

# **Prevención de la Introducción y Propagación de Especies Invasoras Acuáticas en América del Norte:**

**Actividades del Taller, 28 al 30 de Marzo 2001**





Durante las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se hicieron evidentes, tanto la necesidad de que los socios del Tratado cooperaran para proteger el medio ambiente norteamericano que comparten, como la necesidad de desarrollar nuevas herramientas para lograr este propósito. Los socios establecieron un acuerdo ambiental paralelo al TLCAN, llamado Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), y establecieron la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, la cual estaría a cargo de implantar el acuerdo.

El papel de la CCA consiste en estimular la cooperación entre los tres socios del TLCAN – Canadá, México y los Estados Unidos – para responder a los retos y aprovechar las oportunidades que se presentan en un mercado libre continental, y proteger el medio ambiente de América del Norte.

Este proyecto constituye una parte de la respuesta del gobierno al reto que representa la protección de los ecosistemas marinos y acuáticos contra los efectos de la invasión de especies acuáticas invasoras. La iniciativa ayudará a los países de América del Norte a desarrollar una metodología de control multinacional coordinada, la cual tendrá como fin tratar las invasiones a través de rutas del comercio de aguas norteamericanas.

Esta publicación fue preparada por la Secretaría de la CCA. Los puntos de vista que contiene esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de los gobiernos de Canadá, México o de los Estados Unidos de América.

Se permite la reproducción parcial o total de este documento en cualquier forma, con fines educacionales o no lucrativos, sin ningún permiso especial por parte de la Secretaría de la CCA, siempre y cuando se reconozca su fuente. La CCA agradece que se le envíe una copia de cualquier publicación que utilice este informe como fuente.

**Para mayor información:**

Commission for Environmental Cooperation  
of North America  
393, rue Saint-Jacques Ouest, bureau 200  
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
Tel: +1-514-350-4300 Fax: +1-514-350-4314\

<http://www.cec.org>

*Available in English – Disponible en français*



## Índice

Prólogo .....	vii
Reconocimientos .....	ix
<b>I. Resumen de las Presentaciones del Taller .....</b>	<b>1</b>
Estado de la Situación de las Especies Invasoras Acuáticas de América del Norte.....	3
<i>Especies y Espacios Prioritarios en América del Norte</i> .....	3
Cangrejo Verde Europeo, <i>Carcinus Maenas</i> , Introducciones en América del Norte: Las Diferencias entre las Experiencias del Atlántico y del Pacífico .....	3
Especies Acuáticas No Nativas de los Estados Unidos.....	5
<i>Participación de la Industria: Ejemplos de la Acuicultura, Carnadas Vivas y Embarques</i> .....	8
Participación de la Industria de la Acuicultura.....	8
Ejemplos de Acuicultura en México .....	10
Una Perspectiva de la Industria Marítima Comercial sobre el Manejo de Aguas de Lastre para la Prevención de la Introducción y la Propagación de Especies No Nativas en las Aguas de América del Norte.....	12
Riesgo Potencial de la Introducción de Especies Invasoras Acuáticas como Resultado del Comercio Internacional de Carnada Viva .....	14
<i>Informática, Modelos y Predicciones y la Invasión de Especies Acuáticas</i> .....	17
Predicción Evaluación del Riesgo de Amenazas de Invasiones Acuáticas .....	17
Algunas Consideraciones Estratégicas.....	19
Análisis de Riesgo para Prevenir la Introducción de Especies Invasoras.....	22
Peces Invasores y Colonizadores y Otros Organismos Acuáticos en el México Continental.....	24
Programas y Estrategias Actuales de los Países .....	26
<i>Perspectiva de México con Respecto a las Especies Invasoras Acuáticas</i> .....	26
Especies Problemáticas Acuáticas – El Caso de los Grandes Lagos Canadienses .....	29
Actividades de las Especies Invasoras Acuáticas en los Estados Unidos.....	31
Perspectiva Internacional para la Cooperación .....	36
<i>Acciones Imperativas Internacionales</i> .....	36
El Programa Global de Especies Invasoras: Un Foro para la Cooperación Regional .....	36
<b>II. Desarrollo de un Marco de Visión Norteamericana para la Cooperación .....</b>	<b>39</b>
Sub-grupo de Trabajo de Informática, Modelos y Predicciones.....	41
Mecanismos de Prevención y Control:.....	44
Sub-grupo de Medidas Regulatorias.....	44
Mecanismos de Prevención y Control:.....	46
Sub-grupo de Medidas Voluntarias .....	46
Sub-grupo de Trabajo para la Concientización Pública .....	48
<b>III. Llamado de Acción y Recomendaciones del Taller a la CCA .....</b>	<b>51</b>
Llamado de Acción y Recomendaciones del Taller .....	53
<i>Impactos de las Especies Invasoras</i> .....	55
<i>Retos y Oportunidades</i> .....	56

<i>Perspectivas de los Países</i> .....	57
<i>Necesidad Urgente de una Acción Regional</i> .....	58
<i>El Papel de la CCA</i> .....	59
Estrategia Norteamericana para las Especies invasoras: Las Prioridades de la CCA con respecto a las Especies Invasoras Acuáticas.....	60
<i>Taller sobre Invasores Acuáticos</i> .....	60
<i>Áreas Prioritarias para la Cooperación</i> .....	60
<i>Oportunidades y Retos en el Corto Plazo</i> .....	62
<b>Apéndices</b> .....	<b>65</b>
Agenda del Taller .....	67
Participantes del Taller .....	71

## Prólogo

Las especies invasoras externas son viajeras inconscientes que han sido trasladadas, intencionalmente o por accidente, de una región del planeta a otra. Libres de competidores, enfermedades o depredadores naturales, algunas veces estas especies prosperan en su nuevo hábitat, transformando ecosistemas enteros, en donde tienen el potencial de provocar que las especies nativas se encuentren al borde de la extinción. Éste no es un fenómeno nuevo; las especies externas se han introducido en nuevos medios desde que empezó el comercio. El comercio, la globalización y la creciente cantidad de viajes entre los continentes contribuyen a incrementar el número de nuevas especies invasoras, lo cual se está convirtiendo en un serio reto para el medio ambiente global.

Los ecosistemas marinos y acuáticos alrededor del mundo se están transformando y degradando por estas especies no nativas. Estas especies externas afectan la estructura y la función del ecosistema, causando considerables daños ecológicos y económicos, desestabilizando así las economías locales y regionales, además de constituir una nueva amenaza para la salud del ser humano.

Una de las principales rutas de invasión de especies a América del Norte, son las aguas de lastre que recogen los barcos en puertos extranjeros. Cuando se descarga esta agua en los puertos locales, se introducen inóculos vivientes en las aguas de las costas locales, muy frecuentemente con efectos devastadores (este riesgo puede aumentar, ya que se planean nuevos puertos a lo largo de las costas de América del Norte). Otras rutas de introducción son la transportación y el vaciado descuidado de carnada viva, la liberación de plantas y animales de acuario no deseados en las costas, así como el escape accidental de animales de criaderos de acuicultura.

A pesar de las consecuencias internacionales potenciales de invasiones transfronterizas, la mayoría de los esfuerzos para prevenir y controlar la propagación de especies externas tienen un enfoque nacional, y muy pocas veces van más allá de las fronteras políticas, tan fácilmente atravesadas por los invasores mismos. Las leyes y programas nacionales actuales son insuficientes para protegerse de este fenómeno global; ningún esfuerzo unilateral puede lidiar con la magnitud de este problema. Para que las actividades que buscan prevenir y mitigar el impacto de la invasión de las especies externas sean efectivas y eficientes en costos, es necesario que se basen en la cooperación, métodos complementarios, y regulaciones en donde participen todos los implicados.

Durante los seis años desde que se implementó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el comercio total en América del Norte se ha incrementado significativamente. En promedio, el comercio entre los socios del TLCAN se ha quintuplicado. Sin embargo, uno de los incrementos más grandes que se han registrado ha involucrado el transporte de productos agrícolas. El comercio entre América del Norte y los socios que no se encuentran en el TLCAN también ha crecido como consecuencia de los acuerdos de la Ronda de Uruguay de la Organización Mundial de Comercio. Se desconoce hasta qué punto ha contribuido el comercio de bienes al movimiento de las especies de un ecosistema al otro. Sin embargo, no hay duda en que el crecimiento en el comercio y los viajes, aunado a nuevos programas de liberalización de aduanas entre los países del TLCAN, han contribuido a que las especies externas se trasladen a una tasa sin precedentes, aumentando la posibilidad de que ciertas especies acuáticas externas, invadan los ecosistemas de América del Norte.

Afortunadamente, Canadá, México y los Estados Unidos consideran todos a las especies invasoras como una amenaza a su medio ambiente y a sus economías. Sin embargo, sus percepciones de la magnitud del problema, y por ende sus esfuerzos nacionales para resolverlo, son hasta cierto punto distintas. Dada su misión, la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte se encuentra en una posición favorable para facilitar el desarrollo y la implementación de métodos regionales para tratar el problema de las especies invasoras. En el taller de Montreal, organizado por la CCA, se presentaron los retos que surgen de la invasión de especies

acuáticas externas y su relación con los mercados libres norteamericanos. El propósito de este taller fue establecer una perspectiva común sobre los aspectos concernientes a las especies invasoras acuáticas, y como consecuencia, identificar las prioridades para una colaboración multi-sectorial trinacional.

Las rutas de introducción relacionadas con el comercio, con énfasis en el agua de lastre, la carnada viva, la acuicultura y las introducciones intencionales, constituyeron los temas principales de este taller. Científicos y representantes de los gobiernos, de la industria, y de Organizaciones No Gubernamentales de los tres países identificaron las prioridades para la cooperación dentro de los siguientes temas: esfuerzos voluntarios e incentivos económicos, concientización y educación, bio-informática y modelos, y esfuerzos legales y de cumplimiento. Con base en los resultados obtenidos tras sus deliberaciones, la CCA recomienda las siguientes cinco áreas prioritarias para llevar a cabo la cooperación:

1. Identificar especies invasoras y rutas de invasión como prioridad continental común
2. Desarrollar una Red de Información Norteamericana de Especies Invasoras
3. Desarrollar y distribuir herramientas para la concientización y el otorgamiento de poder a los encargados de tomar decisiones
4. Identificar herramientas que ofrezcan incentivos económicos para involucrar a la industria y otros sectores económicos
5. Crear un directorio regional de instituciones y marcos legales de los tres países de América del Norte.

Hans Herrmann

Director, Conservación de la Biodiversidad

Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte



## **Reconocimientos**

*National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Trinational Working Group*

### **Canadá**

Bud Streeter, Director General, *Transports Canada*

Jim Bunch, Consejero Senior, *Department of Fisheries and Oceans Canada*

### **México**

Israel Núñez, Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI)

Porfirio Álvarez Torres

### **Estados Unidos**

Maurice Crawford, *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*

### **Comisión de Cooperación Ambiental**

Janice Astbury, NAFEC

Riccardo Embriaco

Ignacio González, Director de Programas, Leyes y Políticas

Hans Herrmann, Director de Programas, Conservación de la Biodiversidad

Jürgen Hoth, Program Manager, Conservación de la Biodiversidad

Zachary Patterson, Consultor

Darlene Pearson, Director de Programa, Leyes y Políticas

Carlos Valdés, Director del Programa, Red Norteamericana de Información de la Biodiversidad

Tara Wilkinson, Consultora

### **Edición**

Jamie Reaser



## **I. Resumen de las Presentaciones del Taller**



## Estado de la Situación de las Especies Invasoras Acuáticas de América del Norte

### Especies y Espacios Prioritarios en América del Norte

#### Cangrejo Verde Europeo, *Carcinus Maenas*, Introducciones en América del Norte: Las Diferencias entre las Experiencias del Atlántico y del Pacífico

G.S. Jamieson  
Department of Fisheries and Oceans  
Canadá

Las especies exóticas son de interés ya que como no son especies nativas, su dispersión y su rango de expansión puede documentarse fácilmente y posiblemente correlacionarse con otros aspectos oceanográficos. Estas correlaciones son una fuente de información que se puede aplicar generalmente a los factores que afectan la dispersión meroplanctónica de una gran variedad de especies nativas. Dicha información sería difícil o imposible de obtener en otros casos. La presencia o ausencia de larvas de varias especies nativas se puede documentar, pero es imposible discernir de dónde vienen o cuál es su destino final si ya están dispersas geográficamente, que es el caso más común.

Esto es relevante para las actividades humanas de hoy en día, porque las características de dispersión de muchas especies marinas se efectúan por medio de corrientes pasivas de larva. En una metapoblación aislada, esta es la única manera en que las poblaciones adultas se conectan. Algunas poblaciones, llamadas “fuentes”, son muy efectivas para dispersar larvas a otras poblaciones, debido, en la mayoría de los casos, a su ubicación, mientras que otras poblaciones, llamadas “recipientes” no lo son de ninguna manera. Desde el punto de vista de conservación, es particularmente importante identificar a las poblaciones fuente y protegerlas, aunque esto puede ser difícil. El contar con un “modelo” exótico que nos muestre las características de dispersión de las especies con un comportamiento larval específico, nos ofrece una oportunidad única para ayudar a identificar las áreas fuentes y las áreas recipientes.

Los modelos que predicen la dispersión de las partículas desde su fuente se encuentran investigando sitios alternativos para el vaciado autorizado de aguas de lastre. El conocer los patrones de dispersión de un “modelo” de especies exóticas puede contribuir a la validación de las predicciones. Idealmente, los sitios para descarga de aguas de lastre deberán ser áreas recipientes.

Los temas a tratar son:

1. Las tasas y características de la dispersión del cangrejo verde, tanto en los litorales norteamericanos del Atlántico como en el Pacífico, dentro del contexto de las características oceanográficas regionales; y
2. el impacto que puede tener la presencia del cangrejo verde en las aguas canadienses del Pacífico.

Los antecedentes significativos de la dispersión del cangrejo verde en el Atlántico Occidental son: que fue introducido a principios de los años 1800s; que su límite sur en Virginia se determina probablemente por el clima; que llegó a St. Andrews, Nueva Brunswick, en 1951 y que era ya abundante en la región en 1954; que llegó al sur de Nueva Escocia a mediados de los años 1950s y a Halifax en los años 1970s; que llegó al extremo norte de la Isla Cape Breton (Bahía San Lorenzo) y al este de la Isla Príncipe Eduardo en 1998; y que para 1999 la captura de este cangrejo en redes de pesca se ha incrementado a una tasa relativamente rápida. En resumen, le tomó 47 años extender su rango hacia las afueras de Nueva Escocia (600 Kms), pero al sur del Golfo de San Lorenzo, el rango de expansión ha sido relativamente rápido - solamente entre 2 y 3 años para recorrer 200 kilómetros.

Las condiciones oceanográficas del Atlántico occidental incluyen aguas frías durante cerca de 9 meses al año; temperaturas acuáticas de verano aparentemente óptimas para el cangrejo verde en la

Cuenca Escocesa; tormentas fuertes periódicas de gran magnitud (p.ej. huracanes) durante el verano/otoño; y sin diferencias oceanográficas significativas entre los años en que ocurre El Niño y los años en que no ocurre. Mi hipótesis consiste en que las condiciones de un verano corto en las aguas frías de la Cuenca Escocesa permiten solamente un período de reproducción al año. Las aguas templadas de la superficie del golfo pueden implicar una o más reproducciones al año. La dispersión hasta ahora ha sido natural, ya que existe poco tráfico de embarcaciones entre estas áreas, y el alcance de la invasión sugiere que no fue causado por el transporte humano, ya sea de manera accidental o intencional. Sin embargo, como no se han descrito las distribuciones verticales y horizontales de su larva planctónica, no se puede evaluar la influencia de las corrientes.

Los antecedentes significativos de la dispersión del cangrejo verde en el este del Pacífico, son: que éste fue visto por primera vez en la Bahía de San Francisco en 1989; que entre 1993 y 1996 se extendió su rango hacia el norte cerca de 220 kilómetros; que fue localizado a 300 kms. adicionales en Oregon en 1997, y después se extendió 425 kilómetros más al norte en el estado de Washington en 1998; que se extendió después 225 kilómetros al norte en Barkley Sound y Esquimalt, Columbia Británica, en 1999, y todavía 100 kilómetros más al norte, en Clayoquot y Nootka Sounds en el 2000.

Las condiciones oceanográficas relevantes del Pacífico durante el verano presentan temperaturas del agua aparentemente óptimas para el cangrejo verde; corrientes que generalmente fluyen hacia el norte entre enero y abril, y después hacia el sur, fuera de los Estados Unidos entre abril y octubre; grandes diferencias en las corrientes entre los años en que ocurre El Niño y los años en que no ocurre. Durante El Niño (el de 1997–98 fue uno de los más fuertes), el transporte hacia el norte es usualmente más intenso, hay menos movimiento en las áreas costeras, y la temperatura de las aguas llega a ser hasta 5° C más cálidas en los litorales de Columbia Británica. Mi hipótesis consiste en que las temperaturas del agua permiten 2 o más ciclos de reproducción cada año, lo que permite un periodo más largo para la colonización que el de las especies nativas de cangrejo, las cuales se reproducen una sola vez, y que mientras el movimiento hacia Oregon y Washington sugiere una dispersión natural, el movimiento hacia Columbia Británica, el cual se cree que ocurrió en 1998, pudo haber sido por medio de humanos, ya que los cangrejos encontrados en 1999 se localizaban en áreas frecuentadas por embarcaciones.

Se desconoce el impacto potencial del cangrejo verde en Columbia Británica, pero los tamaños relativos depredador-presa- y el momento de adaptación de otras especies puede minimizar el impacto del cangrejo verde en muchos hábitats. Puede ser que el diminuto cangrejo de las costas, *Hemigrapsus* spp., pueda limitar la abundancia del cangrejo verde, como lo hace con el Cangrejo del Calabozo (*Cancer magister*). Otras especies de cangrejo también abundan en la intermareal, y por lo tanto es imposible predecir el impacto en este momento. Sin embargo, la realidad es que el cangrejo verde se encuentra ahora en Columbia Británica, así que si bien podemos aprender de esta experiencia, no tenemos ningún control sobre esta introducción. Algunas especies que potencialmente pueden sufrir un impacto en particular son las especies bivalvas intermareales y de cangrejos y las aves costeras, sobre todo durante sus migraciones.

Se encuentra en proceso un programa de monitoreo del cangrejo verde, en el cual se distribuirán carteles y se exhortará a los pescadores, criadores de crustáceos, y al público en general a que estén pendientes del cangrejo verde y que reporten cualquier observación. También se están llevando a cabo estudios de ecosistemas en las aguas intermareales y submareales de poca profundidad en sitios seleccionados.

## Especies Acuáticas No Nativas de los Estados Unidos

Pam Fuller

*United States Geological Survey*

En una sociedad cada vez más móvil, la fauna y la flora del mundo se movilizan hacia todos los rincones del planeta. Los Estados Unidos tienen la variedad de peces de origen externo más amplia del mundo (Welcomme 1998). México se encuentra en tercer lugar y Canadá se encuentra en un lugar un poco más bajo, pero aún en el nivel más alto de especies introducidas. El número de especies de peces introducidas en los Estados Unidos ha crecido durante los últimos 150 años. Sin embargo, se ha registrado un incremento especialmente grande en los últimos 50 años, no solamente entre las especies nativas sino también de las especies externas. La tendencia en el sudeste replica la tendencia de todo el país. Los números en el sudeste se mantenían hasta cierto punto estables, hasta los años 1950s, cuando se dio lugar un incremento dramático.

### *Orígenes*

Los orígenes de los distintos grupos taxonómicos varían. Por ejemplo, la mayor parte de los peces introducidos a los Estados Unidos son especies nativas trasplantadas fuera de su hábitat natural. En contraste, la mayor parte de los reptiles provienen de Sudamérica y Asia. Estos patrones también varían según su región geográfica. Los estados de Florida y Hawai presentan una gran proporción de peces introducidos originarios de otros países; en Colorado, Arizona y Oregon se han introducido grandes proporciones de peces nativos de otras partes del país pero no de esos estados; y Virginia y Carolina del Norte tienen proporciones elevadas de especies trasplantadas desde otras partes de sus propios estados, fuera de sus zonas nativas.

### *Rutas*

Así como varían los orígenes según el grupo taxonómico y la geografía, también varían las rutas por las cuales se efectúan estas introducciones. Algunos estados son fuertemente influenciados por la acumulación de especies no nativas; otros son influenciados por escapes de acuicultura, la liberación de carnada o de animales de acuarios.

Las introducciones relacionadas con especies que sirven de alimento parecen ser un segmento creciente de introducciones. Estas actividades incluyen las especies criadas en instalaciones de acuicultura que escapan, y animales liberados por inmigrantes que buscan establecer nuevas poblaciones en este país.

### *Patrones Geográficos*

**Áreas Costeras** - El medio predominante en las áreas costeras son las embarcaciones, incluyendo la liberación de aguas de lastre y el drenado del casco. La Costa Este ha recibido el cangrejo de litoral japonés (*Hemigrapsus sanguineus*), el cangrejo verde (*Carcinus maenas*), y el caracol rapana venosa (*Rapana veinosa*). La Costa del Golfo ha recibido a los mejillones verdes (*Perna viridis*) y cafés (*Perna perna*). La Costa Oeste tiene algunas especies que pueden ser distinguidas por el público en general, además de los cientos de especies inconspicuas tales como los tunicados, gusanos poliquetos y crustáceos pequeños. Algunas de las especies más notables incluyen el cangrejo verde (*Carcinus maenas*), el cangrejo chino con guantes (*Eriocheir sinensis*) y cuatro especies de gobios asiáticos: el gubio de Aleta Amarilla (*Acanthogobius flavimanus*), el gubio Camaleón (*Tridentiger trionocephalus*), el gubio Shimofuri (*Tridentiger bifasciatus*) y el gubio Shokihaze (*Tridentiger barbatus*).

**Estados Unidos Occidental** - El movimiento de peces en la zona occidental comenzó a principios de la década de los 1870s. Se adaptaron vagones especiales a los ferrocarriles para trasportar peces a través del país. Los primeros trasplantes tuvieron lugar en 1874, cuando varias

especies de peces fueron llevadas desde el Río Hudson en Nueva York hasta el Río Sacramento en California. Hoy en día, en California se pueden encontrar virtualmente todas estas especies, entre las que se incluyen: el sábalo Americano (*Alosa sapidissima*), la perca amarilla (*Perca flavescens*), el pez sol (*Lepomis* spp.), la perca (*Micropterus* spp.), la anguila Americana (*Anguilla rostrata*) y bagres cabeza de toro (*Ameiurus* spp.). En el Mar Salton, ubicado en el interior del sur de California, se encontraron una gran variedad de especies marinas provenientes de las costas mexicanas del Pacífico. La mayor parte de estas introducciones no ocasionaron que estas especies se establecieran en la región; sin embargo, dos introducciones se dieron con éxito, las cuales incluyeron la del sargo rayado (*Anisotremus davidsonii*) y la curvina de aleta amarilla (*Cynoscion xanthulus*).

**Noreste de los Estados Unidos** - Muchas de las especies introducidas en el noreste son nativas de la región en general, pero únicamente de las regiones ubicadas al oeste de la división de los Apalaches. Muchas de estas especies se han establecido al este de la división, incluyendo la perca sol, la mojarra negra y la lobina boca chica. Algunos salmónidos de la Costa Oeste, tales como el salmón coho y la trucha arcoiris, también se han acumulado en la región. La trucha café europea, la cual fue traída a este país a mediados del siglo XIX, también está presente aquí, como en muchas otras partes del país.

**Los Grandes Lagos** - Los Grandes Lagos han adquirido una gran variedad de especies exóticas, acumuladas intencionalmente, a través de canales que se conectan con otras vertientes, así como por medio de aguas de lastre. La introducción más notable es la del mejillón cebra, el cual se reportó por primera vez alrededor de 1988 y fue introducido desde Rusia por medio de aguas de lastre. Hubieron otras introducciones posteriores por medio de aguas de lastre, también provenientes de la región rusa del Ponto-Caspio, incluyendo el gobio redondo y el gobio del Mar Negro (*Neogobius melanostomus* y *Proterorhinus marmoratus*), la acerina (*Gymnocephalus cernuus*), la pulga de agua espinosa (*Bythotrephes cederstroemi*) y la pulga espinosa de anzuelo (*Cercopagis pengoi*). Algunos salmónidos de la costa oeste, incluyendo el salmón real (*Oncorhynchus tshawytscha*), se han llevado a los Grandes Lagos para la pesca por deporte. Finalmente, varias especies, incluyendo la perca blanca (*Morone americana*) y la lamprea de mar (*Petromyzon marinus*) se han abierto paso a los Grandes Lagos a través de canales artificiales que conectan los lagos con otros cuerpos de agua.

**Interior** - La mayoría de las introducciones de peces al interior de los Estados Unidos han sido especies de reserva o de grandes ríos. La lobina rayada es una especie que se encuentra comúnmente en las reservas del interior. Las especies de los ríos grandes incluyen peces que han sido acumulados de manera deliberada en los ríos o que han escapado de algún cuerpo de agua con especies existentes y se han establecido en los ríos. Algunos ejemplos de estas especies incluyen el arenque de lago, el eperlanos arco iris y cuatro tipos de carpas asiáticas (la carpa común, la carpa china, la carpa plateada, y la carpa cabezona).

