

ESPECIES EXÓTICAS INVASIVAS

una amenaza a la diversidad biológica



www.cbd.int

La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009)
413 St. Jacques Street, Suite 800, Montreal, Quebec, Canadá H2Y 1N9
Teléfono: 1(514) 288 2220 Fax: 1(514) 288 6588
secretariat@cbd.int

© 2009 La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica



Convenio sobre la
Diversidad Biológica



PNUMA

DÍA INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

22 DE MAYO DE 2009

ESPECIES EXÓTICAS INVASIVAS

una amenaza a la diversidad biológica



Convenio sobre la
Diversidad Biológica





www.flickr.com/photos/chris_doemel



www.flickr.com/photos/texasagle



Miguel Sicilia



Publicado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
ISBN: 92-9225-121-X

Derecho de Autor : Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2009

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica acerca de la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las opiniones en esta publicación no representan necesariamente las de la Secretaría o de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Esta publicación puede ser reproducida para fines educativos o no lucrativos sin permiso expreso de los titulares de derechos de autor, siempre y cuando se cite la fuente. La Secretaría del Convenio agradecería recibir una copia de todas las publicaciones que utilicen este documento como fuente.

Cita: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009)
413 St. Jacques Street, Suite 800
Montreal, Quebec, Canada H2Y 1N9

Teléfono: 1(514)288 2220
Fax: 1(514)288 6588
Correo electrónico: secretariat@cbd.int
Página Internet: www.cbd.int

Portada y fotos: *Bufo Marinus* (Jorge Alvarez), *Batrachochytrium dendrobatidis* (www.flickr.com/photos/ajcl), *Pez león* (www.flickr.com/photos/yv), *Armillaria limonea* (Shirley Kerr), *Psittacula krameri* (Andrea Pauly), *Dorifora* (Horst Freiberg), *Sciurus carolinensis* (Miguel Sicilia); *Elaeagnus angustifolia* (Attila Pellinger).

El Programa Mundial de especies invasivas (GISP) ha contribuido a la revisión y al contenido de este folleto:

El Programa Mundial de Especies Invasivas (GISP) es una asociación internacional dedicada a hacer frente a la amenaza mundial de las especies invasivas. Fundada en 1996, la misión del GISP es conservar la biodiversidad y mantener el sustento minimizando la propagación y el impacto de las especies invasivas. Constituida como una entidad jurídica autónoma, GISP comprende cuatro organizaciones asociadas, el Centro de Biociencia Agrícola Internacional (CABI), la UICN, el Instituto de Biodiversidad Nacional de Sudáfrica (South African National Biodiversity Institute) (SANBI) y The Nature Conservancy (TNC), y está coordinado por una Secretaría patrocinada por CABI en Nairobi, Kenya. El programa presta apoyo a la implementación del Artículo 8(h) del CDB y ha contribuido ampliamente al conocimiento y a la concientización de las especies invasivas a través del desarrollo de una gama de productos y publicaciones como la Estrategia Mundial sobre especies exóticas invasivas (2001), Las Especies Exóticas Invasivas: Una Guía de las Mejores Prácticas de Manejo y Prevención (2001). GISP tiene por objeto crear asociaciones, ofrecer orientación, desarrollar un entorno de apoyo y fomentar la capacidad de los enfoques nacionales para la prevención y la gestión de especies invasivas a través de tres objetivos de importancia: Apoyo a la política y a la gobernanza; Facilitar el intercambio de información, y Promover la sensibilización entre las personas encargadas de adoptar las decisiones. (www.gisp.org).

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|--------|--|----|
| | Mensajes de importancia | 5 |
| | Introducción: Especies Exóticas Invasivas | 6 |
| uno | La amenaza y el impacto | 10 |
| dos | Vías de invasión | 16 |
| tres | El Cambio climático y las especies exóticas invasivas | 20 |
| cuatro | ¡Vamos a luchar! | 24 |
| cinco | ¿Que se puede hacer? | 30 |
| seis | Acción Mundial | 36 |
| | Glosario..... | 40 |
| | Referencias | 44 |

Prefacio



Para aumentar la comprensión y crear conciencia de las cuestiones de diversidad biológica, las Naciones Unidas declararon el 22 de mayo, el Día Internacional de la Diversidad Biológica (DID). Este año, el Convenio sobre la Diversidad Biológica proclamó como tema del Día Internacional de la Diversidad Biológica de 2009 las Especies exóticas invasivas.

El rápido aumento de invasiones biológicas por especies exóticas se reconoce ampliamente como un componente importante del cambio ambiental inducido por el hombre mundialmente. Si bien no hay duda de que el transporte

de animales, plantas y microorganismos, proporciona una variedad de bienes y servicios y contribuye al bienestar del ser humano, el crecimiento económico mundial ha abierto caminos para que las especies exóticas invasivas puedan entrar, establecerse y esparcirse en nuevos hábitats y ecosistemas. El cambio climático, la alteración y modificación del paisaje también pueden ser causa de la propagación y el impacto de las especies exóticas invasivas en una amplia gama de ecosistemas.

Las invasiones biológicas por especies exóticas invasivas a menudo dan lugar a importantes pérdidas económicas, la disminución de la diversidad biológica y la función de los ecosistemas. Sólo en los Estados Unidos, el costo anual del control de daños de especies exóticas invasivas se estima en más de 138 mil millones de dólares americanos. Mundialmente, se estima en 1.4 millón de billones de dólares americanos anualmente¹.

A raíz del impacto que las especies exóticas invasivas tienen, el Convenio sobre la Diversidad Biológica reconoce la importancia de prevenir la introducción, y controlar o erradicar las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats y especies autóctonas.

Este folleto pone en relieve la amenaza que plantean las especies exóticas invasivas a la diversidad biológica y lo que cada uno de nosotros puede hacer para abordar el problema. Importante para cada tipo de ecosistema, el tema de las especies exóticas invasivas es fundamental para el logro de los tres objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica - la conservación de la diversidad biológica, su utilización sostenible, y la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Como nos encontramos a tan sólo un año de 2010, el Año Internacional de la Diversidad Biológica y fecha límite para la meta de diversidad biológica 2010, se necesitan medidas urgentes para hacer frente a la amenaza de las especies exóticas invasivas.

¹ D.; R. Zuniga y D., Morrison (2005). "Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States.". *Ecological Economics* 52: 273–288.

Quisiera agradecer a todos los contribuyentes que proporcionaron información, conocimientos y recursos financieros para la producción de este folleto. En especial quisiera agradecer a la Comisión Europea, por proporcionar los recursos financieros para la producción y el envío de este folleto.

Ahmed Djoghlaoui
 Secretario Ejecutivo,
 El Convenio sobre la Diversidad Biológica

Mensajes de importancia

Las palabras en caracteres de color más fuerte están definidas en el Glosario.

Las **especies exóticas invasivas** han afectado la diversidad biológica autóctona en casi cada tipo de ecosistema de la Tierra. Como uno de los mayores impulsores de la pérdida de diversidad biológica, ellas representan una amenaza para la integridad y la función de los ecosistemas y por lo tanto, para el bienestar humano.

La **globalización** ha reflejado mayores niveles de comercio, transporte, viajes y turismo, lo cual puede facilitar la introducción y propagación de especies no autóctonas (exóticas o) invasivas. Algunos de estas pueden establecerse en un nuevo hábitat y convertirse en invasivas.

Para que una especie exótica se convierta en invasiva, debe llegar, sobrevivir y prosperar. Debe combatir con éxito a los organismos nativos para su alimentación y su hábitat, y propagarse a través de su nuevo entorno, aumentar su población y dañar los ecosistemas en su fase introductoria.

Los impactos de las especies exóticas invasivas se ven agravados por otros conductores de la pérdida de biodiversidad, incluyendo el cambio climático, la pérdida de hábitat, la contaminación y las perturbaciones inducidas por el hombre. El **cambio climático** puede cambiar la distribución geográfica y la abundancia de especies que afectan al medio ambiente en el que viven, lo que lleva a un cambio en su fisiología.

La prevención es un método más rentable y viable para controlar las especies exóticas invasivas. Se requiere la colaboración entre gobiernos, sectores económicos y las organizaciones no gubernamentales y organizaciones internacionales.

El **Convenio sobre la Diversidad Biológica** (CDB) se ocupa de la amenaza de las especies exóticas invasivas estableciendo directrices y prioridades mundiales, así como recopilando información y facilitando la coordinación de acciones internacionales.



¿Cómo se propagan?

La introducción de especies es portada generalmente por el transporte y el comercio del hombre que puede ser sin intención o intencionalmente. Si el nuevo hábitat de una especie es lo suficientemente similar a su hábitat nativo, puede sobrevivir y reproducirse. Para que una especie se convierta en invasiva, debe combatir con éxito a los organismos nativos para su alimentación y hábitat, propagarse a través de su nuevo entorno, aumentar su población y dañar los ecosistemas en su proceso de introducción. En resumen, para que una especie exótica se convierta en invasiva, debe llegar, sobrevivir y prosperar.

Las características más comunes de las especies exóticas invasivas son:

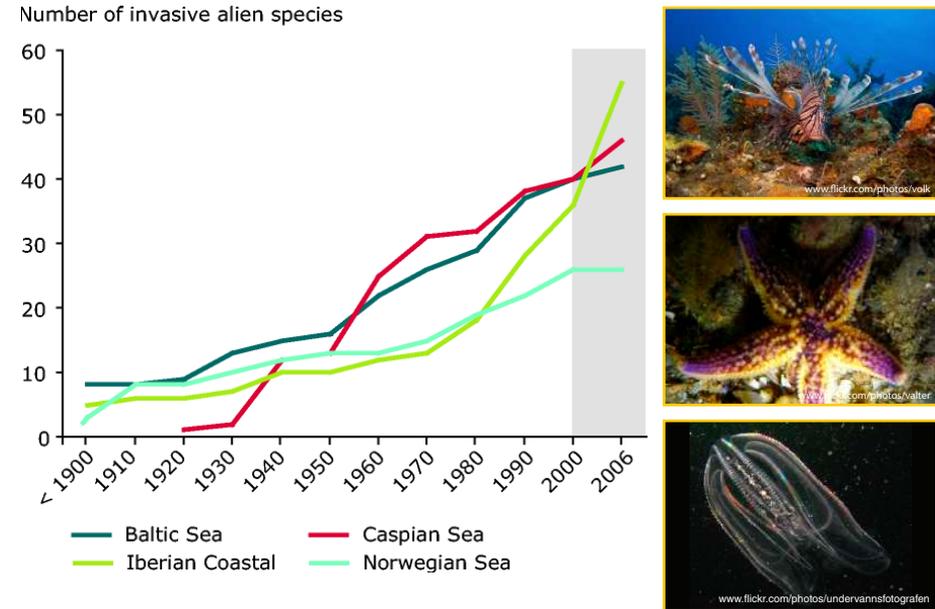
- Rápida reproducción y crecimiento
- Alta capacidad de dispersión (capacidad de moverse de un lugar a otro)
- Capacidad de adaptarse fisiológicamente a las nuevas condiciones
- Capacidad para sobrevivir con diversos tipos de alimentos y en una amplia gama de condiciones ambientales

