios en los ciclos de nutrientes, transmisión de enfermedades, daños en infraestructuras, etc.
Especie nativa	Son propias o características de una región y ocupan su área de distribución original.
Especie exótica, especie introducida, especie alien, alóctonas, foráneas o no nativas	Es una especie que es transportada de su región original hacia un nuevo territorio fuera de su distribución normal.
Especies oportunistas, nativas colonizadoras o en expansión	Son aquellas especies nativas con alta capacidad colonizadora, por ejemplo, especies que se vuelven dominantes después de un incendio, tras abandonar un campo de cultivo o al aumentar los niveles de nutrientes en un lago, etc.

La NOAA (2019) destaca que las especies invasoras tienen la capacidad de provocar la extinción de las especies nativas y provocar daños en la biodiversidad y hábitat de un ecosistema; afectando a las comunidades nativas por medio de dos vías: **Directamente** (por medio de depredación y competencia por recursos alimenticios o espacio) o **indirectamente** (por medio de la introducción de enfermedades y patógenos).

Para que una especie pueda invadir un ecosistema, pasa por las siguientes etapas (Mendoza and Koleff 2014):

- **Introducción:** Inicia después del transporte de un organismo hacia un nuevo entorno. La introducción de una especie exótica en un nuevo hábitat fuera de

su área de distribución natural, puede ser el resultado de la expansión natural de su área de distribución o de la dispersión de la especie por el ser humano. En los ambientes marinos, las principales vías de introducción de una especie exótica, son de origen antropogénico; entre estas destaca la **navegación comercial y la acuicultura** (Torchin and Ruiz 2014).

Existen otras vías importantes a mencionar, como: la liberación accidental o intencional de especies; la introducción de organismos para pesca deportiva y la ruptura de barreras biogeográficas marinas.

- **Establecimiento:** es la fase en la cual las especies exóticas sobreviven, se reproducen y pueden mantener poblaciones en la región introducida.

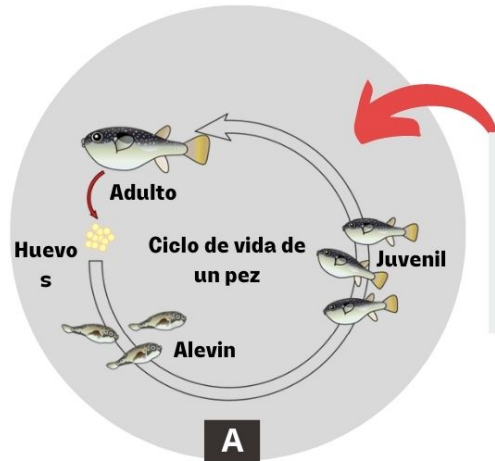
- **Dispersión:** es el proceso de expansión del rango de distribución de la especie exótica a partir del lugar de introducción y es la última etapa del proceso de invasión, en el cual es apreciable el impacto de la especie en el ecosistema introducido.

Cabe mencionar que el éxito de invasión de una especie depende de la calidad de estado y salud del ecosistema al que se introduce; así también como las características propias del organismo. A continuación, se describen algunos aspectos que permiten el éxito en el proceso de invasión y asentamiento, en un ecosistema de una especie exótica (Mendoza y Koleff 2014) (Figura 1).

“El éxito de invasión de una especie depende del estado del ecosistema al que se introduce y las características de la especie introducida”- (Mendoza and Koleff 2014).

Considerar los aspectos anteriormente mencionados permite tomar decisiones para la prevención de la introducción y asentamiento de la especie exótica, evitando así la etapa de dispersión que puede causar daños en las comunidades del ecosistema al que se ha introducido.

El éxito de la invasión de una especie depende de:



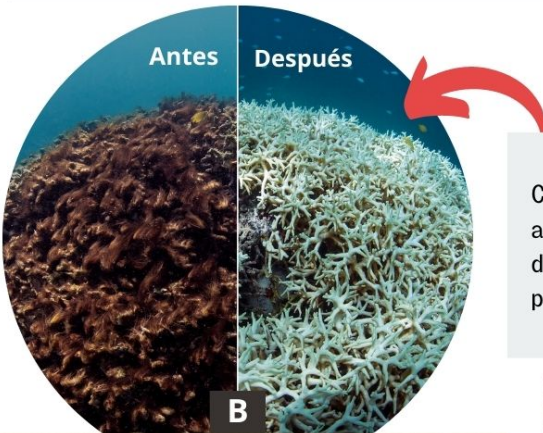
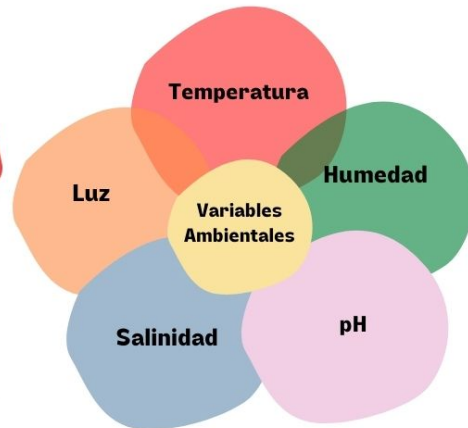
A

Rasgos biológicos propios de la especie exótica

Rasgos biológicos propios de la especie exótica, tales como adaptabilidad, crecimiento y reproducción pueden facilitar el asentamiento de los organismos en un nuevo ambiente.