**El sudeste de los Estados Unidos** - En el sudeste de los Estados Unidos se han introducido más especies que en cualquier otra región del país. Dentro del Sudeste, la región que ha tenido el mayor número de introducciones ha sido el sur de Florida. Se han introducido peces a esta región por diversos medios, pero los más comunes son los escapes de zonas de acuicultura y/o liberaciones de acuarios. Dado que es en el sur de Florida donde se crían todos los peces de acuario tropicales, muchas veces no es posible determinar si la presencia de una de estas especies en Florida se debe a escapes o liberaciones. El clima de Florida se presta para que estas especies sobrevivan, lo que no sucedería en muchas de las regiones del país. Aunque la mayor parte de las especies de acuario introducidas provienen de agua dulce y son de naturaleza tropical, las especies marinas (p.ej. *el pez murciélago del Indo-Pacífico Platax teira*) y especies templadas (i.e., *el misgurno oriental Misgurnus anguillicaudatus*) también se encuentran aquí. El piltontle (*Pylodictis olivaris*) es un nativo trasplantado a las vertientes del Atlántico, y se cree que está reduciendo las poblaciones nativas de mojarra y bagres cabeza de toro (*Ameiurus* spp.). La anguila asiática del pantano (*Monopterus alba*) se pudo haber introducido por medio del comercio de acuarios, como alimento para peces, o ambos. Actualmente está establecida en Georgia y tres sitios de Florida.



Welcomme, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. Food and Agriculture (FAO) Fisheries Technical Paper 294. Rome. 318 pp.

## Participación de la Industria: Ejemplos de la Acuicultura, Carnadas Vivas y Embarques

### Participación de la Industria de la Acuicultura

Edward A. Black  
Department of Fisheries and Oceans  
Canadá

El control de las especies invasoras es un asunto serio para las industrias de acuicultura alrededor del mundo, y constituye un costo significativo para muchos sectores de la producción (tanto de agua dulce como marinos). Con el propósito de mejorar la acuicultura sostenible y asegurar una producción competitiva igualitaria, se le deben dar mayor atención a los costos asociados con los organismos invasores, que la que es evidente en la actualidad. De manera similar, también se debe tratar la percepción pública de la acuicultura como un medio que contribuye a la introducción de organismos exóticos. Esto tiene una especial importancia, ya que la acuicultura depende de las comunidades locales y rurales, donde tanto los empleados como sus vecinos se ven afectados por los impactos ecológicos de la invasión de los organismos exóticos. En una escala socioeconómica más amplia, las poblaciones urbanas que tienen percepciones sesgadas hacia la acuicultura como una fuente de impacto ambiental, pueden tener consecuencias negativas tanto en el apoyo político como en el mercado. Las presiones políticas pueden ocasionar decisiones de políticas y regulación que hagan que la acuicultura no sea factible desde el punto de vista económico.

La introducción de especies invasoras por medio de prácticas de acuicultura es potencialmente letal para la producción sostenible desde el punto de vista ecológico y económico. Asimismo, la introducción de enfermedades por medio de aguas de lastre (p.ej. el parásito *Kudoa* a Chile) o la estimulación del gobierno para el crecimiento de la población (p.ej. *Furunculosis* del Reino Unido) especialmente aquella que requiera de control quicio-terapéutico, puede ser desastrosa. La mayoría de los medicamentos se administran a los peces por medio del alimento. En los criaderos de salmón, el alimento no tratado constituye hasta entre 40 y 60% del costo de producción de salmón. El uso de alimento alterado puede aumentar el costo de alimento entre 40 y 500%; ninguna industria puede sobrevivir por mucho tiempo con este incremento en costos. Hasta los incrementos pequeños en los costos de producción, tales como las pérdidas mayores a \$1 millón de dólares de pérdidas asociadas con el escape de un salmón de su cautiverio en criadero, pueden abatir a la industria si ocurren regularmente.

Si bien a la industria le preocupa mucho la introducción no regulada de especies acuáticas, también desea que los gobiernos reconozcan que también se puede aceptar la introducción de algunas especies externas dados los beneficios que se derivan de ellas. Por ejemplo, la introducción de especies animales terrestres constituyen la mayor parte de la producción y consumo de carne en América del Norte. En muchos casos la introducción de esas especies ha ocurrido sin que tengan impactos inaceptables en el medio ambiente. Incluso, hay evidencia de que una situación similar existe en el caso del salmón del Atlántico (una especie importante en acuicultura), el cual ha sido introducido fuera de su hábitat natural. Esta especie se ha introducido innumerables veces a la India, Asia, América del Norte, América del Sur, Australia, Nueva Zelanda y África. Tan sólo en Columbia Británica han habido 92 introducciones separadas de estas especies en 52 cuerpos de agua distintos. A pesar de esto no hay ningún lugar en donde la ciencia haya podido documentar una población anádroma auto-sostenible fuera del territorio nativo de las especies.

La preocupación de la industria y su disposición para encontrar maneras para proteger efectivamente el medio ambiente, se han demostrado a través de un número de iniciativas nacionales e internacionales. Durante el último par de años, la Asociación Internacional de Criadores de Salmón (*International Salmon Farmers Association*) ha trabajado arduamente con la Organización de la Conservación del Atlántico Norte (*North Atlantic Conservation Organization*) para elaborar un código de contenido mutuamente acordado para el acorralamiento de salmones, con miras a reducir

el número de salmones del Atlántico criados que puedan escapar de los criaderos y competir con los salmones silvestres. La Alianza de la Industria de Acuicultura Canadiense (*Canadian Aquaculture Industry Alliance*) también ha contribuido de manera crucial a la elaboración de un Código Nacional para la Introducción y Transferencia de Organismos Acuáticos. Este código le permite a Canadá evaluar los riesgos de la aprobación de permisos para transferir e introducir organismos acuáticos, que sea consistente en todo Canadá. Los ministros de pesca y acuicultura de todas las provincias y territorios firmaron el Código el 20 de septiembre del 2001. El grupo de trabajo encargado de introducciones y transferencias del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (*International Council for the Exploration of the Sea - ICES*) está actualmente considerando la incorporación del componente de evaluación de riesgo del Nuevo Código Canadiense al Código de Introducciones y Transferencias del ICES. El Código del ICES contiene una manera preferible para evaluar las introducciones y transferencias en los 19 países signatarios de la convención del ICES.

Para continuar con el compromiso de la acuicultura de controlar las especies invasoras, los gobiernos deben reconocer la necesidad de las industrias de la acuicultura de que sean tratadas como usuarios validos de los recursos acuáticos como lo son otros usuarios de los recursos acuáticos. Más aún, en lo concerniente al proceso de licenciamiento, cada tipo de cultivo deberá ser juzgado sobre sus propios méritos. La acuicultura es una variedad muy diversa de empresas que pueden criar una amplia variedad de especies. Como consecuencia, no todas las actividades de la acuicultura presentan el mismo nivel de riesgo de introducción de especies invasoras.

Para seguir comprometiendo a la industria en el manejo de las especies invasoras, los reguladores deben estar preparados para aplicar la ciencia y documentar su uso dentro de las decisiones de regulación. Los criadores de salmón no han pedido ningún estatus de exención especial en el licenciamiento de la introducción o transferencia de organismos acuáticos. Lo que han solicitado es que no se les seleccione especialmente para la implementación de una política regulatoria, simplemente porque ellos han sido los usuarios más recientes y más estudiados, o porque ante la ausencia de evidencia, se asume que ellos contribuyen sustancialmente en los riesgos asociados con las especies introducidas. Los análisis científicos aún tienen que demostrar que el cultivo moderno de salmón comercial constituye un medio importante para la introducción de especies en áreas donde se ha llevado a cabo la crianza de salmón. Hay otros medios que pueden ser tan o más importantes, los cuales deben ser evaluados y regulados adecuadamente. El examen de los riesgos asociados con esos medios y la regulación equitativa en la regulación de las industrias según su riesgo relativo, son la mejor manera de asegurar que la industria continúe en su participación en el proceso del manejo de las especies invasoras acuáticas.

## Ejemplos de Acuicultura en México

Roberto Mendoza  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas. Cd. Universitaria

La acuicultura en México se caracteriza por el cultivo de especies exóticas. Actualmente, de las nueve especies cultivadas comercialmente, solamente dos son nativas de México. Muchas especies fueron acumuladas intencionalmente como resultado de programas federales, y algunas de éstas son utilizadas en programas nacionales, los cuales recibieron el apoyo parcial o total de programas internacionales, especialmente la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

La introducción de otras especies, en particular aquéllas utilizadas en la pesca deportiva, recibieron el apoyo de agencias federales de los Estados Unidos. Algunas introducciones datan de más de 100 años (p.ej. la carpa y la trucha) y otras especies fueron introducidas más recientemente (*Procambarus clarkii*, *Cherax quadricarinatus*, etc.). La mayor parte de éstas se introdujeron como alimento de consumo local, para el control de vegetación acuática, como mascotas en estanques de jardín, para la repoblación de cuerpos de agua dulce, para la diversificación de actividades rurales relacionadas con la agricultura y la procreación, o para su exportación al mercado estadounidense. Sin embargo, dadas sus características (especies omnívoras, con gran potencial reproductivo, de rápido crecimiento, resistentes a las enfermedades y con gran capacidad de adaptación al medio), estas especies han tenido varios efectos en las poblaciones naturales, incluyendo el desplazo de las especies nativas como consecuencia de la competencia por comida, depredación, eliminación de la vegetación con su consecuente eliminación de fuentes de alimento, protección y sustratos de reproducción, hibridación, transmisión de virus y parásitos, y cambios en su ambiente natural. Más aún, la mayoría de estas especies exóticas se pueden encontrar en más de la mitad del país.

Las amenazas actuales son: el trasplante de especies exóticas y nativas a diferentes regiones del país, la importación de especies resistentes a los virus que pueden traer otras enfermedades, el cultivo de especies marinas en aguas saladas o dulces (p.ej. el camarón), cultivo de especies de agua dulce en aguas salobres o marinas (p.ej. la tilapia), y la dispersión natural de las especies de otros países.

La introducción de especies exóticas en México fue una consecuencia de la falta de conocimiento de las especies nativas, el precio de las especies exóticas en el mercado internacional y la disponibilidad de tecnología para su cultivo. Desafortunadamente, una desventaja importante para el cultivo de estas especies en México ha sido la falta de un marco científico para implementar tecnología extranjera. Actualmente, la producción de acuicultura de las especies exóticas es relativamente baja y, desde un punto de vista económico, las especies nativas de camarón prevalecen como las especies más interesantes. Entre las medidas que se deben adoptar para prevenir o minimizar impactos especiales, se deben considerar las siguientes: la construcción de diques en los estanques, filtración de los afluentes con arena y grava, mantener a los cultivos fuera de áreas propensas a inundaciones, esterilización, cultivos de poblaciones monosexuales, evitar los trasplantes y estimular la producción local de especies resistentes.

El cultivo y la domesticación de especies nativas deben ser considerados como una prioridad porque representan una alternativa de corto plazo, no solamente para prevenir su extinción, sino también para repoblar su medio ambiente local natural, brindando así apoyo a la pesca tradicional y evitando la dependencia tecnológica. Más aún, el cultivo de especies nativas es importante también desde el punto de vista económico porque algunas de éstas se pueden cotizar en un precio mayor en el mercado que la mayoría de las especies exóticas y ya cuentan con un mercado nacional bien establecido. Sin embargo, algunas especies exóticas deben continuarse explotando por razones socioeconómicas.

Finalmente, considerando que la acuicultura es una industria que vale 1,000 millones de dólares, las empresas deberían contribuir para cubrir al menos una fracción del costo de la introducción de cada especie nueva, incluyendo el costo de investigación para determinar si una especie específica tiene el potencial de invadir

## Una Perspectiva de la Industria Marítima Comercial sobre el Manejo de Aguas de Lastre para la Prevención de la Introducción y la Propagación de Especies No Nativas en las Aguas de América del Norte

Ivan A. Lantz

*The Shipping Federation of Canada*

La Federación Marítima de Canadá (*The Shipping Federation of Canada*) es una asociación no lucrativa de compañías canadienses cuyas operaciones principales consisten en la propiedad de barcos, agencias marítimas, y la renta de embarcaciones. Esta Federación fue constituida a través del Acta de La Federación de Embarcaciones de Canadá de 1903.

Las Embarcaciones representadas por los miembros de la Federación, son los barcos que atraviesan los océanos y que desembarcan en los puertos de la Costa Este de Canadá y los Grandes Lagos. Los miembros de la Federación operan en los puertos canadienses desde St. John's hasta Thunder Bay.

En 1988, se le informó por primera vez a la Federación que habían medios para prevenir la introducción y propagación de especies externas en los Grandes Lagos. Alarmados por las afirmaciones de que las embarcaciones oceánicas habían introducido el Mejillón Cebra a los Grandes Lagos, la primera reacción fue desafiante y después defensiva. Nos tuvimos que familiarizar con el Mejillón Cebra y aprender sobre sus características devastadoras.

Esta presentación narrará brevemente la historia sobre cómo llegó la industria de las embarcaciones de Canadá hasta donde está ahora en lo que respecta a la prevención de la introducción y propagación de especies externas. Durante la historia trataremos algunas influencias regulatorias y políticas, y revisaremos el Código de las Mejores Prácticas al cual se apega actualmente la industria.

Después del descubrimiento del mejillón cebra, se nos requirió que tomáramos medidas preventivas. Nadie en la industria había considerado alguna vez que las aguas de lastre contenían criaturas peligrosas. El peligro más grande que habíamos percibido fue la decoloración del agua que había estado en el tanque por largo tiempo y que se había oxidado. Durante mi formación como capitán de buque, nadie nos enseñó las aguas de lastre ocasionaban otra cosa que no fuera el buen equilibrio del barco. La enseñanza se enfocaba en el impacto negativo que podía haber en la estabilidad sobre la superficie si los tanques no estaban llenos y "presionados".

Al trabajar con la Comisión de Pesca, el Ministerio del Medio Ambiente de Canadá, el Ministerio de Transporte de Canadá, y el Ministerio de Pesca y Océanos de Canadá, logramos elaborar ciertos lineamientos para el cambio de aguas de lastre en el mar. Con esto se procuraban precauciones antes de que se creara el término.

Los biólogos marinos nos dijeron que las aguas profundas del océano contenían menos organismos que las aguas de las costas y, por supuesto, tenía sentido pensar que les sería muy difícil para los organismos de agua salada sobrevivir en un hábitat de agua dulce. Los marineros podían comprender esto. Los lineamientos adoptados en 1989 estipulaban que los barcos oceánicos que se dirigían hacia los Grandes Lagos debían cambiar aguas de lastre en alta mar antes de entrar al Río San Lorenzo. Las aguas de lastre que se iban a descargar en los Grandes Lagos deberían ser agua salada limpia.

Estos lineamientos eran voluntarios y se les daba a los capitanes de buque un formulario para entregarlo al encargado de las esclusas del Río San Lorenzo en St. Lambert al entrar al río. Los científicos aprovechaban para abordar los barcos y tomar muestras para establecer el grado de cumplimiento y efectividad de la práctica.

Para 1990, el congreso de los Estados Unidos había aprobado su primera Acta de Especies Invasoras Externas. La Organización Marítima Internacional (*International Maritime Organization* -

IMO) había adoptado una resolución haciendo un llamado a los barcos para cambiar las aguas de lastre. Tanto los Estados Unidos como la IMO replicaron los lineamientos voluntarios que se habían elaborado en Canadá. En ese tiempo no había ninguna autoridad legislativa en Canadá que hiciera cumplir el cambio de aguas de lastre.

En 1993, los Estados Unidos adoptaron regulaciones específicas para los barcos que navegaban hacia los Grandes Lagos y hoy en día esas regulaciones siguen usándose y actualizándose, aunque la ley se ha extendido para ser aplicable en todos los puertos de Estados Unidos. El grupo de trabajo de la IMO continúa en su lucha para el establecimiento de una convención independiente sobre el manejo de las aguas de lastre en Canadá y ha expandido la aplicación de los lineamientos voluntarios a lo largo del país. Esta ha sido una lucha para demostrar que hace falta educar al personal de los puertos donde el manejo de aguas de lastre nunca había sido importante.

Todo esto no ha sido uniforme a lo largo del país y ahora afrontamos retos legislativos en muchos aspectos. Los estados de California y Washington tienen sus propias leyes. Michigan tiene una ley que si se hubiera aprobado en su versión original, hubiera cerrado las puertas a la navegación en los Grandes Lagos, como la conocemos ahora. Esta propuesta de ley, conocida por muchos como la Propuesta Sikkema, es ahora parte de la Ley Estatal de Michigan e incorpora una nueva iniciativa de la industria marítima de Canadá, a la cual llamamos nuestro Código de las Mejores Prácticas para el Manejo de Aguas de Lastre.

El Código de las Mejores Prácticas contiene diez puntos en los que se expresan el entendimiento actual de lo que es un manejo seguro y efectivo de aguas de lastre, basado en el cambio de aguas de lastre como medida preventiva primaria. El Código incluye referencias a la cooperación en la investigación y desarrollo que pueden algún día conducir a la invención de técnicas y tecnologías preventivas que superarán el método de cambio de aguas de lastre. Los filtros, la luz ultravioleta, la clorinación, los biocidas, hidrociclones y el calor, son algunas de las medidas alternativas que se encuentran bajo estudio. Los barcos están adaptando tecnologías de manejo para llevar a cabo pruebas.

En Canadá y en otros países, la prevención de la introducción y proliferación de especies invasoras se está tomando en serio. Nuestra experiencia y muy ciertamente las iniciativas más importantes en Canadá tratan las especies invasoras transportadas en las aguas de lastre de los barcos. Aunque Canadá no tiene un régimen regulatorio, los Estados Unidos cumplen 100% con las Regulaciones de Aguas de Lastre de los Grandes Lagos - los barcos no pueden entrar a los Grandes Lagos sin cumplir con estas regulaciones

El Código de las Mejores Prácticas de la Federación Marítima está en vigor y se vigilará su cumplimiento en 2002.

No se ha encontrado aún ningún cambio que constituya una mejor herramienta de prevención, que el cambio de aguas de lastre.

## Riesgo Potencial de la Introducción de Especies Invasoras Acuáticas como Resultado del Comercio Internacional de Carnada Viva

Mark H. Sherfy y Julie A. Thompson  
*US Fish and Wildlife Service*

Se han documentado ya los efectos negativos de las especies invasoras acuáticas en los organismos nativos y su hábitat. Sin embargo, se han hecho pocos esfuerzos para describir y cuantificar los lectores de introducción. En particular, no se ha explorado el potencial de importación internacional de invertebrados acuáticos para facilitar las invasiones biológicas, a pesar de la significativa importación de dichos organismos para ser usados como carnada viva. El Servicio de Vida Marina y Salvaje de los Estados Unidos (*US Fish and Wildlife Service* - USFWS) está cuantificando la naturaleza y magnitud de la importación de organismos acuáticos vivos destinados al comercio de carnada viva, incluyendo la documentación de países proveedores y los destinos dentro de los Estados Unidos. El proyecto se inició con base en la noción que se tenía de que los poliquetos se importaban desde Vietnam y se vendían en las tiendas de carnada en los Estados Unidos en las regiones de Chesapeake Bay y San Francisco. Esta especie (*Namalycastis abiuma*), tiene una capacidad desconocida para sobrevivir en ecosistemas templados, y puede servir como un vector para la introducción de otros organismos (p.ej. bacterias y virus). Este estudio tiene cuatro metas principales: 1) describir los patrones geográficos y temporales de la importación de carnada viva; 2) clarificar la taxonomía de la carnada importada; 3) evaluar la amenaza que constituye la carnada importada para los ecosistemas acuáticos nativos; y 4) resumir los programas regulatorios estatales concernientes a la carnada viva.

La carga importada a los Estados Unidos está sujeta a la revisión de tres agencias federales: el Servicio de Aduanas de los Estados Unidos (*US Customs Service* - USCS), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (*Department of Agriculture* - USDA), y el Servicio de Vida Marina y Salvaje de los Estados Unidos (*US Fish and Wildlife Service* - USFWS). Cada una de estas agencias tiene responsabilidades específicas, y cada una mantiene datos de importación /exportación. Sin embargo, las bases de datos disponibles tienen varias limitaciones, las cuales no son el objetivo de este estudio. Por ejemplo, las importaciones se clasifican en Códigos de Tarifas Armonizadas (*Harmonized Tariff Codes* - HTCs) del USCS, pero estos códigos no son explícitos desde un punto de vista taxonómico. Más aún, la documentación de importaciones muy frecuentemente carece de datos sobre la cantidad del embarque que podrían ser significativos desde el punto de vista biológico (p.ej. el peso del envío); en su lugar se registra el valor en dólares americanos en la mayoría de los embarques.

A pesar de estas limitaciones, hay datos disponibles del USCS que son reveladores en cuanto a la magnitud del efecto del comercio internacional de organismos acuáticos vivos. Examinamos registros de cuatro HTCs: Invertebrados Acuáticos, No Especificados o Incluidos en Otras Categorías (NESOI); Carnadas que No Son Gusanos; Peces Vivos NESOI; y Gusanos Vivos. Se seleccionaron estos HTCs por su amplia variedad desde el punto de vista taxonómico; los códigos NESOI generalmente contienen organismos que no pertenecen a otros HTCs más explícitos. Los registros tomados en el período 1998-2000 revelaron que habían importaciones provenientes de 44 países, a través de 53 puertos entrada a los Estados Unidos (Tabla 1). El valor de tan solo estos HTCs superaba los \$78 millones de dólares en importaciones, y al menos 1.6 millones de kgs. en carga. La estimación del peso es muy conservadora. La cantidad muchas veces no se reporta, especialmente la de organismos tales como peces que se envían en su medio (agua) cuyo peso en sí no se puede obtener (ver Tabla 1). De entre estos embarques, solamente 58, con valor aproximado de \$500,000 dólares, se clasificaron como “Carnadas que No Son Gusanos”. Se cree que muchos



organismos de carnada se introducen bajo otros HTC's, aunque algunas limitaciones de las bases de datos existentes no permiten separar a estos organismos.

También examinamos los países que constituyen las mayores fuentes de cada uno de los cuatro HTC's. L-2000. Esto ilustra las limitaciones de las bases de datos existentes, ya que hemos documentado la importación de la carnada viva *N. abiuma* desde Vietnam durante este periodo. Entre los otros 3 HTC's, los 10 principales países de origen se distribuyeron en las diversas regiones del mundo, incluyendo países de América del Sur, América del Norte, África, Asia, y Europa. Canadá fue el país de origen de nuestras importaciones más grandes de Gusanos Vivos, con más de 83% de los Gusanos Vivos importados. La mayor parte de las importaciones se efectuaron vía terrestre, reflejando el predominio de Canadá como país de origen de estos HTC's importados a los Estados Unidos (Tabla 3). Los puertos más importantes de entrada a los Estados Unidos fueron (en dólares americanos): Detroit (\$34.7 millones), Buffalo (\$14.3 millones), Port Huron, MI (\$12.9 millones), Atlanta (\$3.1 millones), Calais, ME (\$3.0 millones), Los Ángeles (\$1.5 millones), y San Francisco (\$1.4 millones).

Intentamos hacer uso del Valor de las Importaciones como una medida de la cantidad enviada, utilizando datos de tres embarques de *N. abiuma* que llegaron desde Vietnam a San Francisco durante agosto- septiembre del 2000. Al examinar simultáneamente registros del FWS y del USCS, obtuvimos el número de gusanos, peso bruto, y valor del embarque de cada envío. De manera agregada, estos datos arrojaron un valor estimado de importación de \$0.30 dólares por gusano. Para el periodo 1998 - 2000, se llevaron a cabo importaciones de Gusanos Vivos provenientes de Vietnam con un valor de \$20,041 dólares (Tabla 2). Asumiendo que todos estos eran *N. abiuma*, se estimó que la cantidad importada de gusanos individuales durante el periodo fue de 66,803. Los embarques totales de gusanos vivos hacia los Estados Unidos durante este periodo se evaluaron en \$70,279,336 dólares (Tabla 1). Como la mayoría de éstos eran rastreros nocturnos provenientes de Canadá, su valor unitario de importación era muy probablemente menor que el de *N. abiuma*. Utilizando un valor estimado de \$0.15 dólares por gusano, esta cifra implica una importación total que supera los 450 millones de gusanos. Aunque no se conocen ni el destino ni la presencia de contaminantes o factores patógenos en estos organismos, el elevado número de gusanos individuales aparentemente importados sugiere que son necesarios nuevos medios para llevar a cabo un monitoreo preciso de esta actividad.

Este estudio constituye un primer paso hacia una descripción más completa del comercio internacional, no solamente de organismos de carnada, sino de todos los tipos de organismos vivos que tienen el potencial de deshacer o portar especies invasoras dañinas. Nosotros sugerimos que la siguiente información sobre el comercio internacional de carnada viva es necesaria, y exhortamos a que se lleven a cabo mayores investigaciones para determinar la magnitud del comercio de otros organismos:

- ¿Qué especies se comercian internacionalmente, y que organismos potencialmente dañinos portan?
- ¿Qué regiones de América del Norte son más vulnerables a la introducción de carnada exótica?
- ¿Cuál es el papel que juega la Internet en el comercio de la carnada viva?
- ¿Qué motiva a los pescadores y vendedores a buscar carnadas exóticas?
- ¿Cuál es la manera más efectiva para asegurar la participación de la industria de las carnadas y comunicar un mensaje sobre las especies invasoras?