Los ecosistemas que han sido invadidos por especies exóticas podrán no tener los depredadores y competidores naturales que controlaban la población en su ambiente nativo. Los ecosistemas naturales que han sido objeto de perturbación inducidos por el hombre a menudo son más propensos a las invasiones exóticas porque hay menos competencia por parte de las **especies nativas**. Por ejemplo, las hormigas de fuego rojas importadas (*Solenopsis invicta*) tienen más éxito estableciéndose en zonas más perturbadas, tales como los bordes de las carreteras, campos agrícolas, y raramente colonizan bosques cerrados intactos.



www.flickr.com/photos/marufish

Fig. 2. Propagación de especies marinas invasivas en los mares europeos (Fuente: Agencia Europea del Medio Ambiente 2007)



www.flickr.com/photos/volk



www.flickr.com/photos/walter



www.flickr.com/photos/undervannsfotografen

Más de 1000 especies exóticas marinas y estuarinas se han introducido en varios mares de la región paneuropea, en gran mayoría en el siglo pasado. El mar Mediterráneo ha sufrido más, con aproximadamente 740 **especies introducidas**, principalmente como consecuencia a la apertura del Canal de Suez.



uno

La amenaza y el impacto

www.flickr.com/photos/billbill

Las especies exóticas invasivas son una de las **impulsoras directas más importantes de la pérdida de la diversidad biológica** mundial. Causan enormes daños a la diversidad biológica y a los valiosos ecosistemas de los cuales dependemos.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) concluyó que el impacto relativo a las especies exóticas invasivas en la diversidad biológica varía entre biomas, y que para todos los biomas, la incidencia es constante o creciente de la siguiente manera:

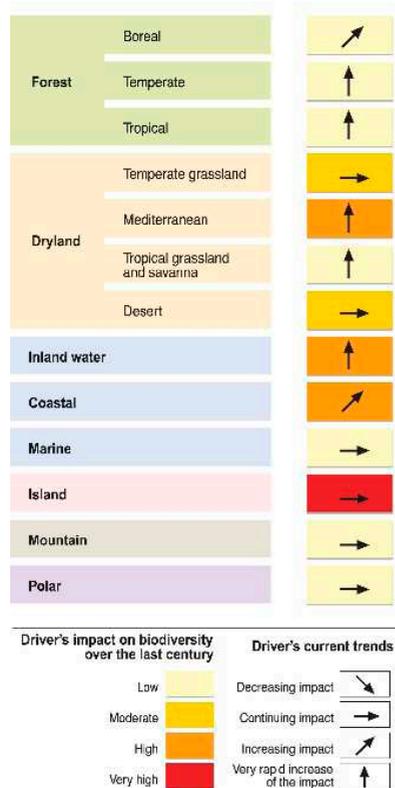


Fig. 3. Impacto de las especies exóticas invasivas sobre la diversidad biológica a través de los biomas (Evaluación de Ecosistemas del Milenio)

El elemento de color indica el impacto de las especies exóticas invasivas sobre la diversidad biológica en cada tipo de ecosistema en los últimos 50-100 años. Alto impacto significa que durante el último siglo el conductor ha alterado significativamente la diversidad biológica en ese bioma; bajo impacto indica poca influencia sobre la diversidad biológica en el bioma. Las flechas indican la tendencia en el conductor. Flechas horizontales indican la continuación del actual nivel de impacto, las flechas diagonales y verticales indican progresivamente el aumento de las tendencias más fuertes en el impacto. La figura presenta los impactos y tendencias globales que pueden ser diferentes en regiones específicas.

He aquí algunos ejemplos de los efectos de las especies exóticas invasivas en la población local, los medios de subsistencia, la salud humana y el desarrollo sostenible:

Islas

Las Islas, tales como Australia, Nueva Zelanda, Madagascar, el archipiélago de Hawai y las Galápagos, tienen una alta proporción de especies endémicas y especializadas de flora y fauna. El aislamiento geográfico de las islas limita la inmigración de nuevas especies, lo que permite que las especies establecidas evolucionen con pocos competidores y depredadores de fuerza. Las especies exóticas invasivas introducidas por la actividad humana son la principal causa de extinción de especies y la población disminuye en los ecosistemas insulares de todo el mundo. Las especies exóticas invasivas plantean un riesgo particular para los pequeños Estados insulares en desarrollo, amenazando los ecosistemas, los medios de subsistencia, las economías y la salud pública de los habitantes. Muchas naciones insulares carecen de información científica, técnica, y de recursos para abordar el problema de las especies exóticas invasivas.



La perca del Nilo: Responsable por la pérdida de la diversidad biológica, la función de los ecosistemas y los medios de vida locales



- A medida que la población creció y las técnicas de pesca mejoraron, la presión para pesca en el Lago Victoria en África aumentó. Para principios de 1950 era evidente que el exceso de pesca había causado una drástica disminución de las poblaciones de peces. En un esfuerzo por revertir la situación, los funcionarios británicos introdujeron la perca del Nilo (*Lates niloticus*), y la tilapia del Nilo, en el lago. Sin depredadores naturales y con abundancia de presas, la perca del Nilo floreció, provocando la extinción de casi 200 especies.

- Más aceitoso que el pescado local, la carne de la perca del Nilo debe secarse sobre el fuego para poder ser consumido. Por lo tanto, más árboles fueron derribados por la población local para obtener leña. Lo que provocó el aumento de la deforestación causada erosión y escorrentía, aumentando los niveles de nutrientes en el lago, provocando la infestación por los jacintos de agua.

- La perca del Nilo carne blanca muy sabrosa sin espinas, así como productos elaborados a partir de su vejiga natatoria y su pellejo, fue favorecida por los mercados extranjeros, generando casi 400 millones de dólares americanos por los ingresos de exportación para los tres países ribereños del lago Victoria - Kenia

, Uganda y Tanzania. Sin embargo, la demanda de exportaciones subió el precio del pescado fresco, por lo que es demasiado caro para la población local. También estimuló más la pesca intensiva, y para mediados de 1990 era evidente que la perca del Nilo había sido pescada en exceso. Disminuyendo las tasas de captura y el promedio de tamaño del pescado que se redujo de más de 50 kilogramos en 1980 a menos de 10 kilogramos para 1996.

“No cultivo” los efectos en la agricultura en África

Parthenium hysterophorus, comúnmente llamado Parthenium o la hierba del congreso, es un invasor agresivo nativo de México. Cuando la hierba fue vista por primera vez en Etiopía en 1988, cerca de los centros de distribución de ayuda alimentaria, se presintió que el grano de trigo importado estaba contaminado con sus semillas. Una vez introducidas, la hierba fue capaz de propagarse rápidamente, como las semillas son dispersadas fácilmente en el lodo adherido a los vehículos, maquinaria y animales, así como por el agua y el viento. Debido a su efecto devastador en la producción de la cosecha en Etiopía se le dio el nombre que significa “no cultivo” localmente. Sin sabor para el ganado, la invasión de la hierba produce escasez en el pastoreo al mezclarse con el forraje, que contamina la carne y la leche del animal. Parthenium también plantea un problema de salud para los seres humanos y el ganado. El contacto con la planta o el polen puede causar reacciones alérgicas, tales como la dermatitis, el asma y la fiebre del heno. La hierba ha invadido también las subregiones tropicales de África del Sur - donde es especialmente problemática en las plantaciones de plátano y la caña de azúcar - , así como Swazilandia, Mozambique, Zimbabwe y Madagascar. Aunque las plantas se pueden matar con la aplicación foliar de los herbicidas, la rápida regeneración de la semilla sucede rápidamente y el control ha sido especialmente problemático



La salud humana



Los agentes que provocan enfermedades infecciosas son a menudo, y quizás por lo general, las especies exóticas invasivas. Tipos de agentes infecciosos poco conocidos, que se hayan adquirido por seres humanos o por otros animales domésticos o importados inadvertidamente por viajeros, pueden tener efectos devastadores sobre las poblaciones humanas. Plagas y enfermedades también pueden socavar la producción local de alimentos y de ganado, causando así el hambre y la hambruna.

Importante ejemplos históricos:

- La peste bubónica propagada de Asia Central a través de África del Norte, Europa y China, utilizando una pulga como vector en una especie invasiva de la rata
- La hambruna de la papa en Irlanda en la década de 1840 fue causada por un hongo introducido desde Norteamérica, con efectos devastadores en la salud de la población local
- Los virus de la viruela y el sarampión se propagaron de Europa al Hemisferio Occidental poco después de la colonización europea. La baja resistencia de los pueblos indígenas a estos parásitos jugaron un papel en la caída de los poderosos imperios Inca y Azteca
- La peste bovina, una enfermedad viral, fue introducida en África en 1890 a través de reces infectadas. Posteriormente se extendió a los rebaños domésticos y salvajes de bovinos (en relación con las vacas) en toda la sabana africana, alterando la composición de los mamíferos en gran parte del continente. Hasta el 25% de los pastores dependientes del ganado podrían haber muerto de hambre a principios del siglo XX debido a que la peste bovina aniquiló sus poblaciones de ganado.



La gripe aviar y la salud en las aves silvestres y seres humanos



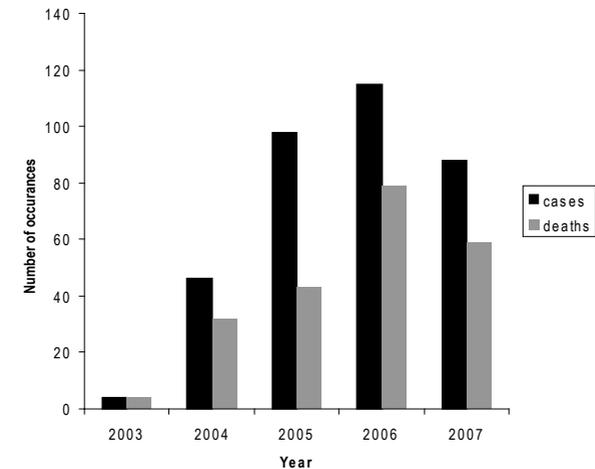
Gripe aviar (AI) es una enfermedad viral muy contagiosa que afecta a muchas especies de aves. El virus de la gripe aviar se divide en dos grupos según su capacidad para causar enfermedades. La gripe aviar altamente patógena (HPAI) del virus se propaga rápidamente, puede causar una grave enfermedad y produce muy elevadas tasas de mortalidad, mientras que la gripe aviar de baja patogenicidad (LPAI) puede causar una leve enfermedad sin dar lugar a todos los síntomas en las aves infectadas. Las aves silvestres proporcionan un depósito para el virus de la influenza aviar. El virus de la influenza aviar puede infectar a las personas, con resultados potencialmente mortales. La situación actual de la enfermedad de influenza ha atraído la atención de la comunidad internacional desde hace varios años debido al riesgo de la gripe aviar de provocar una pandemia de gripe en la población humana a nivel mundial.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) es el organismo para las normas internacionales reconocido por la Organización Mundial del Comercio (OMC) para el control y la notificación de enfermedades animales y zoonosis. La OIE hace una lista de las enfermedades importantes, que pueden infectar a los humanos (es decir, las zoonosis) y las que son graves, pero que no afectan a los seres humanos (por ejemplo, la peste bovina). Los criterios para dicha lista, es el alcance de las enfermedades a causar problemas de importancia en los animales y/o poblaciones humanas, su capacidad para propagarse a través del movimiento de animales y productos animales y la distribución mundial de las enfermedades. Los métodos de

detección, prevención y control de las enfermedades enumeradas son publicados por la OIE y las referencias son la clave para los servicios veterinarios nacionales de sus programas de prevención y control de enfermedades de animales.