Variables ambientales

Las variables ambientales (temperatura, luz, salinidad, humedad, etc.) del ecosistema al que se introduce son similares al ambiente original de la especie exótica.



B

Blanqueamiento coralino causado por el cambio climático en la gran barrera de coral de Australia.

El ambiente al que se introduce esta degradado

Contaminación ambiental, caza excesiva, destrucción del ambiente, cambio climático entre otros. Causa una baja diversidad de especies nativas y una mayor disponibilidad para el asentamiento de la especie introducida.

Ausencia de depredadores, parásitos y patógenos

En el ecosistema donde se introduce la especie exótica existe una ausencia de depredadores, parásitos y patógenos que actúan como controladores biológicos de poblaciones; permitiendo así una rápida reproducción del organismo.



C



D



E

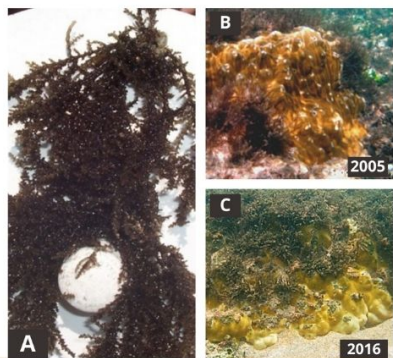


F

Algunos ejemplos de controladores biológicos son las estrellas de mar, tiburones, nutrias marinas y el pez loro; estas especies actúan por medio de la depredación y herbívora a controlar las poblaciones de las especies que consumen.

Figura 1. Aspectos que permiten el éxito de la invasión de una especie. Fotografías: A) ciclo de vida de un pez modificado de Itoi et al. (2018); B) Antes y después del blanqueamiento coralino en la gran barrera de coral de Australia tomado de The Ocean Agency; C) Estrella de mar tomado de Bernard Spragg; D) Tiburón martillo tomado de Kris-Mikael Krister; E) Pez loro tomado de Andy Muchr; F) Nutria marina tomado de Marshal Hedin.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de especies exóticas invasoras y oportunistas que han causado impactos en ecosistemas marinos en distintas regiones del mundo (Figura 2):



A) *Acanthophora spicifera* (fotografía: O.L. Tejada); B) Coral *Porites lobata* cubierta por *Acanthophora spicifera* en el año 2005 (fotografía: Segovia (2021)); C) Avance progresivo de la cobertura de *A. spicifera* sobre el coral *Porites* (fotografía: Segovia (2021)).

Acanthophora spicifera

Presenta una amplia distribución en los mares tropicales y subtropicales del mundo (Aguilar-Rosas et al. 2014). En El Salvador, Segovia y Navarro (2008) detallan su introducción entre los años de 1994 y el 2003. De acuerdo con Segovia (2021) en el Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, ha presentado procesos de invasión sobre el coral *Porites lobata* compitiendo por espacio en el arrecife rocoso coralino.

Pez león (*Pterois volitans*)

El pez león es una especie invasora del océano atlántico, proveniente del Océano Indo-Pacífico. Fue transportada a esta región a través del comercio internacional de peces de acuario y su introducción ocurrió por liberación intencional o accidental por acuaristas aficionados (Bermudez et al. 2014). Tiene el potencial de desplazar a especies comercialmente importantes. Se alimenta de los estadios larvales de peces impactando la diversidad del ecosistema (Global Invasive Species Database 2022).



Helecho de manglar Especie oportunista (*Acrostichum sp*)

Se considera una especie de naturaleza oportunista ante disturbios humanos en el ecosistema; este coexiste naturalmente con el manglar siendo controlado por varios factores entre ellos la sombra que éste genera, sin embargo al talar el manglar el helecho aprovecha su exitosa capacidad de reproducción en condiciones de luminosidad alta convirtiéndose en una especie difícil de erradicar y en altas densidades puede actuar como barrera para el establecimiento de los propágulos de mangle en el sustrato (Housholder 2018; OSA 2018).

Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)

Es una especie de bivalvo nativa de Europa introducida por el agua de lastre en América (Mendoza et al. 2014). Esta especie ha provocado pérdidas económicas en actividades de control y desbloqueo de tuberías. Presenta altos niveles de filtración lo que provoca modificaciones en la concentración de nutrientes. Altera los sustratos y colapsa las infraestructuras, originando impactos ecológicos y socioeconómicos (Rodríguez-Labajos et al. 2008).



