

Hipótesis fisiológica	Hipótesis de Crawley	Hipótesis de Elton

Impactos ecológicos	
Impactos económicos	
Impactos a la salud humana	
Estrategias de control	

la Dirección General de Inspección de Vida Silvestre, es la responsable de vigilar que se cumpla la normatividad relacionada con el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre. Para ello, opera un programa de inspección en puertos, aeropuertos internacionales y puntos fronterizos.

Finalmente, más allá de la existencia de la normativa, las prohibiciones y cuarentenas, es de suma importancia la educación ambiental de la población, a todos los niveles y en todos los sectores.

V. Actividades

En primer lugar les sugerimos solicitar a los alumnos que lean el artículo de referencia, poniendo especial atención en dos aspectos: por un lado cuáles son las hipótesis para explicar por qué algunas especies de plantas introducidas se convierten en invasoras, y por el otro, cuáles son los impactos ecológicos, económicos y a la salud humana que implica su rápida expansión, así como las estrategias que se emplean para su control. Al hacer la lectura es importante organizar la información, para lo cual se pueden utilizar andamios cognitivos (ver “Guía del maestro” No. 141, agosto de 2010) como los siguientes:



Otra actividad que les proponemos se puede llevar a cabo en el laboratorio de ciencias o en una pequeña parcela; consiste en sembrar en tierra frijoles, lentejas o alguna otra semilla que germine rápido, dejando una distancia de 10 cm entre cada semilla, y colocar unas macetas en el laboratorio cerca de una ventana y otras en el exterior. Regar y observar el desarrollo de las plantas cultivadas, así como la aparición de otras plantas, generalmente malezas. ¿De dónde provienen las semillas de esas otras plantas que no fueron sembradas a propósito? ¿Dónde aparecen más, en las que están bajo techo o a la intemperie? Si lo dejamos durante todo un semestre podremos comprobar si finalmente las “invasoras” tienen éxito.

Como actividad de cierre les sugerimos que los estudiantes realicen una investigación sobre las técnicas de control y erradicación de plantas y animales exóticos, sus ventajas y desventajas, así como una reflexión acerca de la conveniencia de adoptar medidas preventorias más que remediales.

VI. Bibliografía

Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro *et al.* 2009. “Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía”, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, pp. 277-318.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

De exóticas a invasoras

Lucero Sevillano y Ek del Val

Junio 2011, No. 151, p. 22

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El artículo de este mes tiene que ver con la materia de biología, concretamente con el tema de la biodiversidad y el papel que desempeñan las plantas invasoras. Uno de los problemas ambientales que más consecuencias ha tenido en tiempos recientes sobre la

conservación de la biodiversidad ha sido la introducción de especies exóticas en ecosistemas que no les corresponden. Este problema se encuentra ligado a la globalización y al incremento en el tráfico terrestre, aéreo y marítimo, que facilita el trasladar especies tanto deliberada como involuntariamente.

II. Amenazas a la biodiversidad

La biodiversidad de México está siendo amenazada por la sobreexplotación de las poblaciones silvestres, así como por la destrucción y la fragmentación de hábitats. Otro factor casi tan grave como la destrucción del hábitat es la introducción de especies exóticas.

Una especie introducida, o exótica, es aquella que “se encuentra fuera de su área de distribución original o nativa (histórica o actual), no acorde con su potencial de dispersión natural” (Lever, 1985, IUCN 2000, citado por Aguirre-Mendoza *et al.* 2009).

Las especies introducidas pueden provocar extinciones en los hábitats adonde llegan porque las especies nativas, que

han evolucionado —adaptándose y sobreviviendo— en contacto con otras especies de su mismo ecosistema, no tienen armas para defenderse de los efectos de la introducción. Por lo general, esto les da ventaja a las invasoras. Tienen más éxito las especies exóticas que producen muchas semillas o crías, o bien que se reproducen o germinan en periodos breves.

De acuerdo con Primack (2002), “en muy poco tiempo puede provocarse una extinción (por ejemplo por depredación) o degradarse un hábitat completo (por sobrepastoreo) y este problema se agrava por la amplitud e intensidad del proceso de movilización de especies por parte de los humanos, que no tiene precedente en la escala geológica. Los momentos más intensos han ocurrido primero durante el descubrimiento y la colonización de América y, el más reciente, con la globalización en marcha”.

Las especies introducidas son un factor muy importante a tener en cuenta en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales porque afectan los servicios ambientales y perjudican el bienestar humano. Según Aguirre-Muñoz *et al.* (2009), se ha demostrado que las especies exóticas son responsables de un elevadísimo número de extinciones y de muchos otros daños ambientales catastróficos, que se expresan de manera exacerbada en las islas. Se estima que en nuestro país aproximadamente el 93% de los anfibios y reptiles, el 29% de los mamíferos y el 93% de las aves extintas fueron especies insulares, y en muchos casos estas extinciones fueron ocasionadas o relacionadas con la introducción de especies exóticas (Ceballos y Márquez-Valdelamar 2000, citado por Aguirre-Muñoz *et al.* 2009).

Un caso bien conocido es el de Isla Isabel, en el Pacífico mexicano, frente a las costas de Nayarit. La isla es

lugar de anidación de miles de aves y también un sitio de pesca para los pobladores. Con la llegada de los pescadores vinieron también las ratas, que formaron una numerosa población para cuyo control se introdujeron gatos. Éstos no sólo se comieron a los roedores, sino también los huevos y polluelos de las aves. La introducción de especies invasoras provocó una cuantiosa disminución en el número de fragatas, gaviotas y pájaros bobos de patas azules y amarillas. Fue necesario tomar medidas extremas para erradicarlas: las ratas fueron envenenadas y los gatos eliminados a tiros. Isla Isabel es hoy en día Parque Nacional y un lugar extraordinario para observar las conductas de apareamiento y crianza de las aves, cuyas poblaciones se han restablecido.

III. ¿Cómo nos afectan y de dónde vienen las especies invasoras?

La introducción de especies exóticas afecta principalmente a la agricultura. Este problema ocasiona pérdidas en las cosechas de aproximadamente 10% al año (Sevillano y del Val, 2011).

Por supuesto también afectan la salud humana debido a la introducción y dispersión de parásitos y patógenos.

Algunas veces la introducción de especies exóticas es involuntaria, pero muchas más se debe a la deficiente vigilancia, a la falta de prevención y control en los sitios de entrada y puestos fronterizos, así como a la escasa o nula conciencia de la población acerca del daño que causa. Por ejemplo,

una medida que normalmente se toma a la ligera es la prohibición de introducir seres vivos o sus partes, semillas y flores, etc. cuando se realizan viajes internacionales. Otra forma de introducir especies invasoras es liberar mascotas indiscriminadamente cuando ya no se quieren en casa. Esto se ha convertido en un grave problema, pues si las mascotas



Debido a que las especies invasoras se dispersan rápidamente, los programas de control funcionan sólo cuando la introducción es reciente, o se da en un área restringida, como es el caso de las islas.

Byers *et al.* (2002) aseguran

que en todo el mundo se reconoce que la erradicación de especies exóticas es una herramienta clave para la conservación de la biodiversidad, y que mientras menos la practiquemos, mayores serán los efectos negativos irreversibles acumulados (citado por Aguirre-Mendoza *et al.* 2009). Sin embargo, hay una serie de barreras que dificultan la aplicación a gran escala de esta estrategia:

a) marco legal inadecuado.
b) ausencia de medidas efectivas de prevención y alerta temprana.
c) falta de personal especializado en investigación y trabajo de campo aplicado.
d) falta de financiamiento para equipo y entrenamiento adecuados.

IV. ¿Es posible erradicarlas?

La prevención es la acción más eficaz para enfrentar el problema que representan las especies introducidas. Prevenir es más barato que remediar.

Taxa	Especies nativas en México (endémicas)	Especies exóticas invasoras en México
Plantas	22 800 (9 300)	665
Anfibios	361 (174)	2
Reptiles	804 (368)	8
Aves	1 060 (111)	30
Mamíferos	522 (157)	16

Especies nativas e invasoras en México.

Fuente: Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro *et al.* 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, p. 286.

que en todo el mundo se reconoce que la erradicación de especies exóticas es una herramienta clave para la conservación de la biodiversidad, y que mientras menos la practiquemos, mayores serán los efectos negativos irreversibles acumulados (citado por Aguirre-Mendoza *et al.* 2009). Sin embargo, hay una serie de barreras que dificultan la aplicación a gran escala de esta estrategia:

- a) marco legal inadecuado.
- b) ausencia de medidas efectivas de prevención y alerta temprana.
- c) falta de personal especializado en investigación y trabajo de campo aplicado.
- d) falta de financiamiento para equipo y entrenamiento adecuados.

A pesar de que México ha suscrito numerosos compromisos regionales e internacionales de regulación de especies invasoras, establecer guías y estándares supone un esfuerzo nacional, que no se ha traducido en un plan de control y erradicación adecuado a la situación de las especies invasoras en nuestro país.

Por otro lado, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, encargado de aplicar normas fitosanitarias y zoonosanitarias para el manejo de plagas de plantas y animales, en general pone poca atención a las especies invasoras fuera de ciertas plagas ya identificadas y normadas, relacionadas con la agricultura y la ganadería (Aguirre-Mendoza *et al.* 2009).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y de