Fig. 4. Número acumulado de casos humanos confirmados de gripe aviar A (H5N1) notificados a la OMS (2003-2007)

(Fuente: www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2008_06_19/en/index.html)





dos

Las vías de invasión

Miguel Ángel Sicilia Manzo

La rápida aceleración de actividades humanas, tales como el comercio, el transporte, los viajes, la globalización y la expansión de la población humana ha aumentado la amenaza y el impacto de las especies invasivas. Estos impactos se ven exacerbados por el cambio climático, la pérdida de hábitat, la contaminación y las perturbaciones inducidas por el hombre.

El aumento en la movilidad de las personas y de sus productos incrementa la probabilidad de movimiento de especies en todo el planeta, a menudo en forma de productos básicos como el ganado, animales domésticos, de vivero, y los productos de la agricultura y la silvicultura.

El **trayecto y el vector** que transporta una especie exótica invasiva en un vínculo importante a la invasión. Si el vector puede ser interceptado, la invasión se puede prevenir. La mayoría de los vectores son mecanismos de transporte de asistencia humana que mueven los organismos a través de barreras naturales.

La economía China se expande y acelera las invasiones biológicas

China ha experimentado un enorme auge económico en los últimos 25 años, en gran parte como resultado del aumento del comercio internacional (Ding et al. 2008). Hay más de 400 especies exóticas invasivas registradas en China, la mayoría de las cuales se convirtieron en invasivas en los últimos 25-30 años. El número total de especies exóticas interceptadas en la frontera con China se ha multiplicado diez veces de 1990 a 2005. Los informes preliminares indican que China puede sufrir pérdidas económicas anuales de unos 14.5 millones de dólares americanos debido a la invasión de insectos y plantas.

Las vías importantes para la invasión de las especies invasivas son:

El agua de lastre de buques



No cabe duda de que el movimiento de los buques es la vía más importante para el movimiento de organismos marinos de un país a otro y de mar a mar. La ruta más importante para las invasiones a la biodiversidad se encuentra en los tanques de lastre de los buques y de las incrustaciones en la parte exterior de los cascos de los buques. Literalmente cientos de especies pueden ser encontradas con vida en la muestras de un solo buque. El GEF/UNDP/IMO Programa Mundial de la Gestión del Agua de Lastre¹ (GloBallast) está ayudando a los países en desarrollo a reducir la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales, de microbios y de enfermedades a través del agua de lastre.

Animales en libertad en el medio silvestre y el comercio de acuarios



El acuario de peces exóticos y plantas, así como animales de compañía, pueden convertirse en especies exóticas invasivas si son liberados intencionalmente o accidentalmente y se establecen. Mascotas y habitantes de acuarios, si no se desean, a menudo son liberados “de regreso” en la naturaleza con buenas intenciones.

Reptiles, anfibios, peces de acuario y la flora cuando se liberan en los estanques y en los baños fácilmente encuentran camino en el sistema de agua local. No existen normas internacionales específicas relativas a los riesgos de invasiones en el comercio de animales domésticos, especies de acuario, carnadas vivas y alimentos. Además, ha habido un aumento de ese comercio, debido a las transacciones hechas por Internet, para las cuales no hay controles nacionales o internacionales y reglamentos en vigor.

Autostopistas



Organismos pueden irse de aventón en el interior o exterior de la madera, del embalaje, de la maquinaria de equipos y de vehículos. La madera y los productos de madera son una fuente de plagas y enfermedades forestales. La maquinaria y los vehículos suelen ser enviadas de un lugar a otro sin limpieza. El transporte aéreo es también una vía importante para las especies exóticas invasivas. Especies se pueden mover dentro de la cabina de pasajeros en la ropa o en el equipaje, como polizones en la carga, en los materiales de embalaje, en los pozos de las ruedas y otras partes de los aviones.

¹ <http://globallast.imo.org/>



Las plantas introducidas para fines agrícolas o forestales



Una gran proporción de cultivos y de árboles, incluyendo las plantas para la producción de biocarburantes, se cultivan en áreas fuera de su distribución natural para una economía mejor y más eficaz en la producción de alimentos. Estas especies foráneas pueden suponer un riesgo para la diversidad biológica cuando se naturalizan y penetran en las áreas de conservación invadidas por estos campos.

Plantas ornamentales



Un alto porcentaje de plantas invasoras fueron inicialmente introducidas como plantas ornamentales. Casi la mitad de las 300 plantas más invasivas en Norte América, y más del 70% de las hierbas invasivas en Nueva Zelandia, fueron introducidas de manera intencionada a los parques y a los jardines como plantas ornamentales.

Control biológico



El control biológico es una estrategia de control de plagas haciendo uso de enemigos naturales vivos, antagonistas o competidores y otras auto-replicas de entidades bióticas. Las **especies exóticas** son a menudo utilizadas para el control de especies de plagas, pero se pueden convertir ellas mismas en especies invasivas de plagas.

Este ha sido un problema, sobre todo en presentaciones anteriores. Hoy en día, las normas de seguridad para el control biológico son mucho más rigurosas. Están reguladas por leyes y reglamentos, y el análisis de riesgos se realiza antes de que una solicitud de importación se pueda presentar.

El surgimiento de *Batrachochytrium dendrobatidis*: Consecuencias del comercio de anfibios

El hongo altamente transmisible *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) ha dado lugar a la enfermedad chytridiomycosis, causando disminuciones o extinciones globales de hasta unas 200 especies de ranas (Skeratt et al 2007). El Anfibio chytridiomycosis ha sido descrito como “la peor enfermedad que ha sido registrada entre los vertebrados, en términos del número de especies afectadas, y su propensión para llevarlas a la extinción”. La causa de la enfermedad se

sospecha es el comercio mundial de anfibios, que a menudo lleva a los animales en contacto con las poblaciones silvestres.

En Japón, se ha desarrollado la tecnología molecular para detectar rápidamente el Bd del ADN. Animales domésticos y ranas salvajes sospechosas de llevar Bd son examinadas recogiendo muestras por hisopo.



Caulerpa taxifolia o “Hierba muerta”

Caulerpa taxifolia es un alga invasiva que se utiliza como planta decorativa en los acuarios. Un clone más resistente al frío desarrollado para fines de acuario se introdujo en 1984 en el Mar Mediterráneo desde el Acuario Oceanográfico de Mónaco. Cubriendo un metro cuadrado en aquel entonces, ahora se ha extendido a más de 13,000 hectáreas del fondo marino. La Hierba muerta crece más que las algas marinas naturales, excluye casi toda la vida marina y reduce los recursos pesqueros locales. Su erradicación ya no se considera viable en el Mediterráneo.

También se ha registrado en el este de Australia y de los Estados Unidos.

Casco contaminante



Organismos contaminantes en los cascos de los buques han causado pérdidas económicas desde que los buques empezaron a navegar los océanos. Después de llegar a un puerto o a un lugar de trabajo, todos los buques se quedan parados en el puerto en el mismo lugar por un largo período de tiempo, el anclaje o estuario proporcionan a los organismos la oportunidad de madurar o desovar. Este sendero puede ser un vector de especies marinas invasivas en cualquier tipo de embarcación y en todos los exteriores e interiores de superficies húmedas y nichos. Cuando los recubrimientos contra contaminantes son viejos, dañados o no existen, las grietas en las superficies pueden ser

colonizadas por los miembros de las comunidades que contengan miembros de los siguientes grupos de contaminantes de la biodiversidad:

- biofilms desarrollados por las bacterias, las cianobacterias y diatomeas
- filamentosas de algas verdes, rojas y cafés.
- organismos de sésil incluyendo esponjas, hidroides, corales, anémonas de mar, gusanos de tubo de construcción, los percebes, los moluscos bivalvos, briozoos y chorros de mar, y animales, incluidos los móviles de gusanos poliquetos, anfípodos, cangrejos, welks, peces y territorial

También puede haber una variedad de microbios, parásitos y agentes patógenos que acompaña a la anterior.

Los cascos contaminantes se piensa son responsables por:

- 74% de los invertebrados marinos no indígenas transportados a las islas hawaianas
- 42% de las especies marinas introducidas involuntariamente en Japón
- Más de la mitad de las especies introducidas a través de los buques en el Mar del Norte
- El 70% de las especies que han invadido la costa de América del Norte a través de los buques (la contaminación de la biodiversidad sola o conjuntamente y las aguas de lastre)



La acuicultura y la maricultura



La acuicultura y la maricultura sostenible son estrategias importantes para mejorar los medios de subsistencia rurales y la mitigación de la pobreza, y son uno de los sectores más dinámicos de la economía mundial de alimentos. Sin embargo, la acuicultura y la maricultura ofrecen vías para la **introducción involuntaria** de especies exóticas de peces que hayan escapado, sus parásitos y enfermedades, la libre dispersión de larvas y desovar; y la introducción de microbios y enfermedades extranjeras en alimentos para peces procesados para peces carnívoros de piscifactoría.

El cangrejo verde europeo (*Carcinus maenas*, especie invasiva)



Nativo de Europa y del norte de África, el cangrejo verde europeo se introdujo a los Estados Unidos, Australia y Sudáfrica a través de diversas vías: en el agua de lastre de los buques, en la suciedad del casco, por la acuicultura, el comercio de acuarios y el comercio de alimentos vivos. Un depredador voraz, el cangrejo ha provocado la disminución de otras especies de cangrejos y bivalvos durante su etapa de introducción. La especie está clasificada entre las "100 peores especies exóticas invasivas por el grupo de especialistas de la IUCN/SSC

Los turistas y sus equipajes



El dramático aumento en el volumen y la movilidad del turismo está aumentando con rapidez como un vector para la introducción de especies exóticas en zonas remotas. En 2007, hubo más de 903 millones de llegadas de turistas internacionales, lo cual proporcionó un asombroso aumento en los vectores para las especies exóticas invasivas. Las personas no sólo transportan especies accidentalmente del suelo del equipo contaminado etc. pero muchos turistas llevan plantas a sus casas, plantas para plantar o animales vivos como recuerdos. Las personas también regresan a sus casas con frutas u otras conservas de plantas vivas que pueden llevar potencialmente especies invasivas o microorganismos que pueden tener profundos efectos en la agricultura. La sensibilización de la opinión pública y la educación de los turistas, los agentes de viajes, las agencias, los guías, y el personal encargado a resolver los problemas relacionados con las especies exóticas invasivas constituyen un elemento esencial para los programas de prevención.

Lo sentimos, no hay viajes gratis desde el Estrecho de Torres

Sunstate Airlines ofrece un servicio diario entre Cairns en el continente Australiano y la Isla del Cuerno en el Estrecho de Torres para los turistas y gente de negocios. A través de un programa práctico, Sunstate se asegura que no transportar plagas y enfermedades que se encuentren en el Estrecho de Torres a Cairns. La aerolínea mantiene muy claro que estos pasajeros no son deseados, proporcionando información a los turistas sobre la cuarentena y la desinfección de sus aviones. Cada pasajero recibe un mensaje sobre la cuarentena con su boleto de avión. Tarjetas de información sobre la cuarentena se colocan en cada asiento de las aeronaves y los auxiliares de vuelo de Sunstate reciben entrenamiento sobre los reglamentos de cuarentena. También se les examina regularmente para asegurarse de que estén al día e informados sobre la cuarentena.