Figura 2. Especies exóticas invasoras y oportunistas de ambientes marinos en distintas regiones del mundo. Fotografías tomadas de: D) Pez león (*Pterois volitans*) (fotografía: Fernando Losada Rodríguez); E) Helecho de manglar (*Acrostichum sp*) (Fotografía : O.L. Tejada) y D) Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) (fotografía: B.j.schoenmakers).

Como se ha señalado anteriormente, las especies exóticas para ser consideradas invasoras, necesitan pasar por un proceso de establecimiento y dispersión en el ecosistema introducido. El éxito de su invasión depende totalmente de la salud del ecosistema al que se introduce y tienen mayor probabilidad de invasión, aquellas especies que se insertan en un ecosistema degradados.

Para prevenir el efecto de invasión es importante establecer medidas que prohíban la introducción y comercialización de especies exóticas que tienen este potencial, en regiones climáticas similares a las de su lugar de origen; ante todo es importante señalar que la detección temprana y adecuada de especies invasoras, permite actuar en el inicio de la fase de establecimiento y facilitar una erradicación de las mismas de manera rápida y económica (Torchin and Ruiz 2014).

Algunas medidas de prevención se logran a través de la educación ambiental, ya que esto permite crear conciencia a la población acerca de las problemáticas asociadas a las especies invasoras y el potencial que tienen las especies exóticas en participar en estos procesos. También promover una mejor regulación de la industria acuícola y el comercio de peces ornamentales; pues se considera a estos uno de los mayores medios de dispersión de especies invasoras en ecosistemas acuáticos (Secord 2003).

“La detección temprana y adecuada de especies invasoras permite actuar en el inicio de la fase de establecimiento y facilitar una erradicación de las mismas de forma rápida y económica”- (Torchin and Ruiz 2014).

Referencias

Aguilar-Rosas L, Pedroche, F, Zertuche González J. 2014. Macroalgas marinas introducidas en la costa del Pacífico de México. Estado actual. In: *Especies Invasoras Acuáticas: Casos de estudio en ecosistemas de México*. Primera edición: México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). p. 659.

Bermúdez A, González Baca C, Gómez F. 2014. Invasión, reacción y acción. La crónica de la invasión del pez león (*Pterois spp.*) en el Caribe mexicano. In: 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. Primera edición. México. p. 465.

Global Invasive Species Database. 2022. *Pterois volitans*. Global invasive species database. [accessed 2022 Oct 4]. <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Pterois+volitans>.

Housholder M. 2018. El helecho de manglar, un oportunista en ambientes perturbados. Restauración de manglares y manejo del helecho de manglar. [accessed 2022 Oct 4]. <https://osaconservation.org/restauracion-de-manglares-y-manejo-del-helecho-de-manglar/>

[IUCN] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2017 *Managing Invasive Species*. iucn.org. [accedido el 11 de septiembre del 2022]. <https://www.iucn.org/theme/marine-and-polar/our-work/international-ocean-governance/managing-invasive-specie>

Mendoza R, Koleff P. 2014. *Especies acuáticas invasoras en México*. 1era ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 77-84.

[NOAA] National Oceanic and Atmospheric Administration. 2019. *Invasive and exotic marine species*. Noaa.gov. [accedido el 11 de septiembre de 2022]. <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/invasive-and-exotic-marine-species>

OSA Conservation. 2018. El helecho de manglar, un oportunista en ambientes perturbados. Restauración de manglares y manejo del helecho de manglar. [accessed 2022 Oct 4]. <https://osaconservation.org/restauracion-de-manglares-y-manejo-del-helecho-de-manglar/>.

Pimentel D, McNair S, Janecka J, Wightman J, Simmonds C, O'Connell C, Wong E, Russel L, Zrn J, Aquino T, et al. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions.

Agriculture, ecosystems & environment. 84(1):1–20.

Rodríguez-Labajos B, Binimelis R, Martínez-Alier J, Munnè A. 2008. Reciente pero rápida invasión del mejillón cebra en los ríos españoles. In: Invasiones biológicas. 1st ed. p. 151.

Secord D. 2003. Biological control of marine invasive species: cautionary tales and landbased lessons. Biol. Invasions 5(1-2): 117-131.

Segovia J. 2021. Estado de los arrecifes del mundo: perdemos coral duro y ganamos algas. Revista Disruptiva. [Accedido el 11 de septiembre de 2022]. <https://www.disruptiva.media/estado-de-los-arrecifes-del-mundo-perdemos-coral-duro-y-ganamos-algas/>.

Torchin ME, Ruiz GM. 2014. Las invasiones marinas a través del Pacífico oriental: una revisión desde los trópicos hasta los polos. Especies invasoras acuáticas: Casos de estudio en ecosistemas de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático & University of Prince Edwards Island, México.

Vilà M, Valladares F, Traveset A, Santamaría L, Castro P. 2008. Invasiones biológicas. 1st ed. España: CSIC.