**Tabla 1. Resumen de datos de carga importada a los Estados Unidos según los Códigos Armonizados de Tarifas, 1998 2000. Fuente: US Customs Service.**

	Países de Origen	Puertos de Entrada	Número de Embarques	Valor Total (Dólares EUA)	Cantidad Importada (kgs)
Invertebrados Acuáticos, NESOI	23	28	3,520	\$ 4.313.449	1,572,502
Carnadas que No Son Gusanos	2	4	58	\$ 498.368	0
Peces Vivos NESOI	32	30	1.376	\$ 3,508,368	9,121
Gusanos Vivos	17	31	6,211	\$ 70.279.336	94,740
Total	44	53	11.165	\$ 78,599,521	1,676,363

**Tabla 2. Países de origen de las mayores importaciones de cuatro Códigos Armonizados de Tarifas (Categorías) hacia los Estados Unidos, 1998 2000. Se muestran los 10 países más importantes para cada código, excepto "Carnadas que No Son Gusanos", las cuales se importaron solamente desde 2 países durante el periodo. Fuente: US Customs Service (Dólares).**

	Carnadas que No Son Gusanos	Invertebrados Acuáticos, NESOI	Gusanos Vivos	Peces Vivos NESOI
Australia		\$ 356,278	\$ 2,426	\$ 209,275
Bélgica			\$ 827,960	
Canadá	\$ 493,950	\$ 2.438,114	\$ 65.076.260	\$ 1.468,535
Chile			\$ 38,664	
China		\$ 133,359		\$ 339,757
Francia			\$ 1,817,943	
Italia				\$ 23,000
Japón		\$ 328,598	\$ 10,220	
Malasia				\$ 46,182
México		\$ 237,970		\$ 558,783
Holanda			\$ 1,413,190	
Nueva Zelanda		\$ 236,602		
Panamá		\$ 85,000		
Rusia				\$ 29,850
Sudáfrica	\$ 4,418			
Corea del Sur		\$ 377,562		
Taiwán				\$ 279,594
Tailandia				\$ 29,730
Turquía			\$ 4,300	
Reino Unido		\$ 68,438	\$ 1,059,049	
Vietnam		\$ 13,182	\$ 20,041	\$ 454,197

**Tabla 3. Medios de transporte de las importaciones de cuatro Códigos Armonizados de Tarifas a los Estados Unidos, 1998 2000. Fuente: US Customs Service.**

	Carnadas que No Son Gusanos	Invertebrados Acuáticos, NESOI	Gusanos Vivos	Peces Vivos, NESOI
Marítimo		\$ 603,467	\$ 1,713,042	
Terrestre	\$ 493,950	\$ 2,428,201	\$ 64,173,392	\$ 1,971,097
Aéreo	\$ 4,418	\$ 1,068,879	\$ 4,392,902	\$ 1,533,853

## Informática, Modelos y Predicciones y la Invasión de Especies Acuáticas

### Predicción Evaluación del Riesgo de Amenazas de Invasiones Acuáticas

Anthony Ricciardi

*Dept. of Biology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada*

La predicción de la identidad y del tiempo de las invasiones debería ser una prioridad para el manejo de los recursos acuáticos. Las predicciones confiables que indiquen el lugar donde se puede propagar un invasor potencialmente dañino nos ayudarían a destinar más efectivamente los recursos limitados para una detección temprana y el control de la situación. Aún cuando las invasiones no se pueden detener, la información anticipada nos prepararía mejor para sus impactos. Sin embargo, dado que la predicción es difícil, muchos científicos y encargados ven con pesimismo nuestra capacidad para elaborar evaluaciones de riesgo útiles. Este pesimismo ha contribuido a perpetuar procedimientos reactivos para tratar a las especies exóticas.

Sin embargo, algunos modelos probabilísticos simples de bajo costo pueden producir valiosas evaluaciones de los riesgos. Para empezar, se deben entender dos conceptos clave: (1) un corredor de invasión es un vector de transportación y una combinación de rutas por las que se transportan a las especies a nuevos sitios (p.ej. el tráfico de embarques desde el mar Báltico hacia los Grandes Lagos de Norteamérica), y (2) la presión de propagación es la tasa a la que se introducen los organismos en un sitio. Mientras más fuerte sea el corredor de invasión (p.ej. mientras mayor sea el tráfico del vector), mayor será la presión de propagación.

#### *Filtros de Invasión*

Para apreciar el valor de estos conceptos, debemos considerar los obstáculos que las especies deben superar para establecerse en una nueva región. Podemos imaginar que un invasor potencial debe de pasar a través de una serie de “filtros”. Obviamente, el primer filtro, y el más importante, es la barrera geográfica (p.ej. un océano, una península, un tramo de tierra entre dos cuerpos de agua). Los corredores de invasión le permiten a las especies pasar por este filtro; un corredor fuerte hace que el filtro sea más permeable y por lo tanto, ofrece las mejores oportunidades para la dispersión.

El segundo filtro es el ambiente físico del nuevo hábitat. Las especies se han transportado a hábitats que pueden o no ser adecuados para ellos (p.ej. la platija europea y el calamar pueden encontrarse en los Grandes Lagos, pero no se pueden reproducir debido a la baja salinidad). Podemos asumir que las especies cuyo hábitat corresponde físicamente a su nuevo hábitat muy probablemente pasarán este filtro.

El tercer filtro es la resistencia demográfica. Para poder establecerse, no es suficiente con que la especie entre a un hábitat adecuado. También es necesario que llegue un número lo suficientemente grande de invasores individuales para establecer una población viable - esto es particularmente importante en las especies con sexos separados. Por lo tanto, muchas veces se necesita que hayan introducciones múltiples para que una invasión pueda ser exitosa.

El filtro final es biológico: la competencia y la depredación de las especies residentes pueden evitar una invasión, especialmente si los invasores llegan en números pequeños.

La presión de la propagación permite a las especies sobrevivir los últimos dos filtros. Un número suficientemente grande de invasores podrán superar la resistencia demográfica y serán capaces de soportar los efectos negativos de la interacción con las especies residentes.

#### *Modelo de Invasiones Secuenciales Hub & Spoke*

Podemos aplicar estos conceptos a un marco predictivo: un modelo “*hub & spoke*” (“centro y rayos”) (Carlton 1996) en donde las regiones fuente y las regiones receptoras (los centros) se

conectan por medio de una red de corredores invasores (los rayos), tal como se conectan los rayos de una rueda de bicicleta a su centro. Como los corredores de invasión varían en fuerza según el tiempo y el espacio, también varían las presiones propagatorias hacia los sitios receptores. Cuando la región es invadida, se convierte en una región fuente potencial para las regiones que se encuentran conectadas a ésta por medio de corredores invasores. Por lo tanto, cuando una región que tiene muchos corredores de invasión es invadida, muchas otras regiones están en riesgo.

Una evaluación simple pero útil del riesgo de una región potencialmente receptora, se puede generar con base en: (1) la identificación de corredores de invasión (utilizando patrones recientes de invasión); (2) una categorización de las condiciones del medio, según se presten para sufrir una invasión desde otras regiones fuentes conectadas; y (3) el tráfico vectorial (como una estimación de la población propagatoria). Por ejemplo, si todas las regiones receptoras potenciales fueran igualmente adecuadas para las especies, entonces podemos categorizar el riesgo con base en la fuerza del corredor solamente. Una vez que hayamos identificado los corredores de invasión, el riesgo relativo de amenazas de invasión potencial desde las regiones fuentes potenciales se puede evaluar utilizando un índice probabilístico simple:

$$\text{Riesgo de Invasión} = I \times S$$

Donde: I = probabilidad de la introducción de especies (p.ej. presión propagadora estimada, tal como el tráfico marino desde la región fuente)

S = probabilidad de supervivencia (p.ej. una función de las condiciones del hábitat).

Cuando este método se aplica a los Grandes Lagos, se identifican numerosas amenazas de invasión de Europa Occidental, incluyendo varias especies que han tenido impactos ecológicos significativos fuera de su medio nativo (Ricciardi & Rasmussen 1998). De manera similar, el modelo se puede utilizar para evaluar el riesgo relativo que corren las regiones receptoras de ser invadidas por una especie en particular; por ejemplo, el modelo sugiere la posibilidad de una invasión a América del Norte por parte del mejillón de agua dulce *Limnoperna fortunei*, el cual está actualmente invadiendo Sudamérica (Ricciardi 1998). El modelo puede servir de base para un sistema de advertencia oportuna que utilice una base de datos electrónica.

### Referencias

- Carlton, J.T. 1996. Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology. *Biological Conservation* 78: 97–106.
- Ricciardi, A., and J.B. Rasmussen. 1998. Predicting the identity and impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55: 1759–1765.
- Ricciardi, A. 1998. Global range expansion of the Asian mussel *Limnoperna fortunei* (Mytilidae): another fouling threat to freshwater systems. *Biofouling* 13: 97–106.

## Algunas Consideraciones Estratégicas

James F. Quinn  
*Department of Environmental Science and Policy*  
*University of California*

La manera en que se ha recurrido a la informática en el contexto de las especies invasoras que se describe aquí, condensa un gran historial de proyectos de colaboración que involucran a muchas instituciones y patrocinadores. Algunos de los contribuyentes más notables son el Programa MAB de Monitoreo Integrado de la Reserva de la Biósfera (*Biosphere Reserve Integrated Monitoring - BRIM*), y numerosos proyectos internacionales patrocinados por las Oficinas Internacionales del Servicio Geológico de Estados Unidos (*International Office, US Geological Survey - USGS*), y la Infraestructura Nacional de Información Biológica (*National Biological Information Infrastructure - NBII*). Sin embargo, han participado docenas de organizaciones. Con el apoyo de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (*United States Agency for International Development - USAID*), se desarrolló un primer conjunto de recomendaciones para compartir la información sobre especies invasoras en 1998, en un Taller en Santa Bárbara, California, se presentó a la Red Interamericana de Información de Biodiversidad (*Inter-American Biodiversity Information Network - IABIN*) en Brasilia en 1999. Dieciocho países expresaron su interés en participar en el proyecto. El Banco Mundial financió un proyecto piloto, y la Red Norteamericana de Información de Biodiversidad (*North American Biodiversity Information Network - NABIN*) proporcionó apoyo adicional para el desarrollo del modelo. Los Investigadores de 12 países que participan en tres talleres apoyados por el USGS, se han reunido desde entonces para refinar la metodología.

Los repetidos fracasos de las bases de datos centralizados de ciencias ambientales sugieren firmemente que cualquier estrategia exitosa requerirá de una red altamente distribuida de proveedores de información. Las versiones autoritativas de datos necesitan mantenerse en o cerca de sus fuentes, de tal manera que los analistas o las herramientas integradas puedan acceder a estos datos en tiempo real. Una red bien diseñada debe reconocer que la información sobre especies invasoras se recopila para una variedad de propósitos y usuarios distintos. Como resultado, los estándares obligatorios de contenido están destinados al fracaso. Por otro lado, algunos elementos de información (p.ej. las especies “*Darwin Core*”, la ubicación, el observador, la fecha, y la documentación) aparecen en la mayoría de los conjuntos de datos, y se pueden expresar e intercambiar en un formato común si los participantes acuerdan utilizar un lenguaje específico. Esto se lleva a cabo haciendo referencia a “vocabularios controlados” o tesauros, a los cuales la comunidad ha acordado adherirse para conservar los atributos críticos de los datos. Algunos ejemplos ambientales incluyen elementos para los cuales hay tesauros candidatos ampliamente aceptados, tales como la taxonomía (p.ej. el Sistema de Información Taxonómica Integrado), el tema (términos de catalogación en bibliotecas), y geo-ubicación, y otros ejemplos en donde no hay ninguno, como es el caso del método científico. Los vocabularios son siempre específicos para ciertas comunidades de usuarios en particular. La construcción de sistemas distribuidos para el descubrimiento de información que funcione con vocabularios controlados constituye una extensión natural de la siguiente generación de *World Wide Web*, XML, y tecnologías para el minado de datos.

Solamente se puede estimular la participación a través de incentivos para compartir información. Estos incentivos incluyen herramientas para ahorrarle tiempo al usuario, y a su vez que constituyan una vía para publicar y lograr reconocimiento profesional, y quizás fungir como control de calidad a través de la validación de sus colegas. Los principios para implementar este método incluyen:

- un sistema de información ampliamente distribuido con un control local sobre los datos exclusivamente locales;
- acceso a través de una red de “nodos” que constituyan un servicio de catálogo y búsqueda, tanto para los proveedores de datos como para los usuarios;

- múltiples puntos de acceso o portales, de esta manera cada organización puede utilizar esta red para llevar a cabo su misión específica;
- interoperatividad, haciendo uso de vocabularios compartidos y de marcos de referencia para el intercambio de datos, y
- migración hacia estándares de la siguiente generación de Internet.

La NBII y la IABIN están organizando “nodos” a nivel provincial y nacional para la información sobre especies invasoras. En la fase piloto, los tipos de datos de alta prioridad para estos proyectos incluyen catálogos de expertos, organizaciones, proyectos de control o erradicación, bases de datos y un listado de las especies que cada miembro estudia o maneja. Estos datos también adaptan herramientas utilizadas por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte para tener acceso a información sobre eventos relacionados con las especies (Analistas de Especies para registros de museos, datos para recolección) y taxonomía (ITIS). Algunos de los tipos de información que se pueden integrar en los próximos años incluyen materiales educación, leyes, regulaciones, prácticas de control/manejo, publicaciones de investigación, imágenes, mapas de regiones nativas, evaluaciones ecológicas y de riesgo. Si se puede reportar o “cosechar” de manera exitosa información local, tales como ocurrencias de especies, en un formato de vocabulario común, se podrá tener acceso a estos reportes a través de un número de herramientas específicas diseñadas para las computadoras de usuarios individuales. Por ejemplo, la NBII está desarrollando herramientas interactivas de mapeo, sistemas de advertencia oportuna, modelos para predecir la propagación de invasores, y “minado de datos” para literatura sobre algas.

Quizás las herramientas más atractivas para desarrollar una red de información sobre las especies invasoras a nivel mundial se derivan de las especificaciones para la nueva generación de Internet (“Web Semántica”), como se le definió en el Consorcio de la World Wide Web y otros grupos de información abierta. En particular nuestros nodos del proyecto piloto de la NBII y IABIN planean utilizar el lenguaje “*Extensible Markup Language*” (XML) y el marco de descripción de recursos (*Resource Description Framework* - RDF). Se puede tomar al XML como un híbrido entre el formato tradicional de la página web y una aplicación de base de datos; puede utilizar un vocabulario controlado para “etiquetar” una amplia variedad de tipos de datos (p.ej. mapas, hojas de hechos, especímenes herbarios, etc.) con identificadores que se pueden buscar, y posiblemente jerárquicos (p.ej. especies, vertientes, tipos de hábitat) que definan la semántica de la red. El RDF le permite a la comunidad especificar y buscar relaciones entre estos tipos de información - definiendo así la ontología de la red. Estas herramientas representan estándares abiertos, lo que significa que hay herramientas gratis disponibles para socios que carecen de recursos, y que sin embargo son ampliamente usadas por la comunidad de usuarios de programas comerciales, de tal manera que las aplicaciones descontinuadas, la programación y el apoyo técnico se encuentren ampliamente disponibles. La metodología seguida por estos proyectos es paralela al nombre taxonómico (ITIS) y se puede fusionar con ella, y con las tecnologías para el modelado de regiones de especies distribuidas (Analistas de Especies) también apoyadas por la CCA.

El aspecto social involucrado en los acuerdos de un lenguaje compartido para el intercambio de información de especies invasoras puede presentar un reto mayor que el que representan los requerimientos técnicos para desarrollar un programa estandarizado. Los vocabularios esenciales utilizados en los datos de especies invasoras incluyen palabras clave generales del medio ambiente (algunos tesauros candidatos incluyen la Biblioteca del Congreso, Infoterra, y las palabras clave GEMET), nomenclatura de especies (ITIS), tipos de hábitats y vegetación (tal vez clases de vegetación IUCN), tipos de disturbios, tipos y niveles de impactos de las amenazas, nombres de lugares geográficos, y métodos de erradicación y control. De entre estos, únicamente los nombres de las especies y los nombres de los lugares se encuentran lo suficientemente estandarizados para ser adoptados actualmente.

Estas mismas tecnologías también contienen modelos recientes para predecir la magnitud y la futura propagación de las especies, así como herramientas para los trabajos en los sitios de estudio. En el próximo año, los modelos de decisión y de Kriging se unirán al GARP (*Genetic Algorithm Rule-Set Production*), como un medio utilizado por los analistas para inferir las invasiones a partir de los datos observados. El surgimiento de tecnologías inalámbricas y de estructuras de datos basadas en web permitirá que los trabajadores del sitio de estudio tengan acceso interactivo a imágenes y a las claves de identificación de algas, y la información que ellos introduzcan estará disponible para otros usuarios de la red. En conjunto, estas tecnologías permitirán a los biólogos, reguladores, y al público interesado, detectar, identificar y combatir mejor a las especies invasoras, antes de que sea demasiado tarde.

## Análisis de Riesgo para Prevenir la Introducción de Especies Invasoras

Laura Arriaga-Cabrera

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

México es un país que cuenta con una mega-diversidad biológica, y es el centro de cultivos de importancia global. Por lo tanto, la introducción de especies exóticas en el ambiente puede representar un severo riesgo para la biodiversidad. Actualmente, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) está poniendo en marcha un programa de especies invasoras, cuyos fines principales son: 1) recopilar información existente sobre las especies invasoras (plantas, peces, anfibios, reptiles y mamíferos) en medios terrestres y marinos; 2) obtener listas que definan las especies prioritarias para poder financiar estudios ecológicos específicos, 3) determinar la distribución geográfica de las especies invasoras e invadidas, y finalmente 4) intercambiar ideas sobre estrategias para controlar y erradicar estas especies, con los encargados de tomar las decisiones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Actualmente contamos con una lista de 877 especies de plantas invasoras y estamos recopilando información ecológica sobre 30 especies de aves, 70 especies de mamíferos, 8 especies de anfibios y reptiles, y 36 especies de peces exóticos.

En este trabajo, se presenta una metodología específica para evaluar el riesgo que representa la introducción de especies exóticas para la biodiversidad. La metodología se basa en la información de las etiquetas que se incluye en los vouchers de especímenes de colecciones biológicas, así como en un análisis espacial basado en las localidades en donde se capturaron estos especímenes. El análisis espacial se lleva a cabo generando distribuciones geográficas potenciales de las especies en cuestión por medio de modelos espaciales. Se obtienen Áreas Ecológicamente Similares (ESA) utilizando modelos como el Floramap o algoritmos genéticos como el GARP (*Genetic Algorithm Rule-Set Production*). Ambos programas incluyen diversas variables ambientales que generan las ESA. Los mapas generados son revisados por los expertos y, según su opinión, pueden ser rediseñados de acuerdo a otros patrones digitales, como regiones biogeográficas, eco-regiones, rangos altitudinales, y mapas de uso de tierra y vegetación, etc.

Se presentaron dos casos durante el encuentro. El primero fue el de la polilla *Cactoblastis cactorum*. Esta polilla es una especie nativa de Argentina y un tipo de parásito, durante su periodo larval, de varias especies de *Platyopuntia*. Estas especies se han estado moviendo hacia el norte desde Argentina, hacia algunas islas de la región del Caribe y se ha registrado su presencia en Florida, Estados Unidos. Se obtuvieron las ESA para el *C. cactorum* de todo el continente americano, haciendo énfasis especial en México. Subsecuentemente, se generaron ESA para 57 especies nativas de *Opuntia* que crecen en México. Se añadieron los mapas de las especies de la pera espinosa, para así obtener un mapa de puntos críticos en donde se muestran las áreas con el más alto número de especies de *Opuntia*. Se sobrepuso el mapa resultante sobre el de la polilla para determinar las áreas de mayor riesgo en donde puede ocurrir la introducción de la polilla. Se presentaron los resultados de este análisis a las autoridades correspondientes (SAGARPA y SEMARNAT) para prevenir la introducción de la polilla a México, ya que varias especies de la pera espinosa tienen una gran importancia económica como fuente de alimento.

El segundo caso presentado fue el del *Bombus terrestris*. Este abejorro es una especie nativa de Israel y se utiliza frecuentemente para polinizar cosechas de tomates. Una compañía europea entregó una propuesta a la SAGARPA solicitando una autorización para introducir el abejorro a la Península de Baja California. En México existen más de 1,589 especies de abejas para el género *Bombus* se han descrito 21 especies. Baja California tiene 197 especies (57 endémicas). *B. terrestris* compete con las especies nativas de abejas y se hibridiza con otras especies del género *Bombus*. Por lo tanto, su introducción puede representar un riesgo de introducción de parásitos exóticos. Para poder dar



una recomendación a la SAGARPA y a la SEMARNAT, se obtuvieron ESA para 13 especies nativas de *Bombus* utilizando el GARP. Se añadieron todas las ESA resultantes para obtener un mapa de puntos críticos en donde se muestren las áreas que presenten el mayor número de especies nativas de *Bombus*. Se hizo lo mismo con 16 géneros de la familia de los *Megachilidae*. Los mapas resultantes de las especies *Bombus* se traspusieron con aquéllos del género de la familia de los *Megachilidae* para obtener un mapa de patrones de distribución. Con base en estos resultados, se hicieron varias recomendaciones a las secretarías involucradas. La recomendación principal fue la de evitar la importación de *B. terrestris* a México. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Agencia de Inspección de Alimentos de Canadá expresaron también su deseo de evitar la introducción de una especie exótica a América del Norte. CONABIO sugirió que la empresa buscara polinizadores alternos nativos de México, como el *B. ephippiatus*, o algunas especies de *Anthophora*, y que se desarrollara una tecnología para generar áreas para criar especies que solamente se puedan utilizar en criaderos y áreas restringidas.

Hemos comenzado apenas a obtener listados de algunas localidades geo-referidas para especies invasoras acuáticas. Las especies invasoras acuáticas más importantes registradas en México se dan en aguas interiores y son más abundantes en los estados del norte del país. Chihuahua, Baja California, y Coahuila son los estados que contienen el mayor número de especies invasoras. Se puede aplicar la misma metodología descrita en los casos mencionados anteriormente para generar ESA para las especies invasoras acuáticas; aunque se requeriría mayor información en formato digital. Las necesidades más importantes de información serían las bases de datos de especies, en donde se incluyan las localidades - referidas geográficamente - en donde se capturaron los especímenes. También es necesaria una red de expertos. Asimismo, se requerirán mapas de los países (de México y de los países fuente), corrientes oceánicas, vertientes, ríos, y estanques de agua dulce, todo en formato digital para llevar a cabo el análisis espacial. Se requiere información adicional, como aguas subterráneas, salinidad, oxígeno, temperaturas, y turbiedad entre otras variables para obtener ESA para especies acuáticas. La obtención de esta información deberá ser una prioridad para comenzar a elaborar modelos espaciales de la propagación potencial de especies invasoras acuáticas y así prevenir su introducción.

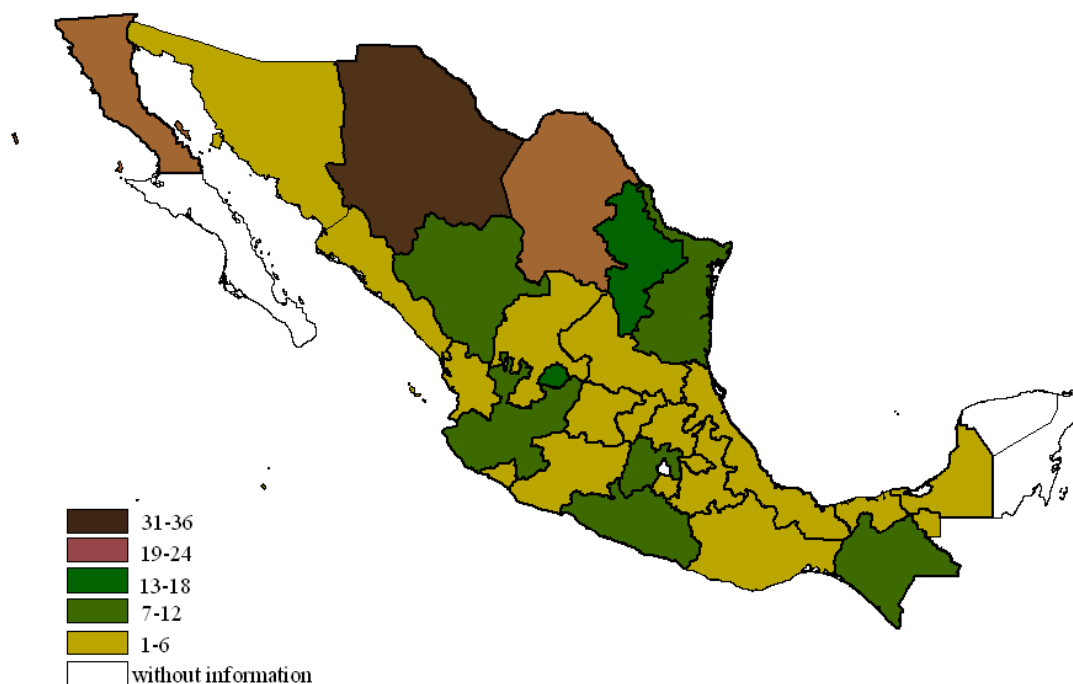


Figura 1. Número de especies invasoras acuáticas registradas por estado en México.