(Fuente: Australian Quarantine and Inspection Service, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, press release from 23 May 2000 available through www.aqis.gov.au/)





www.flickr.com/photos/suburbanbloke



www.flickr.com/photos/macpablo_campbell_river



www.flickr.com/photos/lus-visiones-de-toraleo

tres

El cambio climático y las especies exóticas invasivas

Las especies exóticas invasivas y el cambio climático se consideran algunas de las mayores amenazas a la diversidad biológica. Estos dos conductores de cambios ecológicos, actuando conjuntamente, podrían producir resultados extremos. Sin embargo, sus efectos conjuntos en la pérdida de la diversidad biológica se han explorado poco y poco se conocen. La extinción de especies nativas debido al cambio climático, ha sido una preocupación de los científicos, los gobiernos, las instituciones y las organizaciones, pero poca atención se ha prestado a que especies las sustituirán. Sin embargo, hay un consenso general de que el cambio climático favorecerá a las especies exóticas invasivas y exacerbará sus efectos sobre los ecosistemas.

Los cambios en el clima pueden producir condiciones más favorables para el **establecimiento** y la propagación de las especies exóticas invasivas, así como cambiar la idoneidad de los climas locales de las especies nativas y de la naturaleza de las interacciones entre las comunidades nativas.

Bajo la influencia del cambio climático, las invasiones pueden ocurrir a través de:

- introducción de nuevas especies
- propagación de especies ya establecidas.
- especies no invasivas establecidas que se conviertan en invasivas en virtud de nuevas condiciones ecológicas.

Las características climáticas y del paisaje establecen el límite en última instancia para la distribución geográfica de las especies y determinan las condiciones para el crecimiento y la supervivencia. Por ejemplo, el estrés que el clima induce en las plantas puede reducir su capacidad de resistir a los invasores y que por lo tanto puedan ser más propensas a daños de insectos, a las enfermedades y a la reducción de su capacidad competitiva. Algunos de los mayores impactos del cambio climático sobre las especies exóticas invasivas pueden derivarse de los cambios en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como sequías, incendios o el congelamiento que perturban los ecosistemas, lo que las hace vulnerables a la invasión.

El cambio climático puede permitir que lo que era un clima inhóspito pueda convertirse en clima favorable para ciertas especies. Esto se piensa que sea la causa de las invasiones en el norte de especies que antes se encontraban en el sur, y algunos de estos colonos posiblemente se convertirán en especies invasivas. Algunas especies invasivas tienen cierta ventaja en los climas más cálidos y pueden soportar condiciones climáticas extremas con menos índice de mortalidad que las especies nativas. Ciertas propiedades de las especies exóticas invasivas pueden ser probablemente una ventaja, debido al cambio climático, tales como la tolerancia a una amplia gama de climas, la capacidad al cambio que varía rápidamente, y la falta de dependencia de otros organismos para la polinización y dispersión de semillas.

Plantas



Jill Key

El cambio climático probablemente tendrá efectos muy complejos en el potencial invasor de las plantas y puede dar lugar a una dramática reorganización de la comunidad de plantas. La pérdida de especies de importancia o de grupos funcionales de las plantas también podría influir en la vulnerabilidad

de las comunidades de plantas nativas de las especies vegetales invasivas. Además, la concentración atmosférica de CO₂ ha aumentado un 35% desde la época preindustrial, y continúa aumentando drásticamente. Este **gas de efecto invernadero**, en numerosos estudios, ha demostrado estimular la **fotosíntesis**. Cuando una planta no nativa responde con más fuerza a la estimulación por el CO₂ que sus parientes cercanas nativas en el mismo hábitat, se convierte en invasiva. Sin embargo, sigue habiendo falta de pruebas para sustanciar correctamente esta afirmación.

Organismos marinos



El aumento del calentamiento de los océanos puede facilitar las invasiones marinas de especies exóticas mediante el aumento en la magnitud de su crecimiento y el reclutamiento en relación con los nativos, facilitando el cambio de dominio por el de los extranjeros, y la aceleración de la homogeneización de la diversidad biológica mundial.

El cambio climático se prevé que afectará a los organismos marinos por:

- El aumento de las temperaturas de los océanos
- Incremento en el nivel del mar
- Cambio de la circulación oceánica
- La disminución de la salinidad de los océanos.

Estos factores alteran directamente las condiciones físicas y químicas que contribuyen a los cambios en las comunidades. Las tendencias de calentamiento en medio de alta latitud, las aguas oceánicas podrán permitir que lo que anteriormente era restringido para especies de menor latitud amplíen su gama y colonicen las latitudes altas. Especies que tienen afinidades para el agua más caliente pueden aumentar en abundancia. El calentamiento de los océanos puede causar un estrés fisiológico y mortalidades masivas de organismos marinos, lo que puede dar lugar a nichos vacíos para ser potencialmente colonizados por especies exóticas invasivas. El aumento de la temperatura del océano también puede causar expansiones de patógeno.

Insectos



Los insectos están fuertemente influenciados por la temperatura. Muchas especies están limitadas a la disponibilidad de calor y/o de temperaturas extremas para el crecimiento, la reproducción y la supervivencia. El cambio climático, por tanto, puede afectar a los insectos en términos de rango de expansión/contracción. Sin embargo, dependiendo de

la historia de vida de las especies de insectos y de los recursos/disponibilidad de nicho, se pueden esperar complejos y diversos efectos del cambio climático. Los insectos que tienen ciertas características que son favorables para que invadan, como una alimentación generalista (que se alimenta de una serie de alimentos),

de distribución cosmopolita y con capacidad de adaptarse fisiológicamente a las nuevas condiciones, puede ser favorecida por el cambio climático.

La evidencia sugiere que las enfermedades transmitidas por vectores (por ejemplo, que se propagan por insectos) podrían aumentar en frecuencia y cambiar de su gama de respuesta al cambio climático. Muchos vectores podrán ampliar su ámbito en Europa y los nuevos vectores pueden introducirse a partir de los trópicos. Por ejemplo, *Aedes albopictus*, un mosquito que transmite la fiebre del dengue, se propagó en 22 provincias del norte de Italia, ocho años después de su introducción.



Impactos del cambio climático en el rango de expansión por el escarabajo del pino de montaña

Los ciclos de vida de los insectos son extremadamente dependientes de la temperatura y se espera que respondan con rapidez al cambio climático, cambiando su distribución geográfica, para aprovechar los nuevos nichos que estén disponibles. Desde mediados de 1990, el escarabajo del pino de montaña, *Dendroctonus ponderosae*, del cual se han encontrado poblaciones que han estallado en Columbia Británica el brote más grande jamás registrado causando enormes daños a los bosques de pino (otras especies de pino también pueden verse afectadas). En las últimas décadas, los cálidos veranos han facilitado la reproducción del escarabajo y los ligeros inviernos, han permitido una mayor supervivencia de sus crías.

En condiciones normales, los escarabajos de corteza nativos, como el escarabajo del pino de montaña, atacan madera muerta o moribunda y proporcionan servicios a los ecosistemas vitales, tales como el hábitat para la anidación de las aves, fuentes de alimento para los depredadores y para el ciclo de nutrientes. En virtud del cambio climático, muchos hábitats que eran inhabitables para el escarabajo del pino de montaña debido al clima actual ahora se han vuelto hospitalarios. Se prevé que la mayoría de los bosques boreales estarán, por los factores del clima, favorables para la infestación del escarabajo del pino de montaña, con una continuación de expansión probablemente hacia el oriente. (Fuente: Carrol, A.L., et al. 2006. Mountain Pine Beetle Initiative Working Paper.

Canadian Forest Service)





cuatro

¡Vamos a luchar!

Tom Richards



Tom Richards

La prevención es el mejor método y el más viable contra las especies exóticas invasivas. El impedir la creación de especies potencialmente invasivas, es en primer lugar, la primera línea de defensa. La conducta de los gobiernos la verificación aduanal, la inspección de envíos, el llevar a cabo evaluaciones de riesgo y el establecimiento de los reglamentos de cuarentena para tratar de limitar la entrada de especies exóticas invasivas. Sin embargo, la inspección global de riesgo y la capacidad de análisis no suele ser suficiente.

La prevención implica la regulación de **introducciones intencionales** y minimizar las **introducciones involuntarias**, a través de la identificación de posibles especies de alto riesgo y las posibles rutas de entrada. Las medidas para prevenir el establecimiento de especies exóticas invasivas pueden ser aplicadas antes de la frontera (antes de su salida del país de origen), en la frontera (cuando entra al país), o después de la frontera (una vez que ya haya entrado al país).

Herramientas de prevención de introducción intencionada de especies exóticas invasivas

- *El análisis de riesgos*: Evalúa la probabilidad de una invasión de especies exóticas invasivas, su establecimiento en una área y sus posibles impactos ambientales y económicos. Esto se puede realizar en una de las especies exóticas invasivas o en una ruta basándose en un enfoque de precaución. (Un resumen de los conceptos y de las **herramientas utilizadas para la evaluación del riesgo está disponible en www.issg.org/Animal%20Imports%20Webpage/AnimalImports.html**)

- *Evaluaciones del Impacto Ambiental (EIA)*: Toma los resultados de los análisis de los riesgos y considera otras implicaciones además el peligro de que una especie se

convierta en invasiva.

- *Procedimientos de autorización*: Algunas de las herramientas más importantes para controlar la circulación de las especies exóticas entre y dentro de los países, es mediante los procedimientos de autorización de permisos y licencias. Los permisos podrán concederse con determinadas condiciones, con sanciones y multas si se violan estas condiciones.

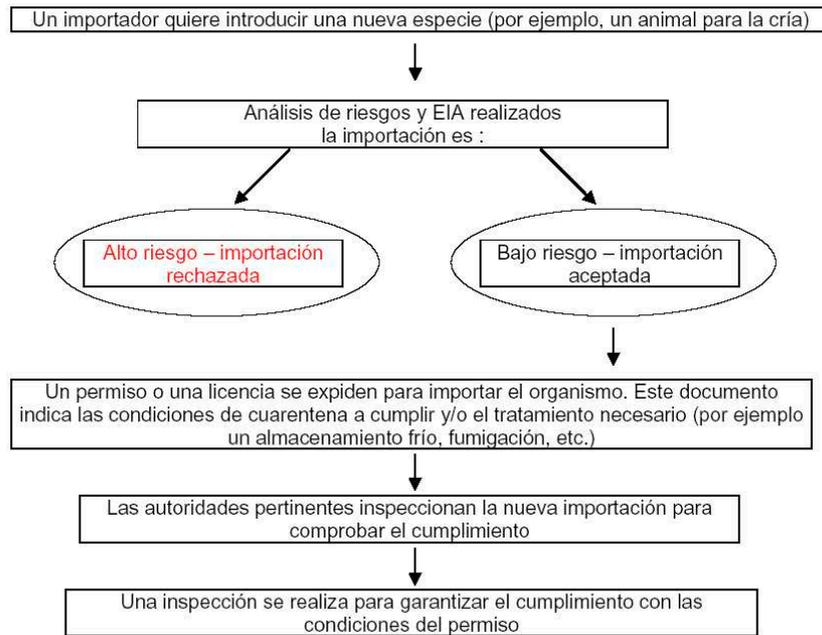
- *Listas de especies*: Una vez que las evaluaciones de riesgo se han terminado, una especie entonces se suma ya sea a la lista verde o roja (algunas veces se les refiere como la lista blanca y negra, respectivamente). El término “lista gris” se utiliza para las especies exóticas de origen desconocido y, por lo tanto, en situación potencialmente invasiva.

- *Cuarentena y control de las fronteras*: Cuando la identidad de las especies importadas no es clara, los controles fronterizos y de cuarentena para la introducción intencional son importantes. Medidas de cuarentena debe existir para que los organismos puedan ser detenidos de una manera segura y sin riesgo de fuga, hasta que puedan ser correctamente identificados por una autoridad competente.

- Participar en la elaboración de *normas internacionales/referencias* para ayudar a los gobiernos a poner en marcha sistemas para prevenir la diseminación e introducción de especies exóticas invasivas similares a normas/referencias desarrolladas bajo la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).



Fig. 5. Resumen de los procedimientos de gestión para una introducción intencional



(GISP 2005)

Herramientas de prevención para introducciones no intencionales e ilegales

- **Gestionando vía y vectores:** Se considera más eficaz que el concentrarse en especies específicas. La vigilancia de rutas y vectores puede ocultar muchas posibles especies exóticas invasivas, sin tiempo ni dinero adicional por especie. También se evita el problema de “falsos negativos”, es decir, especies que se consideran erróneamente no invasivas o inocuas.
- **Cuarentena y control fronterizo (véase más arriba)**
- **Tratamiento o control de vectores:** el tratamiento de rutina de los productos básicos (frutas y vegetales) es un procedimiento estándar para la eliminación de especies autostopistas. Hay un gran número de tratamientos que pueden utilizarse para diferentes especies y diferentes productos. El objetivo es eliminar el que las especies se propaguen. Si un solo método de tratamiento no es 100% eficaz, una combinación de tratamientos deben emplearse.
- **Concientización y educación**

La Brigada sabuesos ayuda en la búsqueda de importaciones prohibida

La Brigada de sabuesos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), es una faceta del programa de inspección de cuarentena agrícola (AQI) del Servicio de inspección de salud de plantas y animales (APHIS). El grupo de Brigada de sabuesos, es un grupo no agresivo de perros detectores y de sus compañeros humanos. Ellos inspeccionan los equipajes de los viajeros por plantas, frutas y carnes prohibidas que puedan albergar plagas de plantas y animales nocivos. Estos perros detectores trabajan con los inspectores de APHIS y con tecnología de rayos X para prevenir la entrada de artículos agrícolas prohibidos. En promedio, los oficiales de APHIS hacen unos dos millones de interceptaciones de productos ilegales agrícolas al año. El programa de Brigada de sabuesos hace un promedio de alrededor de 75.000 incautaciones de productos agrícolas prohibidos por año. (fuente: USDA's Detector Dogs: Protecting American Agriculture, www.mirror.aphis.usda.gov/oa/pubs/usdabbb.pdf)

Tratando con las especies exóticas invasivas

La prevención no siempre funciona y hay veces que los invasores se establecen. Las cuatro estrategias principales para enfrentar las especies exóticas invasivas son la erradicación, la contención, el control y la mitigación.

Erradicación

La erradicación es la eliminación de especies exóticas invasivas en un país o en una zona. La erradicación de la totalidad de la población de especies exóticas invasivas dentro de un área controlada es a menudo el resultado más deseable y se ha comprobado como factible, en especial en lo que se refiere a islas pequeñas. Porque el costo de la erradicación aumenta dramáticamente mientras más tiempo pase y la especie se convierta en especie invasiva, es importante que la erradicación se inicie en cuanto las posibles especies invasivas han sido detectadas. Si bien la erradicación puede implicar inicialmente costos económicos elevados, si se logra, es definitivamente más económico que cualquier medida que requiera un gasto continuo durante un largo tiempo.

La erradicación es generalmente más sana ecológicamente y más ética a largo plazo, lo que puede implicar el uso continuo de toxinas, la captura o la cacería. El control puede suponer un aumento de los riesgos ambientales y mayor muerte de animales que una breve campaña de erradicación. Se han desarrollado numerosos métodos para la erradicación o el control, entre ellos métodos mecánicos, químicos, biológicos, manejo del hábitat y una combinación de todos ellos.

La erradicación es a menudo suficiente para permitir el retorno de la fauna original. Sin embargo, la gestión activa, como la replantación de la flora nativa y la reintroducción de la fauna a menudo es necesaria para restaurar completamente una zona dañada. Una vez que un área es restaurada, se requiere la prevención para no permitir que las especies invasores regresen a la isla.



La erradicación de los gusanos barrenadores de Norte América y África del Norte

Los gusanos barrenadores, las larvas de la mosca del gusano barrenador, son parásitos que causan grandes daños al entrar en heridas abiertas y alimentándose de la carne del ganado y de otros animales de sangre caliente, incluyendo a los seres humanos. Si se deja sin tratar, las heridas infestadas de gusanos barrenadores pueden provocar la muerte. El mosca del gusano barrenador del Nuevo Mundo mosca (*Cochliomyia hominivorax*) es nativa de las áreas de las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte, del Sur y de América Central. En la década de 1950 la plaga se trasladó hacia el norte, con pérdidas anuales de productores pecuarios de 400 millones de dólares americanos.

Los gusanos barrenadores se erradican a través de una forma de control biológico llamado técnica de los insectos estériles (SIT). Se crían artificialmente millones de moscas estériles sexualmente de gusanos barrenadores y se liberarán en la naturaleza para aparearse con las poblaciones nativas de moscas, del cual no habrá descendencia después del apareamiento. Estos apareamientos sin éxito producen una reducción gradual de la población de moscas.

Este SIT fue utilizado operacionalmente en Florida en 1957. En 1959, los gusanos barrenadores habían sido erradicados del sureste de Estados Unidos. Este método fue utilizado posteriormente en una zona infestada más intensamente en el suroeste a partir de 1962. En 1966, el gusano barrenador fue eliminado de los Estados Unidos. Desde entonces, un programa cooperativo internacional ha estado erradicándolo en América Central.

Por lo tanto, cuando una plaga de gusano barrenador del Nuevo Mundo apareció en Libia en 1988, los instrumentos para su erradicación se encontraban disponibles. La campaña del SIT fue exitosa en el logro de la erradicación, previniendo las grandes pérdidas que podrían producirse si la plaga se hubiera propagado. (Fuente: USDA-APHIS: www.aphis.usda.gov/oa/screwworm.html.)

El éxito de los programas de erradicación en el pasado se han basado en:

- control mecánico, por ejemplo, la recolección manual de caracoles y arrancando con las manos las hierbas
- el control químico, por ejemplo, utilizando cebos tóxicos contra los vertebrados y rociando insecticidas contra las plagas de insectos
- biopesticidas, por ejemplo, *Bacillus thuringiensis* rociado contra plagas de insectos
- la liberación de machos estériles, por lo general combinado con un control químico
- gestionando el hábitat, por ejemplo, el pastoreo y la quema prescrita
- la caza de las especies exóticas invasivas vertebradas.

Contención

La contención de las especies exóticas invasivas es una manera especial de establecer control. El objetivo es restringir la propagación de especies exóticas invasivas y para contener la población en una determinada área geográfica. Programas de contención también tienen que ser diseñados con objetivos claramente definidos: barreras, más allá de las cuales las especies invasivas no deberían propagarse, conjuntamente con hábitats que no deban ser invadidos y colonizados, etc. Un componente importante del programa de contención es la capacidad de detectar rápidamente nuevas infestaciones de la propagación de especies invasivas a los márgenes de su distribución. El hábitat más cercano adecuado para estas especies debería ser, preferiblemente, separado por una barrera natural, o por una barrera artificial. Los casos más adecuados para la contención son el hábitat de las islas sin una conexión favorable que permitiera la fácil propagación de especies exóticas invasivas. Con frecuencia, para las especies exóticas invasivas que afectan a las plantas, estas zonas se pueden establecer como zonas de cuarentena bajo la legislación en materia de protección de plantas. Esto ayuda a detener el movimiento de estas especies invasivas fuera de su área de contención.

Control

Control, en lo que se refiere a los daños a la diversidad biológica y a la economía, los objetivos para la reducción a largo plazo en la densidad y abundancia de las especies exóticas invasivas y la disminución a un umbral aceptable. La represión de la población invasiva por debajo de este umbral puede inclinar el equilibrio a favor de las especies nativas compitiendo. La debilidad en el estado de las especies invasivas permite a las especies nativas a recuperar terreno y disminuir aún más la abundancia de las especies exóticas.

Mitigación

Si la erradicación, la contención y el control no son opciones, o si han fracasado en la gestión de una las especies exóticas invasivas, el último recurso es el de “vivir con” esta especie de la mejor manera posible y mitigar sus impactos en la diversidad biológica y en las especies en peligro de extinción. Mitigación, tal como se utiliza en este contexto, difiere de contención y de control en que la actividad realizada no afecta directamente a las especies invasivas en cuestión sino que se concentra en las especies nativas afectadas. En su forma más simple y quizás la forma más extrema, podría significar el desplazamiento de una población viable de las especies en peligro de extinción a un ecosistema en el que no se producen especies exóticas invasivas o, en el caso de un sistema rehabilitado, que ya no se produzca. Cabe señalar que las medidas de mitigación pueden ser una labor intensa y costosa, y es a menudo vista como una medida intermediaria que deba ejecutarse junto con la erradicación, la contención o el control para efectos inmediatos de mitigación a fin de rescatar especies nativas en peligro crítico de extinción.



cinco

¿Que se puede hacer?

www.flickr.com/photos/shutter

He aquí algunos ejemplos de lo que usted puede hacer acerca de las especies exóticas invasivas¹:

Los encargados de formular políticas

- Mejorar la coordinación entre los acuerdos ambientales multilaterales y otras instituciones internacionales
- Desarrollar una estrategia nacional que resuma las metas y los objetivos como primer paso en la formulación de un plan de especies exóticas invasivas. Una evaluación inicial, incluyendo un estudio de las especies nativas y las especies exóticas invasivas y sus impactos, lo que contribuirá a definir el punto de partida y sirva como base comparativa a medida que el programa avance. Comprometer el apoyo de todas las partes interesadas pertinentes durante todo el programa, de preferencia utilizando una campaña de mercadotecnia social. Marcos jurídicos e institucionales que definen las oportunidades básicas para la prevención y la gestión de las especies exóticas invasivas.
- Poner en marcha regulaciones nacionales que puedan proporcionar un nivel para la ejecución del control de especies exóticas invasivas tales como legislaciones de conformidad con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

¹ URL se utilizó para compilar esta lista: Union of Concerned Scientists. www.ucsusa.org/invasive-species/what_you_can_do/what-you-can-do-to-prevent.html; US Fish & Wildlife Service: www.fws.gov/invasives/what-you-can-do.html; USDA National Invasive Species Information Centre: www.invasivespeciesinfo.gov/news/whatyou.shtml; Protecting Native Plants and Animals: Taking on the Invaders and Volunteer Opportunities (can select by State). The Nature Conservancy. www.nature.org/initiatives/invasivespecies/; Non-natives - What Can I Do to Help? Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. <http://myfwc.com/nonnatives/WhatCanIDo.html>

Consumidores

Propietarios de animales de compañía

- Comprar animales de distribuidores acreditados. Las mascotas que no son originarias de ese lugar, deben estar debidamente etiquetadas, importadas legalmente y libres de cualquier plaga o enfermedades que puedan propagarse a la vida silvestre nativa.