## Peces Invasores y Colonizadores y Otros Organismos Acuáticos en el México Continental

Salvador Contreras-Balderas

Universidad Autónoma de Nuevo León, y Bioconservación

Los peces de México y otros elementos de la bio-diversidad acuática han sido afectados por la expansión de especies invasoras, las cuales incluyen introducciones (acumuladas por México y Estados Unidos) y colonizadores (formas de vida invasoras oportunistas que llegan como resultado de cambios inducidos en el medio ambiente). Los países de América del Norte han introducido peces por razones distintas. Estos invasores a nivel nacional han sido el objeto de varios estudios. Desde Meek (1904) a Álvarez (1950; 1970) se reconocieron únicamente seis introducciones y aproximadamente 71 peces colonizadores. En 1984 Contreras-B. & Escalante reportaron 54 peces introducidos, cuyo número aumentó a 94 (Contreras-B., 2000). En 1993 Espinoza et al., reconocieron 36 especies introducidas, listando a 21 como nativas de las áreas (5 de ellas no realmente nativas, sino especies de los Estados Unidos), además de 32 peces colonizadores, según referencias de Contreras & Escalante, Arredondo-F. & Guzmán (1985) y Mújica-Cruz (1987). En 1972, Castro Aguirre reportó 294 peces colonizadores, cuyo número se expandió a 508 (Castro Aguirre et al., 1999). Estas especies colonizan aguas continentales dado el incremento en su salinidad y la pérdida de agua en los ríos. Otras formas de vida acuática que se reportan en Hobbs (1962) son el acocil *Procambarus clarki* y Campos & Contreras (1985) sobre el *Orconectes virilis*, y Contreras-A., & Contreras-B. (2000) para el caracol de acuario *Thiara tuberculata*. La fuente de estas invasiones han sido: actividades deportivas 9 (10%), carnada viva 5 (5.6%), forraje 15 (16.7%), alimento 38 (42.4%), fines ornamentales 11 (12.2%), sumando un total de 78 (86.9%) que son resultado de actividades acuaculturales. Algunas invasiones han sido una combinación de causas accidentales y acumulaciones intencionales 23 (25.6%), control biológico 2 (2.2%), y conservación 3 (3.3%). La suma total de peces es de 106 especies. Los crustáceos se han mantenido en 3 acociles, un caracol y un mejillón, hasta donde se ha documentado. Se recopiló muy poca o nula información sobre otros animales (hidroides o medusas de agua dulce: Guajardo et al. 1987) o algas acuáticas (*Eichhornia*, *Hydrilla*, etc.) (Contreras et al. 1973). Los daños que se describen como amenazas hacia las especies nativas endémicas incluyen la extirpación, hibridación de las especies existentes, reducción en la pesca, así como cambios culturales en los pueblos locales. El caso de la sustitución del pescado blanco de Chapala por la tilapia/carpa, resultó en un incremento en la tonelada de carne, pero también en una pérdida, tanto de la biodiversidad como de las utilidades, lo cual tuvo un impacto en el turismo. Las medidas recomendadas para disminuir la colonización por parte de especies de aguas salobres y marinas, es la domesticación y el cultivo de especies nativas, la prevención de introducciones futuras y el control de los usos del agua y de la contaminación.

### LITERATURA CITADA

Álvarez, J., 1950. Claves para la Determinación de Especies en los Peces de las Aguas Continentales Mexicanas. Dirección General de Pesca, Secretaría de Industria y Comercio, México.

Álvarez, J., 1970. Peces Mexicanos (Claves). Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, Secretaría de Industria y Comercio, Serie Investigaciones Pesqueras. 166 pp.

Arredondo-F., J.L., & M. Guzmán-A., 1985. Actual Situación Taxonómica de las Especies de la Tribu Tilapiini (Pisces: Cichlidae) Introducidas en México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 56(2): 555–572.

Campos, E., & S. Contreras-B., 1985. First Record of *Orconectes virilis* (Hagen) (Decapoda, Cambaridae) from Mexico. Crustaceana, 49(2): 218–219.

Castro Aguirre, J.L., H. S. Espinoza-P., & J.J. Schmitter-S., 1999. Ictiofauna Estuarino Lagunar y Vicaria de M3xico. Limusa-Noriega, Colecci3n Textos Polit3cnicos, Serie Biotecnologías, 711 pp.

Contreras-B., S., 2000. Annotated Checklist of Introduced Invasive Fishes in Mexico, with Examples of Some Recent Introduction. Capítulo 2, In: R. Claudi, & J.H. Leach, Non-indigenous Freshwater Organisms Vectors, Biology, and Impacts. Lewis Publ.

Contreras-A., A., & S. Contreras-B. 2000. Description, Biology, and Ecological Impact of the Screw Snail, *Thiara Tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Thiaridae) in Mexico. Capítulo 10: 151–160. In: R. Claudi & J.H. Leach, Non-indigenous Freshwater Organisms Vectors, Biology, and Impacts. Lewis Publ.

Contreras & Escalante 1984. Distribution and Known Impacts of Exotic Fishes in Mexico. Capítulo 6. In: W.R. Courtenay Jr., & J.R. Stauffer, Distribution, Biology, and Management of Exotic Fishes. J. Hopkins Univ. Press.

Contreras-B., S., G. De Alba, J. Cano-C., & M. Rojas-G., 1975. Informe sobre Malezas Acuáticas. Comit3 Técnico Estatal para el Control de Malezas Acuáticas en la Presa Rodrigo G3mez, Nuevo Le3n, M3xico. 8 pp.

Guajardo-M., G., V. S3nchez-H., & S. Contreras-B., 1987. Los Cnidarios *Craspedacusta sowerbyi* Lankester y *Cordilophora lacustris* Allman (Hydrozoa), Nuevos Registros para la Fauna Mexicana en Nuevo Le3n. Publicaciones Biol3gicas, Facultad de Ciencias Biol3gicas, Universidad Aut3noma de Nuevo Le3n, M3xico, 2(2): 51–53.

Hobbs, H.H., Jr., 1962. La Presencia de *Procambarus clarki* (Girard) en los Estados de Chihuahua y Sonora, M3xico. (Decapoda: Astacidae). Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Aut3noma de M3xico, 33(1–2): 273–276.

Meek, S.E., 1904. The Freshwater Fishes of Mexico North of the Isthmus of Tehuantepec. Field Col. Mus. Publ., Zool. Ser., 5:1–252.

Mújica, C., 1987. Los Cuerpos de Agua Continentales, Adecuados para el Cultivo de la Carpa. Acuavisión, 2(9):7–10.

## Programas y Estrategias Actuales de los Países

### Perspectiva de México con Respecto a las Especies Invasoras Acuáticas

Porfirio Álvarez  
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

#### *Arreglos Institucionales e Instrumentos Legales*

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) está facultada por la Ley de Pesca que trata el uso de las especies acuáticas o la promoción de actividades acuáticas como la acuicultura, la introducción de especies acuáticas, el uso de especies exóticas, el movimiento de especies dentro del país con fines acuaculturales, peces ornamentales, regulaciones y procedimientos sanitarios, y colección científica. La Regulación de la Ley de Pesca (enmendada en septiembre de 1999) tiene mecanismos y procedimientos muy específicos para tratar la introducción de especies acuáticas en aguas federales, tales como el control de la introducción de especies acuáticas y los incentivos para que las autoridades promuevan el desarrollo de la acuicultura; y proporcionen un procedimiento de autorización para requerimientos sanitarios; la introducción de especies; la prohibición concerniente a la introducción de especies que tienen el potencial de destruir especies nativas; y la obligación de regenerar. También contempla la revocación y cancelación de concesiones, violaciones e incumplimientos y sus correspondientes sanciones y procedimientos.

México cuenta con una Carta Nacional de Pesca (CNP) (DOF, 17/08/00) derivada de la Regulación de la Ley De Pesca (1999), la cual constituye una nueva herramienta legal que hace referencia al manejo de los recursos de pesca, acuicultura, inventarios y la situación de la ictiofauna de agua dulce, así como de las especies protegidas, entre otros aspectos importantes. También establece lineamientos específicos, estrategias y provisiones para la conservación, protección, restauración y manejo de recursos acuáticos y actividades que pudiesen afectar su hábitat y ecosistemas. La CNP incluye una recopilación de datos técnicos de cada sitio de pesca o recurso cultivado así como sitios acuáticos para los peces de agua dulce. En muchos casos, establece anotaciones específicas y recomendaciones para evitar el uso de especies exóticas, así como desincentivos para el movimiento de organismos acuáticos, e incentivos para la regeneración de especies nativas. También incentiva la investigación científica que busca desarrollar nuevas técnicas de cultivo de especies nativas, y actualizar su estatus.

Además de lo anteriormente descrito, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) trata todos los aspectos que juegan un papel en la protección de recursos naturales y la conservación, incluyendo la vigilancia y los mecanismos para hacer cumplir la ley a través de la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA). El deber del Instituto Nacional de Ecología (INE) consiste en actualizar todas las bases de datos y regulaciones que tienen que ver con el estatus de las especies en peligro o protegidas (NOM-059-ECOL-1994), y la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), la cual desarrolla nuevas herramientas para monitorear la situación actual de la biodiversidad en México. La Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LEGEEPA) también trata la introducción de especies y cuenta con una regulación concerniente a la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), la cual establece la necesidad de entregar un estudio de la EIA para asegurar que las especies nativas locales no sufran ningún daño como resultado de una solicitud para introducir especies acuáticas en aguas federales y con fines de cultivo.

Entre los estándares oficiales más importantes concernientes a los requerimientos sanitarios de acuicultura, y la conservación de la biodiversidad, se encuentran: *NOM-010-PESC-1993* (DOF 16/06/94), el cual trata los requerimientos sanitarios, la introducción de organismos acuáticos vivos con fines acuaculturales y ornamentales; *NOM-011-PESC-1993* (DOF 16/06/94), el cual trata los procedimientos de cuarentena, y previene la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notorias (importación de organismos acuáticos vivos con fines acuaculturales y ornamentales);

*NOM-059-ECOL-1994*, la cual establece una lista de especies protegidas y refleja la situación de las especies acuáticas en riesgo, en peligro o extintas; *NOM-EM-003-PESC-2000* (DOF 25/04/00), determina las enfermedades virales en crustáceos, sus productos o sub-productos, introducidos al país, así como su movimiento dentro del país. Todas las regulaciones se elaboran apegándose a los estándares internacionales y con la participación conjunta de los gobiernos estatales y federales, el medio académico y los involucrados. Además de estos estándares oficiales, el gobierno ha apoyado el desarrollo de las mejores prácticas en el manejo de la acuicultura y el establecimiento de protocolos de bio-seguridad en criaderos de camarón. Se han hecho otros esfuerzos para crear nuevas técnicas de cultivo que evitarán y reducirán la necesidad de introducir especies exóticas. Algunos criaderos comerciales llevaron a cabo proyectos de acuicultura experimentales utilizando especies nativas del Golfo de México, de manera conjunta con instituciones de investigación.

### *Especies Cultivadas y sus Beneficios Sociales*

Las especies que contribuyen a la producción de la acuicultura son en su mayoría especies exóticas, tales como la carpa y la tilapia, seguidas de la producción de camarón nativo, la cual superó las 30 mil toneladas métricas en el año 2000. Las actividades de acuicultura tienen un largo historial de introducción de al menos dos especies principales: la carpa y la trucha, y más recientemente la introducción de la tilapia, la cual ha tenido mucho éxito desde el punto de vista económico y social. Estas introducciones siguieron las recomendaciones internacionales concernientes a nuevas fuentes de proteína para las comunidades más pobres de los países en desarrollo. Considerando que México tuvo un programa similar llamado “Programa del Sistema Alimentario Mexicano” en la década de los ochentas, y más recientemente “El Programa Nacional para la Acuicultura Rural”, el cual tiene el mismo fin de lograr un enorme beneficio social para 46 mil familias en 1999. El gobierno mexicano también ha incentivado la extensión de instalaciones de acuicultura, granjas de peces, criaderos y centros de cultivo para hacer que esta nueva fuente de proteínas esté disponible para aliviar la pobreza y promover el desarrollo regional, entre otros fines. Hoy en día, México ha llegado a un nivel de progreso en el que se puede comprender la importancia del desarrollo sostenido en el que la SEMARNAT ha estado participando durante los últimos seis años; este desarrollo incluye una política que trata la seguridad de los alimentos, el alivio de la pobreza, la conservación de la biodiversidad, el manejo de los ecosistemas, así como un manejo holístico.

### *Esfuerzos de Cooperación en América del Norte*

Para poder enfrentar el reto que presentan las especies invasoras acuáticas a nivel internacional, regional y nacional, es necesario redoblar nuestros esfuerzos en las siguientes áreas:

1. Diagnóstico, búsqueda básica
  - mejorar los esfuerzos para actualizar la situación de las especies acuáticas exóticas
  - entendimiento científico de todas las introducciones (viejas y nuevas)
  - continuar estudios para actualizar los inventarios de especies acuáticas (CNP)
  - identificar plenamente todos los beneficios sociales y educacionales derivados de los usos de especies nativas acuáticas
  - elaborar estudios e investigación sobre especies marinas
2. Desarrollo de técnicas de cultivo de especies nativas:
  - mejorar la capacidad de investigación a nivel nacional sobre spp. de cultivos nativos
  - Incrementar el desarrollo tecnológico de cultivos de los recursos acuáticos nativos.
  - desarrollo de protocolos de bioseguridad en la acuicultura

3. Participación pública:

- mantener y mejorar las regulaciones actuales
- continuar y aumentar la participación de los agentes involucrados
- conservar y manejar sólidamente los recursos acuáticos
- promover programas de concientización pública

4. Cooperación internacional:

- incrementar y mejorar la cooperación y la coordinación internacional
- transferir tecnología con el propósito de construir una mayor capacidad para evitar y/o mitigar el impacto de las especies exóticas
- desarrollar mecanismos regionales de intercambio de información técnica y científica (*clearing house*)

## Especies Problemáticas Acuáticas – El Caso de los Grandes Lagos Canadienses

Tom Morris  
*Marine Safety Transport Canada (AMSEE)*

### *Introducción*

Un número de organismos acuáticos no nativos se han establecido en las aguas de todo el mundo, causando frecuentemente lamentables resultados; por ejemplo, los Grandes Lagos han sufrido un daño significativo como resultado de este fenómeno. Dado que muchas de estas introducciones se atribuyen a la descarga de aguas de lastre de los barcos, se ha exigido que se incrementen controles de descarga de aguas de lastre. En respuesta a la preocupación demostrada por la Comisión de Pesca de los Grandes Lagos, el Ministerio de Transporte de Canadá introdujo en abril de 1989 lineamientos voluntarios de cambio de agua de lastre a medio océano para los barcos que se dirijan a los Grandes Lagos.

Desde 1989, los lineamientos canadienses se han ampliado y ahora cubren todas las aguas que se encuentran en jurisdicción canadiense. Se han implementado también regulaciones obligatorias para los Grandes Lagos por parte de los Estados Unidos, y actualmente la Organización Marítima Internacional está elaborando regulaciones para el manejo de las aguas de lastre internacionales.

### *Lineamientos y Regulaciones*

La implementación de regulaciones obligatorias no se consideró apropiada en 1989 debido a la falta de una autoridad legislativa, la falta de datos científicos que sustentaran la efectividad de las acciones recomendadas (p.ej. el cambio del agua del lastre en el mar), la falta de alternativas a seguir en los casos en que los barcos no pudieran o no cambiaran su agua de lastre, y la preocupación sobre la seguridad de los barcos que no fueron diseñados para cambiar agua de lastre en el mar.

Durante los últimos doce años, muchas acciones han respondido a estos puntos. La autoridad legislativa para reemplazar las regulaciones con lineamientos fue provista a través de una enmienda en el *Acta Canadiense de Embarques (Canada Shipment Act)* que entró en vigor en Octubre de 1998. Se llevaron a cabo investigaciones para determinar la efectividad, seguridad y alternativas del cambio de aguas de lastre. Sin embargo, las regulaciones en los Grandes Lagos no habían sido elaboradas por Canadá, principalmente porque las regulaciones estadounidenses de 1993 se aplicaban a todos los barcos que entraran a los Grandes Lagos, ya sea que se dirigieran a puertos canadienses o estadounidenses; por lo tanto, la introducción de regulaciones canadienses tuvo una menor prioridad.

El tiempo que tomó el desarrollo de regulaciones nacionales e internacionales ha frustrado a la mayor parte de quienes se preocupan por proteger nuestro medio ambiente. También, para áreas como los Grandes Lagos, nuevas introducciones tuvieron lugar a pesar de la presencia de las regulaciones estadounidenses - causando que algunos cuestionaran la efectividad del programa. Por este motivo, se propuso la legislación en varios estados de la Unión Americana, como Michigan, así como en la Provincia de Ontario. Se cree que la única solución factible a este problema debe ser de carácter regional - no diferentes programas para estados, provincias o puertos individuales.

En vista de las crecientes preocupaciones sobre la introducción de organismos acuáticos dañinos y patógenos en la región de los Grandes Lagos, el Ministerio de Transportes de Canadá (*Transports Canada*) ha propuesto introducir regulaciones de manejo de aguas de lastre (se espera que esto ocurra en la primavera del 2002) e inicialmente estarán limitadas a la región de los Grandes Lagos. Para facilitar la preparación de regulaciones canadienses que reflejen una estrategia conjunta entre Estados Unidos y Canadá para tratar el caso de los Grandes Lagos, el Foro de Manejo de Vías Marítimas Regional de Los Grandes Lagos, el cual cuenta con membresías, integrantes y liderazgo binacionales, estableció un Subcomité de Aguas de Lastre, el cual elaborará recomendaciones

operacionales, tanto para el Panel de Los Grandes Lagos para las Especies Problemáticas Acuáticas, como para el Consejo Asesor Marítimo Canadiense sobre las especies acuáticas problemáticas provenientes de agua de lastre. La máxima prioridad de este Subcomité consistirá en elaborar recomendaciones para armonizar los regímenes estadounidenses y canadienses sobre el cambio de agua de lastre en los Grandes Lagos.

Aunque se ha acordado que nuestra meta es elaborar una regulación que esté armonizada con las regulaciones de los Estados Unidos, hay aún muchos puntos y opciones que deben ser tratados y sobre los cuales se debe tomar una decisión; por ejemplo, la manera en que se incrementarán las regulaciones en el río San Lorenzo, por donde navegan barcos grandes, la manera en que se deberá proceder con métodos de tratamiento nuevos o alternativos, y la coordinación de nuestros esfuerzos para hacer cumplir las regulaciones con los de la Guardia Costera estadounidense. Para lograr el funcionamiento de un régimen armonizado, también debemos enfrentar los retos que se presentan al momento de tratar puntos tales como la efectividad de los requerimientos actuales y el sedimento en barcos que no llevan agua de lastre.

### *Control de Aguas de Lastre*

El proceso de desarrollo de un régimen que sea práctico, efectivo, razonable, seguro, compatible con el medio ambiente, y que se pueda hacer cumplir, ha llevado ya muchos años y aún hay mucho por hacer. Las variaciones en los tipos de barcos, arreglos en tanques de lastre, viajes, y cantidades de lastre transportadas, ocasionan obviamente que las capacidades de tratamiento y los riesgos asociados con la introducción de nuevas especies varíen mucho.

Es importante entender que la regulación de organismos externos o patógenos en aguas de lastre es distinta a la regulación que rige a los contaminantes tales como petróleo, químicos, basura, y drenaje, los cuales se encuentran bien definidos y listados en las regulaciones existentes. Para determinar si se requieren medidas preventivas o para probar que se ha incurrido en la violación de alguno de estos estatutos sobre contaminantes, se requiere simplemente que se concluya si este contaminante estará presente o no en las concentraciones restringidas. En lo concerniente a especies externas localizadas en aguas de lastre, es imposible crear una lista de especies, ya que la lista variará de un área a otra, dependiendo de las especies presentes y las especies que ciertamente serán dañinas si se introducen. Actualmente existen listas específicas de especies no deseadas solamente para algunas áreas selectas. Aún cuando hubiesen listas disponibles para todas las áreas, tal vez no sea posible encontrar un método para determinar rápida y efectivamente si una especie está presente en las aguas de lastre de un tanque del barco. Las acciones para el control y el cumplimiento, tales como el requerir que se sigan las prácticas de manejo de aguas del lastre, o hacer cumplir la ley cuando se descarguen las aguas del lastre sin seguir los procedimientos indicados, debe permitirse en casos donde exista el riesgo de introducir una especie no deseada, y no solamente en los casos en que se prueba la presencia de dicha especie. Los estándares de descarga y las pruebas de aguas de lastre son por lo tanto una parte importante del programa de aguas de lastre.

### *Regulaciones Internacionales*

Para poder reducir efectivamente el riesgo de introducciones de especies acuáticas dañinas a nivel global, el reto más importante para el futuro consiste en desarrollar e implementar regulaciones internacionales adecuadas para el manejo de aguas de lastre. Pasarán varios años antes de que las regulaciones elaboradas por la Organización Marítima Internacional entren en vigor, pero se espera que como resultado exista un régimen global que rija tanto al diseño de los barcos como a los procedimientos de manejo de aguas de lastre. Aunque los estatutos aplicados a los Grandes Lagos no sean necesariamente idénticos a los estatutos internacionales, se reconoce que la implementación de un programa global contribuirá en gran medida a lograr que el programa de los Grandes Lagos sea más práctico, efectivo, y que se pueda hacer cumplir.



## Actividades de las Especies Invasoras Acuáticas en los Estados Unidos

Cathleen I. Short  
US Fish and Wildlife Service

### *Introducción*

A las especies externas se les reconoce como una de las amenazas más significativas en contra de los peces y la vida salvaje, menor solamente a la amenaza de la pérdida del hábitat. A Estados Unidos le preocupa la invasión de especies acuáticas externas desde un punto de vista de recursos, pero también por los impactos adversos que pueden tener en la salud humana y factores económicos. Muchos de los invasores más desastrosos en los Estados Unidos vinieron desde fuera del continente norteamericano. Un incremento en el comercio que ha tenido lugar durante la última década ha causado que se acelere el problema de las especies invasoras al punto en que se ha convertido en un problema global y en una amenaza importante contra los recursos naturales de muchos países. Como resultado del aumento en el comercio global, las rutas de introducción de especies acuáticas problemáticas, tanto intencional como no intencional, han aumentado significativamente y se vuelven cada vez más complejas. Las especies invasoras se pueden originar prácticamente desde cualquier parte del planeta. Este problema se ha acentuado hasta llegar al punto en que nos preocupan aún más, tanto sus impactos económicos como ecológicos. Estas complejidades tienen una influencia en las decisiones sobre los tipos de especies que se pueden importar y exportar, qué especies se toleran o incluso se buscan en un área en particular, y el conflicto esporádico entre los impactos económicos positivos y negativos que ocasionan las especies no nativas. Existen además puntos de vista de los defensores de los derechos de los animales, quienes valoran a todas las especies y se oponen a medios letales de erradicación y control, y cuyas acciones complican las decisiones sobre las maneras en que las especies invasoras pueden ser controladas o erradicadas.

La manera en que fueron introducidas las Especies Acuáticas Problemáticas (*Aquatic Nuisance Species* - ANS), ya sea intencional o no intencionalmente, tiene influencia sobre su manejo y las soluciones a los problemas que ocasionan. La introducción intencional de especies acuáticas que se establecen en un hábitat natural puede ocurrir a través de diversos mecanismos, tales como: liberación de acuarios, importación de comida viva, liberación de recipientes de carnada, importación de carnada, la crianza de peces para la pesca deportiva, y control biológico. Las aguas de lastre, la acuicultura, el rango de expansión después de la introducción, y el drenado de las embarcaciones en los puertos, son los medios que han sido identificados como significativos en el transporte no intencional de especies invasoras acuáticas hacia y a través de los Estados Unidos.

Hoy en día, existe un amplio reconocimiento de que la preocupación de los Estados Unidos con respecto a las ANS va más allá de los mejillones cebra y que su impacto va más allá que el uso industrial del agua. Además de los impactos ambientales que son obvios, existen impactos directos e indirectos en varias empresas y otros sectores, causados tanto por las especies invasoras como por las medidas tomadas para prevenirlas y controlarlas.

### *Autoridades y Políticas*

El gobierno de los Estados Unidos está consciente del alcance de los problemas de las especies invasoras y de lo significativos que son, y está tomando una serie de medidas para responder a la amenaza de las ANS. Existe un cierto número de autoridades y políticas que nos guían desde el punto de vista acuático, reconociendo que hay esfuerzos paralelos para tratar especies invasoras terrestres. El Acta de Protección de Plantas y la Cláusula de Vida Silvestre Dañina del Acta Lacey le confieren al gobierno de los Estados Unidos la autoridad para identificar especies potencialmente dañinas e impedir que sean importadas a los Estados Unidos. El proceso para catalogar las especies como dañinas requiere hasta cierto punto tiempo, pero es viable y es ideal desde el punto de vista proactivo y preventivo.

Uno de los mayores esfuerzos que se han hecho en los Estados Unidos para lidiar con el problema de las especies invasoras acuáticas, consiste en las actividades comprendidas en el Acta de Prevención y Control de Problemas Acuáticos de Origen Externo de 1990 (enmendado como el Acta Nacional de Especies Invasoras de 1996). La prioridad principal del Acta consiste en ayudar a canalizar los esfuerzos a 3 áreas clave: 1) prevenir la introducción de nuevas ANS; 2) asegurar la detección oportuna y el monitoreo de los cambios de las ANS existentes; y 3) controlar las ANS ya establecidas de una manera sostenible desde el punto de vista ambiental. El Acta también estableció el Equipo de Trabajo ANS para coordinar la multitud de esfuerzos federales relacionados a las ANS. Esta legislación estableció las condiciones para el desarrollo del Programa de Especies Acuáticas Problemáticas, la cual creó el marco dentro del cual las agencias federales llevan a cabo sus actividades. El Acta se enfoca en el agua de lastre, el cual se considera uno de los principales medios. Basado en acciones canadienses, esta Acta ordenó la creación de regulaciones estadounidenses del manejo de agua de lastre en los Grandes Lagos. Dos de las partes más importantes del Acta fueron el establecimiento de paneles regionales para ayudar a coordinar y el establecer prioridades en los asuntos regionales, así como el desarrollo y financiamiento de planes estatales e interestatales de manejo de las ANS. Estos dos componentes del Acta han contribuido a la movilización de esfuerzos estatales para tratar varios puntos relacionados con las especies acuáticas problemáticas.