Viajeros

- Deje los elementos naturales en sus propios hábitats naturales. Limpie sus botas antes de caminar en una nueva zona pues las semillas de malas hierbas invasivas son comunes autostopistas.
- Cumpla con las cuarentenas locales e internacionales para evitar la propagación de plagas de insectos, malas hierbas, y enfermedades.

Náutica y Pesca

- Eliminar todas las plantas acuáticas y animales de los cascos, hélices, recovecos, remolques y equipo antes de salir de los muelles y tire estos organismos donde no puedan regresar de nuevo a el agua
- Lave siempre las embarcaciones con agua caliente, a alta presión y con agua del grifo en tierra antes de viajar a un nuevo canal. Deje que el barco se seque por cinco días antes de usarlo en otro cuerpo de agua
- Retire cualquier material sospechosas y lave los equipos de pesca.

Horticultores / Los propietarios de tierras

- Paisaje y jardín con plantas nativas de su área (en particular especies fáciles de polinizar), que sirvan de alimento, protección, o lugares para que la fauna local anide como las mariposas y las aves. Hay muchos recursos disponibles en el Internet para obtener información sobre especies plantas exóticas invasivas nativas y plantas de jardín
- Tenga especial cuidado cuando compre plantas y semillas por Internet o por correspondencia
- Si usted observa que su vivero local está vendiendo plantas exóticas invasivas o sus semillas déjeles saber su preocupación.
- Drene recipientes de agua cuando vea que se están reproduciendo mosquitos.
- Regular plantas invasivas como las plagas de cuarentena.

Educadores

- La educación pública es un instrumento importante para reducir al mínimo las emisiones de especies invasivas. Proporcione información,

incluyendo folletos, carteles y conferencias sobre las especies exóticas invasivas en los centros comunitarios, bibliotecas, escuelas y viveros de plantas.

- Los profesores y sus estudiantes deben estudiar el papel de las especies introducidas en nuestros ecosistemas naturales y aprender a evitar su introducción.

Juventud

- Voluntarios para ayudar con la erradicación de plantas invasivas o con iniciativas para el control. Muchos parques y reservas naturales necesitan voluntarios para quitar manualmente plantas exóticas invasivas. Esto puede ser una forma de hacer ejercicio, disfrutar de tiempo al aire libre, conocer nuevos amigos y ayudar a proteger la naturaleza. Para los jóvenes de mayor edad, también existen posibilidades de trabajo en el extranjero. Pequeñas islas tropicales puede ser atractivas para voluntarios de los países desarrollados con poblaciones concientes del medioambiente y con clima frío.
- Aprenda a reconocer las especies exóticas invasivas en su área y esté al pendiente de señales de posibles nuevas amenazas. Hay muchos recursos disponibles en línea y en las bibliotecas públicas. Si usted piensa que ha encontrado una nueva infestación, llame a su agente del departamento de agricultura de recursos naturales
- Comparta sus conocimientos sobre las especies exóticas invasivas con su familia, amigos y vecinos.

¡Lo que usted no debe de hacer!

Propietarios de animales de compañía

- No suelte a sus mascotas: por ejemplo, los conejos pueden dañar los hábitats nativos; los gatos se alimentan de mamíferos pequeños y aves; las mascotas anfibias y los reptiles se alimentan de especies nativas y propagan las enfermedades
- No suelte ningún tipo de peces de acuario en un cuerpo natural de agua. Regrese los peces mascota que no desee a su tienda de animales para que los revendan, o cámbielos o dónelos a un amigo, escuela, casa de ancianos u hospital.
- No se deshaga de sus plantas acuáticas o del agua del en sus aguas locales. Muchas plantas de acuario son altamente invasivas.

Viajeros

- Cuando viaje no lleve fruta, semillas, plantas vivas, fresas, frambuesas o moras, tierra, insectos, caracoles, lagartijas, serpientes u otros animales.
- No transporte artículos tales como heno, madera, tierra, césped o grava,

de una parte a otra del mismo país. Pueden contener hongos, semillas, enfermedades, insectos u otras especies potencialmente invasivas.

Náutica y Pesca

- Nunca transporte agua, plantas o animales de un cuerpo de agua a otro.
- No suelte peces vivos, incluyendo carnadas, en un nuevo cuerpo de agua.

Horticultores/propietarios de tierras

- Evite la compra y la plantación de mezclas de semillas, tales como paquetes etiquetados "flores silvestres". Muchos contienen especies invasivas, mientras que otros están mal etiquetados para saber su contenido.
- Nunca tire plantas que no desee, pasto o recortes de césped en un parquet



La participación de la comunidad en el control de Salvinia en Papua Nueva Guinea

La salvinia gigante, *Salvinia molesta*, es un helecho acuático flotante de América del Sur. Capaz de formar densas alfombras, esta especie invasiva reduce los niveles de oxígeno disuelto en el agua, dificulta y obstaculiza el transporte de agua en las tuberías para el riego en la agricultura. En Papua Nueva Guinea, el impacto de la *Salvinia* es particularmente grave en el río Sepik, que drena la mayor parte de la parte noreste de la isla de Nueva Guinea. La vida de las personas de la región está muy estrechamente vinculada con el río, el cual es su principal fuente de alimentos y los principales medios de transporte en una zona que carecen de carreteras. Un programa de control biológico utilizando gorgojos se logró en 1982-85 en las lagunas en la parte inferior del río Sepik. El reto entonces fue como redistribuir los gorgojos para el resto del sistema fluvial. La redistribución, en principio, fue fácil ya que bolsas de helecho *Salvinia* junto con gorgojos se podían coleccionar de las lagunas infestadas y simplemente liberarlas en otras partes afectadas de la cuenca. En la práctica, la falta de infraestructura hizo de este proyecto un gran reto.

Se enviaron mensajes a través de la radio sugiriendo que los aldeanos más arriba de la cuenca del río infestado visitaran lagunas, recogiendo bolsas de material (*salvinia* con gorgojos), las llevaran de regreso a sus cuencas y las soltaran. Se utilizaron canoas para transportar *salvinia* infestadas hasta el río. Un avión con un motor se utilizó para transportar la *Salvinia* infestada a larga distancia. La participación de los interesados pertinentes en el Sepik aseguró que los agentes de control biológico fueran bien distribuidos. El resultado rápido del control de las malezas exóticas es una de las más exitosas historias del control biológico de malezas. (Preparado con el aporte de Peter Room et Mic Julien, CSIRO, Brisbane).

Beneficios sociales y ambientales de los fynbos trabajando para el Programa de agua.

El “Programa de fynbos para el Agua” es un subprograma del Departamento de Asuntos Hídricos y Forestales de Sudáfrica del “Programa de Trabajo para el Agua”. Sudáfrica tiene un enorme problema con las plantas exóticas invasivas, especialmente en la provincia de Cabo Occidental, con su singular fynbos (vegetación natural arbustiva o de páramos en Sudáfrica), donde el 80% de las especies amenazadas están en peligro de extinción debido a las especies exóticas invasivas. Debido a extensos recortes presupuestarios durante la transición política de Sudáfrica, el programa de limpieza de plantas exóticas invasivas llegó a un paro total. En noviembre de 1993 un taller para discutir los efectos de las plantas exóticas invasivas en el escurrimiento de cuencas fynbos un “una presentación ambulante” fue creada, para demostrar el efecto de las plantas exóticas invasivas en el agua de escorrentía y en la diversidad biológica, y el potencial socioeconómico -las consecuencias económicas a los encargados de formular políticas. En 1995, gracias a la toma de conciencia generada por esta presentación, R25 millones (5,5 millones de dólares americanos) se destinaron al programa nacional, de esto R13.5 millones irán a 1.14 millones de hectáreas de cuencas de fynbos en la Provincia de Cabo Occidental. El Programa de trabajo por el agua de fynbos ha empleado más de 3000 personas, en su (primer) punto máximo en 1996 y miles de decenas de hectáreas de vegetación invasiva se autorizaron en menos de un año. Aumentando el número de personas empleadas después de una inyección de un nuevo R40 + millones en el proyecto.

(Fuente: *El fynbos Programa trabajando por el agua en Extranjería (1997) 5, p. 9-10, por Christo Marais, Director de Programas, y Dave Richardson, Universidad de Ciudad del Cabo.*)





seis

Acción mundial

El problema de las especies exóticas invasivas es de alcance mundial y requiere la cooperación internacional para mejorar las acciones de los gobiernos, los sectores económicos e individuos a nivel nacional y local. Intercambio de información y experiencia a nivel mundial es un componente crítico en la prevención y gestión de especies exóticas invasivas. Un país sólo puede impedir las invasiones si se sabe qué especies son susceptibles de convertirse en invasivas, de donde pueden provenir y cuáles son las mejores opciones de gestión. Existen algunas iniciativas internacionales y regionales que se enumeran a continuación y que se dedican a la recopilación y difusión de información sobre especies exóticas invasivas, así como para facilitar la colaboración, la creación de redes y asociaciones.

¿Qué está haciendo el Convenio sobre la Diversidad Biológica?

El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), sus Partes y gobiernos reconocen que existe una urgente necesidad de abordar el impacto de las especies exóticas invasivas. El CDB establece prioridades, directrices, recopila información y coordina las reuniones y talleres sobre las especies exóticas invasivas. El programa del CDB sobre especies exóticas invasivas se estableció como un tema transversal, lo que significa que es pertinente a todos los demás programas del CDB. El CDB también aprobó los principios rectores para la prevención, introducción y mitigación de los impactos de las especies exóticas que amenazan los ecosistemas, hábitats o especies¹ (véase: www.cbd.int/invasivas/poli-decisions.shtml).

Recursos importantes para la lucha contra las especies exóticas invasivas:

¹ Un representante formuló una objeción formal durante el proceso que condujo a la adopción de esta decisión y subrayó que no creía que la Conferencia de las Partes podría adoptar legítimamente una moción o un texto conteniendo una objeción formal. Algunos representantes expresaron sus reservas con respecto al procedimiento que llevó a la adopción de esta decisión (véase UNEP/CBD/COP/6/20, párrafos. 294-324).

¿Que es el CDB?

En la Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro, los líderes del mundo acordaron una estrategia global de “desarrollo sostenible” - satisfacer nuestras necesidades, garantizando al mismo tiempo el dejar un mundo sano y viable para las generaciones futuras. Uno de los principales acuerdos adoptados en Río fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este pacto entre la gran mayoría de los gobiernos del mundo establece compromisos para mantener los sustentos ecológicos mundiales a medida que avanzamos en el negocio del desarrollo económico. El Convenio establece tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos para el beneficio de las generaciones presentes y futuras. A partir de 2009, hay 191 Partes en el convenio

Las organizaciones internacionales trabajando sobre las especies exóticas invasivas

- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (www.ippc.int)
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (www.cites.org)
- El Programa Mundial sobre Especies Invasivas (www.gisp.org/)
- Grupo de Especialistas en Especies Invasivas IUCN (www.issg.org)
- The Nature Conservancy (www.nature.org/initiatives/invasivespecies/)

Iniciativas internacionales promoviendo el intercambio de información

- CAB International (www.cabi.org/)
- Base de Datos Mundial sobre Especies Invasivas (GISD) de ISSG www.issg.org/database/welcome/
- Red Mundial de Información sobre Especies Exóticas Invasivas (GISIN) (www.gisinetnetwork.org/index.html)
- Registro Mundial de Especies Exóticas Invasivas (GRIS) de ISSG
- NISbase (www.nisbase.org/ / [nisbase / index.jsp](http://nisbase.org/index.jsp)) (www.nisbase.org/nisbase/index.jsp)

Redes regionales y nacionales e iniciativas

- Organización regional de protección vegetal (véase lista en www.ippc.int)
- Portal de Internet de Especies Exóticas Invasivas Acuáticas para los países de la ASEAN (www.aapqis.org/ias/home.html)
- Red de Especies Forestales Exóticas Invasivas para Asia-Pacífico (APFISN) (www.envfor.nic.in/divisions/fret/apfism.htm)
- Redes regionales de BioNET (www.bionet-intl.org)
- Atlas de Especies Exóticas en el Mediterráneo CIESM www.ciesm.org/online/atlas/index.htm)
- Entrega de Inventarios de especies exóticas invasivas para Europa



- (DAISIE) (www.europe-aliens.org/)
- Red de Especies Forestales Exóticas Invasivas para África - FISNA ((www.fao.org/forestry/site/26951/en/)
- Red interamericana de información sobre la biodiversidad (www.i3n.iabin.net/)
- Sistema de Información de plagas marinas introducidas nacionalmente NIMPIS - un sistema de información para las introducciones marinas en Australia. (www.marine.csiro.au/crimp/nimpis/)
- (www.nobanis.org/About.asp)
- La Red del norte de Europa y del Báltico sobre especies exóticas invasivas (NOBANIS) ((www.nobanis.org/About.asp)
- La Organización de América del Norte de Protección Fitosanitaria (NAPPO) del Sistema de Alerta Fitosanitaria (PAS) (www.pestalert.org/aboutus.cfm, www.nappo.org/)
- Organización Europea de Protección Fitosanitaria (www.eppo.org/DATABASES/databases.htm)
- Centro Regional de las invasiones biológicas (RBIC) (www.zin.ru/)
- USDA Centro de Información sobre Especies Invasivas Nacionales (www.invasivespeciesinfo.gov)

Ejemplos de las hojas de datos en línea de las especies exóticas invasivas:

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE

Standard Search: Species name, Country or location, Habitat, Organism type

Agrilus planipennis (insect)

Taxonomic name: *Agrilus planipennis* Fairmaire
Synonyms:
Common names: emerald ash borer
Organism type: insect

Description:
 The adult *Agrilus planipennis* is 7.5 - 14.0mm long and 3.0 - 3.4mm wide. The body is narrow, elongate and uniform and a metallic green colour overall. The abdomen is an iridescent reddish-purple but only seen when the elytra are flared. The kidney-shaped compound eyes of beetles in North America are usually black, although some have copper-coloured eyes. The pronotum is transversely rectangular slightly wider than the head, but the same width as the anterior margin of the elytra. The anterior margin of the elytra is raised, forming a transverse ridge, the surface of which is covered with punctures. The posterior margins of the elytra are round and obtuse with small tooth-like knobby projections on the edge. Eggs of the emerald ash borer are whitish when first laid but turn reddish brown within 2-3 days. Eggs have a slightly convex centre, are oval and 1 x 0.6mm in size. Mature larvae are 25 - 32mm long and creamy white in colour. The head of the larva is fat and the vertex is shield-shaped. The head of the larva is small, brown and partially retracted into the pronotum, exposing mostly the mouthparts. The pronotum is enlarged, whereas the meso- and meta-thorax are slightly narrower, the mesothorax bears spiracles. The abdomen is 10-segmented, the 1st to 8th segments with one pair of spiracles each and the last segment bears one pair of brownish, serrated urogomphi. Pupae are 10 - 14mm long and creamy white in colour. The antennae stretch back to the base of the elytra and the last few segments of the abdomen bend slightly ventral (Nomura, 2002).

Similar Species:
Agrilus annuus, *Agrilus bilineatus*, *Agrilus subcinctus*
[More](#)

Habitat description:
 Nomura (2002) reports that, "A variety of hardwood trees serve as hosts to *A. planipennis*. *Fraxinus americana* (White ash), *F. chinensis* (Chinese ash), *F. japonica* (Japanese ash), *F. lanuginosa* (Chinese flowering ash), *F. mandchurica* (Manchurian ash), *F. nigra* (Black ash), *F. pennsylvanica* (red or green ash), *Juglans mandchurica* (Manchurian walnut), *Pterocarya stanfordii* (Japanese wingnut), *Ulmus davidiana* (Japanese elm), *U. procumbens* (Chinese cork bark elm)."

Base de Datos Mundial sobre Especies Invasivas (www.issg.org/database)

NIMPIS Database - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://www.marine.csiro.au/crimp/nimpis/>

HOME | Species Search | Species Summary | Print version (PDF)

Dead man's fingers Known Introduction to Australia

Codium fragile ssp. tomentosoides
 (Sur.) Hariot subsp. (Van Goor) Silva

Karen Gowlett-Holmes, CSIRO Marine Research

Taxonomy
Division: Chlorophycota
Class: Chlorophyceae
Order: Bryopsidales
Family: Codiaceae
Genus: *Codium*

Description
Codium fragile ssp. tomentosoides is a large, dark green macroalgae with one to several, thick upright branches arising from broad, spongy, basal disc attached to the substrata. The dichotomous branches are usually 3-10mm in diameter and 15-20cm high but have been recorded reaching 1m in length. The branches are generally hairy (tomentose) just below the tips. The utricles at the tips of the branches are irregularly cylindrical with a constriction (waist) in the middle portion. Fronds are generally annual and dieback in winter and arise from the perennial basal portion in spring.

Diagram

WHOLE PLANT
 Labels: utricles, fronds, holdfast, constriction, mucron.

KEY FEATURES
 Microscopic examination shows the subspecies to have:
 - utricles approximately 2 cm below tip of branch with broad median constriction
 - apical point prolonged into a sharp mucron

Diagram from Droomgoole, 1975

Sistema de información sobre la introducción nacional de plagas marinas (www.marine.csiro.au/crimp/nimpis)





Las palabras definidas en el glosario se encuentran en carácter fuerte la primera vez que aparecen en el texto

| Término | Fuente | Definición |
|---------------------|--|---|
| Área protegida | CDB | Un área definida geográficamente que es designada o regulada y administrada para lograr objetivos específicos de conservación. |
| Bioma | Evaluación del Ecosistema del Milenio (2205) | La mayor unidad de clasificación ecológica que se reconoce bajo el mundo entero. Biomas terrestres se basan típicamente en estructura de la vegetación dominante (por ejemplo, los bosques, y pastizales). |
| Cambio climático | CDB | Una variación, ya sea en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado, normalmente de decenios o incluso más. |
| Ciclo de nutrientes | Evaluación del Ecosistema del Milenio (2205) | Los procesos por los cuales elementos son extraídos de sus minerales, aguas, la atmósfera o las fuentes o reciclado de sus formas orgánicas, la conversión a la forma iónica en la que se produce la absorción bióticos y, en definitiva, de volver a la atmósfera, el agua o el suelo. |



| Término | Fuente | Definición |
|--------------------------------------|--|--|
| Conductor | Evaluación del Ecosistema del Milenio (2205) | Todo factor natural o inducido por el ser humano que directa o indirectamente causa un cambio en un ecosistema. |
| Desarrollo sostenible | CDB | Satisfacer nuestras necesidades, garantizando al mismo tiempo que dejar un mundo sano y viable para las generaciones futuras. |
| Diversidad biológica o Biodiversidad | Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) | La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluyendo, <i>inter alia</i> , los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, lo que incluye la diversidad dentro de cada especie (genética), entre las especies y de los ecosistemas. |
| Ecosistema | CDB | Un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúa como una unidad funcional |
| Especies exóticas invasivas | CDB | “Una especie exótica invasiva cuya introducción y/o difusión amenazan la diversidad biológica (Para los efectos de los presentes principios rectores, el término “especies invasivas exóticas” se consideraran de igual manera que” “las especies exóticas invasivas” “en la decisión V/8 de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica). “ |
| Especies exóticas invasivas | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente- Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (PNUMA-WCMC) | Un organismo que existe en estado libre en una zona, pero no es nativo de esa zona. También se refiere a los animales procedentes de fuera del país en el cual están cautivos o en poblaciones de granja. |

| Término | Fuente | Definición |
|-------------------------------|---|--|
| Especies introducidas | Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM) | Especies introducidas (= especies no autóctonas, especies exóticas =): Las especies transportadas voluntaria o accidentalmente por un hombre un vector mediador en los hábitats acuáticos fuera de su área de distribución. Nota: Introducciones secundarias pueden ser transportadas por el hombre- mediadas o vectores naturales. |
| Especies nativas | PNUMA-WCMC | Plantas, animales, hongos y microorganismos que ocurren naturalmente en una determinada zona o región |
| Establecimiento | CDB | El proceso de una especie exótica invasiva en un nuevo hábitat produciendo con éxito crías viables con la probabilidad de supervivencia |
| Fotosíntesis | IPCC | El proceso por el cual las plantas verdes, las algas y algunas bacterias tomar el dióxido de carbono desde el aire (o bicarbonato en el agua) para la construcción de los hidratos de carbono. Existen varias vías de la fotosíntesis con diferentes respuestas a las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono |
| Globalización | Evaluación del Ecosistema del Milenio (2205) | La creciente integración de las economías y las sociedades en todo el mundo, especialmente a través del comercio y los flujos financieros y la transferencia de la cultura y la tecnología. |
| Gas con efecto de invernadero | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) | Gases de efecto invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda dentro del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera en sí misma, y por las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H ₂ O), dióxido de carbono (CO ₂), óxido nitroso (N ₂ O), metano (CH ₄) y ozono (O ₃) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra. |

| Término | Fuente | Definición |
|--|---|--|
| Introducción deliberada / involuntaria | CDB | Introducción deliberada es el movimiento y/o liberación por parte de los seres humanos de una especie exótica fuera de su área natural. Todas las otras introducciones que no son deliberadas. |
| Plagas | IPPC | Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para los vegetales o productos vegetales |
| Vía | Convención internacional de protección fitosanitaria (IPPC) | Cualquier medio que permita la entrada o propagación de una plaga |
| Vector | CIEM | Un portador vivo o no vivo que transporta organismos vivos intencional o no intencionalmente. |

Fuentes utilizadas (que no se citaron en las referencias):

| | |
|------------|--|
| CDB | Decisiones de COP o textos del convenio |
| IPPC | Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias # 5 (Glosario de términos fitosanitarios), 2006 Convención internacional de protección fitosanitaria |
| IPCC | Glosario del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC de 2007 |
| UICN | Directrices para la prevención de la pérdida de diversidad biológica causadas por las especies exóticas invasivas, de 2000. Aprobada por el Consejo de la UICN, febrero de 2000 |
| ICES | Consejo Internacional para la Exploración del Mar. Código de Prácticas para la Introducción y la Transferencia de Organismos Marinos, 2005. |
| PNUMA-WCMC | PNUMA Centro Mundial de la Vigilancia de la Conservación - Glosario de Términos de la Biodiversidad (www.unep-wcmc.org/reception/glossary) |



Referencias

Aleksandrov, B.; Boltachev, A.; Kharchenko, T.; Liashenko, A.; Son, M.; Tsarenko, P.; and Zhukinsky, V., 2006. *Trends in the Black Sea Alien Species*. SEBI 2010 workshop, Athens, 27–28 June 2006.