#### *Equipo de Trabajo ANS*

El Equipo de Trabajo ANS se estableció en 1991. Su papel consiste en desarrollar e implementar el Programa ANS y reducir el riesgo de especies acuáticas problemáticas a través de la prevención, detección, monitoreo, y control. La premisa básica consistió en que las agencias que tienen la responsabilidad de tratar los asuntos concernientes a los recursos deben trabajar de manera conjunta y coordinar sus actividades con las de las entidades estatales y privadas, con el objeto de combatir exitosamente los problemas de las especies invasoras. El Equipo de Trabajo se compone de siete agencias federales, y tiene como co-dirigentes a la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA) y al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (*US Fish and Wildlife Service* - USFWS). Otras entidades gubernamentales también se representan en el Equipo de Trabajo ANS como miembros ex-oficio. Los miembros ex-oficio contribuyen a mantener los diálogos balanceados, ya que muchos de estos miembros han sido afectados por especies acuáticas problemáticas o por las medidas tomadas para tratarlas. El equipo de trabajo ANS es una entidad coordinadora que depende del financiamiento y del compromiso de cada una de las agencias que lo conforman para tomar medidas y para implementar sus actividades. Varios comités reúnen a las entidades afectadas para tratar problemas comunes, tales como planes para el control y prevención o esfuerzos de alcance y de educación, apoyan al equipo de trabajo. La participación estatal y la participación regional juegan un papel importante para que el equipo de trabajo ANS trate los problemas relacionados con las especies acuáticas problemáticas.

#### *Programa de Especies Acuáticas Problemáticas*

Los elementos principales del programa del Equipo de Trabajo ANS son la prevención, detección y monitoreo, y control. Los elementos de apoyo de los programas incluyen la investigación, educación, ayuda técnica y el programa de demostración de los mejillones cebra. Todos estos elementos son críticos para tratar los problemas de especies invasoras. La prevención siempre ha sido uno de los objetivos más importantes para el Equipo de Trabajo, ANS, y constituye la primera línea de defensa contra las especies invasoras. La medida más efectiva desde el punto de vista de costos para combatir las especies invasoras consiste en impedir que se establezcan en lo absoluto. La prevención es la clave para el éxito de un programa, especialmente en medios acuáticos porque una vez que las especies se han establecido, se ha perdido gran parte de la batalla o, cuando menos, estaremos sujetos a mantener un control indefinido. El control de la lamprea marina

(*Petromyzon marinus*) es un buen ejemplo. El control es un programa exitoso que ha recibido el apoyo de los gobiernos de Canadá y Estados Unidos, pero a un costo de \$14 millones de dólares anuales. Los componentes claves de la prevención consisten en una detección temprana y el monitoreo, así como el desarrollo de un programa de respuesta rápida. La rápida propagación de mejillones cebra en los Estados Unidos constituye una lección sobre la necesidad de acuerdos estatales y federales para tratar la rápida propagación de especies invasoras. Introducido en los Grandes Lagos a fines de los años ochentas por medio de aguas de lastre, el mejillón cebra se encuentra actualmente en cualquier vía marítima al este de las Rocallosas. A medida que el mejillón cebra continuó propagándose a mediados de los años noventa, mucha gente empezó a preocuparse por su impacto en caso de que llegara al oeste de los Estados Unidos. Como resultado, las agencias involucradas en el equipo de trabajo ANS elaboraron de manera conjunta la iniciativa del 100° Meridiano para trabajar con los estados y actuar de manera proactiva para la prevención de la propagación del mejillón cebra y otras ANS al oeste de la división continental. Este esfuerzo se concentra en los botes remolcados como principal medio de propagación e incluye esfuerzos voluntarios para inspeccionar botes remolcados en algunos de los estados involucrados. La educación y el alcance constituyen un componente significativo en la iniciativa, tal como lo es la ayuda técnica brindada a los gobiernos estatales y locales. Este esfuerzo también se concentra en la conmemoración del Bicentenario de Lewis y Clark en el 2003, como un medio potencial. Millones de personas estarán siguiendo los pasos de Lewis y Clark, y es necesario asegurarse que se han tomado todas las precauciones para impedir que se introduzcan visitantes no deseados durante este viaje hacia el oeste.

El equipo de trabajo ANS también desarrolló lineamientos voluntarios para prevenir la propagación de ANS asociado a las actividades recreativas. Existen algunas medidas que el público puede tomar para minimizar o evitar el transporte de especies invasoras acuáticas por medio de actividades acuáticas, tales como la navegación en botes, el buceo, la caza de aves acuáticas, entre otras actividades. El equipo de trabajo ANS se está ocupando de muchas especies invasoras que se están propagando a través de canales interconectados. Entre estas especies se encuentran el gobio redondo, el cual es un pez que se introdujo en los Grandes Lagos cerca del año de 1990 y que se propagó hacia el sur del Lago Hurón, a todo el Lago Erie, y al sur del Lago Michigan. Ha habido mucha preocupación con respecto al posible desplazamiento del gobio fuera del Lago Michigan hacia el Río Mississippi por medio de las vías acuáticas de Illinois. El Equipo de Trabajo ANS organizó una acción dirigida por escuadrones de ingenieros de la Armada de los Estados Unidos y el USFWS para estudiar las opciones disponibles para tratar este problema. Se determinó que el mejor plan para controlar el movimiento de los gobios y otras ANS a largo plazo consistía en instalar una barrera eléctrica en el canal.

Los esfuerzos de detección y monitoreo, combinados con la disponibilidad inmediata de información relevante, son elementos críticos en las actividades para tratar las ANS. El Centro Caribeño de Ciencias de Florida (*Florida Caribbean Science Center*) del Centro de Estudios Geológicos de los Estados Unidos (*US Geological Survey*), se estableció como banco de datos bio-geográficos espacialmente referenciados de especies acuáticas no-nativas en los reportes de *US Science*, búsquedas vía Internet/en tiempo real, datos de patrones espaciales, listas de números regionales de contacto, así como información general sobre las ANS, y se encuentran disponibles para biólogos, grupos inter-agencias, y el público en general. El Centro de Ciencias ha establecido vínculos con los estados y el medio académico para reportar nuevas especies y la propagación de especies establecidas. El Centro coopera de manera conjunta con el Centro Smithsonian de Investigación Ambiental (*Smithsonian Environmental Research Center*), el cual recopila datos sobre especies marinas y de estuarios. El Equipo de Trabajo también contribuye en la coordinación de la recopilación de datos biológicos y ecológicos sobre ANS, enfocándose principalmente en la determinación de la efectividad de las técnicas de manejo de aguas de lastre para evitar la introducción de especies externas. Estos datos son críticos para el éxito de las operaciones de detección, así como los esfuerzos de control y manejo.

El equipo de trabajo también establece comités coordinados para elaborar planes de control y manejo, contando con la participación de entidades estatales y regionales. Estos planes de control son revisados públicamente antes de ser finalizados. Algunos ejemplos de planes completados son los planes de control de la acerina y la víbora café de árbol. Actualmente se están elaborando planes de control para el cangrejo verde, el cangrejo chino con guantes y la anguila asiática de pantano.

El equipo de trabajo ANS incentiva la formación de paneles regionales para integrar mejor las actividades nacionales y regionales. Estos paneles son esenciales para el éxito de las medidas para tratar las ANS. Los paneles establecen prioridades y coordinan las actividades regionales, y desarrollan e implementan planes de acción. Los esfuerzos de coordinación regional han tenido mucho éxito en el agrupamiento de estados dentro de áreas geográficas para tratar problemas comunes. Entre los paneles que se encuentran ya establecidos se encuentran el Panel Regional de los Grandes Lagos, el Panel Regional Occidental, y el Panel Regional del Golfo de México. Actualmente se está conformando un panel para la región Noreste (establecido en el 2001), y el Equipo de Trabajo está en pláticas con muchas otras regiones en un esfuerzo para formar más paneles regionales. Estos paneles pueden incluir representaciones de países vecinos. Por ejemplo, el Panel Regional de los Grandes Lagos y el Panel Occidental tienen representación canadiense y muy probablemente el Panel del Noreste también la tendrá. El Equipo de Trabajo también incentiva el desarrollo de planes estatales e interestatales de manejo de las ANS. La elaboración de estos planes ha sido instrumental para que las agencias de recursos estatales logren el apoyo que necesitan dentro de su organización estatal para establecer programas formales contra las especies invasoras acuáticas. Ocho entidades estatales e interestatales tienen actualmente planes aprobados por el equipo de trabajo ANS. Se espera que muchas otras entidades entreguen planes al Equipo de Trabajo para su aprobación durante los próximos meses.

Una comunicación efectiva, la educación, y el alcance de las actividades son de vital importancia para tratar el problema de las ANS. Debemos ser capaces de hacer que este asunto se vuelva relevante para el público en general, así como para los oficiales del gobierno encargados de tomar decisiones. El público debe creer que hay un problema que necesita solucionarse, que les concierne, y que deben ser parte de la solución. También debemos mantener nuestros esfuerzos enfocados lo suficiente como para hacerlos efectivos, de otra manera el problema parecerá estar fuera de nuestro control. Como parte de nuestra celebración del décimo aniversario del Equipo de Trabajo ANS, este año estamos comenzando una campaña de concientización pública para hacer que la gente esté consciente de los problemas ocasionados por las ANS y de lo que pueden hacer para ayudar. Esta campaña se enfocará en tres audiencias: el público en general, los oficiales encargados de las políticas, y usuarios de actividades recreativas acuáticas. En un taller que se llevó a cabo durante la Semana Nacional de la Pesca y la Navegación en junio del 2001, se hicieron resaltar los lineamientos elaborados por el Equipo de Trabajo concerniente a las actividades recreativas y se identificaron actividades específicas que se relacionaron con la pesca recreativa y la navegación en botes.

En una escala mayor, el gobierno de los Estados Unidos ha establecido un consejo de especies invasoras que trata las actividades de especies invasoras en todas las agencias y departamentos. La creación del Consejo fue resultado de una Orden Ejecutiva emitida en febrero de 1999. La Orden Ejecutiva también creó un comité asesor de miembros no federales que cuentan con experiencia en especies invasoras o tienen algún interés para asesorar al consejo. El consejo ha desarrollado un plan de manejo en el que se enlistan las actividades más importantes que tratan con los problemas de especies invasoras. El equipo de trabajo ANS trabaja con el Consejo para ayudar a poner en marcha las medidas del plan de manejo que tienen como objetivo tratar el problema de las especies invasoras acuáticas.

*Resumen*

En lo referente al problema de las ANS, se mantiene una promesa significativa de mayor cooperación entre los tres países. Tenemos muchas preocupaciones y objetivos comunes y se necesita un plan de acción en un contexto multinacional para encontrar las soluciones. Si bien el diálogo es un primer paso muy importante, éste se debe seguir con un compromiso para actuar. Lo que los Estados Unidos esperan de esta reunión es lo siguiente: 1) una mayor cooperación, en donde se asegure que estamos tratando con prioridades similares y que no estamos trabajando con propósitos cruzados, 2) oportunidades para aprender unos de otros y compartir conocimientos y experiencias, 3) la armonización de las actividades transfronterizas, 4) la identificación de medios para incrementar el intercambio de información, 5) la identificación y el incentivo de investigación prioritaria, 6) compartir recursos para trabajar cooperativamente en problemas prioritarios, 7) el compromiso para tomar acciones identificadas, 8) la determinación de medidas para evaluar el éxito obtenido, 9) un diálogo e intercambio continuos.

## Perspectiva Internacional para la Cooperación

### Acciones Imperativas Internacionales

#### El Programa Global de Especies Invasoras: Un Foro para la Cooperación Regional

Jamie K. Reaser  
*National Invasive Species Council*

Hoy en día, ningún país es auto-sostenible; todos dependemos de los bienes y servicios de otros lugares. Cada vez más frecuentemente, los mercados globales no se rigen por lo que necesitamos, sino por lo que queremos. Nosotros queremos casi cualquier bien o servicio imaginable, especialmente aquél que percibimos como "nuevo", "mejorado", "diferente" y "exótico".

Como resultado se ha dado una globalización del comercio, del transporte, y de los viajes, lo que ha convertido a cada uno en vecino de todos los demás. Y, si bien la globalización ha traído beneficios sociales y económicos a muchos, también ha traído consigo nuevos retos. Las especies invasoras son uno de esos retos.

En 1996, la preocupación de que las especies invasoras podrían constituir una de las "externalidades negativas" más significativas de la globalización, hizo que se reunieran 78 países y numerosas organizaciones internacionales e intergubernamentales en la "Conferencia de Trondheim". Este evento, patrocinado por Noruega y las Naciones Unidas, constituyó el primer esfuerzo global para evaluar el impacto de las especies invasoras en el medio ambiente. Los participantes concluyeron que:

1. El impacto de las especies invasoras es "inmenso, insidioso, creciente e irreversible". En otras palabras, cada país ha sido impactado por las especies invasoras, los patrones y tendencias siguen a aquéllos de la globalización, y mientras estemos involucrados en el comercio internacional, en los viajes y en el transporte, necesitamos lidiar con este problema;
2. Además del cambio climático, las especies invasoras constituyen la amenaza más significativa contra el medio ambiente alrededor del mundo. Los países en desarrollo se verán impactados severamente, en particular los Estados-Islas Pequeños en Desarrollo (SIDS); y
3. Se necesita urgentemente un plan y una estrategia global para tratar este problema.

En 1997, se reunieron tres organizaciones internacionales con el compromiso de compartir sus conocimientos y otros recursos para tratar los aspectos científicos y técnicos de los problemas identificados en Trondheim. La Unión de Conservación Mundial (*World Conservation Union - IUCN*), *CAB International* (CABI), y el Comité Científico para Tratar los Problemas del Ambiente (*Scientific Committee on Problems of the Environment - SCOPE*) formaron el Programa Global de las Especies Invasoras (*Global Invasive Species Programme - GISP*). El GISP es una coalición de científicos y técnicos expertos en una gran variedad de disciplinas relacionadas con la minimización de la propagación y el impacto de especies invasoras.

En el otoño del 2000, en CapeTown, Sudáfrica, el GISP expuso los resultados de su primera fase de trabajo a una audiencia de más de 100 representantes de gobiernos, organizaciones internacionales, industrias y otros organismos. También pidieron a los participantes que proporcionen comentarios con respecto al futuro programa de trabajo del GISP.

Los resultados de la "Fase I" del GISP son voluminosos. Los equipos de trabajo publicaron libros sobre economía, dimensiones humanas, intercambio global y marcos legales, así como una base de datos piloto de las 100 peores especies invasoras. También proporcionaron un conjunto de herramientas para lograr las mejores prácticas de manejo y una estrategia global para tratar el problema. Un popular libro escrito por Yvonne Baskin está programado para ser publicado por Island Press a finales del 2001.

La Estrategia Global es la respuesta del GISP al llamado de Trondheim para la formulación de un plan de acción de estrategia global. En 10 áreas del programa, éste recomienda las medidas a ser tomadas por los gobiernos, organizaciones internacionales, y otras instituciones para lidiar efectivamente con las especies invasoras. En marzo del 2001, el GISP hizo un Llamado de Acción urgente a los gobiernos y organizaciones para que implementen una Estrategia Global y participen activamente en la segunda fase del GISP, un programa que busca incrementar proyectos científicos y técnicos en seis áreas derivadas de la Estrategia Global.

El GISP invitó a gobiernos y otras organizaciones a que se unan a la Red de Socios del GISP, expandiendo así su experiencia científica y técnica, y otros recursos del programa. Los Socios del GISP incluyen ahora más de 45 gobiernos, así como convenciones, industrias, organizaciones internacionales y otras instituciones.

Desde la fundación del GISP, la Convención de Diversidad Biológica (*Convention on Biological Diversity* - CBD) ha sido uno de sus socios más significativos, así como también uno de sus beneficiarios más significativos. Durante un encuentro reciente con el equipo científico de la CBD, el Cuerpo Subsidiario de Ciencia, Tecnología, y Asistencia Técnica (*Subsidiary Body on Science, Technology, and Technical Assistance* - SBSTTA), decidió recomendar a la Conferencia de Partes que nombraran al GISP como punto focal temático sobre especies invasoras, y se le pidió que implementara varias decisiones clave.

Hay muchas oportunidades para que la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) contribuya en la red de socios del GISP. Éstas incluyen esfuerzos para:

1. Trabajar con las industrias para desarrollar códigos de conducta (dado el enfoque de esta reunión, las industrias de carnadas y de acuicultura podrían constituir un buen punto de partida);
2. Facilitar el desarrollo e implementación de una estrategia norteamericana para lidiar con las especies invasoras;
3. Recopilar información regional sobre especies invasoras a través de la Red Norteamericana de Información sobre Biodiversidad (*North American Biodiversity Information Network* - NABIM), y vincularla con la Red Global de Información sobre Especies Invasoras del GISP; y
4. Adoptar una organización regional "hermana" en un área en donde América del Norte tiene muchos socios comerciales, ayudando a forjar oportunidades para compartir información y mejorar su capacidad para actuar dentro de esa región.





## **II. Desarrollo de un Marco de Visión Norteamericana para la Cooperación**



## Sub-grupo de Trabajo de Informática, Modelos y Predicciones

### Asunto 1: Vocabularios Compartidos para la Indexación y el Acceso a Información sobre Especies Invasoras Acuáticas

#### Acciones:

Promover el uso de vocabularios para la indexación y el acceso a información sobre especies invasoras acuáticas:

- La CCA debería respaldar el uso del ITIS como la referencia taxonómica estandarizada de nombres y códigos ("números de serie taxonómicos") de las especies invasoras.
  - Ésta debe incluir datos de todo el mundo, no solamente de América del Norte.
  - El ITIS debe ser capaz de añadir rápidamente nuevas especies invasoras a su base de datos. Esto probablemente requerirá de nuevos recursos.
- El surgimiento de una estandarización trilateral para la Geo-ubicación (p.ej. FGDC, un perfil de Metadatos biológicos NBII) debe ser apoyado para establecer un uso estandarizado en lo concerniente a las especies invasoras.
- Establecer o promover procesos consultativos en la estandarización de otros tipos de vocabulario, tales como referencias de temas (p.ej. GEMET, IUCN, y Referencias Temáticas de la Biblioteca del Congreso), métodos, estatus legal, y las mejores prácticas, para tener un marco común y la misma terminología para América del Norte.
  - Nota: CONABIO va a organizar un taller en México, el cual incluirá expertos de diferentes sectores, haciendo énfasis en el acceso a la información de taxonomistas e incentivará a oficiales del gobierno para que la utilicen.
- Promover interfases multilingües de usuario

#### *Notas de la Situación Actual:*

En México los metadatos no están estandarizados. CONABIO no ha desarrollado un sistema de metadatos para uso general, y tampoco puede ofrecer el servicio debido a la falta de recursos para satisfacer la demanda de información por parte del usuario.

### Asunto 2: Aumento de la Capacidad Taxonómica

#### Principio Fundamental:

La identificación correcta y oportuna de especies invasoras es esencial para cualquier sistema de información que se utilice para su detección, evaluación y control. Se necesitan urgentemente mejores servicios taxonómicos para soportar las aplicaciones para las especies invasoras acuáticas.

#### Acciones:

- respaldar la Declaración Davis, la cual solicita un aumento de servicios taxonómicos;
- estimular el apoyo de inventarios electrónicos de colecciones de museo existentes para hacerlos disponibles, en cooperación con otras iniciativas (tanto a nivel global como regional, por ejemplo, el Proyecto de Análisis de Especies NABIN, IABIN, Species 2000, y GBIF), y continuar el liderazgo de América del Norte en estos esfuerzos; y
- enfatizar la concientización de la importancia (económica, científica y cultural) de la capacidad taxonómica y sus predicamentos.

### Tema 3: Falta de Información Oportuna y Accesible

#### Principio Fundamental:

Dada la importancia económica y ecológica de las especies introducidas, debería existir un acceso libre y abierto a la información acerca de la identidad, ocurrencias, propagación, y riesgos asociados con las especies invasoras acuáticas.

#### Acciones:

Incentivar a Canadá, México y los Estados Unidos para que contribuyan con datos al nodo de red de especies invasoras concedida por el GISP y la IABIN. Los servicios de información compartida provistos operados en estos nodos incluyen:

- Listas de especies consideradas invasoras por países y organizaciones sociales, incluyendo nombre, estatus, y categoría de riesgo. Este servicio también puede incluir "listas limpias", cuando estén disponibles.
- Participaciones de expertos en la identificación de especies.
- Proyectos de investigación y control de especies, incluyendo evaluaciones de los métodos que sean más o menos efectivos a nivel local para enfrentar el reto de las especies invasoras.
- Registros de bases de datos y otras fuentes de información sobre especies invasoras.
- Estimular la expansión de interoperabilidad en listas que faciliten el acceso a los expertos.
- Promover sistemas de advertencias oportunas en América del Norte. Se necesitan sistemas múltiples y se encuentran en desarrollo. Dada la diversidad de los usuarios, es necesario tratar asuntos de políticas para las especies que son objeto de estudio y hábitats. El reto informático consiste en proveer información estandarizada en línea para que sea utilizada por los múltiples sistemas. Un sistema efectivo de advertencia oportuna debe incluir:
  - una rápida detección
  - una rápida identificación
  - una rápida evaluación de riesgo
  - una oportuna medida de control

#### Pláticas No Concernientes a la Informática:

- Es necesario un marco comparable para desarrollar un proceso de evaluación de los impactos económicos de la introducción de especies - incluyendo sus efectos en la industria, competitividad, la provisión de servicios ambientales y sus costos ambientales ajenos al mercado.
- Es necesario un marco comparable para desarrollar un proceso sintético de evaluación de los impactos socioculturales.
- Genética y genómica. Las prioridades informáticas de corto plazo comúnmente tienen que ver con impactos resultantes de la presencia de especies invasoras acuáticas. Sin embargo, en el largo plazo, los sistemas de información de especies se tendrán que conectar o fusionar con sistemas de información genética y genómica para poder tratar asuntos tales como la taxonomía basada en genética, identificación de poblaciones fuente, evolución y adaptación de especies invasoras, y propagación de híbridos, organismos genéticamente modificados, y entidades genéticas suborgánicas tales como virus y otros elementos.
- Transmisión de información en la comunidad (si se propone adecuadamente a la comunidad). Una infraestructura de información adecuada requiere el apoyo de capacidad técnica y una

infraestructura de red, incluyendo educación, entrenamiento, y servicios de soporte técnico, así como los elementos estándares referidos anteriormente.

- Se debe considerar cuidadosamente una Terminología apropiada para tratar a las especies invasoras en América del Norte, y si es posible, estandarizarla. El grupo de trabajo habló sobre las distinciones entre las especies invasoras, no nativas, y problemáticas acuáticas como referencias para las pláticas sobre las políticas de la CCA.
- El grupo tomó nota que "las especies acuáticas invasoras", como límite para los procesos de políticas puede ser demasiado específico, ya que la estructura genética de las poblaciones invasoras puede ser importante (particularmente con la creciente presencia de organismos genéticamente modificados). Algunos procesos sub-específicos importantes incluyen la evolución de los invasores para adaptarse y propagarse en nuevos medios, la hibridación e introgresión, y la propagación de virus y elementos traspuestos, tanto dentro de las poblaciones invasoras como entre las especies invasoras y las nativas. Es posible que sea apropiado definir la política universal en términos de "biotas invasoras", las cuales incluirían entidades genéticas, así como especies completas, y por lo tanto, serían más apropiadas para los ciertos asuntos de políticas.
- Se propuso un taller con participantes clave para mejorar la cooperación en la información compartida, y también para tratar los asuntos de derechos de propiedad y responsabilidad para estimular el intercambio de libre información. México tiene algunas preocupaciones, con respecto a las políticas, que tratan este aspecto.
- El grupo exploró la inclinación a establecer una lista "*listserve*" específica para las especies invasoras acuáticas en América del Norte. Algunas *listserve*s existentes (IUCN, CPA, GISP, NABIN, CPMAN) tratan este asunto parcialmente. Los participantes presentes estaban interesados en la posibilidad, y un tercio mencionó que se suscribiría a dichos servicios.

**Participantes:**

Laura Arriaga, Barbara Bauldock, Renata Claudi, Kristy Ciruna, Salvador Contreras Balderas, Yves DeLafontaine, Ronald Dermott, Pam Fuller, William P. Gregg, Sergio A. Guzmán del Proo, Glen Jamieson, Roger Mann Arthur J. Niimi, Townsend Peterson, James F. Quinn, Anthony Ricciardi, Víctor Sánchez Cordero, Marcos Silva, Edwin A. Theriot, David Vieglais, Miller A. Whitman

**Presidente:** Ed Theriot

**Moderadores/Encargados de Minutas:** Carlos Valdés, Jurgen Hoth, Lourdes Juárez

## Mecanismos de Prevención y Control: Sub-grupo de Medidas Regulatorias

### Objetivo 1: Directorio de agencias gubernamentales norteamericanas y otras instituciones relacionadas con las especies invasoras

- La CCA ha de formar un comité encargado
- Para apoyar los esfuerzos del gobierno, el directorio proporcionaría herramientas de información básicas, a través de un inventario de gente de Canadá, México y los Estados Unidos que trabajen con especies, vectores y rutas
- El proceso para crear el directorio puede seguir el modelo utilizado para crear un directorio de laboratorios forenses de vida salvaje (cuestionario enviado a las diversas agencias, con cuyas respuestas se alimenta la base de datos que pudiese organizar la información bajo diferentes categorías: país, estado, especies vectoriales etc.)
- El directorio incluiría una lista de regulaciones en materia de especies invasoras en cada país/estado/provincia

**Tiempo: Doce Meses: Junio 2001 → Junio 2002**

### Objetivo 2: Entender los marcos regulatorios, identificar fallas, y compartir las lecciones aprendidas

#### **Acción: Taller sobre Sistemas Regulatorios en los Tres Países**

- Intercambiar información sobre estándares y marcos regulatorios en los tres países y la experiencia de las agencias gubernamentales a la fecha. Inclusión de casos de estudio, herramientas efectivas, listas de control, criterios y especies reguladas, etc.
- establecer un marco con bases científicas (bases de datos, links de Internet, etc.) para el intercambio de información sobre especies invasoras
- el marco debería distinguir entre introducciones intencionales y no intencionales de especies
- mencionar el taller a la NAWEG (reunión en 2002)

**Tiempo: La fase comienza cuando el directorio esté terminado, dejar pasar aproximadamente 6 meses para organizarlo Junio 2002 → Ene. 2003**

### Objetivo 3: Atraer la atención del gobierno

#### **Acciones: Identificar las Especies Invasoras de Preocupación Común**

- organizar talleres sobre vectores y especies invasoras de preocupación común (CCA)
- trabajar en una lista norteamericana de especies invasoras de preocupación común: acordar una metodología y criterios para incluir especies en la lista

**Tiempo: 2002-2003**

### Objetivo 4: Identificar las Prioridades Norteamericanas sobre Vectores y Rutas (p.ej. barcos, acuacultura, carnada viva, etc.)

#### **Acciones:**

- Recomendaciones de los tres gobiernos para hacer sobresalir los sectores prioritarios, llevar a cabo pláticas a nivel nacional sobre especies invasoras, identificar prioridades, establecer vectores prioritarios nacionales.

- Los participantes afirmaron que un diálogo interno debería tener lugar en cada uno de los países para definir las áreas de mayor preocupación que deben ser tratadas en un foro bilateral o trilateral.
- Recomendación para una plática nacional con el fin de hacer resaltar las prioridades de cada país sobre qué áreas de especies invasoras y medios deben tratarse.
- Identificar el valor agregado de una cooperación trilateral.

**Tiempo: 2002-2003**

**Objetivo 5: Organizar Talleres Regionales que Utilicen el Marco del GISP Como Modelo**

**Acciones:**

- Identificar las acciones regionales requeridas para fortalecer una concientización sobre los problemas de las especies invasoras
- Llevar a cabo pláticas para señalar las oportunidades de programas y acciones trilaterales

**Tiempo: 2003-2004**

**Participantes:**

Luis Ernesto Aguilar Rosas, Porfirio Álvarez Torres, Richard Charette, David Antonio Fuentes Montalvo, Pamela F. Hall, Eileen Henniger, Jim Houston, Tom Morris, Fredrika Moser, Marshall Myers, Steve Oberholtzer, Oscar Ramírez Flores, Marie-José Ribeyron, Daniel Robledo, Mark Sherfy, Cathleen Short, Paul Zajicek

**Presidente:** Chris Wiley

**Moderadores/Encargados de Minutas:** Darlene Pearson, Ignacio González, Lourdes Juárez

## Mecanismos de Prevención y Control: Sub-grupo de Medidas Voluntarias

### Meta:

- mejorar las prácticas de manejo y el comportamiento del consumidor
- minimizar la probabilidad del establecimiento de especies exóticas a un costo mínimo

### Elementos Necesarios para Medir el Progreso:

- Establecer una línea de base (investigación) en donde se incluyan:
  - la investigación en códigos de conducta, el número de los miembros de la industria que los usan, el número de consumidores que saben acerca de códigos conducta, etc.
  - investigación sobre el número de consumidores y oficiales del gobierno que están conscientes de los problemas de las especies invasoras
  - repetición de los estudios en el mediano y largo plazo para saber cómo han cambiado el comportamiento/las nociones de los involucrados

### Socios:

- las industrias asociadas con las cuatro rutas o vectores principales
- establecer asociaciones con agencias para recopilar respuestas/encuestas, y llevar a cabo otras nuevas para completar las primeras
- p.ej. DFO, SAGARPA, NABIN, GISP, NOAA Sea Grant

### Obstáculos a Superar:

- falta de terminología apropiada (requerida por los códigos de conducta)
- (en el pasado) había necesidad de proteínas baratas (MX)
- demanda de especies exóticas en el mercado
- conciencia pública
- biodiversidad cultural
- característica transfronteriza del problema y la falta de cooperación entre los tres países
- falta de recursos financieros

### Recursos Disponibles:

- algunas tecnologías ya existen o se están desarrollando actualmente
- información sobre biodiversidad, especies invasoras, rutas (p.ej. bases de datos)
- expertos de Canadá, México y los Estados Unidos
- los códigos de conducta y las mejores prácticas ya existen

### Recursos Adicionales Necesarios:

- fondos para investigación (Investigación y desarrollo)
- sensibilidad política sobre el problema de las invasoras



- colaboración entre los tres países
- red de excelencia (NEC) para aumentar la cooperación entre las universidades continentales

**Acciones (para facilitar la cooperación entre los expertos, instituciones e industria):**

- preparar presentaciones en Power-Point estandarizadas, listas para ser bajadas y adaptadas a los propósitos locales,
- presentar información sobre invasoras y códigos de conducta, regulaciones, y lineamientos sobre el comportamiento del público, etc., en los eventos comerciales de las cuatro industrias o vectores involucrados (embarcaciones, acuicultura, acuarios, carnada viva),
- contactar asociaciones de la industria de las 4 rutas,
- CCA como un medio para compartir información (p.ej. a través de un *listserv*),
- convencer a los grandes mayoristas para que den a conocer información en sus sitios de Internet (p.ej. códigos conducta),
- recopilar códigos de conducta específicos de la industria y experiencias regulatorias, y almacenarlas en una base de datos en línea,
- recopilar rutas de dispersión según su medio de distribución,
- recopilar material propagandístico, carteles/folletos y ponerlos en el sitio de Internet
- establecer una línea de base y sondeos subsecuentes en la industria y el público con respecto a su conocimiento del uso de los códigos conducta
- identificar los incentivos económicos para estimular la participación del público y de la industria
- medir los costos del cumplimiento y los efectos en competitividad de cada incentivo económico identificado.

**Participantes:**

Juan José Alfaro, Edward Black, Ron Dermott, Sharon Gross, Héctor Espinosa, Edwin Grosholz, Darrell L. Harris, Roberto Eduardo Mendoza Alfaro, Marshall Myers, Kathy Short,

**Presidente:** Sergio F. Monroy

**Moderadores/Encargados de Minutas:** Chantal Line Carpentier, Zachary Patterson

## Sub-grupo de Trabajo para la Concientización Pública

### Meta:

Incrementar la conciencia pública en lo concerniente a las amenazas y las consecuencias (ecológicas y económicas) de las especies acuáticas invasoras, y las medidas potenciales que se pueden tomar para cambiar las actitudes y el comportamiento de la sociedad.

### Principios Fundamentales:

Las medidas deberían desarrollar un mensaje coherente basado en la mejor información científica disponible, y teniendo en cuenta el contexto regional de la situación.

### Agencias Patrocinadoras

- funcionarios electos
- encargados de elaborar políticas
- organizaciones no gubernamentales
- público en general
- el sector privado
- medios masivos

### Objetivo 1: Coordinar una campaña de medios masivos que pueda ayudar a cambiar las actitudes y las acciones de la sociedad:

#### Acciones:

- desarrollar un mensaje común y preciso acerca del problema y sus soluciones potenciales, reuniendo un grupo de escritores científicos, editores, directores, y asociaciones de escritores para:
- trabajar con recursos existentes (p.ej. SeaWeb) para desarrollar la capacidad de los medios para transmitir un mensaje preciso al público. (Esto se puede hacer a manera de una base de recursos para los medios);
- dirigirse a reporteros económicos para dar a conocer las consecuencias financieras y socioeconómicas reales y potenciales que resultan de las especies invasoras acuáticas;
- reunir a organizaciones no gubernamentales, académicos, especialistas, y expertos en comunicación para elaborar: mensajes por medios masivos adaptados a las características de los tres países; herramientas de comunicación (p.ej. folletos, historietas, carteles) relacionados con los retos comunes de los tres países y sus problemas;
- asegurar una participación de los medios en la emisión de acuerdos, resoluciones, y manifiestos concernientes a las especies invasoras acuáticas; e
- identificar campeones para aumentar la conciencia pública y los esfuerzos educativos.

### Objetivo 2: Desarrollar y fortalecer las redes de agentes involucrados y a todos a quienes concierne el problema de las especies invasoras acuáticas

#### Acciones:

- organizar talleres, *listserves*, etc. para facilitar la comunicación y el intercambio de información dentro de y entre los sectores
- crear un directorio de acciones.

**Objetivo 3: Incentivar la participación del público y su participación en acciones para prevenir, controlar y erradicar especies invasoras acuáticas**

**Acciones:**

- compartir las lecciones aprendidas en proyectos exitosos
- estimular el financiamiento de programas de intercambio de estudiantes

**Áreas con Potencial Catalítico para la colaboración:**

- participación comunitaria (NAFEC)
- mecanismos para compartir información (*clearing house*)
- grupos intersectoriales dedicados a la generación de ideas

**Recomendaciones para el sub-grupo de informática, predicciones y modelos:**

- desarrollar prioridades para las especies y las rutas de migración relacionadas con las especies invasoras acuáticas

**Participantes:**

Gabriela Chavarría, Maurice Crawford, Gretchen Fitzgerald, Monica Herzig-Zurcher, Roberto Gallardo Alaniz, Patricia Gallagher, Jennifer Nalbone, Charles R. O'Neill Jr.

**Presidente: Francine MacDonald**

**Moderadores/Encargados de Minutas: Janice Astbury, Tara Wilkinson, Karen Schmidt**



### **III. Llamado de Acción y Recomendaciones del Taller a la CCA**



## Llamado de Acción y Recomendaciones del Taller

Ningún país es auto-sostenible. Todos dependemos de los bienes y servicios de otros lugares. Si bien la globalización ha aportado muchos beneficios sociales y económicos a muchos, también ha traído consigo nuevos retos. Las especies invasoras son uno de esos retos .

Las especies invasoras son especies no nativas cuya introducción causa, o es muy posible que cause, daños económicos, ambientales y a la salud humana.

Un estudio indica que las especies invasoras ya le están costando a los Estados Unidos más de \$100 mil millones de dólares al año. Sin embargo, los costos para la sociedad alrededor del mundo se miden no sólo en dinero, sino también en desempleo, bienes y equipos dañados, fallas en la suministración de energía, escasez de comida y agua, degradación ambiental, pérdida de biodiversidad, desastres naturales cada vez más frecuentes y severos, epidemias y hasta pérdida de vidas.

La prevención y el control de especies invasoras presentan retos científicos, políticos, y éticos. El proceso de invasión es muchas veces complejo, resultando en una considerable incertidumbre científica. Las especies invasoras son en parte un síntoma de cambios en el uso de tierra y en el clima, así como un resultado del crecimiento en el comercio, en los viajes, y en el transporte. La implementación de medidas efectivas de prevención y control será costosa y requiere de nuevos métodos, así como de avances significativos en el conocimiento ecológico y en el manejo de recursos naturales.

Los tres países de América del Norte consideran que el problema de las especies invasoras es substancialmente preocupante. Sin embargo, se encuentran en diferentes fases en lo que respecta a sus esfuerzos para tratar el problema, aplican las leyes pertinentes de una manera distinta, y no tienen las mismas capacidades técnicas o niveles de recursos financieros. Un esfuerzo trilateral para la prevención y control de las especies invasoras podría permitir a los tres países que hagan de este problema una prioridad significativa, que se desarrollen marcos legales y de políticas que se apoyen mutuamente, que compartan su información y capacidades técnicas, y utilicen sus recursos limitados de una manera eficiente. A través de una cooperación trilateral, la región podría tratar problemas actuales y desarrollar estrategias para prevenir nuevos problemas de una manera más oportuna. Dado que las especies invasoras pueden propagarse rápidamente, la capacidad para responder rápidamente a las nuevas invasiones es en muchos casos la clave para erradicarlas y minimizar los costos.

Dado que una organización trinacional trata tanto con los sectores públicos como los privados, la CCA se encuentra en una buena posición para facilitar el desarrollo y la implementación de un plan regional que permita tratar el problema de las especies invasoras. La CCA fue establecida para llevar a cabo la implementación del acuerdo paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte - el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte - el papel de la CCA consiste en estimular la cooperación entre los tres socios del TLCAN para responder a los retos y capitalizar las oportunidades que se presenten en un mercado de libre comercio continental, para proteger el medio ambiente norteamericano.

Entre el 28 y el 30 de marzo del 2001, la CCA se reunió en Montreal, Quebec, en el primer taller norteamericano para identificar las oportunidades de cooperación para la "Prevención de la Introducción y Propagación de las Especies Invasoras Acuáticas en América del Norte". Este taller trató principalmente las introducciones intencionales, la acuicultura y la carnada viva, y se benefició de la participación de expertos y encargados de tomar decisiones de agencias gubernamentales, de la industria, de organizaciones no gubernamentales y del medio académico.

Con base en los resultados de este taller, la CCA recomienda cinco áreas prioritarias para la cooperación en América del Norte en lo que respecta a las especies invasoras:

1. Desarrollar una Red de Información Norteamericana Sobre las Especies Invasoras y crear una Red Global de Información Sobre Especies Invasoras (GISP);
2. Crear un directorio regional de marcos legales e institucionales relevantes para la prevención y control de especies invasoras. Este directorio cubrirá, tanto medidas regulatorias como voluntarias (p.ej. códigos de conducta), e incluirá una lista de especies invasoras que se encuentran ya reguladas por uno o más de los tres países;
3. Identificar a las especies invasoras y sus medios de invasión que le preocupen a dos o más países y determinar las prioridades para la cooperación bilateral o trilateral;
4. Desarrollar y distribuir herramientas para la concientización del problema y facultar a los legisladores, educadores ambientales, escritores científicos, encargados de recursos, y otras audiencias para tratar este problema; e
5. Identificar herramientas y establecer incentivos económicos a las industrias y otros agentes privados involucrados que toman medidas voluntarias para prevenir la introducción y minimizar la propagación de especies invasoras.

Para poder implementar plenamente estas prioridades, la CCA necesitará comenzar inmediatamente a integrar el tema de las especies invasoras en las otras áreas del programa de la CCA, expandir la capacidad de la Red Norteamericana de Información Sobre la Biodiversidad (*North American Biodiversity Information Network - NABIN*) para que sirva de columna vertebral de la Red de Información Norteamericana de las Especies Invasoras, desarrollar fuertes lazos con otras organizaciones regionales relevantes a los asuntos concernientes a las especies invasoras, y desarrollar y reforzar las relaciones con instituciones intergubernamentales y organizaciones internacionales que traten el problema de las especies invasoras a un nivel más global.

### **Antecedentes**

El documento de referencia de la CCA, *Securing the Continent's Biological Wealth: Towards effective biodiversity conservation in North America*, ha identificado las especies invasoras como un problema urgente y preocupante. El reporte recomendó que la CCA se enfocara en las especies invasoras que muy probablemente tengan un efecto directo en los tres países, o que afecten a las especies migratorias que se mueven entre las tres naciones (Recomendación 6). Otras recomendaciones hechas por aquéllos involucrados en la CCA respaldan los procesos a través de los cuales se pueden tratar los problemas de las especies invasoras.

En marzo pasado (28-30), la CCA, en colaboración con el Departamento Canadiense de Pesca y Océanos (*Canadian Department of Fisheries and Oceans - DFO*), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Ministerio de Transportes de Canadá (*Transports Canada*), y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (*US National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*) llevaron a cabo un taller sobre especies invasoras acuáticas, haciendo un énfasis particular en la prevención del movimiento de especies invasoras a través de rutas de comercio.

La acción número 5.7 del borrador *The CEC Strategy for the Conservation of Biodiversity in North America*, (en lo sucesivo, la Estrategia) hace un llamado para que la CCA promueva el desarrollo de esfuerzos concertados para combatir a las especies invasoras en América del Norte. Más aún, todas las 14 regiones ecológicas identificadas en la estrategia como áreas de cooperación prioritaria han sufrido algún impacto como resultado de la invasión de las especies externas.

### **Introducción**

#### ***Definición del Problema***

El mundo tiene una compleja y creciente red de "rutas". Por cielo, mar y tierra la gente se mueve junto con sus productos cada vez más lejos y más rápido, como nunca antes lo había hecho.



La gente transporta internacionalmente plantas, animales, y otros organismos hacia otros países por varias razones. Por ejemplo, los animales sirven de alimento o de mascotas. Las plantas constituyen una nueva variedad de cultivos, madera para la vivienda, u ornamentos para el jardín. Los microbios se utilizan para combatir enfermedades, drogas, y plagas agrícolas.

La gente también transporta organismos vivos de manera no intencional, los cuales, sin saberlo, se convierten en "pasajeros" y "polizones". Por ejemplo, los insectos infestan materiales para empacar madera, algunos percebes se adhieren a los cascos de barcos intercontinentales, y los microbios pueden vivir en la tierra que se adhiere a los zapatos de un turista. Cada vez que alguien viaja a otro país o compra cosas producidas en otros lugares, es posible que le haya dado a un organismo viviente un "aventón gratis" de un lugar a otro.

¿"Aventones gratis"? En verdad no lo son. Los costos que la sociedad paga a largo plazo por transportar ciertas plantas, animales, y otros organismos alrededor del mundo -- de manera intencional o no intencional -- son potencialmente mayores que los beneficios económicos directos derivados de esa importación.

La mayor parte de los organismos que han sido movidos de manera intencional alrededor del mundo son traídos para uso doméstico - agricultura, ganado, jardines, mascotas, etc. Algunos de estos organismos "escapan" de su cautiverio o son liberados descuidadamente al medio ambiente. En la mayoría de los casos, estos organismos y aquéllos que son importados de manera no intencional (especialmente animales) probablemente no sobreviven mucho tiempo porque no se pueden adaptar a su nuevo medio. Típicamente, los organismos que sí sobreviven no causan problemas serios.

Sin embargo, uno de cada 1,000 organismos introducidos a un nuevo medio ambiente prospera. Se reproducen, se propagan, y causan serios daños. A estos organismos se les conoce comúnmente como "especies invasoras".

**Especies invasoras** son organismos (plantas, animales, u otros) que se han movido de su hábitat nativo a uno nuevo, donde causan un daño significativo (o amenaza significativa) a los sistemas económicos, al medio ambiente, o a la salud humana.

**Rutas** son los medios por los cuales las especies invasoras se mueven de un lugar a otro.

## Impactos de las Especies Invasoras

La sociedad paga un gran precio por las especies invasoras - un precio que no es medido únicamente en moneda, sino también en desempleo, bienes y equipos dañados, fallas en el suministro de energía, falta de alimento y agua, degradación ambiental, pérdida de biodiversidad, desastres naturales cada vez más frecuentes y severos, epidemias, y pérdida de vidas.

Las especies invasoras constituyen una de las mayores causas de cambios en el medio ambiente a nivel global. Ni siquiera las áreas naturales mejor protegidas son inmunes a la invasión de especies no nativas. Aproximadamente el 50% de las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, según el acta de especies en peligro de extinción, se han visto impactadas negativamente por especies invasoras.

Los gobiernos, las industrias y los ciudadanos privados también pagan un alto precio por la invasión de estas especies. Un estudio reciente estima que las especies invasoras ya le han costado a los Estados Unidos más de \$100 mil millones de dólares al año. El control de una sola especie puede costar millones. Por ejemplo, los Estados Unidos y Canadá están gastando \$14 millones de dólares anuales para controlar las lampreas marinas en los Grandes Lagos. La termita de Formosa le cuesta a la ciudad de Nueva Orleans aproximadamente \$300 millones de dólares, en daños a propiedad cada año.

Los costos derivados de las especies invasoras también ocurren cuando se afectan algunos bienes específicos o sistemas de transporte. La propagación de especies invasoras aumenta la posibilidad de que los países no puedan:

- vender ciertos productos alimenticios porque sus artículos o su transporte pueden propagar plagas destructivas y enfermedades infecciosas que puedan matar cultivos, ganado o gente;
- vender ciertos tipos de bienes (p.ej. productos hortícolas, semillas y mascotas) porque los países temen que éstos se escapen al medio ambiente, causando daños irreversibles y ocasionando que se recurran a largos y costosos sistemas de control; o
- utilizar ciertos tipos de contenedores para embarques porque los socios comerciales pueden temer que al llegar, estos liberen de manera inadvertida plagas que destruyan sus sistemas agrarios, forestales, de pesca o su medio ambiente natural.

Las especies invasoras pueden tener un impacto en la salud de los humanos y de los animales domésticos. Los organismos patógenos y parásitos pueden ser especies invasoras o pueden ser introducidos por vectores invasores. La Peste Bubónica propagada por ratas no nativas que transportaban pulgas infectadas, es un conocido ejemplo histórico. Recientemente, la fiebre aftosa se ha convertido en un problema significativo en muchas regiones del mundo. El cólera y algunos microorganismos que pueden causar daños a las algas en América del Norte y otras áreas, son liberados por aguas de lastre transportadas en barcos grandes. Las hormigas rojas importadas pueden causar picaduras dolorosas y potencialmente mortales a los humanos, al ganado y a mascotas en el sur de los Estados Unidos.

## Retos y Oportunidades

La prevención y control de especies invasoras presenta retos científicos, políticos, y éticos. El proceso de invasión es muchas veces complejo, ocasionando una considerable incertidumbre científica. Las especies invasoras son en parte un síntoma de cambios en el uso de tierra y en el clima, así como un resultado del crecimiento en el comercio, en los viajes, y en el transporte. La implementación de medidas efectivas de prevención y control es costosa y requiere de nuevos métodos, así como de avances significativos en el conocimiento ecológico y en el manejo de recursos naturales.

Dado que cada país es un exportador e importador de bienes y servicios, cada país contribuye a la invasión de especies no nativas y al mismo tiempo es víctima de ésta. Más aún, las frases más comunes en la publicidad incluyen palabras como "nuevo", "más", y "mejorado". Las cosas y lugares exóticos se consideran "in". Estamos agregando más carriles y aumentando los límites de velocidad de las "rutas" de incursión de las especies invasoras. A medida que se incrementa la demanda de comercio internacional, el turismo, y los viajes, se volverá más difícil minimizar la propagación y el impacto de las especies invasoras.

Las especies invasoras no solamente son trasladadas, sino que se trasladan ellas mismas. Estas pueden saltar, volar, o nadar atravesando fronteras jurisdiccionales. Por lo tanto, una vez que las especies se establecen dentro de un país, éstas representan un problema para toda la región, así como para sus socios comerciales y todos los países que se encuentran en la ruta de comercio.

Pocos países han invertido en el desarrollo de políticas bien coordinadas y programas para tratar el problema. Los países en desarrollo que reconocen la gravedad de la situación y desean tomar medidas inmediatas se ven limitados por falta de recursos científicos, tecnológicos, y financieros. Los esfuerzos de muchos gobiernos para tratar los problemas de especies invasoras se encuentran pobremente coordinados. Los países vecinos muchas veces no están al tanto de las políticas y las prácticas de cada uno de los otros países.

Los métodos para limitar la propagación de especies invasoras pueden ser controversiales desde el punto de vista ético. Algunos grupos que promueven los derechos de los animales se oponen a la erradicación de especies invasoras, especialmente los mamíferos grandes. Existe preocupación sobre la aplicación de ciertos pesticidas, tales como el DDT, para controlar a los mosquitos en las regiones infestadas de malaria. A algunos científicos y grupos ambientalistas les preocupa que los agentes de control biológico (organismos vivos importados para controlar plagas) representen riesgos que pueden exceder a los que representan las especies invasoras establecidas ya en el lugar.

### **Perspectivas de los Países**

Los países de América del Norte apenas han empezado a darse cuenta de la magnitud y del significativo impacto del problema de las especies invasoras. Ellos están tan sólo comenzando a dar pasos para prevenir y controlar las especies invasoras de una manera estratégica y holística. Sin embargo, estos pasos aún no son los adecuados, ya que se descubren muchas nuevas invasiones de especies dentro de sus fronteras cada año. Los costos ambientales, económicos, y en términos de salud humana continúan en aumento.

#### *México*

En un reporte reciente para la Convención de Diversidad Biológica, el gobierno mexicano, a través de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO), afirmó que las especies invasoras son un problema importante para México, pero que el gobierno enfrenta varios retos para resolver este problema. Estos retos incluyen: 1) un presupuesto muy restringido para enfrentar la amenaza; 2) un conocimiento limitado de las especies invasoras, restringido principalmente a aquellas especies preocupantes; 3) las evaluaciones del riesgo se limitan a algunas especies invasoras que presentan un riesgo en particular; y 4) su infraestructura y capacidad técnica no es suficiente para lidiar efectivamente con el problema. La autoridad que trata con las especies invasoras es la Comisión Nacional de Agricultura y Salud Animal (CONASAG); y se ha enfocado principalmente en las enfermedades y plagas que afectan el sector agrícola. El papel de la CONABIO se ha extendido, particularmente porque ha desarrollado una investigación nacional de especies invasoras, y porque es un socio importante dentro de la Red Norteamericana de Información Sobre Biodiversidad (NABIN). La CONABIO es la agencia mexicana que está actualmente involucrada en los foros internacionales sobre el medio ambiente que tratan a las especies invasoras.

#### *Estados Unidos*

En 1993 un estudio publicado por la Oficina de Evaluación Tecnológica de los Estados Unidos (*US Office of Technology Assessment - OTA*) concluyó que las especies invasoras son una carga ambiental y económica para los Estados Unidos y que existen fallas significativas en las leyes federales que regulan las especies invasoras.

Durante los próximos años, cientos de científicos, encargados de recursos, oficiales de estado, grupos de interés privado, rancheros, y muchos otros se dirigieron a los oficiales federales, solicitando urgentemente al gobierno de los Estados Unidos que considere a las especies invasoras como una prioridad y con esto desarrollar un esfuerzo nacional coordinado para lidiar con el problema. En 1999, los Estados Unidos respondieron con una orden ejecutiva sobre las especies invasoras (13112), creando un cuerpo de coordinación interna, el Consejo Nacional de Especies Invasoras (*National Invasive Species Council - NISC*) y un grupo no federal de agentes involucrados, el Comité Asesor de Especies Invasoras (*Invasive Species Advisory Committee*). La orden ejecutiva hace un llamado a los Estados Unidos para que elabore un plan nacional de manejo de especies invasoras cada dos años. El primer plan ("Enfrentando el Reto de las Especies Invasoras") fue puesto en marcha el 18 de enero del 2001 y enfatiza firmemente la necesidad de una cooperación internacional y una mejora en su capacidad. Los 10 departamentos gubernamentales que actualmente conforman el Consejo, están en proceso de incrementar los 57 puntos del plan.

### *Canadá*

Las especies invasoras son una fuente significativa de preocupación para el gobierno de Canadá. Actualmente, varios ministerios y agencias manejan los asuntos relacionados con las especies invasoras tanto a nivel nacional como internacional, dependiendo del tipo de especie invasora y del sector en el que causará un impacto. Sin embargo, Canadá está actualmente tratando de ganar apoyo y explorar mecanismos para unir las diversas agencias a nivel provincial y federal que trabajan con las especies invasoras. Con el objeto de emprender una concientización del problema y dada la necesidad de una respuesta bien coordinada, el Ministerio de Ambiente de Canadá está en proceso de desarrollar un folleto de hechos sobre especies invasoras, el cual estará disponible en todos los niveles del gobierno canadiense. Los oficiales canadienses informaron recientemente a los Estados Unidos, que ellos tienen intenciones de poner en su sitio de Internet el plan estadounidense y solicitar ideas a las agencias federales y provisionales involucradas con las especies invasoras para: 1) adaptar este plan a los intereses canadienses, 2) desarrollarlo para convertirlo en un documento bilateral, o 3) establecer un marco canadiense-estadounidense en donde se lleven a cabo esfuerzos multinacionales.

### **Necesidad Urgente de una Acción Regional**

Como es el caso de muchos problemas ambientales, el impacto que las especies invasoras pueden tener puede ocasionar un efecto "cascada" o expansivo que se puede sentir, primero a nivel local, luego nacional, y finalmente a nivel regional. Sin embargo, a diferencia de muchos otros problemas ambientales, las especies invasoras se pueden mover solas. Se pueden propagar rápidamente y muchas veces con patrones impredecibles. Estas especies no respetan límites de jurisdicciones.

Por lo tanto, una vez que las especies invasoras se han establecido dentro de un país, representan una amenaza para la región entera, así como para los socios comerciales y para cada país que se encuentre en la ruta comercial. La capacidad que tenga un país para prevenir nuevas invasiones depende en gran medida de la capacidad que tengan otros países para manejar efectivamente las especies invasoras y las rutas de invasión de manera doméstica.

Se puede ver claramente que ningún país podrá resolver de manera exitosa sus problemas de especies invasoras nacionales, a menos que sus actividades se lleven a cabo bajo un marco de cooperación internacional, e invierta en estrategias que contribuyan a mejorar la capacidad de las otras naciones para manejar las especies invasoras.

Los tres países de América del Norte consideran preocupante el problema de las especies invasoras. Sin embargo, se encuentran en diferentes fases en lo que respecta a sus esfuerzos para tratar el problema, aplican las leyes pertinentes de una manera distinta, y no tienen las mismas capacidades técnicas o niveles de recursos financieros. Un esfuerzo trilateral para la prevención y control de las especies invasoras podría permitir a los tres países que hagan de este problema una prioridad significativa, que se desarrollen marcos legales y de políticas que se apoyen mutuamente, que compartan su información y capacidades técnicas, y utilicen sus recursos limitados de una manera eficiente. A través de una cooperación trilateral, la región podría tratar problemas actuales y desarrollar estrategias para prevenir nuevos problemas de una manera más oportuna. Dado que las especies invasoras pueden propagarse rápidamente, la capacidad para responder rápidamente a las nuevas invasiones es, en muchos casos, la clave para erradicarlas y minimizar los costos.

Reconociendo las necesidades y oportunidades para un esfuerzo regional que trate el problema, el plan de los Estados Unidos hace un llamado para la elaboración de una Estrategia norteamericana para tratar las especies invasoras:

"Para diciembre del 2001, el consejo habrá dado lineamientos para una estrategia norteamericana que trate el problema de las especies invasoras, y que se construya con base en

acuerdos tripartitas existentes y con organizaciones regionales, e iniciar pláticas con Canadá y México para un mayor desarrollo y su adopción".

Bajo el plan, Estados Unidos se ha comprometido a financiar y coordinar 7 talleres regionales sobre especies invasoras en otras partes del mundo. Estos talleres se están llevando a cabo en colaboración con gobiernos locales y el Programa Global de Especies Invasoras (GISP). Cada uno de sus talleres constituirá los cimientos para el desarrollo de una estrategia regional para tratar el problema de especies invasoras. Los talleres ya se han llevado a cabo en la región Nórdica-Báltica (Mayo, 2001) y en Mesoamérica y el Caribe (Junio, 2001). Los otros talleres tendrán lugar en Sudamérica (Octubre, 2001), Sur de África (2002), el Pacífico Austral (2002), África Occidental (2002), y el Sud-Sudeste Asiático (2002).

La Estrategia de la CCA concluye que "Dado que las especies invasoras ya han causado grandes daños en la biodiversidad norteamericana, y dado que las medidas efectivas para controlar el potencial de invasiones futuras todavía no son las adecuadas, una estrategia (regional) que trate efectivamente con las principales amenazas a la biodiversidad, debe incluir pasos para prevenir y combatir dichas introducciones. Es necesario desarrollar sistemas de filtros a lo largo del continente, de detección y monitoreo, de advertencias oportunas, de respuestas conjuntas a emergencias, y medidas de cuarentena. Más aún, el papel que juegan los viajes y el comercio norteamericano debe investigarse detalladamente".

Es importante que una estrategia norteamericana sobre especies invasoras se enfoque no solamente en la prevención y control, dentro y entre los tres países, sino que también refleje la necesidad que tienen los países de América del Norte de trabajar conjuntamente con otras regiones del mundo. Hay tres razones primordiales por las cuales los vínculos externos deben ser un componente fundamental de la estrategia norteamericana:

- Las peores especies invasoras en América del Norte se originaron en otras regiones del mundo y por lo tanto la clave para las soluciones de dichos problemas se puede encontrar allí;
- Los organismos nativos de América del Norte tienen el potencial de volverse especies invasoras de otras regiones, y a veces lo son; Se puede ver claramente, que existe la necesidad de compartir nuestra información y conocimiento; y
- A pesar de las intenciones para brindar ayuda, nosotros hemos facilitado inadvertidamente la introducción de especies invasoras en otras regiones a través de programas de ayuda para el desarrollo, operaciones militares, proyectos contra el hambre, y financiamiento internacional. Por lo tanto, tenemos la responsabilidad de asegurar que nuestros programas internacionales hagan "más bien que mal".

### **El Papel de la CCA**

Siendo una organización trinacional que trata tanto con los sectores públicos como los privados, la CCA se encuentra en una posición favorable para tratar el problema de las especies invasoras. La CCA fue establecida para llevar a cabo la implementación del acuerdo paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte - el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte - el papel de la CCA consiste en estimular la cooperación entre los tres socios del TLCAN para responder a los retos y capitalizar las oportunidades que se presenten en un mercado de libre comercio continental, para proteger el medio ambiente norteamericano.

La CCA ha implementado un número de iniciativas trinacionales de biodiversidad que podrían incorporar proyectos de especies invasoras, o en las cuales se podrían construir dichos proyectos. Estas iniciativas incluyen la Red Norteamericana de Información Sobre Biodiversidad (NABIN), las Regiones Ecológicas de Norteamérica, el Programa Global de Acción para la Protección del Medio Ambiente Marino de las Actividades Terrestres en el Golfo de Maine y del Recodo de California, así como de la Iniciativa Norteamericana de Ley de Conservación de Aves (*North American Bird*

*Conservation Initiative* - NABCI). En cada una de estas iniciativas, la CCA ha colaborado con una gran variedad de socios para poder hacer más accesible la información esencial, coordinar esfuerzos, y desarrollar estrategias regionales. La CCA ha jugado consistentemente un papel importante en la exploración de vínculos entre la conservación de la biodiversidad y los beneficios económicos.

La CCA también tiene la capacidad de apoyar la conservación de la biodiversidad, incluyendo los proyectos relevantes a las especies invasoras, a través del Fondo Norteamericano para la Cooperación Ambiental (*North American Fund for Environmental Cooperation* - NAFEC).

## **Estrategia Norteamericana para las Especies Invasoras: Las Prioridades de la CCA con respecto a las Especies Invasoras Acuáticas**

### **Taller sobre Invasores Acuáticos**

La CCA recientemente estableció las bases de una estrategia trilateral para tratar el problema de las especies invasoras tras reunir a los representantes de los tres países en un evento sobre especies invasoras acuáticas. En coordinación con el Departamento Canadiense de Pesca y Océanos (*Canadian Department of Fisheries and Oceans* - DFO), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Ministerio de Transportes de Canadá (*Transports Canada*), y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA), la CCA llevó a cabo la reunión en Marzo pasado (28-30) en Montreal, Canadá. El objetivo de este taller consistió en identificar las oportunidades que pueden aprovechar los gobiernos de la región para prevenir y controlar la propagación de especies invasoras hacia los ambientes acuáticos de América del Norte y dentro de ellos.

Se escogió a las especies invasoras acuáticas como el tema inicial para los trabajos de la CCA, porque las tierras húmedas se encuentran entre los hábitats más preciados y amenazados en América del Norte. La CCA está reconocida por su trabajo en la conservación de agua dulce y marina, y ya están en marcha una gran variedad de actividades por toda la región norteamericana para tratar el problema de los invasores acuáticos, pero los programas no están bien coordinados a través de la región.

Reflejando el papel particular y la misión única de la CCA, el taller expuso el reto de las especies invasoras acuáticas y su relación con el libre mercado norteamericano. La necesidad fundamental de un marco de cooperación para resolver el problema de las especies invasoras fue un tema clave del taller. Se presentaron el alcance y la importancia del problema de las especies invasoras acuáticas, la capacidad y los mecanismos existentes para prevenir y controlar las invasiones acuáticas en América del Norte por medio de los medios de comercio (p.ej. introducciones intencionales, acuicultura, carnada viva, embarques, etc.), así como casos de estudio que han tenido lugar en distintas regiones geográficas del continente. Se intercambiaron ideas sobre las oportunidades principales, las cuales se categorizaron como sigue: 1) Informática, Predicciones, y Modelos; 2) Medidas de Prevención y Control: Mecanismos Regulatorios; 3) Mecanismos de Prevención y Control: Medidas Voluntarias y la Participación del Sector Privado; y 4) Concientización Pública.

### **Áreas Prioritarias para la Cooperación**

La Acción número 5.7 de la Estrategia de la CCA insta a la CCA a que promueva el desarrollo de esfuerzos concertados para combatir las especies invasoras en América del Norte. Se identificaron algunas áreas potenciales de trabajo, tales como: esfuerzos de planeación; filtros; mecanismos de detección y monitoreo; sistemas de advertencias oportunas; respuestas conjuntas a emergencias; sistemas de información; requerimientos de cuarentenas; metodologías; y ayuda técnica para

prevenir o controlar la introducción, el movimiento, y el impacto de las especies invasoras; así como la evaluación del papel que juegan los viajes y el comercio en la introducción y propagación de especies invasoras.

Los asistentes al taller identificaron una gran variedad de medidas que se pueden tomar para tratar el problema de las especies invasoras. La CCA ha seleccionado cinco recomendaciones de alta prioridad para sus trabajos futuros. Inicialmente, esas prioridades se enfocarán en las especies invasoras acuáticas y sus rutas. Para volverse prioritarias, las recomendaciones tuvieron que:

- estar contenidas dentro del papel y la misión de la CCA;
- crear una gran oportunidad para facilitar la cooperación, aumentar la capacidad, y extender la concientización del problema en América del Norte;
- involucrar a los agentes públicos y privados;
- ser un catalítico por naturaleza y establecer las bases para que se logren otras prioridades;
- construirse sobre proyectos previos de la CCA;
- construirse sobre marcos de trabajo y proyectos existentes dentro de la región;
- hacer uso de los conocimientos técnicos disponibles dentro de la red de la CCA; y
- tener potencial para que sobre ellas se puedan llevar a cabo trabajos y contribuyan al Trabajo del Programa Global de Especies Invasoras (GISP) u otros cuerpos internacionales

**Prioridad 1:** Desarrollar una red norteamericana de información y crear una Central Norteamericana para la Red Global de Información Sobre las Especies Invasoras (GISP).

**Racional:** Los tres países han identificado la necesidad que existe para mejorar la recopilación, los análisis, la distribución y la capacidad de compartir datos y otras fuentes de información. Al ser una de las tres máximas prioridades que requieren acción inmediata, la estrategia de la CCA procura asegurar información accesible sobre la biodiversidad dentro de la región, recurriendo a NABIN como columna vertebral para llevar a cabo este esfuerzo. La Acción 3.4 de la estrategia insta al desarrollo de un mecanismo de acceso a la información (*clearing house*) concerniente a la biodiversidad en Norteamérica para asuntos de interés común.

El GISP ya ha reconocido a México como una central potencial para la Red Global de Información Sobre las Especies Invasoras, y el gobierno de los Estados Unidos otorga \$20,000 dólares a la CONABIO, como un fondo de "germinación" para el establecimiento de esta central.

**Prioridad 2:** Crear un directorio regional de marcos legales institucionales relevantes para la prevención y control de especies invasoras. Este directorio cubrirá medidas tanto regulatorias como voluntarias (p.ej. códigos de conducta), e incluirá una lista de especies invasoras ya reguladas por uno o más de los tres países.

**Racional:** La Acción 5.5 de la Estrategia, requiere que la CCA promueva la compatibilidad de leyes y políticas a nivel continental concernientes a la conservación y uso sostenible de la bio-diversidad. La Acción 5.6 requiere que la CCA promueva una implementación efectiva de estas leyes.

El GISP ha publicado un directorio de marcos legales e institucionales relevantes a las especies invasoras a escala global. El plan de los Estados Unidos requiere que el Consejo Nacional de Especies Invasoras (*National Invasive Species Council*) lleve a cabo una evaluación de las autoridades reguladoras y legales de los Estados Unidos relevantes a las especies invasoras.

**Prioridad 3:** Identificar las especies invasoras y los medios de invasión que sean motivo de preocupación de dos o más países y se determinen prioridades para la cooperación bilateral o trilateral.

**Racional:** En la Acción 3.1 de la Estrategia, la CCA incentivará la elaboración de una serie de reportes regulares que contengan la información actualizada sobre las condiciones del medio ambiente norteamericano. La Acción 4.2 requiere que la CCA identifique las prioridades para las organizaciones involucradas en el manejo y la conservación de la bio-diversidad.

Bajo su Plan de Manejo, los Estados Unidos ya están implementando proyectos que traten el material de propagación de plantas y la asistencia internacional a las rutas de invasión que constituyan una preocupación mayor.

**Prioridad 4:** Desarrollar y distribuir herramientas para la concientización del problema y facultar a los encargados de elaborar políticas, educadores del ambiente, escritores científicos, encargados de recursos, y otros, para tratar el problema.

**Racional:** Bajo la Acción 3.5 de la estrategia, la CCA promoverá campañas de concientización pública, basadas en su evaluación de las condiciones ambientales en América del Norte. La Acción 4.2 requiere que la CCA diseñe y entregue iniciativas conjuntas regionales para la creación de capacidad y entrenamiento. La Acción 4.6. establece que la CCA aumente la conciencia pública sobre los problemas de la biodiversidad al compartir modelos, y mejore las prácticas utilizadas para la educación y alcance públicos.

El GISP ya ha publicado una estrategia global para las especies invasoras, un Conjunto de Herramientas para las Mejores Prácticas de Manejo, una Guía para los Marcos Internacionales Legales e Institucionales relevantes a las especies invasoras, y otros productos que la CCA podría comenzar a poner a amplia disposición a lo largo de América del Norte.

Bajo el plan de los Estados Unidos, el Consejo Nacional de Especies Invasoras se encuentra desarrollando campañas tanto nacionales como internacionales de educación y alcance. Los tres gobiernos y algunas organizaciones no gubernamentales ya han elaborado materiales de educación y alcance que pueden ser utilizados y distribuidos por la CCA.

**Prioridad 5:** Identificar las herramientas y proporcionar incentivos económicos a las industrias y otros agentes privados que voluntariamente tomen medidas para prevenir la introducción y minimizar la propagación de especies invasoras

**Racional:** Bajo la Acción 6.5, la CCA ha de trabajar con los gobiernos para identificar el papel de los incentivos en la conservación y uso sostenido de la biodiversidad.

### Oportunidades y Retos en el Corto Plazo

Para poder implementar plenamente esas prioridades, la CCA necesitará comenzar los siguientes procesos tan pronto como sea posible:

- tomar medidas para vincular temática y regionalmente a los invasores con otras áreas del programa (p.ej. áreas marinas protegidas, zonas de alimento y estanques);
- expandir la capacidad de la NABIN para funcionar como columna vertebral de la Red Norteamericana de Información de Especies Invasoras, y para predecir y proporcionar reportes rápidos sobre nuevas inversiones;
- desarrollar estrechas relaciones con otras organizaciones regionales relevantes a las especies invasoras, tales como la Organización Norteamericana para la Protección de las Plantas (NAPPO); y



- Desarrollar y fortalecer las relaciones con organismos intergubernamentales y organizaciones internacionales que traten con las especies invasoras a un nivel global (p.ej. GISP, CBD, IPPC, RAMSAR, CITES).



## Apéndices



## Agenda del Taller

Los ecosistemas acuáticos alrededor del mundo se están transformando y degradando como resultado de las especies invasoras - plantas y animales, incluyendo depredadores, competidores y organismos patógenos, que han evolucionado en algún otro lado y pueden invadir otras áreas y desplazar otras especies. Los impactos de estas especies invasoras pueden ser muy severos, dañando los ecosistemas y las economías locales que dependen de ellos. El aumento en el comercio global aumenta el riesgo de las introducciones de especies invasoras acuáticas a los países socios del TLCAN: Canadá, México y los Estados Unidos. *El propósito de este taller consiste en identificar las oportunidades de cooperación norteamericanas, las cuales contribuirán a prevenir y controlar la propagación de especies invasoras acuáticas en América del Norte.*

Dado el especial papel que juega la CCA y su misión única, el taller presentará el reto de las especies invasoras acuáticas y la manera en que se relaciona con los mercados libres norteamericanos. La cooperación regional y su papel fundamental para resolver el problema de las especies invasoras será un tema clave del taller. Se presentarán los alcances y la importancia del problema de las especies invasoras acuáticas; la capacidad y mecanismos existentes para prevenir y controlar las invasiones acuáticas que entran en América del Norte a través de medios relacionados con el comercio (p.ej. introducciones intencionales, acuicultura, carnada viva, etc.); así como casos para estudio ocurridos en distintas regiones geográficas del continente. Con base en estas presentaciones, se identificarán los vacíos de información, las oportunidades de cooperación, y el papel de la CCA en estas oportunidades.

### Meta

El objetivo de este taller consiste en establecer una perspectiva común sobre los problemas concernientes a las especies invasoras acuáticas, así como identificar las áreas de cooperación en las que Canadá, México y los Estados Unidos puedan tratar a los medios de introducción de especies invasoras acuáticas en los ecosistemas de las costas y en los ecosistemas de agua dulce. Los medios de introducción relacionados con el comercio, con especial énfasis en introducciones intencionales, acuicultura y carnada viva, la importancia de la cooperación regional, y el valor agregado con el que la CCA puede contribuir en esta cooperación, serán los temas principales tratados en el taller.

### Objetivos

- intercambiar opiniones sobre la situación actual de las especies invasoras acuáticas, así como la identificación de la falta de conocimiento científico con respecto al problema, su monitoreo y evaluación, prevención y control, y la educación para la concientización sobre el problema;
- facilitar la comunicación y la cooperación entre los tres gobiernos y otras entidades afectadas por los problemas ocasionados por las especies invasoras acuáticas, enfocándose en las rutas de introducción relacionadas con el comercio y la cooperación en América del Norte;
- identificar lo que la CCA puede hacer para brindar un valor agregado a las actividades continuas relacionadas a las especies invasoras acuáticas en América del Norte, en particular con respecto a las introducciones intencionales, carnada viva, acuicultura etc.;
- hacer llegar el mensaje sobre el reto que presentan las especies invasoras a los encargados de tomar decisiones públicos y privados; y
- elaborar recomendaciones a los tres gobiernos, a la industria, y el público, así como llevar a cabo una plática sobre las posibles prioridades para la cooperación, la cual facilitará las acciones para reducir la tasa de introducción de especies acuáticas.

**Fecha y Lugar : 28-30 de Marzo 2001**

Intercontinental Hotel  
 360 St. Antoine Ouest  
 Montreal, Quebec  
 H2Y 3X4  
 Tel.: 514.987.9900  
 Fax: 514.847.8730

**Producto:**

- ◆ Una publicación que comunique los resultados de los equipos de trabajo:  
 Marco para una Cooperación Trinacional (p.ej. Conclusiones del Taller y Recomendaciones)

**Agenda****DÍA 1, 28 DE MARZO DEL 2001**

19:00 a 21:30 Recepción, incluyendo:

Bienvenida

Introducción y una corta presentación por la CCA expresando sus metas/expectativas para el taller.

*Janine Ferretti (CCA)*

Nota: Rutas e Impactos de las Especies Invasoras Acuáticas

Descripción Completa de la Amenaza de las Especies Invasoras Acuáticas en Norte América, incluyendo rutas relacionadas y los impactos económicos y ecológicos.

*Clifford Lincoln, Miembro del Parlamento, Government of Canada*

*Salvador Contreras-Balderas, Universidad Autónoma de Nuevo León*

**DÍA 2, 29 DE MARZO DEL 2001****SESIONES PLENARIAS<sup>1</sup>****Estado Actual de las Especies Invasoras Acuáticas de América del Norte**

- 8:30** *Especies y Espacios Prioritarios en América del Norte*  
 Estudio de los casos en los que se describan las regiones más afectadas, así como las especies invasoras acuáticas más destructivas de América del Norte.
- 8:30 *Glen Jamieson (DFO)*
- 8:50 *Pam Fuller (USGS)*
- 9:10 *Preguntas*
- 9:20** *Participación de la Industria: Ejemplos de la Acuicultura, Carnadas Vivas y Embarques*  
 Esta sección cubre en detalle las amenazas presentes y potenciales y las medidas a tomar para la prevención y el control de las especies invasoras acuáticas y su relación con la industria.
- 9:20 *Edward Black (DFO)*
- 9:40 *Roberto Mendoza (Universidad de Nuevo León)*

<sup>1</sup> Todas las presentaciones tienen 20 minutos de duración, a menos que se especifique un período distinto.

**DÍA 2, 29 de Marzo, 2001 (cont.)**10:00 *Preguntas*

10:10 Descanso

**10:30 *Participación de la Industria - continuación***10:30 *Ivan Lantz (Shipping Federation of Canada)*10:50 *Mark Sherfy (US Fish and Wildlife Service)*11:10 *Preguntas***11:20 *"Informática, Modelos y Predicciones" y la Invasión de Especies Acuáticas***

El papel de las bases de datos, tales como IABIN, FishBase, NODC y NABIN, el monitoreo, la evaluación y la creación del modelo de predicción de las especies invasoras acuáticas. La plática incluirá el uso de herramientas de alcance y educación públicos, especies taxonómicas, investigación y monitoreo, así como la predicción.

11:20 *Anthony Ricciardi (Dalhousie University)*11:40 *Jim Quinn (University of California, Davis)*12:00 *Laura Arriaga (CONABIO)*12:20 *Preguntas*

12:35 Preparación para almuerzo de trabajo

**Programas y Estrategias Actuales de los Países<sup>2</sup>****12:50 *Prevencción, Control y Manejo de las Especies Invasoras Acuáticas en los Tres Países***

Esta sección consiste en las presentaciones de los programas y estrategias por país, y cubrirá temas tales como el papel de la regulación, la acción voluntaria, el manejo de estrategias, comunicación y alcance.

12:50 *Presentación Mexicana: Porfirio Álvarez (SEMARNAT)*13:20 *Presentación Canadiense: Bud Streeter (Transports Canada)*13:50 *Presentación de los Estados Unidos: Cathy Short (USFWS, Co-presidente ANSTF)*14:20 *Preguntas***Perspectiva Internacional para la Cooperación****14:40 *Acciones Imperativas Internacionales***

Esta sección describirá la historia, así como la necesidad de una cooperación internacional en materia de las especies invasoras acuáticas. Esta sección incluirá una descripción de los esfuerzos de cooperación internacionales existentes ante las especies invasoras acuáticas dentro y fuera de Norte América.

14:40 *Jamie Reaser (NISC), Global Strategy on Invasive Alien Species*15:00 *Preguntas*

15:10 Descanso

---

<sup>2</sup> presentaciones de 30 minutos

**DÍA 2, 29 DE MARZO DEL 2001 (CONT.)****SESIONES DE GRUPOS DE TRABAJO - PARTE I****Desarrollo de una Visión Norteamericana: Marco para la Cooperación**

En esta sección, a los Grupos de Trabajo se les asignará la tarea de identificar las prioridades y oportunidades regionales de América del Norte para enfrentar la amenaza de las especies invasoras acuáticas. Un grupo de preguntas guiarán las discusiones de cada grupo.

Los grupos de trabajo tienen la responsabilidad de un área en particular:

- |         |   |
|---------|---|
| Grupo 1 | <b>Informática, Predicción y Modelo</b><br><i>Presidente: Ed Theriot (US Army Corps of Engineers)</i><br><i>Moderador: Carlos Valdés (CCA)</i><br><i>Encargado de Minutas: Jurgen Hoth (CCA)</i>  |
| Grupo 2 | <b>Mecanismos de Prevención y Control: Medidas Regulatorias</b><br><i>Presidente: Chris Wiley (DFO)</i><br><i>Moderadora: Darlene Pearson (CCA)</i><br><i>Encargado de Minutas: Ignacio González (CCA)</i>  |
| Grupo 3 | <b>Prevención y Mecanismos de Control: Medidas Voluntarias y Participación del Sector Privado</b><br><i>Presidente: Sergio Monroy (CANAIPECA)</i><br><i>Moderadora: Chantal Line Carpentier (CCA)</i><br><i>Encargado de Minutas: Zachary Patterson (CCA)</i> |
| Grupo 4 | <b>Desarrollo de la Concientización Pública</b><br><i>Presidente: Francine MacDonald (Ontario Federation of Anglers and Hunters)</i><br><i>Moderadores: Janice Astbury/Hans Herrmann (CEC)</i><br><i>Encargada de Minutas: Tara Wilkinson (CCA)</i>           |

15:30 Reacciones de los Grupos de Trabajo hasta lo que ha sido cubierto (o no cubierto) en las notas claves así como en las preguntas presentadas. Los Grupos de trabajo comenzarán a identificar prioridades.

18:00 Fin de Sesión

**DÍA 3, 30 DE MARZO DEL 2001****SESIONES DE GRUPOS DE TRABAJO (CONTINUACIÓN) -PARTE II****Desarrollo de una Visión Norteamericana: Marco para la Cooperación**

- |       |  |
|-------|--|
| 08:30 | Los Grupos de Trabajo se reportan a la Plenaria  |
| 09:00 | Los Grupos de Trabajo desarrollan una estrategia con las prioridades identificadas del día.  |
| 10:30 | Descanso   |
| 10:45 | Continuación de la Acción del Desarrollo Regional  |
| 12:00 | Grupos de trabajo se reportan a la Plenaria  |
| 13:00 | Preparación para el almuerzo de trabajo  |
| 13:30 | Almuerzo de trabajo<br><i>"Informática, Modelos y Predicciones" y la Invasión de Especies Acuáticas</i><br><i>Townsend Peterson (University of Kansas)</i> |
| 14:00 | Argumentos finales, conclusiones y pasos a seguir  |
| 15:30 | Fin de Sesión  |



**Participantes del Taller**

28-30 de Marzo del 2001  
Intercontinental Hotel, Montreal, Quebec, Canadá

**Luis Ernesto Aguilar Rosas**

Investigador  
Instituto de Investigaciones  
Oceanológicas  
Universidad Autónoma de Baja California  
Km 103 Carretera Tijuana  
Ensenada, BC  
México  
Tel: +52-(646)-174-4301  
Fax: +52-(646)-147-5303  
E-mail: [laguilar@bahia.ens.uabc.mx](mailto:laguilar@bahia.ens.uabc.mx)  
[laguilar@faro.ens.uabc.mx](mailto:laguilar@faro.ens.uabc.mx)

**Juan José Alfaro**

Director General  
Alfaro Profesionales, S.A. de C.V.  
Pedro Antonio de los Santos 62  
México, DF 11850  
México  
Tel: +52-(55)-1998-1818 / 1819  
Fax: +52-(55)-5998-1820  
E-mail: [alfapro@axtel.net](mailto:alfapro@axtel.net)  
[jjalfaro@prodigy.net.mx](mailto:jjalfaro@prodigy.net.mx)

**Porfirio Álvarez Torres**

Consultor  
México, D.F.  
México  
Tel & Fax: +52-(55)-5277-4673  
E-mail: [sakana62@hotmail.com](mailto:sakana62@hotmail.com)  
[porfirio-alvarez@alberta.com](mailto:porfirio-alvarez@alberta.com)

**James K. Andreasen**

Ecologist  
Office of Research and Development  
US Environment Protection Agency  
1200 Pennsylvania Ave. NW (8623D)  
Washington, D.C. 20460  
USA  
Tel: +1-(202) 564-3293  
Fax: +1-(202) 565-0078  
E-mail: [andreasen.james@epa.gov](mailto:andreasen.james@epa.gov)

**Laura Arriaga**

Directora Técnica de Análisis y  
Prioridades  
CONABIO  
Liga Periférico-Insurgentes Sur 1903  
Col. Parques Del Pedregal, Del. Tlalpan  
México, D.F. 14010  
México  
Tel: +52-(55)-5528-9105  
Fax: +52-(55)-5528-9131  
E-mail: [larriaga@xolo.conabio.gob.mx](mailto:larriaga@xolo.conabio.gob.mx)

**Janice Astbury**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4353  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: [jastbury@ccemtl.org](mailto:jastbury@ccemtl.org)

**Barbara Bauldock**

Director of International Informatics  
Program  
United States Geological Survey -U.S. D.  
O. I.  
MS 4426 (Rm 3058), 1849 C Street, NW  
Washington, DC USA 20240  
Tel: +1-(202) 208-4962

Fax: +1-(202) 208-3808  
E-mail: Barbara\_Bauldock@usgs.gov

**Emmanuelle Bergeron**

Journaliste  
Québec Science  
Tel: +1-(418) 690-5109  
E-mail: ebergeron@moncourrier.com

**Edward Black**

Fin Fish Development Officer  
Department of Fisheries and Oceans  
2051 Murphy Avenue  
Comox, British Columbia V9M 1V4  
Canada  
Tel: +1-(250) 339-6017  
E-mail: Blacke@dfo-mpo.gc.ca

**Jim Bunch**

Senior Advisor, Environmental Affairs  
Fisheries & Oceans Canada  
200 Kent  
Ottawa, Ontario M1A OE6  
Canada  
Tel: +1-(514) 457-5629  
Fax: +1-(514) 457-7076  
E-mail: bunchj@dfo-mpo.gc.ca

**Chantal Line Carpentier**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4336  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: carpentier@ccemtl.org

**Richard Charette**

Coordinateur national - Inspections  
Environnement Canada  
Direction de l'application de la loi  
Division Faune  
351 Saint-Joseph, 17e etage  
Hull, Quebec, K1A 0H3  
Canada  
Tel: +1-(819) 953-2054  
Fax: +1-(819) 953-3459  
E-mail: richard.charette@ec.gc.ca

**Gabriela Chavarría**

Director of International Development  
National Fish and Wildlife Foundation  
1120 Connecticut Ave. NW Suite 900  
Washington, DC 20036  
USA  
Tel: +1-(202) 857-0166  
Fax: +1-(202) 857-0162  
E-mail: chavarria@nfwf.org

**Kristy Ciruna**

Biohydrologist  
Freshwater Initiative, The Nature  
Conservancy  
85 Michigan Ave. Suite 2301  
Chicago, Illinois 60603  
USA  
Tel: +1-(312) 759-8017 ext. 23  
Fax: +1-(312) 759-8409  
E-mail: kciruna@tnc.org

**Renata Claudi**

Chief Scientist  
RNT Consulting Inc.  
823 County Road 351  
RRS Picton, Ontario  
Canada  
Tel: +1-(613) 476-7994  
Fax: +1-(613) 476-7994  
E-mail: RNT@idirect.com

**Salvador Contreras Balderas**

Profesor-Investigador  
Facultad de Ciencias Biológicas,  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Cd.Universitaria, Apartado Postal F-96  
San Nicolás de los Garza, Nuevo León  
66450

México

Tel: +52-(81)-8352-9772

Fax: +52-(81)-8352-9772

E-mail: scontrer@ccr.dsi.uanl.mx

**Maurice Crawford**

Ecologist  
National Oceans and Atmospheric  
Administration (NOAA)  
1305 East-West Highway  
Silver Spring, MD 20910  
USA  
Tel: +1-(301) 713-3020 ext. 125  
Fax: +1-(301) 713-4353  
E-mail: Maurice.Crawford@noaa.gov

**Yves De Lafontaine**

Research Scientist  
Environment Canada, Centre Saint-  
Laurent  
105 McGill Street, 7th Floor  
Montreal, QC H2Y 2E7  
Canadá  
Tel: +1-(514) 496-5025  
Fax: +1-(514) 496-7398  
E-mail: Yves.Delafontaine@ec.gc.ca

**Ronald Dermott**

Benthic Biologist  
Fisheries and Oceans Canada  
Great Lakes Laboratory  
867 Lakeshore Road, PO Box 5050  
Burlington, Ontario L7R 4A6  
Canadá  
Tel: +1-(905) 336-4868  
Fax: +1-(905) 336-6437  
E-mail: dermottr@dfo-mpo.gc.ca

**Ricardo Embriaco**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4356  
Fax: +1-(514) 350-4319  
E-mail: rembriac@ccemtl.org

**Héctor Espinosa**

Curador Colección Ictiológica  
Instituto de Biología, UNAM  
Cd. Universitaria, Cto Exterior  
México, D.F. 04510  
México  
Tel: +52-(55)-5677-8552  
Fax: +52-(55)-5550-0164  
E-mail: hector@servidor.unam.mx

**Janine Ferretti**

Executive Director CEC  
Tel: +1-(514) 350-4317  
Fax: +1-(514) 350-4306  
E-mail: jferrett@ccemtl.org

**Gretchen Fitzgerald**

Member of Committee on Marine Bio-  
Invaders  
Ecology Action Centre  
1568 Agryle Street, Suite 31  
HaliFax, Nova Scotia B3J 2B3  
Canadá  
Tel: +1-(902) 429-2202  
Fax: +1-(902) 422-6410  
E-mail: fitzgerg@is2.dal.ca

**David Antonio Fuentes Montalvo**

Director de Políticas de Verificación  
de Pesca y Recursos Marinos  
Procuraduría Federal de  
Protección al Ambiente  
Periférico Sur 5000, 1er piso  
Col. Insurgentes Cuicuilco  
México, DF 04530  
México  
Tel: +52-(55)-5665-0751  
Fax: +52-(55)-5528-5565  
E-mail: afuentes@correo.profepa.gob.mx

**Pam Fuller**

Biologist  
US Geological Survey (USGS)  
7920 NW 71st Street  
Gainesville, FL 32653  
USA  
Tel: (352) 378-8181 ext. 312  
Fax: (352) 378-4956  
E-mail: Pam\_Fuller@usgs.gov

**Roberto Gallardo Alaniz**

Presidente  
Asociación Mexicana de Acuarofilia  
y Pequeñas Especies, A.C.  
Pedro Antonio de Los Santos 62  
Col. San Miguel Chapultepec  
México, DF  
México  
Fax: +52-(55)-1998-1820  
E-mail: comiteacademico@amape.org.mx

**Patricia Gallagher**

Director, Continuing Studies in Science  
Interim Director, Centre for Coastal  
Studies  
Simon Fraser University  
8888 University Drive  
Burnaby, BC V5A 1S6  
Canadá  
Tel: +1-(604) 291-4653  
Fax: +1-(604) 291-3851  
E-mail: pgallaug@sfu.ca

**Ignacio González**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4324  
Fax: +1- (514) 350-4314  
E-mail: gonzalez@ccemtl.org

**William P. Gregg**

Invasive Species Program Coordinator  
US Geological Survey  
12201 Sunrise valley Drive  
Reston, VA 20192  
USA  
Tel: +1-(703) 648-4067  
Fax: +1-(703) 648-1238  
E-mail: william\_gregg@usgs.gov

**Edwin Grosholz**

Assistant Specialist in Cooperative  
Extension  
University of California, Davis  
One Shields Avenue  
Davis, California 95616  
USA  
Tel: +1-(530) 752-9151  
Fax: +1-(530) 752-3350  
E-mail: tedgrosholz@ucdavis.edu

**Sharon Gross**

Executive Secretary, Aquatic  
Nuisance Species Task Force  
U.S. Fish and Wildlife Service  
4401 N. Fairfax Dr. Room 840  
Arlington, Virginia 22203  
USA  
Tel: +1-(703) 358-2308  
Fax: +1-(703) 358-2210  
E-mail: sharon\_gross@fws.gov

**Sergio A. Guzmán del Proo**

Profesor Investigador  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas  
I.P.N.  
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala  
México, D.F. 11340  
México  
Tel: +52-(55)-5341-2927  
Fax: +52-(55)-5341-2927  
E-mail: Sguzman@bios.enb.ipn.mx

**Pamela F Hall**

Biologist, Division of Scientific Authority  
US Fish and Wildlife Service  
4401 N. Fairfax, Room 750  
Arlington, VA 22203  
USA  
Tel: +1-(703) 358-1708  
Fax: +1-(703) 358-2276  
E-mail: Pamela\_Hall@fws.gov

**Darrell L. Harris**

Senior Advisor, Aquaculture  
Fisheries & Oceans Canada (DFO)  
1 Challenger Drive, PO Box 1006  
Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2  
Canadá  
Tel: +1-(902) 426-3231  
Fax: +1-(902) 426-2706  
E-mail: harrisd@mar.dfo-mpo.gc.ca

**Eileen K. Henniger**

Environmental Scientist  
USEPA- Office of International Activities  
1200 Pennsylvania Ave. NW (266 OR)  
Washington, DC 20037  
USA  
Tel: +1-(202) 564-6623  
Fax: +1-(202) 565-2409  
E-mail: henniger.eileen@epa.gov

**Hans Herrmann**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4340  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: hherrman@ccemtl.org

**Mónica Herzig-Zurcher**

Consultor Técnico  
PG-7 Consultores  
Torres Adalid 108-3, Col. del Valle  
México, D.F. 03100  
México  
Tel: +52-(55)-5611-2100  
Fax: +52-(55)-5543-5985  
E-mail: mherzig@laneta.apc.org

**Jürgen Hoth**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4307  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: jhoth@ccemtl.org

**Jim Houston**

Environmental Advisor  
International Joint Commission  
234 Laurier Avenue West  
Ottawa, Ontario K1P 6K6  
Canadá  
Tel: +1-(613) 995-0230  
Fax: +1-(613) 993-5583  
E-mail: houstonj@ottawa.ijc.org

**Glen Jamieson**

Fisheries and Oceans Canada  
Pacific Biological Station  
Nanaimo, BC V9R 5K6  
Canadá  
Tel: +1-(250) 756-7723  
Fax: +1-(250) 756-7138  
E-mail: jamiesong@pac.dfo-mpo.gc.ca

**Ivan A. Lantz**

Director, Marine Operations  
The Shipping Federation of Canada  
300 rue du Saint-Sacrement, Suite 326  
Montréal, QC H2Y 1X4  
Canada  
Tel: +1-(514) 849-2325  
Fax: +1-(514) 849-6992  
E-mail: ilantz@shipfed.ca

**Honourable Clifford Lincoln**

Member of Parliament  
Wellington Street  
Ottawa, Ontario  
Canadá  
K1A 0A6  
Tel: +1-(613) 995-8281  
Fax: +1-(613) 995-0528

**Francine MacDonald**

Invading Species Biologist  
Ontario Federation of Anglers and  
Hunters  
Box 2800  
Peterborough, ON K9J 8L5  
Canadá  
Tel: +1-(705) 748-6324 ext. 247  
Fax: +1-(705) 748-9577  
E-mail: francinem@ofah.org

**Roger Mann**

Professor of Marine Science  
Virginia Institute of Marine Science  
College of William and Mary  
PO Box 1346  
Gloucester Point, VA 23062  
USA  
Tel: +1-(804) 684-7360  
Fax: +1-(804) 684-7045  
E-mail: rmann@vims.edu

**Roberto Eduardo Mendoza Alfaro**

Profesor-Investigador  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Cd.Universitaria, Apartado Postal F-96  
San Nicolás de los Garza, Nuevo León  
66450  
México  
Tel: +52-(81)-8352-9772  
Fax: +52-(81)-8352-9772  
E-mail: rmendoza@ccr.dsi.uanl.mx

**Marshall Meyers**

Executive Vice-President, General  
Counsel  
Pet Industry Joint Advisory Council  
1220, 19th Street NW Suite 400  
Washington, DC 20036  
USA  
Tel: +1-(202) 452-1525  
Fax: +1-(202) 293-4377  
E-mail: mmeyers@meyersalterman.com

**Whitman Miller**

Ecologist  
 Smithsonian Environmental Research  
 Center  
 647 Contees Wharf Road  
 Edgewater, MD 21037  
 USA  
 Tel: +1-(443) 482-2438  
 Fax: +1-(443) 482-2380  
 E-mail: miller@serc.si.edu

**Parastu Mirabzadeh**

Secretariat of the Convention  
 on Biological Diversity  
 Tel: +1-(514) 287-7028  
 Fax: +1-(514) 288-6588  
 E-mail: parastu.mirzbzadeh@biodiv.org

**Sergio F. Monroy**

Director Técnico  
 Grupo Pecis  
 Calle 47 # 266 x 36 x 38,  
 Col. Benito Juárez Norte  
 Mérida, Yucatán 97119  
 México  
 Tel: +52-(999)-944-9666  
 Fax: +52-(999)-944-9349  
 E-mail: smonroy@pecis.com

**Tom Morris**

Manager Environmental Protection  
 Marine Safety Transport Canaa  
 330 Sparks Street  
 Ottawa, Ontario K1A 0N8  
 Canadá  
 Tel: +1-(613) 991-3170  
 Fax: +1-(613) 993-8196  
 E-mail: morrist@tc.gc.ca

**Fredrika Moser**

Office of Ocean Affairs  
 US Department of State  
 OES/OA Room 5805  
 Washington, D.C. 20520  
 USA  
 Tel: +1-(202) 647-3946  
 Fax: +1-(202) 647-9099  
 E-mail: Moserfc@state.gov

**Jennifer Nalbone**

Habitat and Biodiversity Coordinator  
 Great Lakes United  
 1300 Elmwood Ave., Cassety Hall - BSC  
 Buffalo, NY 14222  
 USA  
 Tel: +1-(716) - 886-0142  
 Fax: +1-(716) - 886-0303  
 E-mail: jen@glu.org

**Arthur J. Niimi**

Research Scientist  
 Department of Fisheries and Oceans  
 867 Lakeshore Road  
 Burlington, Ontario L7R 4A6  
 Canadá  
 Tel: +1-(905) 336-4868  
 Fax: +1-(905) 336-6437  
 E-mail: niimia@dfo-mpo.gc.ca

**Israel Núñez**

Director para CCA y Canadá  
 SEMARNAT  
 Periférico Sur 4209, Piso 6,  
 Fracc. Jardines en la Montaña  
 México, D.F. 14210  
 México  
 Tel: +52-(55)-5628-0600 ext. 12039  
 Fax: +52-(55)-5628-0653  
 E-mail: inunez@semarnat.gob.mx

**Steve Oberholtzer**

Special Agent  
US Fish and Wildlife Service  
Division of Law Enforcement  
4401 North FairFax Drive, Room 500  
Arlington, Virginia 22203  
USA  
Tel: +1-(703) 358-2481  
Fax: +1-(703) 358-1947  
E-mail: Steve.Oberholtzer@fws.gov

**Charles R. O'Neill, Jr.**

Senior Extension Associate  
New York Sea Grant  
NY Sea Grant, Morgan II  
State University College  
New York, NY 14410  
USA  
Tel: +1-(716) 395-2638  
Fax: +1-(716) 395-2466  
E-mail: cro4@cornell.edu

**Zachary Patterson**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-43  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: zpatterson@cecmtl.org

**Darlene Pearson**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4334  
Fax: +1- (514) 350-4314  
E-mail: dpearson@ccemtl.org

**A. Townsend Peterson**

Associate Professor and Curator  
Natural History Museum  
The University of Kansas  
Dyche Hall, Jayhawk Boulevard  
Lawrence, Kansas 66045  
USA  
Tel: +1-(785) 864-3926  
Fax: +1-(785) 864-5335  
E-mail: town@ukans.edu

**James F. Quinn**

Professor  
Department of Environmental Science  
and Policy  
One Shields Avenue, University of  
California  
Davis, CA 95616-8576  
USA  
Tel: +1-(530) 752-8027  
Fax: +1-(530) 752-9515  
E-mail: jfquinn@ucdavis.edu

**Oscar Manuel Ramírez Flores**

Consultor  
Exdirector de Inv. en Procesos para  
el Desarrollo Sustentable INP-  
SEMARNAT  
Palenque 633 int. 502 Col. Letrán Valle  
México, DF 03600  
México  
Tel: +52-(55)-5432-1296  
Fax: +52-(55)-5701-1931  
E-mail: [oscarmrf@servidor.unam.mx](mailto:oscarmrf@servidor.unam.mx)  
[madragora@hotmail.com](mailto:madragora@hotmail.com)



**Jamie K. Reaser**

Assistant Director International Policy  
Science and Cooperation  
National Invasive Species Council  
1951 Constitution Ave. NW SIB/320  
Washington, D.C. 20240  
USA  
Tel: +1-(202) 208-2834  
Fax: +1-(202) 208-1526  
E-mail: [Jamie\\_Reaser@doi.gov](mailto:Jamie_Reaser@doi.gov)  
[sprgpeeper@aol.com](mailto:sprgpeeper@aol.com)

**Marie-José Ribeyron**

Coordinatrice nationale adjointe -  
Inspections  
Environnement Canada  
Direction de l'application de la loi  
Division Faune  
351 Saint-Joseph, 17e étage  
Hull, Quebec K1A 0H3  
Canada  
Tel: +1-(819) 953-2054  
Fax: +1-(819) 953-3459  
E-mail: [Marie-Jose.Ribeyron@ec.gc.ca](mailto:Marie-Jose.Ribeyron@ec.gc.ca)

**Anthony Ricciardi**

Redpath Museum  
McGill University  
859 Sherbrooke St. West,  
Montreal, Quebec  
Canada H3A 2K6  
Tel: +1-(514) 398-4086 ext. 4089#  
Fax: +1-(514) 398-3185  
Email: [tony.ricciardi@MCGILL.ca](mailto:tony.ricciardi@MCGILL.ca)

**Daniel Robledo**

Profesor - Investigador  
Centro de Investigación y de  
Estudios Avanzados del IPN  
Unidad Mérida, Dept. Recursos del Mar  
Km 6 Antigua Carretera a Progreso  
Mérida, Yucatán 97310  
México  
Tel: +52-(999)-981-2960 ext. 270  
Fax: +52-(999)-981-2917  
E-mail: [robledo@mda.cinvestav.mx](mailto:robledo@mda.cinvestav.mx)

**Víctor Sánchez-Cordero**

Investigador Titular de Tiempo Completo  
Instituto de Biología, UNAM  
Apdo. Postal 70-153  
México, D.F. 04510  
México  
Tel: +52-(55)-5622-5701 ext. 298, 324  
Fax: +52-(55)-5550-0164  
E-mail: [victors@biologia.unam.mx](mailto:victors@biologia.unam.mx)  
[victors@dunsun.dti.uaem.mx](mailto:victors@dunsun.dti.uaem.mx)

**Mark Sherfy**

Research Wildlife Biologist  
U.S. Geological Survey  
Northern Prairie Wildlife Research Center  
8711 37th Street, SE  
Jamestown, ND 58401  
USA  
Tel: +1-(701) 253-5504  
E-mail: [msherfy@usgs.gov](mailto:msherfy@usgs.gov)

**Cathleen Short**

Assistant Director, Fisheries  
and Habitat Conservation  
US Fish and Wildlife Service  
US Department of the Interior  
1848? "C" S28 marst30  
mars.individual NW Room 3245  
Washington, D.C. 20240  
USA  
Tel: +1-(202) 208-6394  
Fax: +1-(202) 208-4674  
E-mail: cathleen\_short@fws.gov

**Marcos Silva**

Program Officer, Clearing house  
Mechanism  
Secretariat of the Convention on  
Biological Diversity  
Montreal,  
Canadá  
Tel: +1-(514) 287-7024  
Fax: +1-(514) 288-6588  
E-mail: marcos.silva@biodiv.org

**Bud Streeter**

Director General  
Transpor Canada, Marine Safety  
330 Parks Street, Tower C 11th floor  
Ottawa, ON K1A 0N8  
Canadá  
Tel: +1-(613) 998-0610  
Fax: +1-(613) 954-1032  
E-mail: streetb@tc.gc.ca

**Edwin A. Theriot**

Director, Aquatic Invasive Species  
Program  
US Army Corps of Engineers  
3909 Halls s, non-smoking (king)Ferry  
Road  
Vicksburg, Mississippi 39180-6199  
USA  
Tel: +1-(601) 634-2678  
Fax: +1-(601) 634-2398  
E-mail:  
edwin.a.theriot@erdc.usace.army.mil

**Carlos Vald3s**

CEC  
Tel: +1-(514) 350-4348  
Fax: +1-(514) 350-4314  
E-mail: cvaldes@ccemtl.org

**David Vieglais**

University of Kansas  
2619 Alabama Street  
Lawrence, Kansas 66046  
USA  
Tel: +1-(785) 864-7792  
Fax: +1-(785) 331-3141  
E-mail: vieglais@ukans.edu

**Chris Wiley**

Mgr, Special Projects  
EA to the Regional Director General  
Department of Fisheries and Oceans  
201 N Front Street  
Sarnia, ON N6S 5Y1  
Canadá  
Tel: +1-(519) - 464-5127  
Fax: +1-(519) - 464-5128  
E-mail: WileyC@df0-mpo.gc.ca

**Tara Wilkinson**

CEC

Tel: +1-(514) 350-4309

Fax: +1-(514) 350-4314

E-mail: [twilkins@ccentl.org](mailto:twilkins@ccentl.org)

**Paul Zajicek**

Biological Administrator

National Aquaculture Association

and Florida Department of Agriculture

1203 Governor's Square Blvd. Fifth Floor

Tallahassee, Florida 32301

USA

Tel: +1-(850) 410-0849

Fax: +1-(850) 410-0893

E-mail: [Zajicek@doacs.state.fl.us](mailto:Zajicek@doacs.state.fl.us)