Bale J. S., G. J. Masters, I. D. Hodgkinson, C. Awmack, T. Martijn Beezemer, V. Brown, J. Butterfield, A. Buse,

J. C. Coulson, J. Farrar, J. G. Good, R. Harrington, S. Hartley, T. Hefin Jones, R. L. Lindroth, M. C. Press,

I. Symrnioudis, A. Watt & J. B. Whittaker. 2002. Herbivory in Global Climate Change Research: Direct

Effects of Rising Temperature on Insect Herbivores. *Global Change Biology*, 8: 1-16

BMB-NEMO (Baltic Marine Biologists database on Non-indigenous Estuarine and Marine Organisms), 2006. Baltic Sea Alien Species Database. www.ku.lt/nemo/alien_species_search.html.

Botnen, H., 2006. *Trends in the Norwegian Shelf alien species*, SEBI 2010 workshop. Athens, 27–28 June 2006. Based on: www.dirnat.no/archive/attachments/01/69/intro063.doc.

Capdevila-Arguelles, L. and Zilletti, B. 2008. A Perspective on Climate Change and Invasive Alien Species. 2nd Meeting of the Group of Experts on Biodiversity and Climate Change. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats Standing Committee. Council of Europe. Retrieved 19 December 2008 from: www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/conventions/Bern/T-PVS/inf05rev_2008_en.pdf

Carlton J. T. 2001. Global change and biological invasions in the oceans. *Invasive Species in a Changing*

World, eds. H. A. Mooney & R. J. Hobbs, (Island Press, Washington, DC), 31-53 PP

Çinar, M. E.; Bilecenoğlu, M.; Öztürk, B.; Katagan, T. and Aysel, V., 2005/2006. Alien species on the coasts of Turkey, *Mediterranean Marine Science*, 6, 2, 118–146.

Conservation Action Plan (ACAP). 2005. Amphibian Conservation Summit, 17-19 September 2005, Washington D.C.

De Poorter, M. and Ullah, M.I. 2007. Invasive Alien Species and Protected Areas. A Scoping Report. World Bank and Global Invasive Species Programme.

Ding, J., Mack, R.N., I.U., P., Ren, M., Huang, H. 2008. China's Booming Economy is Sparking and Accelerating Biological Invasions. *Bioscience* 58 (4): 317-324.

Eldredge, L.G., Carlton, J.T. 2002. Hawaiian Marine Bioinvasions: A Preliminary Assessment. *Pacific Science* 56: 211 – 212.

European Environment Agency. 2007. Europe's Environment: The Fourth Assessment. Retrieved on 1 September 2008, from http://reports.eea.europa.eu/state_of_environment_report_2007_1/en

Fisher, M., and Garner, TWJ. 2007. The Relationship between The Emergence Of *Batrachochytrium Dendrobatidis*, The International Trade In Amphibians And Introduced Amphibian Species. *Fungal Biological Reviews* 21: 2-9

Fischlin, A., G.F. Midgley, J.T. Price, R. Leemans, B. Gopal, C. Turley, M.D.A. Rounsevell, O.P. Dube, J. Tarazona, A.A. Velichko, 2007: Ecosystems, their properties, goods, and services. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 211-272.

Fofonoff, P.W., Ruiz, G.M., Steves, B, Carlton, J.T. 2003. In Ships Or On Ships? Mechanisms Of Transfer And Invasion Of Nonnative Species To The Coasts Of North America. In *Invasive Species: Vectors and Management Strategies*; Ruiz, G. M., Carlton, J. T., Eds.; Island Press: Washington, DC, 2003; pp 152-182.

Gan, Q., Xu, H.G., Li, M.Y. 2005. Models of Estimation of Indirect Economic Losses Caused by Invasive Alien Species. *Journal of Nanjing University of Technology* (In Chinese) 27: 78-80

Githeko A. K., S. W. Lindsay, U. E. Confalonieri & J. A. Patz. 2000. Climate Change and Vector-borne

Diseases: A Regional Analysis. *Bulletin of the World Health Organization* 78(9): 1136-1147.

Global Invasive Species Programme (GISP). 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK

Global Invasive Species Programme (GISP). 2004a. Best Practice for the Management of Introduced Marine Pests. USRS Australia Pty. Ltd.

Global Invasive Species Programme (GISP). 2004b. Tropical Asia Invaded: The Growing Danger Of Invasive Alien Species. Retrieved October 20th from www.gisp.org/publications/invaded/gispAsia.pdf

Global Invasive Species Programme (GISP). 2004c. Africa Invaded: The Growing Danger Of Invasive Alien Species. Retrieved October 24th from www.gisp.org/publications/invaded/gispAfrica.pdf

Global Invasive Species Programme (GISP). 2005. Training course: An Introduction to the Management of Invasive Alien Species. Retrieved on 18 August 2008 from: www.gisp.org/publications/courses/managinginvasive.asp

Global Invasive Species Programme (GISP). 2008. Marine Biofouling: An Assessment of Risks and Management Initiatives. Compiled by Lynn Jackson on behalf of the



- Global Invasive Species Programme and the UNEP Regional Seas Programme. 72 pp.
- Gollasch, S. 2002. The Importance of Ship Hull Fouling as a Vector of Species Introductions into the North Sea. *Biofouling* 18(2): 105 – 121
- Gollasch, S., 2006. Overview on introduced aquatic species in European navigational and adjacent waters. *Helgoland Marine Research* 60: 84–89.
- Hansson H. G., 2006. Ctenophores of the Baltic and adjacent Seas — the invader Mnemiopsis is here! *Aquatic Invasions* 1,4: 295–298.
- Harvell C. D., C.E. Mitchell, J. R. Ward, S. Altizer, A. P. Dobson, R. S. Ostfeld & M. D. Samuel. 2002.
- Climate Warming And Disease Risks For Terrestrial And Marine Biota. *Science* 296: 2158-2162.
- Harley C. D. G., A. Randall Hughes, K. M. Hultgren, B. G. Miner, C. J. B. Sorte, C. S. Thornber, L. F.
- Rodriguez, L. Tomanek & S. L. Williams. 2006. The Impacts Of Climate Change In Coastal Marine Systems. *Ecology Letters* 9: 228-241.
- Javidpour, J.; Sommer, U. and Shiganova, T., 2006. First record of Mnemiopsis leidyi (A. Agassiz) 1865 in the Baltic Sea, *Aquatic Invasions*, 1, 4: 299–302.
- Li, Z.Y., Xie, Y. 2002. Invasive Species in China (in Chinese). Beijing: China Forestry Publishing House.
- Low T. 2008. Climate Change & Invasive Species. A review of Interactions. Department of The Environment, Water, Heritage and the Arts of the Australian Government. 30 pp. [Ref. 28 May 2008] Available at: www.environment.gov.au/biodiversity/publications/pubs/interactions-cc-invasive.pdf
- Martínez, J. and Adarraga, I., 2006. XIV SIEBM (Symposio Iberico de Estudios de Biología Marina), Barcelona, 12–15 September 2006.
- McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, and J.K.Waage (eds.). 2001. A Global Strategy on Invasive Alien Species. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. x + 50 pp.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- Mooney H. A. and Hobbs, R.J. 2000. Invasive species in a changing world. Island press, Washington D.C.-Covelo California, USA. 457 pp.
- Occhipinti-Ambrogi A. 2007. Global Change And Marine Communities: Alien Species And Climate Change. *Marine Pollution Bulletin* 55: 342-352.
- Otani, M. 2006. Important vectors for marine organisms unintentionally introduced to Japanese waters. In: Koike, F., Clout, M.N., Kawamichi, M., De Poorter, M. and Iwatsuki, K. (Eds). Assessment and Control of Biological Invasion Risks. Pp. 92 – 103. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland
- Peterson, A.T., Stewart, A., Mohamed, K.I., Araújo, M.B. 2008. Shifting Global Invasive Potential of European Plants with Climate Change. *PLoS ONE* 3(6): e2241
- Pimentel, D., L. Lach, R. Zuniga & D. Morrison, 2000. Environmental and Economic costs of non indigenous species in the United States. *Bioscience*, 50(1): 53-56
- Pimentel, D., Zuniga, R., Morrison D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273– 288
- Rico, J. and Cabal, J., 2006. Trends in the Iberian Shelf alien species. SEBI 2010 workshop, Athens, 27–28 June 2006.
- Romi R., M. Di Luca & G. Majori. 1999. Current status of *Aedes albopictus* and *Aedes atropalpus* in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 15: 425-42.
- Secretaria del convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2006. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal, 81 + vii pages
- Shiganova, T.; Filippov, A. A. and Panov, V., 2006. Trends in the European Caspian Sea Alien Species. SEBI 2010 workshop, Athens, 27–28 June 2006.
- Skerratt, L.F., Berger, L., Speare, R., Cashins, S., Raymond K., McDonald, A.D.P., Hines, H.B., Kenyon, N. 2007. Spread of Chytridiomycosis has Caused the Rapid Global Decline and Extinction of Frogs. *EcoHealth*. Retrieved on 26 August 2008, from: www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/papers/skerratt-2007.pdf
- Stachowicz, J.J. Terwin, J.R., Whitlatch, R.B. and Osman, R. 2002 Linking Climate Change and Biological Invasions: Ocean warming facilitates nonindigenous species invasions. *PNAS*. 99 (2): 15497-15500
- Streftaris, N. and Zenetos, A., 2006. Alien Marine Species in the Mediterranean — the 100 ‘Worst Invasives’ and their Impact, *Mediterranean Marine Science*, volume 7-1 2006, 87–118.
- Ward N. L. & G. J. Masters. 2007. Linking Climate Change And Species Invasion: An Illustration Using Insect Herbivores. *Global Change Biology* 13: 1605-1615.
- Wittenberg, R., Cock, M.J.W. 2001. Invasive Alien Species. How to Address One of the Greatest Threats to Biodiversity: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Vila, M. Corbin, J.D., Dukes, J.S., Pino, J., Smith S.D. 2007. Linking Plant Invasions to Global Environmental Change. *Terrestrial Ecosystems in a Changing World*. Canadell JG, Pataki D., Pitelka, L. (eds). Springer, New York
- UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/9. 2000. Global Strategy on Invasive Alien Species.



Retrieved on 28 August 2008, from: www.cbd.int/programmes/cross-cutting/alien/documents.aspx

UNEP/CBD/SBSTTA/11/INF/4. 2005. Report of the Ad Hoc Technical Expert Group on Gaps and Inconsistencies in the International Regulatory Framework in Relation to Invasive Alien Species

Retrieved on 27 August 2008 from: www.cbd.int/programmes/cross-cutting/alien/documents.aspx

UNEP/CBD/COP/9/INF/32. 2008. In-Depth Review of Invasive Alien Species – Information Compiled by the Executive Secretary. Retrieved on 27 August 2008 from: www.cbd.int/programmes/cross-cutting/alien/documents.aspx

Zavaleta E. S. & K. B. Hulvey. (2004). Realistic Species Loss Disproportionately Reduces Grassland Resistance to Biological Invaders. *Science* 306: 1175-1177

www.cbd.int

La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
413 Saint Jacques Street, Suite 800, Montreal, Quebec, Canadá H2Y 1N9
Tel. +1 514-288-2220 Fax. +1 514-288-6588
secretariat@cbd.int

(c) 2009 La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica

