

# **ESTRATEGIA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD PARA LOS PAÍSES DEL TRÓPICO ANDINO**

**CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA NO REEMBOLSABLE ATN/JF-5887-RG CAN - BID**

## **ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS**

**Elaborado por: Juhani Ojasti**

**Caracas - Venezuela  
Diciembre 2001**

## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. MARCO CONCEPTUAL	7
2.1 Especies exóticas invasoras	7
2.2 Perfil de una especie invasora	9
2.3 Dispersión	10
2.4 Introducción	11
2.5 ¿Cómo combatir las especies invasoras?	12
3. METODOLOGÍA	12
3.1 Materiales y métodos	12
3.2 Área de estudio	13
4. DIAGNÓSTICO REGIONAL Y NACIONAL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	14
4.1 Visión regional	14
4.1.1 Grado de conocimiento	14
4.1.2 Panorama regional de las especies invasoras	15
4.1.3. Áreas y ecosistemas más afectados.	17
4.2 Bolivia	26
4.3 Colombia	27
4.4 Ecuador	28
4.5 Perú	29
4.6 Venezuela	30
5. MARCO INSTITUCIONAL	31
5.1 Organismos regionales	31
5.2 Bolivia	32
5.3 Colombia	32
5.4 Ecuador	32
5.5 Perú	32
5.6 Venezuela	33
6. CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN	34
6.1 Bolivia	34
6.2 Colombia	34
6.3 Ecuador	34
6.4 Perú	35
6.5 Venezuela	35

7. BASE LEGAL REGIONAL	35
7.1 Convenios referentes a especies exóticas como amenaza para la diversidad biológica.	35
7.2 Convenios y normas sobre control de plagas, malezas y enfermedades	38
8. SÍNTESIS Y LA NECESIDAD DE ESTRATEGIAS	39
8.1 Análisis FODA	39
8.1.1 Fortalezas	40
8.1.2 Oportunidades	40
8.1.3 Debilidades	40
8.1.4 Amenazas	41
8.2 Necesidad de estrategias nacionales e instrumentos para su diseño	41
8.2.1 Principios rectores interinos para la prevención, introducción y mitigación de impactos de especies exóticas	42
8.2.2 Diez respuestas estratégicas para enfrentar las especies exóticas invasoras	43
8.3 Prioridades para las estrategias nacionales	45
9. LINEAMIENTOS PARA LA ESTRATEGIA REGIONAL	46
9.1 Objetivos	46
9.2 Justificación	46
9.3 Investigación y monitoreo	46
9.4 Fortalecimiento institucional	47
9.5 Desarrollo de legislación	48
9.6 Educación, capacitación y divulgación	48
9.7 Bases de datos compartidos	48
9.8 Apoyo económico	49
10. BIBLIOGRAFÍA	49
Anexos	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

Las especies exóticas constituyen una de las causas principales de pérdida de la diversidad biológica a escala mundial y una seria amenaza sobre la megadiversidad de la región andina. Por eso, la finalidad de este documento es dilucidar la situación general de las especies exóticas invasoras en los países de Comunidad Andina (CAN), incluyendo un listado tentativo de tales especies y sus probables impactos, las bases legales e institucionales de su gestión, conocimiento y control, con miras de aportar lineamientos para la Estrategia Regional de Biodiversidad del Trópico Andino (ERB) a fin de minimizar los impactos de las especies exóticas sobre ecosistemas, hábitats y especies nativas.

El trabajo se fundamenta en consulta y análisis de documentos de la CAN, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y otros convenios regionales e internacionales, informes y estrategias nacionales de diversidad biológica disponibles de los países andinos, incluyendo el reciente informe sobre las especies exóticas en Venezuela, artículos publicados en revistas especializadas e información preliminar recabada en la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras celebrada en Brasilia en octubre 2001. Este diagnóstico se restringe a las especies exóticas invasoras, definidas como aquellas especies exóticas cuya establecimiento y expansión amenace ecosistemas, hábitats y especies con daños económicos y ambientales, en conformidad con el artículo 8(h) del CDB.

La lista tentativa de especies exóticas alcanza 227, en su mayoría plantas malezas o invasoras (92), insectos plaga (61) y vertebrados (30). Es una lista muy incompleta, especialmente en cuanto a la mayoría de animales invertebrados, plantas inferiores, hongos y la biota microbiana. Aún así es evidente que los mismos grupos de especies invasoras y problemas ambientales se repiten en los cinco países de la CAN. Los grupos característicos para la región identificados hasta ahora, son las plantas invasoras y malezas exóticas, insectos plaga de cultivos, numerosas especies de peces de aguas continentales, mamíferos domésticos cimarrones, ratas y ratones cosmopolitas, aves exóticas urbanas, algunas especies de crustáceos y moluscos y la rana toro. A eso se agrega el dilema de la implantación de pastos africanos y las plantaciones forestales exóticas que generan altos ingresos, pero a expensas de pérdidas de biodiversidad nativa en vastas extensiones.

La problemática de las especies exóticas es intersectorial involucrando actividades agropecuarias, forestales y pesqueras, el comercio, transporte, turismo, sanidad, aduanas y la conservación de diversidad biológica, entre otros. El control de plagas y malezas le compete a los ministerios de agricultura desde hace varias décadas, en cumplimiento de leyes nacionales, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y las Normas de Sanidad Agropecuaria Andina, mientras que el resguardo de la diversidad biológica ante las amenazas de las especies exóticas es reciente, poco estructurado y a cargo de los ministerios del ambiente o similar.

En América tropical, los impactos negativos de las especies exóticas son muy poco conocidos y probablemente subestimados. Los ejemplos más patéticos en la región incluyen la presión destructiva de los animales domésticos asilvestrados y plantas invasoras sobre la biota única de las Islas Galápagos y la extinción de peces endémicos del Lago Titicaca y en otras aguas continentales de la región a causa de peces introducidos. Otros ambientes muy afectados por las especies invasoras son los agroecosistemas, y otras áreas muy alteradas por el hombre, así como las islas. El impacto nefasto de las especies exóticas tiende a aumentar en el tiempo, a la par del incremento vertiginoso del tráfico internacional de mercancías y viajeros por tierra, mar y aire, la deforestación y otras alteraciones de ecosistemas naturales, que abre paso a la penetración y expansión de especies invasoras, así como el avance del cambio climático mundial. Estas amenazas reales y potenciales sobre la diversidad biológica nativa, el limitado conocimiento pero creciente interés en los impactos de

las especies invasoras en nuestro medio -tal como demuestra la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras (2001)- son las razones principales que justifican el presente diagnóstico. Además, la existencia de ambientes ecológicos parecidos, la ausencia de límites naturales importantes y el creciente intercambio comercial entre los países andinos, propiciado por la CAN, facilitan el paso de especies exóticas de un país a otro y resultan en alto riesgo de invasiones biológicas que requiere enérgicas medidas y estrategias de control a nivel nacional y regional.

Entre las acciones nacionales prioritarias se destaca la urgencia de diagnósticos de las especies exóticas invasoras, a fin de conocer los alcances de su problemática y adoptar las acciones de prevención y control pertinentes; coordinación y cooperación entre las instituciones competentes y el sector privado, a fin de consolidar una organización y plan de acción de prevención y control integradas. Asimismo, son necesarios el fortalecimiento institucional, incluyendo la capacitación del personal, actualización y armonización de la legislación y asegurar el cumplimiento de las normas vigentes; investigación aplicada para orientar las medidas de control, incluyendo el monitoreo de las especies naturalizadas y la creación de bases de datos respectivos, y la creación de conciencia pública sobre los riesgos asociados con las especies exóticas y de la translocación no autorizada de especies dentro del mismo país.

Dentro del marco regional se plantea la necesidad de estimular, asesorar, orientar y armonizar las medidas ya señaladas de carácter nacional, a fin de lograr un sistema de control regional eficiente de especies invasoras, basado en la estrecha cooperación entre los países miembros, facilitada por normas, metodologías y procedimientos unificados. Las acciones específicas de mayor relevancia y utilidad a nivel regional incluyen: 1) la creación en el seno de la CAN de un mecanismo permanente de coordinación y cooperación entre la ERB, el Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria y la Unión Aduanera Andina para adelantar planes integrados de prevención y control de especies invasoras; 2) incentivar la planificación de estrategias e instrumentos regionales para la defensa de diversidad biológica nativa ante las amenazas de especies invasoras por medio de reuniones técnicas entre administradores y especialistas regionales a fin de definir las áreas y modalidades prioritarias de la cooperación; 3) realizar un diagnóstico regional de las especies exóticas invasoras, incluyendo definición de criterios para decidir cuales especies exóticas se comportan como invasoras, recopilar la lista de tales especies en la región andina y validarla por consulta y consenso de especialistas nacionales, y establecer, empleando el mismo proceso, una "lista negra" de especies exóticas de importación prohibida a la CAN; 4) consolidar una terminología única, fundamentada en convenios vigentes, sobre todos los términos asociados con especies exóticas; 5) Fortalecer, en cooperación con la Unión Aduanera Andina, los controles fronterizos para minimizar la introducción accidental o ilegal de especies exóticas en general; 6) creación de planes y cursos regionales de capacitación y actualización de funcionarios en la identificación, prevención, erradicación, seguimiento y gestión general de especies invasoras; 7) organización de una red de información sobre las especies exóticas, que garantice el acceso a la información regional, alerta rápida y toma de decisiones acertadas, y 8) orientar, apoyar y avalar a los países miembro al acceso a fondos internacionales para la investigación y gestión de especies exóticas invasoras.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino (ERB) es uno de los proyectos principales que adelanta la Comunidad Andina (CAN) para fomentar el desarrollo sostenible y la integración regional. El proyecto se realiza dentro del marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) con el objeto de Colaborar con los Países Miembros de la Comunidad Andina en la formulación de una Estrategia Regional de Biodiversidad y en la identificación de acciones prioritarias a nivel subregional que conlleven a la conservación y uso sostenible de los ecosistemas en los países andinos.

Son muchas las razones que justifican este esfuerzo, en el caso específico de los países Andinos, empezando por la megadiversidad biológica que caracteriza a los países del área y la región como un todo, vinculada con la variedad de ambientes y biomas marinos, costeros, andinos y amazónicos, que conforman en su conjunto un valioso patrimonio natural y al mismo tiempo una gran responsabilidad de conservación. Además, la existencia de recursos biológicos, ecosistemas y problemas de manejo compartidos sugiere la conveniencia de intercambiar experiencias, armonizar políticas, acuerdos y otras formas de cooperación regional a fin de optimizar el conocimiento, conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos, así como la distribución equitativa de los beneficios que se derivan de dichos recursos.

Dentro del marco de la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino se han celebrado durante el año 2001 cinco talleres de discusión y análisis de temas fundamentales para la política de biodiversidad en el ámbito regional: Bioseguridad, Conservación de Ecosistemas Transfronterizos, Protección de Especies Amenazadas, Conservación ex situ, Acceso a Recursos Genéticos, Conocimientos y Prácticas Tradicionales, Distribución de Beneficios, Comercio y Valoración de Biodiversidad, e Impacto de Megaproyectos de Infraestructura.

El presente documento sobre las especies exóticas invasoras, sus impactos sobre la biodiversidad y los lineamientos tendientes a minimizar los efectos nocivos de tales especies, constituye un aporte adicional para la Estrategia Regional de Biodiversidad, y se ha realizado a solicitud expresa de los representantes ante el Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM). La consideración de las especies exóticas invasoras en la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino es fundamental, ya que las mencionadas especies constituyen una de las amenazas principales a la diversidad biológica a escala mundial, y podrían deteriorar seriamente la megadiversidad de la región andina.

El CDB define la especie exótica como una especie, subespecie o taxón inferior introducida fuera de su distribución normal, presente o pasada; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos que pueden sobrevivir y reproducirse; y la especie exótica invasora como una especie exótica cuya establecimiento y expansión amenace ecosistemas, hábitats o especies con daños económicos o ambientales (CDB artículo 8(h)) (UNEP/CDB/SBRTTA/6/INF/9).

En la problemática de las especies exóticas invasoras se destacan dos vertientes, la agrícola y la ambiental. La primera, usualmente a cargo de Ministerio de Agricultura, esta centrada en control de plagas, malezas y enfermedades dañinas para la producción agropecuaria, viene funcionando en los países de la región desde principios del siglo veinte y se apoya en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) desde 1951. La acción oficial en la esfera ambiental, para controlar a las especies exóticas nocivas para los ecosistemas y especies nativas, por parte de Ministerio de Ambiente o similar, en cambio, es reciente y su punto de partida principal es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).

A la hora de desarrollar estrategias de prevención y control de las especies invasoras conviene tener presente las diferencias que suelen existir entre las plagas agrícolas y las especies que amenazan la diversidad biológica. Las plagas se originan usualmente a partir de introducciones accidentales, prosperan en agroecosistemas ocasionando daños económicos a particulares, que se combaten en primer lugar con controles químicos. En cambio, las especies exóticas que atacan la biodiversidad nativa provienen, en la mayoría de los casos, de introducciones intencionales, que resultan en invasiones de ecosistemas seminaturales y primarias causando daños al patrimonio natural colectivo. Tales impactos nefastos son a menudo irreversibles y el control químico de los mismos es improcedente ya que resultaría perjudicial para todas las especies de los ecosistemas afectados. El presente documento, adscrito en la estrategia regional de biodiversidad, enfatiza los aspectos ambientales pero con una visión de conjunto, ya que lo agrícola y lo ambiental son dos facetas del mismo problema general de invasiones biológicas.

El tema de especies exóticas es complicado, contradictorio y poco conocido en América tropical. La mayoría de las especies son introducidas porque son útiles y necesarios, por ejemplo las plantas cultivadas y los animales domésticos principales, o deseables como las plantas ornamentales y los animales de compañía. Sin embargo, algunas especies introducidas con buenas intenciones se escapan del control del hombre, expanden su distribución y abundancia, convirtiéndose en plagas o malezas agrícolas o bien desplazando especies nativas por competencia, depredación o alteración de los ecosistemas que les sirven de hábitat. Aparte de las introducciones intencionales son muchas las especies que ingresan de una manera fortuita en medio de víveres y otras mercancías importadas y algunas logran establecerse.

La presión de las introducciones intencionales y accidentales genera así una acumulación gradual de especies foráneas que pueden interferir cada vez más con la diversidad biológica nativa. De hecho, la introducción de especies exóticas se cita como la segunda causa de la pérdida de diversidad biológica a escala mundial, después de las alteraciones de hábitats (Glowka et al. 1996). Según Caughley y Gunn (1995) las especies exóticas invasoras estaban involucradas en un 40% de las extinciones de animales a escala mundial. El impacto de especies invasoras puede ser un proceso lento pero conducente a la pérdida irreversible de diversidad biológica, tal como la extinción de especies nativas y profundas alteraciones de la estructura y función de ecosistemas por la invasión de plantas foráneas (Mack et al. 2000).

Para la ERB las especies invasoras representan un factor importante que atenta contra la biodiversidad regional y requiere medidas compartidas de control. El significado de las especies exóticas invasoras en términos de números de especies presentes es bajo, en comparación con las nativas en los países megadiversos andinos. Sin embargo, las especies invasoras conforman ejes transversales entre componentes y procesos como el transporte, comercio, turismo, agricultura, acuicultura, producción forestal, conservación de especies y ecosistemas, entre otros, lo cual incrementa sus impactos globales. En este orden de ideas, el tema de impacto y las necesidades de control de las especies exóticas invasoras dentro del marco de ERB se relacionan estrechamente con 1) la condición de los ecosistemas transfronterizos cubiertos por Consorcio GTZ/FUNDECO/IE (2001b) que pueden actuar como corredores o barreras de su dispersión, 2) la protección de especies en peligro (Consorcio GTZ/FUNDECO/IE 2001c), porque las especies invasoras constituyen una de las amenazas principales de las especies nativas, 3) bioseguridad (Consorcio GTZ/FUNDECO/IE 2001a), ya que las especies invasoras, al igual que los organismos modificados genéticamente, pueden ofrecer nuevas alternativas de producción, pero al mismo tiempo pueden amenazar ecosistemas, especies nativas, la economía o salud, por lo cual su posible introducción requiere un cuidadoso estudio previo, 4) los megaproyectos de infraestructura tratados en el documento de Consorcio GTZ/FUNDECO/IE (2001d) a su vez tienden a desestabilizar ecosistemas naturales y aumentar su susceptibilidad a invasiones por parte de especies exóticas indeseables, 5) el Sistema

Andino de Seguridad Agropecuaria (Decisión 238) que posee una larga experiencia en control de plagas, malezas y enfermedades, muchas de estas exóticas, 6) la Unión Aduanera Andina (Decisiones 477 y 478), responsable del control de las rutas de entrada de las especies exóticas, entre otros.

En América tropical, los impactos negativos de las especies exóticas son poco conocidos y probablemente subestimados (Andrade 1997, Rodríguez 2001). Los ejemplos más patéticos en la región incluyen la presión destructiva de los animales domésticos asilvestrados y plantas invasoras sobre la biota única de las Islas Galápagos (Schofield 1996, Josse y Cano 2000) y la extinción de peces endémicos del Lago Titicaca y otros ambientes lacustres de la región (Hernández Camacho 1971, Infante 1979, Wurtsbaugh y Tapia 1988, Villwock 1994) a causa de especies introducidas. El impacto de las mismas tiende a aumentar en el tiempo, a la par del incremento vertiginoso del tráfico internacional de mercancías y viajeros por tierra, mar y aire, la deforestación y otras alteraciones de ecosistemas naturales, que abre paso a la penetración y expansión de especies invasoras, y el avance del cambio climático mundial (Vitousek et al. 1997). Estas amenazas reales y potenciales sobre la diversidad biológica nativa, el limitado conocimiento pero creciente interés en los impactos de las especies invasoras en nuestro medio -tal como demuestra la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras (RTEEI) celebrada en Brasilia en octubre 2001- son las razones principales que justifican el presente diagnóstico. Además, la existencia de ambientes ecológicos parecidos, la ausencia de límites naturales importantes y el creciente intercambio comercial entre los países andinos, propiciado por la Comunidad Andina, facilitan el paso de especies exóticas de un país a otro y resultan en alto riesgo de invasiones biológicas que requiere estrategias de control regional.

La finalidad de este documento es dilucidar el panorama general de las especies exóticas invasoras en los países de la Comunidad Andina, incluyendo un listado preliminar de tales especies y sus probables impactos, las bases legales regionales y las estructuras administrativas para su control, la capacidad institucional para su investigación, así como proponer lineamientos para estrategias regionales a fin de evitar los impactos negativos de las especies invasoras.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 Especies exóticas invasoras**

La definición de especie exótica de CDB citada en la Introducción es clara e incluye el caso de trasplante de especies de una cuenca, región o ecosistema a otro dentro del mismo país. IUCN (2000) propone una definición más detallada: "Especie, subespecie o taxón inferior fuera de su área de distribución natural (pasada o presente) y potencial de distribución (fuera del área que ocupa naturalmente o que no pudiera ocupar sin introducción directa o cuidado por parte de hombre) e incluye cualquier parte, gametos o propágulo de tal especie que puede sobrevivir y luego reproducirse". En este mismo sentido se utilizan los términos foránea, introducida, no nativa o naturalizada, aunque este último sólo en los casos de poblaciones establecidas en el medio natural.

Carlton (1996) postula que el término exótico debería restringirse en las introducciones históricas y comprobadas. El resto de las especies presentes son nativas o inmigrantes antiguos. Esta última categoría, las llamadas especies cryptogénicas, incluye especies de muy amplia distribución o cosmopolitas cuyo lugar de origen y tiempo de llegada son dudosos, y su separación de las especies nativas puede ser muy difícil, por ejemplo en el caso de organismos marinos y malezas. Un caso especial de especies exóticas son los individuos o poblaciones asilvestrados o cimarrones (feral en inglés) de las especies domésticas. Los organismos modificados genéticamente (OMG) son exóticos

para todos los países y ecosistemas, y su posible liberación requiere precauciones extremas, en conformidad con Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de Biotecnología y leyes nacionales.

Según la definición del CDB, la especie exótica invasora se refiere a aquellas especies exóticas cuyo establecimiento y expansión amenaza los ecosistemas, hábitats o especies con daños económicos o ambientales (UNEP 2001), al igual que otras definiciones (Davis y Thompson 2000, IUCN 2000) que destacan el impacto negativo del invasor como su atributo principal. Una ventaja de la definición de CDB es su generalidad. Sin embargo, se presta a diferentes interpretaciones porque el grado o la extensión espacial del impacto de una especie a ser considerada como una amenaza depende del juicio del evaluador. Un criterio ecológicamente más acertado y menos subjetivo puede ser la expansión del nuevo territorio ocupado por la especie, que se puede medir por la tasa de avance (Richardson et al. 2000, Daehler 2001). Samways (1996) define la invasión en términos más específicos como el establecimiento, dispersión y aumento poblacional que resulta en un papel clave en la comunidad invadida. Los criterios de avance espacial e impacto ambiental o económico pueden coincidir en muchos casos, pero no siempre. Por ejemplo, las plantaciones forestales de *Pinus caribaea* ejercen un fuerte impacto sobre la entomofauna local (Bulla y Bach 1999), pero no se portan como invasoras en el sentido espacial. Por otra parte, la garcita reznera (*Bubulcus ibis*) experimentó una expansión continental, aparentemente sin afectar otras especies o hábitats. Algunas especies exóticas se tornan invasoras rápidamente, mientras que otras subsisten por años o décadas en bajas densidades poblacionales para experimentar luego un crecimiento exponencial, transformándose así en invasoras destructivas (Mack et al. 2000). Por eso es difícil distinguir entre una especie naturalizada inofensiva y un futuro invasor.

La expansión de las especies invasoras se realiza a expensas de especies y ecosistemas nativos. Esto implica competencia por espacio, sustrato, luz, nutrientes, alimento, lugares de reproducción y otros recursos vitales con las especies nativas, depredación, incluyendo herbivoría, hibridación entre cepas nativas e introducidas, que puede debilitar la adaptación en las condiciones locales (Simberloff 1996), parasitismo y riesgos sanitarios. Todo esto afecta la abundancia, distribución, viabilidad y funciones ecológicas de las especies nativas, la estructura, función y condición de los ecosistemas, deteriora los servicios ambientales que prestaron tales ecosistemas, altera los hábitats y puede resultar en cambios irreversibles como la extinción de especies y deterioro extremo de hábitats. De esta manera, el efecto acumulativo de las introducciones resulta en una expansión y predominio cada vez mayor de especies invasoras generalistas, desaparición de especialistas endémicas, y por ende la homogenización y empobrecimiento global de ecosistemas y la diversidad biológica a escala mundial (Elton 1958, Hengeveld 1996, Kaiser 1999, Mooney 1999, Consorcio GTZ/FUNDECO/IE 2001b). A estos daños ecológicos se agregan amenazas sobre la seguridad alimentaria por pérdidas económicas recurrentes a la producción agropecuaria, pesquera y forestal a causa de plagas y malezas exóticas, enfermedades contagiosas del hombre y sus animales domésticos -como la de "vacas locas" que amenaza hoy la producción animal en Europa. En biología pesquera el criterio del impacto es el efecto de la especie exótica sobre la producción de la pesca comercial (FAO 1998). El costo económico y ecológico del control de especies invasoras es otro parámetro importante del impacto negativo de especies exóticas. Además, la presencia de especies plagas restringe las posibilidades de exportación y comercialización de productos vegetales y animales a otros países. El marco de referencia que recomienda CDB para la evaluación de los impactos de una especie exótica es el enfoque por ecosistemas (UNEP/CBD/SBSTTA/5/11) o sea una visión de conjunto del grado de afectación de la estructura y función de todos los elementos del ecosistema receptor como un todo, incluyendo los intereses humanos.

## 2.2 Perfil de una especie invasora

En vista de los riesgos que generan las especies invasoras sería importante poder identificarlas de antemano y hacer lo posible para evitar su introducción. Esto es casi imposible porque la función o el nicho ecológico de una especie varía según su entorno (Hutchinson 1957). El nicho potencial de una especie es más amplio que el nicho realizado en su comunidad nativa, por las limitaciones impuestas por las especies competidoras. En un nuevo ambiente, en cambio, su nicho realizado es diferente y posiblemente más amplio, así que pudiera cumplir con más funciones y dispersarse y reproducirse más rápidamente, tal como el sapo *Bufo marinus* introducido a Australia, donde alcanza una densidad poblacional diez veces mayor que en sus hábitats nativos en América del Sur (Lampo y De Leo 1998).

Además del potencial invasor propio de la especie, el proceso y resultado de invasión dependen de la invasibilidad o la capacidad de cada ecosistema en resistir la invasión, y de la presión invasora o la cantidad de invasores que alcanzan un área determinada (Lonsdale 1999). El potencial invasor es un atributo intrínseco de cada especie. La resistencia a la invasión depende de la estabilidad comunitaria y disminuye por las perturbaciones ocasionadas por las actividades humanas. La presión invasora a su vez depende de la frecuencia de introducciones por el hombre, la cantidad de individuos o semillas introducidas, así como de la capacidad dispersiva propia de cada especie. Todo esto dificulta la separación entre especies exóticas "buenas" y "malas" ya que el impacto invasor depende de tanto de las características de la especie como de la resistencia de su nuevo entorno (Andrade 1997), y además pueden intervenir juicios de valor estrictamente humanos. Pudiera decirse que no existen especies intrínsecamente nocivas, sino que su impacto depende de su abundancia y del contexto. Los cerdos y cabras, por ejemplo, son especies domésticas de vital importancia para la humanidad, pero altas poblaciones cimarronas de los mismos pueden alterar y destruir ecosistemas enteros. Así mismo, los pinos y eucaliptos pueden ofrecer buenas opciones productivas bajo un manejo forestal adecuado, pero son indeseables en parques nacionales que deben proteger ecosistemas nativos. Por eso, para decidir sobre la introducción, liberación, control o erradicación de determinadas especies exóticas se debe evaluar el balance entre las amenazas y los beneficios probables en el contexto ambiental y socioeconómico de cada caso.

Además de especies invasoras exóticas existen invasoras nativas, tales como las plantas pioneras de las primeras etapas de sucesión, capaces de colonizar rápidamente áreas perturbadas y que se portan a menudo como malezas agrícolas. También la mayor parte de los vertebrados plaga de cultivos en nuestro medio son especies invasoras nativas (Elías y Valencia 1984). Este documento, sin embargo, concierne a las invasoras exóticas, a menos que se indica lo contrario.

Muchas invasoras son especies prolíficas, de alta movilidad, competitivas y generalistas que pueden prosperar en diferentes ambientes y especialmente en los alterados por el hombre, tales como monocultivos, zonas periurbanas, islas oceánicas y otros ecosistemas simples o perturbadas con poca competencia (Gollasch y Leppäkoski 1999). De hecho, la creación de grandes espacios homogéneos de agroecosistemas y otras áreas alteradas e inestables atrae muchas plantas y animales invasoras y facilita su rápida colonización (Elton 1958, Hengeveld 1996, IUCN 2000). También las carreteras ofrecen corredores para los agentes de dispersión de especies exóticas y la perturbación causada por la construcción de vías de comunicación facilita la colonización de las orillas de carreteras por plantas invasoras exóticas y nativas (Trombulak y Frissell 2000). Sin embargo, se han registrado invasiones destructivas también en ecosistemas primarios, especialmente en áreas subtropicales y templadas.

Uno de los esfuerzos más arduos de la ecología de invasiones ha sido el diseño de modelos para predecir la viabilidad o las consecuencias de introducción de diversas especies exóticas. Para tal efecto se han desarrollado tres enfoques principales (Hengeveld 1996):

- Análisis estadístico de datos empíricos sobre las invasiones anteriores para identificar los variables más relacionados con el avance de invasión. Por ejemplo, Rejmánek y Richardson (1996) encontraron, por medio de análisis de función discriminante múltiple, que los atributos principales de pinos invasores son periodo juvenil corto, semillas pequeñas y corto intervalo entre grandes cosechas de semillas.
- Ajuste climático entre el lugar de origen y de introducción de especies, que permite evaluar las probabilidades de éxito de la introducción y estimar las áreas que la especie pueda colonizar.
- Modelos analíticos que permiten explorar la acción conjunta de múltiples factores que interviene en la invasión de nuevos espacios. Aunque estos modelos no logran producir predicciones cuantitativas por lo difícil de estimar todos los parámetros pertinentes, son útiles para identificar las variables más sensibles del proceso y por lo tanto los más importantes para evitar los impactos indeseables de tales especies.

### 2.3 Dispersión

El mecanismo biológico que impulsa las invasiones de plantas y animales es su dispersión natural, definida como el movimiento o la distancia desde el lugar de origen del organismo hasta su lugar de reproducción (Howard 1960), según el comportamiento y movilidad del animal o los mecanismos de dispersión de semillas, en el caso de las plantas. De hecho, la dispersión constituye componente integral de la dinámica poblacional y estrategia demográfica y espacial de todos los organismos, tal como comprueba la evolución de múltiples adaptaciones para tal efecto. Una especie que no se dispersa queda reducida en una rareza puntual en su lugar de origen y se extinguirá en breve por cualquier aleatoriedad ambiental.

La mayor parte de la dispersión ocurre a corto alcance y está limitada por barreras naturales como montañas, mares, cuencas hidrográficas, desiertos y otros ambientes desfavorables, de tal forma que pocas veces excede el área de distribución de las especies. Sin embargo, ocasionalmente cuando la especie logra vencer las barreras naturales, puede producirse una invasión de nuevos territorios como resultado de su dispersión natural, aunada al aumento numérico poblacional en un ambiente favorable, la cual se puede cuantificar por la tasa de expansión poblacional en km/año (Caughley 1977). Por ejemplo, un lote de caballos liberados en Buenos Aires en 1537 fue avistado en Magallanes en 1580, avanzando 48 km/año (Darwin 1845). Un caso más reciente es la ocupación de América por la garcita del ganado (*Bubulcus ibis*), procedente de África, durante el siglo veinte (Borrero s/f).

Una invasión más trascendental fue el intercambio faunístico prehistórico entre América del Sur y del Norte al establecerse, hace unos 3,5 millones de años, la conexión terrestre entre los dos subcontinentes, separados previamente por el mar durante decenas de millones de años. Gracias a esta dispersión de faunas, el Neotrópico recibió del norte importantes grupos de mamíferos, tales como seis familias de carnívoros modernos, los ungulados como tapires, pecaríes, venados y camélidos así como mastodontes y caballos (ya extintos), conejos, ardillas, musarañas e importantes grupos de aves y reptiles terrestres, entre otros (Simpson 1980, Reig 1981). La dispersión a larga distancia de muchos invertebrados y semillas de plantas depende de su transporte pasivo con aves migratorias, corrientes marinas, viento o tormentas tropicales, como el arribo recurrente de bandadas de la langosta migratoria (*Schistocerca gregaria*), transportadas a América del Sur desde África (Cerdá y Cermeli 1988). Sin embargo, en la actualidad el agente principal de diseminación mundial de especies es el hombre.

## 2.4 Introducción

Por introducción se entiende el movimiento, por un agente humano, de una especie, subespecie o taxón inferior (incluyendo cualquier parte, gameto o propágulo de dicha especie que puede sobrevivir y reproducirse) fuera de su área natural (pasada o presente). Este movimiento puede ocurrir dentro de un país o entre países (UICN 2000). La reintroducción de especies para reestablecer poblaciones extintas o deterioradas dentro de su área de distribución original no se consideran introducción en términos de esta definición, a menos que los organismos introducidos representan una subespecie diferente. Las etapas secuenciales que experimenta una especie en su paso a un área nueva se pueden dividir en 1) **importación** -en cautiverio- de su entorno natural a un país o área nueva, 2) **introducción** cuando es liberado, escapa o vive en un medio natural, 3) **establecimiento** cuando constituye una población reproductora en el medio natural, y 4) **plaga o invasora** cuando ejerce un fuerte impacto negativo en su nuevo hábitat (Williamson y Fitter 1996). Según las estadísticas presentadas por estos autores, el éxito del paso de una etapa a la siguiente es, en un promedio, 10% (entre 5 y 20%), es decir 1 de cada 10 importados logra liberarse en el medio natural, 1 de cada 10 de estos logra constituir una población y 1 de cada 10 poblaciones resulta invasora. Hay excepciones de esta regla de 10 y el número de individuos y la frecuencia de introducciones pueden afectar el éxito. Sin embargo, este esquema ilustra bien las tendencias generales de la ruleta ecológica de las invasiones biológicas. La mayor parte de las introducciones, intencionales o no, fracasan, pero algunas especies logran establecerse sin alcanzar mayor abundancia o impacto, mientras que unas pocas experimentan un acelerado aumento poblacional y ejercen un fuerte impacto sobre el ecosistema y las especies de su nuevo entorno.

La mayoría de las introducciones de vertebrados y plantas son intencionales. Los pobladores indígenas de América de Sur introdujeron algunas plantas cultivadas y de animales de compañía como el perro. Patiño (1970) documenta ampliamente la historia de introducción de plantas cultivadas y animales domésticos a América tropical durante la colonización europea. Los primeros colonos españoles asentados en las áridas tierras costeras implantaron aquí su tradición ganadera y el impacto de sus rebaños empezó sentirse en los campos y matorrales de América tropical, poco afectados previamente por los herbívoros pastadores. Al pasar el tiempo se introducen árboles frutales de otros continentes tropicales, especies exóticas con fines forestales y ornamentales, animales de compañía (aves de jaula, peces de acuario, reptiles y anfibios tropicales entre otros), para bioterios, zoológicos, acuicultura o como agentes de control biológico, así como para la caza y pesca, con miras de aumentar la variedad y abundancia de las presas. Por ejemplo, según la revisión mundial de introducción de especies exóticas a aguas continentales de Welcomme (1988) un 41,2% de los casos fueron con fines de acuicultura, 16,0% de la pesca deportiva, 13,7% de mejoramiento del recurso pesquero, 10,8% con fines ornamentales 6,8% para control biológico mientras que 11,5% eran casos accidentales, mayormente escapes de peces de acuario.

En un principio, la introducción de especies nuevas se tenía como una actividad progresista para aumentar las opciones económicas y la variedad de fauna y flora. En la actualidad, en vista de malas experiencias con muchas especies exóticas, la introducción de especies suele estar debidamente regulado por medidas legales, sanitarias y aduanales. Además, gran parte de las especies introducidas se mantiene en cautiverio o bajo cuidado del hombre y aislados de ecosistemas naturales. Sin embargo, pueden darse introducciones al margen de la ley o bien las especies cautivas o cultivadas importadas pueden escapar, dispersarse y establecerse en el medio natural. Cabe destacar que gran parte de las especies más destructivas para la diversidad biológica provienen de introducciones intencionales.

La mayor parte de los invertebrados, semillas de malezas y agentes patógenos incluyendo casi todas las plagas agrícolas, en cambio, ingresan de una manera accidental con cargamentos de víveres,

forrajes, alimentos concentrados, plantas ornamentales vivas, como impurezas de semillas, en vehículos, barcos, contenedores intercontinentales, cargamentos de rolos de madera, equipaje de viajeros, aguas de lastre o adheridos en el casco de barcos, o por obras hidráulicas que interconectan cuerpos de agua previamente aislados.

## 2.5 ¿Cómo combatir las especies invasoras?

A fin de enfrentar con éxito los efectos nocivos de las especies invasoras se requiere investigación básica y aplicada de la dinámica espacial de las especies invasoras y de los factores intrínsecos y externos vinculados con el proceso, así como intercambio de información y experiencias entre los países involucrados. También se requieren medidas oficiales de prevención y control. Los lineamientos de CDB resaltan, en primer lugar, el **principio de precaución**: la incertidumbre científica acerca de los riesgos asociados con la introducción de especies exóticas no debería ser motivo para abstenerse de aplicar medidas preventivas contra la introducción de especies exóticas posiblemente invasoras o para aplazar las medidas de erradicación y control (UNEP 1999). Según este principio, cada especie exótica debería ser considerada potencialmente invasora, hasta que una evidencia contundente indica que no presenta tal amenaza (McNeely et al. 2001).

El mismo documento recomienda como prioridad máxima **prevenir** las introducciones, intencionales o accidentales de especies invasoras, porque esta medida es más viable y menos costosa que el control de invasoras ya establecidas. Si, a pesar de todo, la especie ha logrado entrar, se debe hacer lo posible para **erradicar** el brote puntual de inmediato, antes que logre colonizar extensiones mayores. La erradicación local puede ser viable en el caso de especies grandes y detectables, pero difícil o imposible en el caso organismos muy pequeños. Si la erradicación resulta imposible o excesivamente costosa, se debería recurrir a la **retención** (limitar la propagación de la especie dentro del área afectada) o **control**, es decir, limitar los daños causados por la especie invasora por medio de técnicas integradas de manejo de plagas. La desventaja de estos dos últimas medidas es que para ser efectivas deben ser de aplicación continua, que se traduce en alto costo de operación y posible riesgo para otras especies presentes. Una de las estrategias de control más efectivas a largo plazo es el control biológico, por medio de introducción de especies que regulan la abundancia del invasor en su lugar de origen. Empero, estos agentes de control también son exóticos y en muchos casos ocasionan serios estragos a la fauna nativa (Elton, 1958, Kaiser 1999), por lo cual la implantación de estas medidas requiere sumo cuidado.

Tratándose de la prevención de introducciones accidentales es preciso averiguar las rutas de entrada (pathways en inglés) del invasor desde su lugar de origen hasta un ambiente nuevo, incluyendo los agentes, vías y mecanismos de su dispersión y entrada, a fin diseñar el sistema de control. Para administrar las introducciones intencionales se debe contar con un sistema de autorización previa de introducción en cada caso, fundamentada en resultados de un análisis de riesgos que incluya las precauciones a adoptar en el proceso. En ambos casos se requiere también un estricto control fronterizo y la conscientización de todos los actores involucrados.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1 Materiales y métodos

El presente documento se fundamenta en la recolección, recopilación, ordenamiento e interpretación de la información disponible sobre las especies exóticas invasoras y sus implicaciones ambientales y económicas en los países de la Comunidad Andina, con miras a desarrollar lineamientos para una

estrategia regional de prevención y control de los impactos negativos de las especies invasoras. Las principales fuentes de información consultadas son las siguientes:

- La documentación proveniente de los talleres de ERB celebrados durante 2001 y la información sobre los programas de la CAN, consultada de su página web [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org).
- Decisiones y recomendaciones de Conferencias de Partes y del Organismo Subsidiario de Asesoramiento Técnico y Tecnológico del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (Durant y Chiaradia-Bousquet 1998), Programa Global de Especies Invasoras (GISP), Unión Mundial de Conservación (UICN) y otras organizaciones internacionales dedicadas en combatir las amenazas que generan las especies invasoras.
- Bibliografía científica y técnica publicada en revistas especializadas y libros, incluyendo los informes y estrategias nacionales sobre la diversidad biológica y el diagnóstico de las especies exóticas de Venezuela (MARN 2001b), así como algunas búsquedas realizadas en internet.
- La información presentada por los países de la Comunidad Andina en la reciente Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras celebrada en Brasilia, reproducida como borrador del informe del evento, así como la declaración y las propuestas acordadas en dicha reunión.
- Elaboración y circulación de una encuesta dirigida a las autoridades y especialistas regionales (Anexo 2), enviada por correo electrónico a 11 instituciones y personas por la Secretaría de la Comunidad Andina al iniciarse el periodo de trabajo. Este esfuerzo se completó con solicitudes directas de información sobre temas específicos por correo electrónico. Sin embargo, al concluirse el período previsto para el presente trabajo no se recibieron respuestas a esta solicitud.

Los resultados del inventario de especies exóticas invasoras se integraron en una tabla sinóptica por especies (filas) y países (columnas). Para cada especie se indica su nombre científico, clase, orden y/o familia, impactos, los países donde se ha verificado su presencia y las fuentes de información. La mayor parte de los trabajos consultados presenta información general de las especies exóticas, sin identificar expresamente las invasoras. Por eso, el consultor a cargo del documento tuvo que seleccionar las especies a incluir valiéndose de los criterios de CDB, la información disponible sobre sus impactos y otros argumentos para lograr un juicio objetivo, incluyendo la experiencia obtenida en el inventario de las especies exóticas en Venezuela.

La situación general de las especies exóticas por país y las instituciones a cargo de su control y manejo se resumen en límites de la información disponible para el presente trabajo, que varía ampliamente de un país a otro. Finalmente se intenta un análisis y evaluación de la información examinada, a fin de despejar los lineamientos principales a nivel regional.

### 3.2 Área de estudio

Los países de la Comunidad Andina ocupan una extensión terrestre de unos 4.700.00 km<sup>2</sup> y se caracteriza por la cordillera de la Andes que conforma una de las ecoregiones más prioritarias del mundo para la conservación de diversidad biológica (Mittermeier et al. 1999). Los países de la CAN se encuentran en latitudes tropicales y presentan gran variedad de fajas altitudinales. Comparten cuatro tipos principales de hábitats definidos por Dienerstein et al. (1995), con el predominio de bosques húmedos tropicales de hoja ancha, principalmente en los sectores amazónicos; bosque seco tropical de las áreas costeras y en asociación con sabanas; pastizales montanos (puna y páramo) que alcanzan su máxima extensión en Bolivia y Perú; y hábitats desérticos y matorrales secos en áreas costeras desde el oriente venezolano hasta el sur del Perú (excepto la costa del Pacífico de Colombia y áreas adyacentes de Ecuador) que constituye un hábitat muy dominante en la costa peruana. Las sabanas ocupan extensiones importantes en Bolivia y en los Llanos colombo venezolanos. Las áreas más amenazadas por la intervención humana abarcan las áreas costeras de Venezuela, Colombia y de Manabí en Ecuador, así como los Andes –especialmente los valles interandinos- de Colombia, Ecuador y partes del Perú y Bolivia, mientras que las áreas poco alteradas

incluyen gran parte de la subregión amazónica y los Llanos del Orinoco (Dinerstein et al 1995, Mittermeier et al. 1999). A pesar de algunas diferencias locales, todos los países de la CAN presentan un conjunto muy parecido de ambientes para los posibles invasores, incluyendo corredores como la red fluvial y franjas de áreas alteradas. Los cinco países están separados por fronteras terrestres o fluviales que no constituyen barreras importantes para la dispersión de especies exóticas. La cordillera andina, en cambio, puede ser una barrera para muchas especies exóticas tropicales, que no pueden llegar a la planicie amazónica sin la “ayuda” del hombre.

## **4. DIAGNÓSTICO REGIONAL Y NACIONAL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS**

### **4.1 Visión regional**

#### **4.1.1 Grado de conocimiento**

Es lógico que en los países megadiversos andinos la primera prioridad radica en la investigación de las especies nativas, mientras que las exóticas reciben poca atención o son omitidos en los inventarios de diversidad biológica. Según la experiencia venezolana (MARN 2001b), la información sobre las especies exóticas se encuentra dispersa en archivos, informes y tesis inéditos, notas de alerta e informativas en revistas locales, lineamientos técnicos para el cultivo o propagación de especies exóticas y conocimientos personales no publicados de diferentes especialistas, generalmente en el sector universitario. El tema de mayor atención en los países andinos es la introducción de peces en aguas continentales y sus implicaciones económicas y ambientales. Los casos más dramáticos como de Islas Galápagos y el Lago Titicaca han generado investigaciones de mayor profundidad y publicadas en revistas internacionales.

Como uno de primeros avances de carácter general sobre especies exóticas en la región andina se destaca el capítulo dedicado a este tema en el Informe nacional sobre el estado de biodiversidad de Colombia (Chávez y Arango 1997). A esto se agregan los aportes de La biodiversidad del Ecuador (Josse 2000), especialmente en cuanto a las Islas Galápagos, el diagnóstico de las especies exóticas en Venezuela realizado con el apoyo de CAN (MARN 2001b), la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica del Perú (CONAM 2001a) y el informe del Perú para la reunión del trabajo de Brasilia (Del Río et al. 2001). En dicha reunión, que marca una pauta importante para el conocimiento y control de las especies exóticas en América del Sur, los delegados de los países de la región destacaron la urgencia de un diagnóstico nacional de las especies exóticas como punto de partida para su manejo.

A fin de contar con una primera aproximación de la variedad e impactos de las especies exóticas invasoras en la región andina ordenamos la información disponible para el presente diagnóstico en una lista regional tentativa de especies exóticas invasoras, sus impactos y distribución por países (Tabla 1). La lista se fundamenta principalmente en el reciente diagnóstico de las especies exóticas en Venezuela (MARN 2001b). La información disponible de otros países de la CAN es más escaso: Bolivia 48 especies, principalmente malezas, Colombia 30 especies, en su mayoría peces de aguas continentales, Ecuador 42 especies, con predominio de invasoras de Islas Galápagos, y Perú con 38 especies. La discrepancia del número de especies invasoras entre Venezuela y los demás países no indica que haya menos especies invasoras o menos información sobre las mismas en estos países. Simplemente no se logró recabar más datos fuera de Venezuela en el tiempo previsto para este reconocimiento. Es necesario señalar, sin embargo, que en todos los casos el número de especies exóticas por país era mayor que las clasificadas aquí como invasoras.

La Tabla 1 abarca 227 especies, en su mayoría plantas vasculares malezas o invasoras (92) e insectos plaga (61). Esta lista de especies es muy tentativa e incompleta, especialmente en el caso

de organismos inferiores como la mayoría de los invertebrados, algas, hongos y la biodiversidad microbiana. Sin embargo, incluye probablemente la mayoría de las plantas y animales invasores más nocivos para la diversidad biológica en los países de la CAN, y por eso puede ser útil como marco de referencia para lineamientos de una estrategia regional a fin de combatir las especies invasoras.

#### 4.1.2 Panorama regional de las especies invasoras

**Plagas y malezas.** Las plagas y malezas que conforman la mayoría de las especies invasoras registradas aquí, interfieren con la producción agrícola y la seguridad alimentaria ocasionando inmensas pérdidas económicas que demandan medidas de control de alto costo económico y ambiental. La prevención y control de estas especies está a cargo de los servicios fitosanitarios nacionales, en conformidad con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y Normas de Sanidad Agropecuaria Andina. El impacto de plagas y malezas se restringe principalmente en áreas cultivadas y alteradas, y sus efectos sobre ecosistemas y especies nativas son poco conocidos.

**Peces de aguas continentales.** El impacto de especies exóticas sobre los ecosistemas, hábitats y especies nativas de la región andina alcanza su máxima expresión en aguas continentales. A todos los países de la región andina se han introducido diversas especies de peces con fines acuícolas, y por ejemplo Colombia cuenta con 87 especies exóticas y 21 transplantadas entre las cuencas del mismo país, de las cuales 36 especies se han establecido en el medio natural (Alvadado y Gutiérrez 1997). Las primeras introducciones de salmónidos se realizaron hace cien años, pero la liberación masiva de los mismos (*Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, *S. namaycush*, *Salmo salar*, *S. trutta*, entre otros) en riachuelos y lagunas de todos los países andinos se inició en las décadas 1920 y 1930 (Welcomme 1988). Estas especies naturalizadas en los Andes son depredadores por excelencia y ejercen un fuerte impacto sobre los animales acuáticos nativos (Hernández Camacho 1971, Villwock 1994, Andrade 1997, Rodríguez 2001). En la década 1940 se introdujo la carpa (*Cyprinus carpio*) a todos los países de la región, y en las décadas 1960 y 1970 los cíclidos africanos conocidos como tilapias (*Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus*, *O. rendalli*, *O. urolepis* y sus diversos híbridos) para su cultivo en lagunas y estanques aislados del medio natural. Sin embargo, fueron liberados por descuido o adrede en el medio natural, constituyen ahora poblaciones naturalizadas en todos los países de la región y desplazan especies nativas, especialmente en ambientes lacustres. Existen también numerosas especies de peces ornamentales exóticos naturalizados, especialmente en Colombia (Alvarado y Gutiérrez 1997) y Perú (Del Río et al. 2001). A estos casos se agregan las consecuencias ambientales nefastas de varias translocaciones de peces entre diferentes cuencas hidrográficas dentro del mismo país (Royero y Lasso 1992, Alvarado y Gutiérrez 1997). Uno de los motivos principales de tales transferencias es la siembra de peces en los embalses construidos en las décadas recientes. Numerosas cuencas fronterizas compartidas por los países andinos (ver Tabla 10, Mapa 3 en Consorcio GTZ/FUNDECO/IE 2001b) facilitan la dispersión de peces de un país a otro.

**Mamíferos domésticos cimarrones o realengos.** Este conjunto de especies constituye una seria amenaza a la diversidad biológica nativa en todos los países de la región andina. Los gatos (*Felis catus*) son depredadores de vertebrados a escala mundial y especialmente dañinas para la fauna endémica de islas (Caughley y Gunn 1995, Rodríguez y Rojas-Suárez 19995, Josse y Cano 2000). Los perros (*Canis familiaris*) depredan mamíferos domésticos y silvestres especialmente en hábitats abiertos como sabanas, puna, páramo y algunas islas, lo cual amenaza poblaciones de guanacos y vicuñas, pudus, pacaranas (*Dinomys branickii*) y el venado del páramo endémico de Venezuela (*Odocoileus virginianus goudotii*) (Hershkovitz 1982, Hofmann et al. 1983, Molina 1996). Los cerdos cimarrones o criados en libertad son nocivos especialmente en humedales donde destruyen la vegetación y los suelos hociendo la tierra en busca de raíces e invertebrados, y en islas como depredadores de diversos animales y sus nidadas (Patiño 1970, Josse y Cano 2000, MARN 2001b).

Asímismo, el sobrepasotoreo por cabras (*Cabra hircus*), ovejos (*Ovis aries*), vacunos (*Bos spp*), burros (*Equus asinus*) y caballos (*Equus caballus*) deteriora la vegetación, perjudica los herbívoros nativos, dispersa semillas de malezas y abre paso a la desertificación en todos los países andinos, portándose como especies invasoras en ausencia de un manejo adecuado (Hofmann et al. 1983, Schofield 1989, FAO 1996a, Josse y Cano 2000, Del Río et al. 2001).

**Roedores cosmopolitas.** La rata casera (*Mus musculus*) y los ratones (*Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*) urbanos ocasionan cuantiosos daños consumiendo y ensuciando víveres y productos almacenados, roiendo construcciones e instalaciones eléctricas, dispersando diversas enfermedades y a veces pueden portarse como plagas de cultivos. La especie más nociva para las especies nativas es *Rattus rattus*, ampliamente distribuida en islas y depredador destructiva para la fauna local y sus nidadas a escala mundial (Valencia y Ortíz de Finke 1981, Caughley y Gunn 1995, Rodríguez y Rojas Suárez 1995, Josse y Cano 2000).

**Aves exóticas.** Pocas aves se portan como exóticas invasoras, en comparación con los mamíferos. En este documento se consideran como invasoras la paloma casera (*Columba livia*), presente en ambientes urbanos de los países andinos desde el siglo 16 (Patiño 1970), excepto las Islas Galápagos, donde puede ocupar hábitats naturales y competir con las especies locales, y el gorrión europeo (*Passer domésticus*) que está colonizando ambientes urbanos de la región y puede desplazar aves nativas como *Sicalis flaveola* y *Zonotrichia capensis* (Leck 1973, Long 1981). Además, Venezuela cuenta con varias aves canoras exóticas naturalizadas, de las cuales *Lonchura malacca* (Estrildidae) abunda en áreas arroceras de los Llanos y puede constituir una plaga agrícola (MARN 2001b). La introducción del avestruz (*Struthio camelus*) para la producción de su carne ha suscitado controversias por ejemplo en Venezuela.

**Rana toro.** La rana toro (*Rana catesbeiana*) oriunda del este de Estados Unidos e introducida a la región andina con fines de su cría para la alimentación humana, presenta poblaciones naturales por lo menos en Colombia (Rueda 1997), Ecuador (Cano et al. 2000) y Venezuela (A. Díaz de Pascual, 2001, com. pers.). Se trata de una rana corpulenta de gran capacidad invasora y depredador voráz que amenaza especialmente ranas nativas de menor porte (Casas Andreu s/f, IUCN 2000).

**Crustaceos exóticos.** El cultivo de camarones o langostinos introducidos es una actividad económica importante, especialmente en áreas costeras de los países andinos. Algunas especies como *Cherax quadricarinatus*, *Macrobrachium rosenbergii* y *Procambarus clarki* presentan poblaciones naturales en varios países y pueden ser invasores potenciales, pero aún no se conocen bien sus impactos (Pereira et al. 1996, Cano et al. 2000, Del Río et al. 2001, Rodríguez y Suárez 2001).

**Moluscos invasores.** Muchos moluscos figuran entre los invasores más agresivos a escala mundial (Kaiser 1999). El reciente diagnóstico de las especies exóticas en Venezuela reveló cuatro especies invasoras (*Achatina fuliga*, *Corbicula manilensis*, *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera*) y además siete plagas agrícolas (MARN 2001b). Los moluscos invasores incluyen también el caracol escargot *Helix aspersa* reportado de cuatro países y *Grassostrea gigas* del Perú.

**Implantación de pastizales exóticos.** La transformación de ecosistemas naturales en pastizales para la ganadería utilizando gramíneas africanas resulta en la pérdida total de la diversidad biológica autóctona en unos 100 millones de hectáreas en América tropical (Williams y Baruch 2000). Este cambio del uso de la tierra implica la eliminación de la vegetación nativa, siembra de la forrajera exótica y su mantenimiento por medio del manejo de carga animal, riego, fuego, etc., lo cual resulta en alta producción pecuaria, en comparación con la ganadería tradicional. Varias especies forrajeras pueden invadir además áreas circundantes desplazando especies nativas, gracias a su mayor

capacidad competitiva y alta tolerancia a la sequía, fuego y pastoreo, incluyendo *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora*, *Panicum maximum*, *Pennisetum clandestinum* y *P. purpureum* (Williams y Baruch 2000, MARN 2001b). Las gramíneas africanas alteran funciones del ecosistema incluyendo su producción, microclima, penetración de luz, balance de agua y nutrientes, intensidad y frecuencia de fuego, patrones de competencia y la estabilidad general del sistema. Por su inmenso alcance espacial en la región andina, el caso de pastos exóticos requiere un cuidadoso análisis de costos y beneficios económicos y ambientales a largo plazo, a fin de orientar las políticas en esta materia.

**Plantaciones forestales.** Las plantaciones forestales exóticas en Colombia cubren unas 100.000 ha, con predominio de *Pinus patula* (Linares 1997), 605.825 ha en el Perú, principalmente *Eucalyptus globosus* (CONAM 2001b) y unas 700.000 ha, en su mayoría *Pinus caribaea*, en Venezuela (MARN 2000). Este uso de la tierra aporta grandes beneficios en la producción de madera y la conservación de suelos, pero al mismo tiempo reduce drásticamente la diversidad biológica, altera el medio físico y procesos ecosistémicos, lo cual demanda un profundo análisis de costos y beneficios y el desarrollo de tecnologías para promover el cultivo de especies nativas.

**Plantas ornamentales.** Los grupos más numerosos en el inventario de las especies exóticas en Venezuela fueron las plantas ornamentales (555 especies) y árboles exóticos (274), en su mayoría ornamentales. Estas plantas se cultivan principalmente en viveros y jardines, pero algunas especies llegan a establecerse en el medio natural y portarse como invasoras. Existen presiones comerciales para la importación de más especies ornamentales, lo cual aumenta los riesgos de daños ambientales futuros. La situación es probablemente similar en otros países andinos y requiere una atención prioritaria en la estrategia de especies exóticas.

La semejanza de la composición taxonómica y la situación general de especies invasoras entre los países andinos es una razón más a favor del desarrollo de una estrategia compartida. Dentro del marco de conocimientos disponibles, las amenazas que representan las especies exóticas en los países de la CAN pueden considerarse moderadas y menores que en el Cono Sur, donde abundan los mamíferos introducidos de partes templadas del hemisferio norte (Bonino 1995), y en la región insular del Caribe donde las especies exóticas, incluyendo ratas, gatos y la mangosta (*Herpestes javanicus*) han acarreado extinciones masivas de endemismos nativos (Caughley y Gunn 1995).

#### 4.1.3. Áreas y ecosistemas más afectados.

En Bolivia prevalecen áreas de baja densidad humana y la mayoría de los ecosistemas están bien conservados. Los problemas con las especies invasoras se ubican en áreas pobladas e intervenidas, por ejemplo la zona de Santa Cruz (Baudoin 2001). En Colombia, los problemas principales, asociados con la introducción de peces exóticos, afectan amplios sectores del país concentrándose en las cuencas de Cauca y Magdalena (Gast 2001). El informe del Ecuador (2000) enfatiza el caso de Islas Galápagos, donde la afluencia e impacto de las especies exóticas alcanzan su máxima expresión. En Venezuela, la mayor incidencia de las especies invasoras se ubica en la franja norte del país, especialmente en las cuencas del lago de Valencia, lago de Maracaibo y el sector noroccidental (estado Sucre). En términos generales, los ecosistemas más afectados por las especies invasoras son los de aguas continentales y, en segundo lugar, los ecosistemas perturbados en las áreas más pobladas así como los agroecosistemas. Sin embargo, sería deseable contar con información más específica al respecto.

**Tabla 1.** Lista tentativa de las especies exóticas invasoras en los países de la Comunidad Andina. Las especies entre paréntesis son aquellas transferidas dentro del mismo país que se portan como invasoras en su nuevo hábitat. Las especies invasoras en las Islas Galápagos, pero no siempre en otras regiones, están identificadas con asterisco. Los números en las columnas de países se refieren a las fuentes de información identificadas al final de la tabla.

ESPECIE	IMPACTOS	BOL.	COL.	ECU.	PER.	VEN.
<b>Mammalia</b>						
Artiodactyla, Bovidae <i>Bos taurus</i> L. *	Alteración de hábitas por sobrepastoreo			1, 2		
Artiodactyla, Bovidae <i>Capra hircus</i> L.*	Alteración de hábitats por sobrepastoreo			1, 2	3, 4, 5	6, 7
Artiodactyla, Suidae <i>Sus scrofa</i> L. *	Alteración de hábitats, depredación		8	1, 2		9
Carnivora, Canidae <i>Canis familiaris</i> L.*	Depredación			1	4, 10	11, 12
Carnivora, Felidae <i>Felis catus</i> L. *	Depredación		8	1		7
Perissodactyla, Equidae <i>Equus asinus</i> L.	Alteración de hábitats por herbivoría y pisoteo			2	3	
Rodentia, Muridae <i>Mus musculus</i> L.	plaga, riesgo sanitario		13	1	3	14, 15
<i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	plaga, riesgo sanitario, competencia, depredación		13	1	3	14,, 15
<i>Rattus rattus</i> L. *	plaga, riesgo sanitario, depredación		13	1	3	16, 17
Rodentia, Sciuridae ( <i>Sciurus stramineus</i> )	Competencia				3	
<b>Aves</b>						
Columbiformes, Columbidae <i>Columba livia</i> L. *	Competencia		8	1	3	9
Passeriformes, Estrildidae <i>Lonchura malacca</i> L.	posible plaga agrícola					18, 19
Passeriformes, Passeridae <i>Passer domesticus</i> L.	Competencia		20	21	3, 22	23
Psittaciformes, Psittacidae ( <i>Aratinga erythrogeus</i> )	Competencia				3	
<b>Amphibia</b>						
Anura, Pipidae ( <i>Pipa parva</i> ) Ruthven & Gaige	Depredación, plaga de piscicultura					24, 25
Anura, Ranidae <i>Rana catesbeiana</i>	Depredación, alteración de ecosistemas		26	27		28

<b>Osteichthyes</b>		29, 30			3, 29, 30, 31	
Antheriniformes, Antherinidae <i>Odontesthes bonariensis</i>	depredación					
Characiformes, Characidae <i>Gambusia affinis</i>	Competencia Depredación de huevos	29		29	3	
Cypridontiformes, Poeciliidae <i>Poecilia reticulata</i> (Regan)	competencia		29, 33		3, 29	
<i>Poecilia velifera</i>	competencia		33		3	9, 30
<i>Xiphophorus helleri</i> (Heckel)	competencia		29, 33		3	
<i>Xiphophorus maculatus</i>	competencia		29, 33		3	
Cypriniformes, Cyprinidae <i>Carassius auratus</i> (L.)	Alteración de hábitats, competencia	29	29, 33, 34		3, 29	
<i>Cyprinus carpio</i> (L.)	Alteraciones de hábitats, competencia	29	29, 33, 34	29	3, 29	29, 35
Perciformes, Cichlidae ( <i>Caquetaia kraussii</i> ) Steindachner	Depredación, competencia, alteración de comunidades		34			36, 37
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters)	Depredación, competencia, alteración de comunidades	29	29, 33, 34	29, 27	3, 29	29, 38, 39
<i>Oreochromis niloticus</i> (L.)	Competencia, alteración de comunidades	29	3, 33, 34	29	3, 29	35, 38, 39
<i>Oreochromis rendalli</i>	Hibridización?		29, 34		3, 29	35
<i>Oreochromis urolepis</i>	Hibridización?				3, 29	
<i>Oreochromis</i> (tetrahíbrido)	Competencia, alteración de comunidades					9, 35
Salmoniformes, Salmonidae <i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum	Depredación, competencia, alteración de comunidades	29, 30	29, 40, 33	29	3, 29, 32	7, 9, 29, 35
<i>Salmo trutta</i>	Depredación	29, 30	29, 40	29	29, 30	
<b>Insecta</b>						
Coleoptera Anobiidae <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius)	Plaga					41
Coleoptera, Anthribidae <i>Araecercus fasciculatus</i> De Ger	Plaga					41
Coleoptera, Bostrichidae <i>Dioderus minutus</i> (Fabricius)	Plaga					41
<i>Rhizoperta dominica</i> (Fabricius)	Plaga					41
Coleoptera, Bruchidae <i>Acanthoscelides obtectus</i> (Sat.)	Plaga					41
<i>Callosobruchus chinensis</i> (Linnaeus)	Plaga					41
<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius)	Plaga					41
<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Plaga					41

(Boheman)						
Coleoptera, Cucujidae <i>Cryptolestes</i> sp.	Plaga					41
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus)	Plaga					41
Coleoptera, Curculionidae <i>Anthonomus grandis</i>	Plaga					41
<i>Sitophilus granarius</i> (Linnaeus)	Plaga					41
<i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus)	Plaga					41
<i>Sitophilus zeamais</i> (Motsch)	Plaga					41
Coleoptera, Dermestidae <i>Trogoderma granarium</i> Everts	Plaga					41
<i>Trogoderma ornatus</i> Say	Plaga					41
Coleoptera, Tenebrionidae <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	Plaga					41
<i>Tribolium confusum</i> Duval	Plaga					41
Coleoptera, Scolytidae <i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari	Plaga					41
Dictyoptera, Blattidae <i>Blatella germanica</i>	Plaga, riesgo sanitario					41
<i>Periplaneta americana</i>	Plaga, riesgo sanitario					41
<i>Periplaneta australasiae</i>	Plaga, riesgo sanitario					41
Diptera, Culicidae <i>Aedes aegypti</i>	riesgo sanitario					41
Diptera, Richardiidae <i>Melanocoma viatrix</i>						42
Diptera, Tephritidae <i>Ceratitis capitata</i>	plaga		43		3	44
Homoptera, Adelgidae <i>Aleurocanthus woglumi</i>	Plaga					41
Homoptera, Aphididae <i>Eulachnus rileyi</i>	plaga					42
<i>Macrosiphon euphorbiae</i> (Thomas)	Plaga					41
<i>Myzus persicae</i>	Plaga					41
<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>	Plaga					41
<i>Sipha flava</i> (= <i>Asteropteryx basalis</i> )	Plaga					41
<i>Toxoptera citricidus</i>	Plaga					41
Homoptera, Coccidae <i>Howardia biclavis</i>	Plaga					41
Homoptera, Margarodidae <i>Icerya purchasi</i>	Plaga			45		41
Hymenoptera, Formicidae <i>Cardiocondyla wroughtoni</i> Forel	Plaga					41

<i>Linepithema humile</i>	Plaga				X	41
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus)	Plaga					41
<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon)	Plaga					41
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille)	Plaga					41
<i>Paratrechina fulva</i>	Plaga, molestias para animales y humanos		43			
<i>Pyramica emmae</i> (Emery)	Invasora					41
<i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius)	Plaga					41
<i>Tetramorium caespitum</i> (Fabricius)	Plaga					41
<i>Tetramorium simillimum</i> (F. Smith)	Plaga					41
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Invasora			1	X	
Isoptera, Kalotermitidae <i>Cryptotermes brevis</i>	Plaga					41
Lepidoptera, Gelechiidae <i>Sitotroga cerealella</i> (Oliver)	Plaga					41
<i>Tecia solanivora</i> (Povolny)	Plaga		43			41
Lepidoptera, Gracillariidae <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton	Plaga					41
Lepidoptera, Nymphalidae <i>Cynthia cardui</i> (L.)	invasora					41
<i>Vanessa atalanta rubria</i> Frühstorfer	Invasora					41
Lepidoptera, Pyralidae <i>Antigastra catalaunensis</i>	plaga					42
<i>Corgyra cephalonica</i> (Stainton)	Plaga					41
<i>Cadra cautella</i> (Walker)	Plaga					41
<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)	Plaga					41
Orthoptera, Acrididae <i>Rhammatocercus schistocercoides</i>	Plaga destructor de pastos		43			
Thysanoptera, Thripidae <i>Frankliniella brevicaulis</i>	Plaga					42
<i>Fulmekiola serrata</i> (Kobus)	Plaga					41
<i>Retithrips syriacus</i> (Mayet)	Plaga					41
<i>Stenchaetothrips biformis</i> Bagnall	Plaga					41
<i>Thrips palmi</i> Karny	Plaga		43			41
<b>Crustacea</b> Copepoda <i>Lernaea cyprinacea</i>	Parásito en acuicultura		34			
Decapoda, Cambaridae <i>Procambarus clarkii</i>	invasora		33	47	3	48
Decapoda, Parastacidae			33	47		

<i>Cherax quadricarinatus</i>	Competencia					
<b>Mollusca</b>						
Elamellibranchia, Corbiculidae <i>Corbicula manilensis</i>	obstrucción de obras hidráulicas					49
Elamellibranchia, Ostreidae <i>Crassostrea gigas</i>	Competencia				3	
Filibranchia, Mytilidae <i>Geukensia demissa</i>	competencia					76
Prosobranchia, Thiaridae <i>Melanoides tuberculata</i>	Riesgo sanitario					50
<i>Tarebia granifera</i>	Riesgo sanitario					50
Pulmonata, Achatinidae <i>Achatina fuliga</i> (Bowdich)	Plaga, riesgo sanitario					51
Pulmonata, Helicidae <i>Helix aspersa</i>	Plaga		43	47	3	50
<b>Spermatophyta</b>				2		
Amarilidaceae <i>Furcraea cubensis*</i>	Invasora					
Asclepiadaceae <i>Galotropis procera</i>	Maleza					52
Asteraceae <i>Cosmos</i> sp.	Maleza					9
<i>Dalia variabilis</i>	Invasora					53
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq) *	Invasora			1		
<i>Senecio inaequidens</i>	Maleza, toxica		43			
<i>Sonchus asper</i>	Hospedera de áfidos	54				
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	invasora	54	43			
<i>Tagetes erecta</i> L.	Maleza					52
<i>Taraxacum officinale</i> L.	competencia	54				55
Brassicaceae <i>Brassica campestris</i>	Maleza	54				
<i>Brassica rapa</i>	Maleza	54				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Meds.	Maleza	54				55
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Invasora	54				
<i>Sisymbrium irio</i>	invasora	54				
Caesalpiniaceae <i>Alternanthera pungens</i>	Invasora	54				
<i>Caesalpinia bonduc</i> *	invasora			1,2		
<i>Cassia fistula</i> L.	invasora					56, 57
<i>Cassia grandis</i> L.	invasora					56, 58
<i>Cassia siamea</i>	invasora					57, 59
<i>Delonix regia</i> (Bojer.) Raf.	invasora					57, 58
Caparidaeceae <i>Cleome spinosa</i> Jacq.	maleza					52
Chenopodiaceae <i>Chenopodium album</i>	maleza	54				
<i>Salsola kali</i> L.	Maleza					60
Cucurbitaceae <i>Momordica charantia</i> L.	Maleza			1		

Cyperaceae <i>Cyperus articulatus</i> L.	maleza					61
<i>Cyperus esculentus</i>	maleza	54				62
<i>Cyperus feraz</i>	Maleza	54				
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Maleza	54				
Euphorbiaceae <i>Aldana dentata</i>	Maleza					63
<i>Ricinus communis</i> L.	invasora	54		1	3	53, 57
Fabaceae <i>Gliricida septum</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	invasora					57, 59
<i>Spartium junceum</i>	maleza				3	
Geraniaceae <i>Erodium cicutarium</i>	maleza	54				
Grassulaceae <i>Kalanchoe pinnata</i> *	invasora			1, 2		
Lauraceae <i>Persea americana</i> *	Invasora			1, 2		
Lemnaceae <i>Lemna</i> sp.	invasora				3	
Malvaceae <i>Malva parviflora</i>	invasora	54				
<i>Malva sylvestris</i>	invasora					63
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland ex Correa	invasora					57,59
Meliaceae <i>Melia azedarach</i> L.	invasora					53,57
Mimosaceae <i>Albicia lebbbeck</i> (L.) Benth.	invasora					57,59
Moraceae <i>Artocarpus altius</i> (Park.) Fosb.	invasora					57,58
Myrtaceae <i>Eugenia jambos</i> *	invasora			1, 2		
<i>Psidium guajava</i> L. *	Invasora			1, 2		
Papilionaceae <i>Medicago lupinus</i>	invasora	54				
<i>Medicago polymorpha</i>	invasora	54				
Plantadinaceae <i>Plantago lanceolata</i>	competencia	54				
<i>Plantago major</i>	Competencia	54				
Poaceae <i>Arundo donax</i> L.	invasora					64, 65
<i>Avena fatua</i>	maleza					64
<i>Bambusia vulgaris</i> Schrader ex Wendell	invasora					56,57
<i>Cenchrus ciliaris</i> (L.) Link.	alteración de hábitats	54				66
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	alteración de hábitats	54				66
<i>Dactylis glomerata</i> T.F.	maleza					52

<i>Digitaria decumbens</i> Stent.	alteración de hábitats			1, 2		67
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	maleza, alteración de hábitats	54		1		52, 65
<i>Echinochloa cruz-pavonis</i>	Maleza	54				65
<i>Eleusine indica</i>	Maleza	54				52
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees.) Stapf.	alteración de hábitats					66
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	competencia, alteración de hábitats	54		1	3	68, 69
<i>Oryza rufipogon</i>	Maleza	54				
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	alteración de hábitats			1		66
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	alteración de hábitats, competencia	54			3	66
<i>Pennisetum purpureum</i> Schm.	alteración de hábitats			1, 2		66
<i>Pennisetum villosum</i>	Invasora	54				
<i>Poa annua</i> L.	Maleza	54				55, 57
<i>Rottboellia cochinciensis</i>	Maleza	54				
<i>Rottboellia exaltata</i> L.	Maleza					52
<i>Rynchelytrum roseum</i>	Maleza					52
<i>Sorghum bicolor</i> L.	Maleza					52
<i>Sorghum halepense</i> L.	Maleza					52
<i>Sorghum verticilliflorum</i>	Maleza					71
Polemonaceae <i>Cobaea scandens</i>	Invasora				3	
Polygonaceae <i>Rumex acetocella</i>	Maleza	54				
<i>Rumex conglomeratus</i>	Maleza	54				
<i>Rumex crispus</i>	Maleza	54				
Portulacaceae <i>Portulaca oleracea</i>	Competencia	54				
Pteridaceae <i>Pteridium aquilinum</i>	Invasora	54				
Oxalidaceae <i>Oxalis corniculata</i>	Maleza, competencia	54				
Rhamnaceae <i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.	Invasora					88, 89
Rubiaceae <i>Cinchona succiruba</i> *	Invasora			1, 2		
<i>Rubus niveus</i> *	Invasora			1		
Rutaceae <i>Citrus</i> spp. *	Invasora			2		
Solanaceae <i>Datura arborea</i>	Invasora			1		
<i>Datura feroz</i> L.	maleza	54				
<i>Datura stramonium</i>	Maleza	54				
<i>Solanum nigrum</i>	Maleza, invasora	54				
Sphenocleaceae <i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	Maleza					61

Typhaceae <i>Typha latifolia?</i>	Maleza					65
Verbenaceae <i>Lantana camara</i> *	Invasora			1, 2	X	
<b>Chlorophyta</b> Ulvales, Ulvaceae <i>Ulva reticulata</i>	competencia					72
<b>Rhodophyta</b> Gigartinaes, Solenaceae <i>Euchema denticulatum</i>	Invasora					72,73
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Invasora					72,73
<b>Fungi</b> Pucciniaceae <i>Puccinia graminis</i>	Plaga agrícola				3	
<i>Ustilago maidis</i>	Plaga agrícola				3	
<b>Bacterias fitopatógenas</b> Pseudomonadaceae <i>Xanthomonas campestris</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Campestris</i>						74
<i>Xanthomonas albilineans</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas vasculorum</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> var. <i>soyensis</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Vesicatoria</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Malvacearum</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Diffenbachia</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Vitians</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>perlargonii</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Holcicola</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Vignicola</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>poinsettia</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas fragaria</i>	Plaga agrícola					74
<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas allicola</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas andropogonis</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas avenae</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas cepacia</i>	Plaga agrícola					74

<i>Pseudomonas cichorii</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas corrugata</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas marginalis</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas syringae</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Heliantis</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Syringae</i>	Plaga agrícola					74
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Tomato</i>	Plaga agrícola					74
<i>Curtobacterium flaccumfacies</i> pv. <i>Flaccumfacies</i>	Plaga agrícola					74
<i>Curtobacterium flaccumfacies</i> pv. <i>Poinsettiae</i>	Plaga agrícola					74
<i>Erwinia amylovora</i> var. <i>Alfalfae</i>	Plaga agrícola					75
<i>Erwinia rhaponticii</i>	Plaga agrícola					75

Fuentes: 1. Josse y Cano 2000, 2. Schofield 1989, 3. Del Río et al. 2001, 4. Hofmann et al. 1983, 5. Koford 1957, 6. Ortega et al. 1996, 7. Rodríguez y Rojas-Suárez 1995, 8. Patiño 1970, 9. MARN 2001b, 11. Molina 1996, 12. Ojasti 1973, 13. Valencia y Ortíz de Finke 1981, 14. Aguilera 1985, 15. Handely 1976, 16. Bisbal 1983, 17. Gómez Nuñez 1960, 18. Ferrer 1995, 19. Sharpe et al. 1997, 20. Hilty y Brown 1986, 21. Ortíz Crespo 1977, 22. Leck 1973, 23. Colvée Nebot 1999, 24. Royero y Hernández 1995, 25. Mujica-Jorguera et al. 2001, 26. Rueda 1997, 27. Cano et al. 2000, 28. Díaz de Pascual 2001, com. pers., 29. Welcomme 1988, 30. Villwock 1994, 31. Pulido 1991, 32. Ortega y Chang 1998, 33. Alvarado y Gutiérrez 1997, 34. Rodríguez Gómez 1983, 35. SARPA 1995, 36. Infante 1979, 37. Royero y Lasso 1992, 38. Carrasquel et al. 1997, 39. Solórzano et al. 2001, 40. Hernández Camacho 1971, 41. Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV (O. Arias, P. Clavijo, J. Demarmels, J. Lattke, C. Rosales, V. Salvini), 42. Morales y Cermeli 2000, 43. Velásquez Jiménez 2001, 44. R. Candia, com. pers., 2001, 45. Davis-Merlen 1998, 46. Chacón de Ulloa 1997, 47. Cano et al. 2000, 48. Rodríguez y Suárez 2001, 49. Martínez 1987, 50. R. Martínez, com. pers. 2000, 51. Martínez y Martínez 1997, 52. Pacheco y Pérez 1989, 53. Steyermark y Huber 1975, 54. García 2001, 55. Vareschi 1970, 56. Hoyos 1989, 57. Schnee 1984, 58. Aristiguieta 1974, 59. Hoyos 1990, 60. Trujillo 1994, 61. Espinosa et al. 1995, 62. Leal 2001, 63. Maya y González 1985, 64. Trujillo 1982, 65. Velásquez 1994, 66. Guzmán y Pérez 1984., 67. Mondolfi y Ríos 1962, 68. Baruch et al. 1989, 69. Vareschi 1968, 70. Zerpa y Villalobos 1952, 71. Aguilar 1982, 72. Lemus Castro 1999, 73. Rincones y Rubio 1999, 74. Trujillo 1998, 75. Pino 2001, 76. H. Severeyn, com. pers. 2001.

## 4.2 Bolivia

La introducción de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y de otros salmónidos exóticos a Lago Titicaca y demás cuerpos de agua del altiplano a partir de 1941 y del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), conocido también como o *Basilichtys bonariensis*), oriundo de la cuenca del Paraná, en el sector boliviano de la cuenca de Lago de Titicaca en 1945, aunada al arribo concomitante del protozooario ciliado *Ichthyophthirius multifiliis* resultaron en la extinción de varios peces endémicos de los géneros *Orestias*, *Trychomycterus* y *Astroblepus* (Welcomme 1988, Wurtsbaugh y Tapia 1988, Villwock 1994, Ortega y Chang 1998 citados por Del Río et al. 2001). A esta dramática pérdida de diversidad biológica y alteración de comunidades acuáticas se agrega la pérdida socioeconómica de los recursos tradicionales del altiplano, que genera presiones sobre la avifauna y otros elementos de

la diversidad biológica local (Villwock 1994). Además se han reportado de Bolivia otros peces invasoras como *Gambusia affinis*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Oreochromis mossambicus* y *O. niloticus* (Welcomme 1988). García (2001) aporta una lista de más de 130 plantas malezas e invasoras exóticas; las identificadas como invasores fuertes o intermedias están incluidos en la Tabla 1. Los daños causados por las especies exóticas en Bolivia se concentran en las áreas de mayor impacto humano como la región de Santa Cruz (Baudoin 2001). Este mismo autor reporta la presencia de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y liebres (*Lepus europeus*) en el país, procedentes de Argentina.

### 4.3 Colombia

El resumen de las especies exóticas invasoras en Colombia se fundamenta principalmente en el Informe Nacional sobre Biodiversidad de Colombia (Chávez y Arango 1997) que presenta el primer avance global de las especies exóticas en el país, un tema que ha recibido poca atención y cuyo conocimiento actual no permite apreciar la magnitud de sus impactos (Andrade 1997).

- La introducción de peces de aguas continentales es el caso más impactante en materia de especies invasoras en Colombia. Ya en 1971, Hernández Camacho y Acero alertaron sobre los riesgos ecológicos de la introducción la de carpa (*Cyprinus carpio*) y Hernández Camacho informó sobre la desaparición de peces nativos (*Trichomycterus*, *Astroblepus*) a raíz de la introducción de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) a los ríos y lagunas de la región andina desde 1940. En 1983 Rodríguez reseña 11 especies naturalizadas, introducidas con fines de consumo (*Cyprinus carpio*, *Miniopterus salmonides*, *Oncorhynchus mykiss*, *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus* y *Tilapia rendalli*) u ornamentales (*Beta splendens*, *Carassius auratus*, *Xiphophorus helleri*, *X. maculatus* y *X. variatus*). Además se cultivaron 21 especies ornamentales exóticas en instalaciones piscícolas. Según el Informe Nacional de Biodiversidad de 1997 hay 87 especies exóticas y 21 transplantadas (especies nativas transferidas fuera de su distribución natural) de las cuáles 36 están naturalizadas en aguas continentales del país y diseminadas en todos los departamentos a excepción de Amazonas, pero con mayor concentración de especies en las cuencas del Magdalena y Cauca (Alvarado y Gutiérrez 1997). Estos autores discuten los impactos negativos de los peces introducidos, especialmente de la carpa y la trucha arco iris, acotando que, por la falta de información ecológica y la evaluación de riesgos, se han autorizado casi todas las introducciones solicitadas, lo cual genera serios problemas ambientales. Queda por determinar cuáles de los peces naturalizados en el país deben clasificarse como invasoras.
- Los vertebrados terrestres invasores incluyen especies de ambientes urbanos como las ratas (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*), el ratón casero (*Mus musculus*), la paloma casera (*Columba livia*) y el gorrión europeo (*Passer domesticus*) (Hilty y Brown 1986, Valencia y Ortiz de Finke 1981, Andrade 1997). La rana toro (*Rana catesbeiana*) introducida para su cría en Caldas (1986) presentan ahora poblaciones naturalizadas en los departamentos de Cauca, Cundinamarca y Tolima (Rueda 1997).
- Varias especies de reptiles y anfibios han sido transplantadas, intencionalmente o no, de Colombia continental a las islas de San Andrés y Providencia: *Boa constrictor*, *Caiman crocodilus*, *Ctenosaura similis*, *Geochelone carbonaria*, *Iguana iguana*, *Leptodactylus insularum*, *Tretioscincus bifaciatus* y *Tupinambis teguixin*, que pueden amenazar los reptiles nativos de estas islas (Rueda 1997).
- Como insectos invasores principales se han identificado la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) y las plagas agropecuarias *Bactrocera carambolae*, *B. dorsalis*, *Ceratitidis capitata*, *Rhammatocercus schistocercoides*, *Tecia solanivora* y *Thrips palmi* (Velásquez Jiménez 2001).
- Existen unas 100.000 ha de plantaciones forestales representado 25 especies de árboles exóticos, con predominio de *Pinus patula*, *Eucalyptus* spp. y *Cupressus lusitanica*. Se recomienda

realizar estudios previos del impacto de las plantaciones de árboles exóticos para orientar el desarrollo futuro de esta actividad (Linares 1997).

Para concluir, aún no existe conciencia en el país sobre los impactos negativos de las especies exóticas invasoras sobre la diversidad biológica nativa y hasta los inventarios biológicos tienden a obviar las especies exóticas. Queda mucho por hacer en el inventario de las especies exóticas, especialmente en el caso de las plantas e invertebrados. Así mismos, la evaluación de los efectos de las especies introducidas sobre las especies y comunidades naturales requiere mayor prioridad (Andrade 1997).

#### 4.4 Ecuador

La afluencia e impacto de las especies exóticas invasoras en Ecuador alcanza su expresión más dramática en las Islas Galápagos, un archipiélago oceánico aislado con una flora y fauna únicas, rico en endemismos y declarado por UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad. Cuenta con 57 especies de vertebrados terrestres (casi todas endémicas), 1616 de insectos y 560 de plantas vasculares (180 especies endémicas) así como subespecies endémicas en diferentes islas (Josse y Cano 2000). Unas 25 especies de vertebrados y 470 de plantas vasculares exóticas, traídas por navegantes y colonos a partir de 1600, con mayor intensidad durante los últimos dos siglos, se han establecido en el archipiélago y amenazan su flora y fauna evolucionadas en un medio de menor competencia que la biota continental.

Los animales domésticos cimarrones conforman probablemente el grupo más destructivo para la biodiversidad local. Las especies herbívoras, ante todo las cabras (*Capra hircus*), han alcanzado altas densidades poblacionales en diversas islas y épocas, lo cual resulta en destrucción de las comunidades vegetales peculiares de las islas por ramoneo, pastoreo y alimentación de plántulas de especies arbóreas –que impide la renovación de bosques- lo cual abre paso a erosión (Calvopiña y De Vries 1975, Black 1986, Schofield 1989). A esta degradación de vegetación se agrega el efecto de pastoreo, pisoteo y dispersión de semillas de plantas invasoras por parte de vacunos y burros introducidos en las islas mayores, así como los impactos de piaras de cerdos cimarrones que hocican la tierra para alimentarse de raíces de diversas plantas. La destrucción de la vegetación se traduce también en la pérdida de hábitats de la fauna nativa.

Los perros, gatos y cerdos cimarrones y las ratas cosmopolitas, principalmente *Rattus rattus*, se alimentan de la fauna nativa, sus huevos y crías, incluyendo las especies más amenazadas como las tortugas gigantes (*Geochelone nigra*), iguanas terrestres (*Conolophus subcristatus*) y el petrel de pata pegada (*Pterodroma phaeopygia*), entre otros (Coulter et. al. 1985, Josse y Cano 2000, Kaiser 2001). Además puede haber competencia por espacio y diversos recursos entre las especies nativas e invasoras. Como resultado del impacto global de las especies invasoras, la mayoría –30 especies- de los vertebrados nativos están amenazados y se cuenta con cinco especies extintas (Josse y Cano 2000).

Entre los 219 insectos exóticos, se destacan como posibles invasoras la hormiga *Wasmannia auropuctata*, la avispa *Polister versicolor* y la escama algodonosa de cítricas *Icerya purchasi* (Davis-Merlen 1998, Josse y Cano 2000).

El número de las especies de plantas vasculares exóticas ha aumentado rápidamente a partir de la década de los setenta constituyendo casi la mitad de la flora local y 37 especies constituyen una amenaza significativa para la biodiversidad nativa (Tye et al. 2001). Las especies invasoras más agresivas son la guayava (*Psidium guajava*), cascarilla (*Cinchona succirubra*), mora (*Rubus niveus*), supirrosa (*Lantana camara*) y el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) que invaden los ecosistemas nativos en las partes más altas y húmedas de las islas principales remplazándolos por una vegetación monoespecífica (Schofield 1989, Jaramillo 1999, citado por Josse y Cano 2000). El avance de estas

especies y otras invasoras como los cítricos (*Citrus* spp.), avocado (*Persea americana*), *Eugenia jambos*, *Kalanchoe pinnata*, *Furcraea cubensis*, entre otros, pueden variar según las condiciones particulares de cada isla.

La información disponible para este documento sobre Ecuador continental parece más esporádica. Welcomme (1988) cita del Ecuador *Cyprinus carpio*, *Cambusia affinis*, *Miniopterus salmonoides*, *Oncorhynchus mykiss*, *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus* (que parece reemplazar en río Chone el pez nativo *Dormitator latifrons*) y *Salvelinus fontinalis*. La rana toro (*Rana catesbeiana*) fue introducida en la Costa ecuatoriana en 1988 y se encuentra actualmente tanto en el occidente como oriente (Cano et al. 2000). El gorrión (*Passer domesticus*) habita Ecuador desde 1969 según Ortíz Crespo (1977). Los invertebrados posiblemente invasores incluyen los crustáceos cultivados *Cherax quadricarinatus* y *Procambarus clarki* así como los caracoles escargot *Helix pomatica* y *H. aspersa*.

#### 4.5 Perú

El control de plagas exóticas tiene larga tradición en el Perú. Ya en 1912 se iniciaron programas de control biológico (Aguilar 1983), mientras que el reconocimiento y control de las especies exóticas nocivas para la diversidad biológica es más reciente. El presente resumen de la problemática de las especies exóticas en el Perú se fundamenta principalmente en el informe aportado por la delegación del Perú a la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras de Brasilia (Del Río et al. 2001) que incluye una lista de 69 especies exóticas naturalizadas, muchas de estas invasoras, y documenta la existencia de serios problemas ocasionados por las mismas en el país.

- Perú comparte con Bolivia las consecuencias desastrosas de la introducción de salmonidos y pejerrey a la cuenca del Lago Titicaca, y cuenta además con 12 especies otras especies invasoras incluyendo las tilapias (*Oreochromis auratus*, *O. mossambicus*, *O. niloticus* y *Tilapia rendalli*) introducidas al Perú con fines de piscicultura. Pueden presentar poblaciones naturalizadas que amenazan especies nativas en Selva Baja (Welcomme, 1988, Pulido 1991, Ortega y Chang 1998, citado por Del Río et al. 2001).
- Otros animales exóticos introducidos con fines de producción económica que pueden portarse como invasores incluyen el camarón *Macrobrachium rosenbergii*, el caracol escargot (*Helix aspersa*) y la abeja africanizada (*Apis mellifera scutellata*) (Del Río et al. 2001).
- Entre los mamíferos invasores se destacan el ratón casero (*Mus musculus*) y las ratas (*Rattus rattus* y *R. norvegicus*). El sobrepastoreo ejercido por cabras (*Capra hircus*), ovejas (*Ovis aries*) y caballos (*Equus caballus*) es destructivo especialmente para los ecosistemas áridos como los bosques de algarrobo (*Prosopis* sp.) y deprime así las poblaciones de herbívoros nativos de tales hábitats como guanaco (*Lama guanicoe*), vicuña (*Vicugna vicugna*) y el venado gris (*Odocoileus virginianus*) (Koford 1957, Hofmann et al. 1983, García Donaire 1996, CONAM 2001b, Del Río et al. 2001). Así mismo, los perros (*Canis familiaris*) realengos son los depredadores principales de la vicuña y el pudú (Hershkovitz 1982, Hofmann et al. 1983).
- Algunas especies transferidas de una región a otra dentro del país, por ejemplo la ardilla *Sciurus stramineus*, una rana del género *Colostethus*, y el perico *Aratinga erythrogenys* y otras aves traídas a la zona urbana de Lima y plantas acuáticas como *Lemna* sp., *Eichhornia crassipes*, son especies exóticas o “exóticas de hábitat” para su nuevo entorno y pueden portarse como invasoras (Del Río et al. 2001).
- Entre las plantas clasificadas como invasoras se destacan *Spartinum junceum*, *Pennisetum clandestinum*, *Melinis minutiflora*, *Cobaea scandens* y *Lantana camara*. Además hay otras plantas exóticas, incluyendo muchas algas marinas que pueden ser nocivas (Del Río et al. 2001).
- Plantaciones forestales, principalmente de *Eucalyptus globosus*, ocuparon una extensión de 605.825 ha en 1998, y presentan problemas por el efecto alelopático sobre las plantas nativas (CONAM 2001b).

Con miras de profundizar el conocimiento de las especies exóticas invasoras, las prioridades de acciones a desarrollar contemplan 1) un inventario detallado sobre la existencia de especies exóticas en el territorio y su situación, vaciando la información en un sistema de información geográfica, y 2) desarrollar una red de monitoreo de las especies exóticas introducidas.

#### 4.6 Venezuela

El servicio fitosanitario del Ministerio de Agricultura a cargo de control de plagas y malezas agrícolas, muchas de ellas introducidas, fue creado en 1938 (MAC 1969). La preocupación por las especies exóticas que atacan a los ecosistemas y especies nativas, en cambio, es más reciente, expresándose en esporádicas alertas por el arribo e impactos de nuevas invasoras principalmente durante los últimos veinte años. El libro rojo de la fauna venezolana (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995) atribuye la merma de 16 especies nativas al impacto de las exóticas.

En 2000 la ONDB del MARN, con el apoyo de la CAN, emprendió un diagnóstico del estado actual de las especies exóticas y sus impactos en el país por medio de recolección, ordenamiento y análisis de la información preexistente. Esta labor se centró en los taxa de plantas y animales más conocidos y se identificaron más de 1400 especies exóticas, de las cuales 139 se clasificaron como invasoras (70 animales, 51 plantas y 17 bacterias). La mayoría (79%) de las especies invasoras son plagas y malezas de cultivos y otros ambientes perturbados: 54 especies de insectos, 5 de moluscos, 24 malezas y 17 bacterias fitopatógenas que ocasionan cuantiosas pérdidas a la producción agrícola y demandan controles que afectan también las especies nativas. Los principales problemas ocasionados por las especies exóticas para las especies y ecosistemas nativos incluyen:

- Introducción de peces. Según los estudios más recientes 16 especies de peces exóticos se han establecido en Venezuela (Lasso-Alcalá et al. 2001). Se cree que la depredación ejercida por las truchas, especialmente la arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), introducidas a los ríos y lagunas andinas desde 1937, ha reducido seriamente la fauna acuática autóctona (Pérez 1994, Rodríguez y Rojas-Suárez 1995, Rodríguez 2001). La expansión de tilapias (*Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus* y el tetrahíbrido comercial *Oreochromis mossambicus* × *O. niloticus* × *O. aureus* × *O. urolepis hornorum*) introducidos con fines de piscicultura desde 1964 han desplazado especies nativas de Lago de Valencia y ambientes lacustres de la cuenca del Lago de Maracaibo y de áreas costeras del oriente, especialmente en el estado Sucre (Carvajal 1965, Infante 1985 Taphorn y Lilyestrom 1984, Carrasquel et al. 1997, Solórzano et al. 2001). A esta perturbación se agrega la transferencia desordenada de especies nativas de una cuenca a otra (López-Rojas y Bonilla-Rivero 2001), incluyendo la mojarra de río (*Caquetaia kraussii*) oriundo de la cuenca del Lago de Maracaibo, que invadió en pocas décadas el norte del Orinoco, parte del su delta y la cuenca del río Cuyuní (Royero y Lasso 1992). La rana acuática *Pipa parva*, también de la depresión de Maracaibo y transferida a la cuenca de Lago de Valencia, causa pérdidas en su nuevo entorno como depredador de alevines en lagunas de piscicultura (Royero y Hernández 1995, Mujica-Jorguera et al. 2001). Además una población naturalizada de la rana toro (*Rana catesbeiana*) fue detectada en noviembre 2001 en Jají, estado Mérida.
- Los perros (*Canis familiaris*) realengos y cimarrones son los depredadores principales del venado de páramo (*Odocoileus virginianus gymnotis*), subespecie endémica de los Andes venezolanos en peligro de extinción (Molina 1996), y ataca otras especies amenazadas en la misma región, como el venado candelillo (*Mazama bricenii*) y la pacarana (*Dinomys branickii*). Estos animales son también importante agente de mortalidad del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en los Llanos (Ojasti 1973). Los gatos (*Felis catus*) depredan vertebrados menores en áreas aledañas a viviendas y especialmente en las islas del Caribe, donde constituyen una seria amenaza para la avifauna (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995). El costumbre de abandonar

mascotas que ya no se quieren tener en lugares solitarias contribuye en perpetuar poblaciones de perros y gatos en ambientes naturales.

- El sobrepastoreo por las cabras (*Cabra hirtus*) deteriora la vegetación y propicia la erosión en tierras áridas, en detrimento de 7 especies amenazadas (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995) y especies recurso como el venado caramerudo (*Odocoileus virginianus gymnotis*) y el pecarí menor (*Tayassu tajacu*) según Ortega et al. (1996). Así mismo, los cerdos criados en libertad o cimarrones, cuando son abundantes, deterioran la vegetación y los suelos de humedales al hocar la tierra y consumir raíces de plantas (MARN 2001b).
- Los impactos negativos de los múridos cosmopolitas son principalmente económicos y sanitarios. El ratón de tejado *Rattus rattus* es también un voraz depredador de nidadas de aves endémicas en las islas del Caribe (Rojas-Suárez 1994) y puede desplazar roedores nativos de las orillas de riachuelos y morichales (Ojasti 1988).
- Ocho especies exóticas de aves de jaula están establecidas en el medio natural en el norte de Venezuela. *Lonchura malacca* (Estrildidae), un semillero oriundo de sureste de Asia, abunda en los arrozales de los Llanos, nidifica durante todo el año y puede constituir una plaga agrícola (R. Restall 2001, com. pers.). El gorrión (*Passer domesticus*) se estableció recientemente en la Guaira y puede invadir pronto otras áreas urbanas (Colvée Nebot 1999).
- El país cuenta con 5,5 millones de hectáreas de pastos exóticos sembrados principalmente en áreas deforestadas. Ocho especies se portan como invasoras y por lo menos cuatro, *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum* reemplazan gramíneas nativas (Vareschi 1968, Baruch et al. 1989, Bilbao y Medina 1990).
- Las macroalgas exóticas *Ulva reticulata* (Chlorophyta) y *Kappaphycus alvarezii* y *Euclima denticulatum* (Rhodophyta) interfieren con ecosistemas marinos sombreando los arrecifes coralinos, emitiendo sustancias alelopáticas y compitiendo con especies nativas por sustrato, e interfieren con el turismo ensuciando las playas (Lemus Castro 1999, Barrios 1999).

Falta recabar información sobre especies exóticas de la biota microbiana, hongos, plantas inferiores y muchos grupos de invertebrados, incluyendo los marinos y las implicaciones de agua de lastre, que adquiere una importancia singular en un país petrolero. También se debe verificar en el campo la vigencia de la información recabada, la magnitud de los impactos de las especies invasoras, conocer mejor el funcionamiento del servicio fitosanitario y organizar la base de datos de especies exóticas.

Las especies exóticas y sus efectos nocivos se concentran el norte del país coincidiendo con la distribución de la población humana y de los ecosistemas más alteradas. Como áreas más críticas a causa de especies exóticas se pueden identificar la cuenca de Lago de Valencia de 3050 km<sup>2</sup> en el pleno centro-norte del país, donde convergen varias especies exóticas establecidas, y la depresión de Lago de Maracaibo, ambas clasificadas como ecosistemas vulnerables en el Informe de país de Venezuela (MANR 2000), el norte del estado Sucre, afectados principalmente por especies invasoras de ecosistemas acuáticos, así como la región de los Andes, donde las truchas introducidas pueden amenazar la alta riqueza faunística de la región (Rodríguez 2001). En la los Llanos el impacto principal es la profusión de pastos africanos y monocultivos de pinos y eucaliptos, mientras que la penetración de especies exóticas en el estado Amazonas y el sur de Bolívar parece mínima.

## 5. MARCO INSTITUCIONAL

### 5.1 Organismos regionales

**Comité Andino de Autoridades Andinos Ambientales (CAAAM).** El objetivo de CAAAM, conformado por autoridades ambientales de los Países Miembros es apoyar y orientar a la Secretaría

General de la Comunidad Andina en la política ambiental compartida. Como autoridad regional máxima en materia ambiental, el comité está diseñando la ERD, por lo cual su competencia abarca también los impactos de las especies invasoras sobre la diversidad biológica y su control.

**Comité Técnico Andino de Sanidad Agropecuaria (COTASA).** Este Comité asesora las autoridades de sanidad agropecuaria de los Países Miembros en conformidad con los mandatos de la Decisión Andina 328: Normas de Sanidad Agropecuaria Andina. De esta manera, atiende el control de plagas y malezas y es responsable de la política global regional de especies invasoras, conjuntamente con CAAAM.

## 5.2 Bolivia

Según el informe de Bolivia a la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras de Brasilia (García et al. 2001), las instituciones oficiales competentes en la gestión y control de las especies exóticas invasoras son el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Vice-ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad, en defensa de las especies y ecosistemas nativos, y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Centro de Investigación Agrícola Tropical y Oficina Nacional de Certificación de Semillas, entre otros, en actividades de índole fitosanitario. Cada institución tiende en trabajar dentro de su sector específico de una manera aislada y puntual (García et al. 2001).

## 5.3 Colombia

La autoridad nacional competente en la administración, prevención y control de especies exóticas en Colombia es el Ministerio de Medio Ambiente, Dirección de Ecosistemas, en la esfera del CDB, y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Dirección de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria en cuanto a las plagas y malezas. Otras organizaciones asociadas con especies invasoras son la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) (Velásquez Jiménez 2001).

## 5.4 Ecuador

En Ecuador, la administración y control de las especies exóticas están repartidos entre el Ministerio del Ambiente, punto focal del CDB, Ministerio de Agricultura y Ganadería, por medio de su Dirección de Gestión Ambiental y el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA) y el Instituto Nacional de Galápagos (INGALA) creado por la Ley de régimen especial para la conservación y desarrollo sustentable de la Provincia de Galápagos (Suárez et al. 2000) Según Ministerio del Ambiente (2000), el Estado Ecuatoriano reglamenta la importación, transferencia y liberación en el medio natural de especies exóticas y organismos modificados genéticamente, establece un sistema de inspección, cuarentena y control de flujo de especies introducidas en Islas Galápagos y recomienda no instalar plantaciones exóticas invasoras en los páramos andinos.

## 5.5 Perú

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), como el punto focal del CBD en Perú, considera de alta prioridad la prevención de introducción de especies indeseables. De hecho, la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica del Perú, dentro de su línea estratégica 3: Establecer medidas especiales para la conservación y restauración de la diversidad biológica frente a procesos externos, contempla el objetivo estratégico 3.2: Controlar las especies invasoras, por medio de acciones como el inventario y monitoreo de las especies invasoras, su erradicación cuando amenazan la diversidad

biológica, la prevención de su entrada al país y atención rápida de las emergencias que pueden presentarse (CONAM 2001a).

La administración y control de las especies exóticas es competencia del Ministerio de Agricultura por mandato de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, artículo 24, por medio del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en el caso de las especies invasoras que amenazan la diversidad biológica, y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) en relación con las plagas agrícolas. Estas instituciones están adoptando medidas de precaución incluyendo evaluaciones de impactos ambiental de las especies que se proponen a introducir.

Según la Ley General de Pesca (1992), la introducción de especies acuáticas requiere un estudio previo de su impacto ambiental y también el transplante interno de especies de una localidad a otra debe ser autorizado por el Ministerio de Pesquerías, que es la instancia competente del control de introducciones en el medio acuático (CONAM 2001b).

## 5.6 Venezuela

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. La Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB) como punto focal del CDB en Venezuela según la Ley de Diversidad Biológica (2000), inició en octubre 2000 el diagnóstico de las especies exóticas en el país y desarrolló lineamientos para evitar la introducción y controlar las especies invasoras y sus impactos sobre la diversidad biológica. Realiza también la evaluación de las solicitudes de importación y exportación de plantas silvestres exóticas, incluyendo las especies de CITES. Además, a raíz de la reciente reorganización del MARN, la ONDB estará responsable de la administración de la fauna en general, incluyendo las funciones de la actual Dirección General de Fauna.

Las competencias de la Dirección General de Fauna en materia de especies exóticas incluyen la administración del programa CITES (vertebrados terrestres), la inspección y control de zocriaderos, comercio, importación y exportación de vertebrados silvestres en general; evaluación de solicitudes de importación y cría de especies silvestres exóticas, con asesoramiento del Consejo Nacional de Fauna Silvestre CONAFASI, la supervisión de piscicultura de especies exóticas, y sus impactos ambientales, en cooperación con la SARPA. La Dirección General del Recurso Forestal administra la conservación y utilización sostenible de los recursos forestales nativos, la introducción y las plantaciones de especies maderables exóticas, incluyendo las de CITES.

El Ministerio de Agricultura y Tierras, por medio de su Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria, ejerce el control sanitario animal y vegetal, por mandato de la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal (1941). Su Dirección de Sanidad Animal administra todo lo relativo con el control de sanitario de importación, exportación y transporte interno de los animales domésticos y silvestres, incluyendo control en aduanas y los servicios de cuarentena. La Dirección de Sanidad Vegetal realiza el control sanitario de importación y exportación de las plantas cultivadas y silvestres en puertos, aeropuertos y puestos fronterizos, campañas de control y erradicación de plagas agrícolas, incluyendo el control biológico, en conformidad con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

El Servicio Autónomo de Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA), además de administrar y fomentar la pesca, controla la importación y exportación de la fauna acuática, incluyendo los peces de acuario y las especies de CITES, así como la administración y supervisión de acuicultura de especies nativas y exóticas, en cooperación con la Dirección General de Fauna del MARN.

Ministerio de Finanzas. El Servicio Autónomo Integrado de Administración Tributaria (SENIAT), Intendencia Nacional de Aduanas, División de Operaciones Aduanales, es la institución responsable

del control aduanal de las mercancías, pasajeros y equipajes en los puertos, aeropuertos y puestos fronterizos, en cooperación con la Guardia Nacional del Ministerio de Defensa y los inspectores de SASA.

## **6. CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN**

La solución de conflictos ambientales generados por las especies exóticas invasoras demanda información actualizada sobre su presencia e impactos en la región, así como sobre los riesgos de introducción de otras especies. Por eso es necesario impulsar la investigación de las especies exóticas. La capacidad instalada para la investigación de esta temática está arraigada tradicionalmente en los centros de investigación agropecuaria, facultades de agronomía, sus museos entomológicos y herbarios, dada la gran importancia económica de las plagas y malezas agrícolas. También las instituciones administrativas pueden inspeccionar en el campo impactos de especies exóticas y conducir planes de seguimiento. Por lo reciente del interés en las especies invasoras como amenazas de la diversidad biológica nativa, casi no existen investigadores especializados en este tema, pero muchos tienen valiosa experiencia en algunos aspectos dentro de su especialidad.

Los informes nacionales de diversidad biológica de algunos países aportan indicaciones sobre la capacidad existente para la investigación de la diversidad biológica en general. Sin embargo, la capacidad nacional para dilucidar los efectos de las especies invasoras es más limitada. De las indicaciones señaladas a continuación, solamente el caso de Venezuela se fundamenta en el conocimiento personal de la realidad nacional. Las demás se basan en escasas fuentes bibliográficas y se mencionan sólo las instituciones que pueden disponer de recursos humanos para la puesta en marcha de una estrategia regional para combatir las especies exóticas invasoras:

### **6.1 Bolivia**

Ministerio de Desarrollo Sustentable y Planificación, Dirección General de Diversidad Biológica; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Centro de Investigación Agrícola Tropical; Herbario Nacional de Bolivia; universidades, ONGs como Fundación de Amigos de la Naturaleza, entre otros (Carrasco et al. 2001, García et al. 2001)

### **6.2 Colombia**

Ministerio del Medio Ambiente, Dirección de Ecosistemas; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”; Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi (Cháves y Arango 1997), Corporación Nacional de Investigación Agropecuaria; Universidad Nacional, Universidad del Valle, Fundación Natura y otros ONG.

### **6.3 Ecuador**

Según Buitrón y Flores (1999) las siguientes instituciones cuentan con capacidad para la investigación de la diversidad biológica: Centro de la Información Agropecuaria, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias Ambientales e Instituto de Ecología Aplicada; Coordinación de Asuntos Ambientales y Desarrollo del CONUEP; Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencias Biológicas; Universidad Católica del Ecuador, Departamento de Ciencias Biológicas; Universidad de Azuay, Escuela de Biología y del Medio Ambiente; Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias Ambientales; Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias

Naturales; Herbario Nacional de Ecuador, Herbario de la Universidad de Loja; Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales y Universidad Agraria del Ecuador. A estos se pueden agregar probablemente la Estación Científica Charles Darwin; Servicio de Parque Nacional Galápagos; Instituto Nacional de Pesca; Fundación Natura, EcoCiencia y otras ONG.

#### 6.4 Perú

Universidad Nacional San Marcos, Museo de Historia Natural; Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA); Ministerio de Agricultura, Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) e Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO) (Del Río et al. 2001). Según CONAM 2001b, los recursos humanos dedicados a la gestión de diversidad biológica en el Perú alcanzan 911 personas.

#### 6.5 Venezuela

Las instituciones que poseen mayor capacidad y tradición en la investigación de las especies exóticas invasoras incluyen el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA, antes FONAIAP) de Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV), especialmente su Instituto de Zoología Agrícola y su museo, todos situados en Maracay y dedicados en la investigación de plagas y malezas agrícolas; el Instituto de Zoología Tropical de UCV y el Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad del Oriente, que se ocupan principalmente de los invasores acuáticos; el Centro de Ecología del Instituto Nacional de Investigaciones Científicas (IVIC) y La Sociedad de Ciencias Naturales de la Salle. Además hay capacidad instalada para la investigación de especies exóticas en otras universidades como la Universidad de los Andes, la Universidad del Zulia, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora y varias ONG. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) está apoyando actualmente dos proyectos interinstitucionales de sobre especies exóticas (*Oreochromis* y *Macrobrachium*).

### 7. BASE LEGAL REGIONAL

La legislación y normas oficiales internacionales y regionales, referentes a las especies exóticas invasoras y su control y compartidas por los países de la Comunidad Andina que se resumen a continuación, pueden desglosarse en disposiciones que tienen por finalidad 1) la conservación de la diversidad biológica y 2) la protección sanitaria. Los convenios internacionales ratificados por los países como leyes nacionales, tales como CDB y CIPF, son de cumplimiento obligatorio, mientras que los códigos de conducta y directrices emanadas por destacadas organizaciones internacionales no son vinculantes. Por el carácter intersectorial de la problemática de las especies invasoras, su comportamiento y control pueden depender también del comercio y tráfico internacional, turismo, planes de colonización y desarrollo agropecuario, controles transfronterizos y el cambio climático mundial, entre otras, que están señalados por ejemplo en Shine et al. (2000) y McNeely et al. (2001).

#### 7.1 Convenios referentes a especies exóticas como amenaza para la diversidad biológica.

**Convenio sobre la Diversidad Biológica.** Los objetivos del CDB (1992) son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Este convenio vinculante, ratificado por 170 países, brinda la base legal compartida y principal para la ERB. El artículo 8: Conservación in situ, literal h, contempla expresamente el caso de especies exóticas invasoras: "Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda impedirá que se introduzcan,

controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”, definiendo así el principio pero sin tocar su implementación. Además, varios otros artículos amplían los alcances de esta disposición (Shine et al. 2000).

Artículo 6(b) “Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales”. Este mandato es relevante en el caso de las especies invasoras que generan ejes transversales entre muchos sectores como el agrario, comercial, de transporte, planes de desarrollo, conservación de la diversidad biológica y control fronterizo, entre otros.

Artículo 7(c). “Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y especial para los fines de los artículos 8 a 10 identificará los procesos y categorías de actividades que tengan, o sea probable que tengan, efectos perjudiciales importantes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de estos efectos”, lo cual sugiere la identificación y seguimiento de las especies invasoras como una herramienta en su manejo.

Artículo 8(l). “Cada Parte Contratante, en medida de lo posible y según proceda, cuando se haya determinado, de conformidad con el artículo 7, un efecto adverso importante para la diversidad biológica, reglamentará u ordenará los procesos y categorías de actividades pertinentes” lo cual implica la obligación del estado en adoptar las medidas de control necesarios.

Artículo 10: Evaluación del impacto y reducción al mínimo de impactos adversos. Este artículo contempla la evaluación previa de los impactos ambientales de obras y actividades (por ejemplo introducción de especies invasoras) que pueden ejercer efectos adversos importantes sobre la diversidad biológica para reducir al mínimo tales efectos; la obligación de notificar otros países de actividades que pueden generar peligro importante para la diversidad biológica fuera de los límites nacionales y la promoción de cooperación internacional y medidas de emergencia compartidas para enfrentar graves amenazas sobre la diversidad biológica. También los artículos 14 (Incentivos), 17 (Intercambio de información), 18 (Cooperación científica y técnica) 26 (Informes sobre la aplicación del convenio y la eficacia de las medidas adoptadas) son directamente aplicables para el cumplimiento del artículo 8(h).

Además del texto legal, las decisiones de Conferencia de Partes (UNEP 2000) aportan definiciones de los términos usados (ver 2.6), principios rectores (8.2.1) y estrategias para la mitigación de las amenazas de especies invasoras (8.2.2) e instrucciones concretas para los países, gobiernos y organizaciones competentes a fin de combatir exitosamente las especies exóticas invasoras. A continuación se resumen las instrucciones principales:

- Aplicar los siguientes principios y lineamientos en actividades para dar cumplimiento a los mandatos del artículo 8(h).
- Presentar al Secretario General del CDB estudios de casos sobre especies invasoras en conformidad con la reseña anexa.
- Dar prioridad al desarrollo e implementación de estrategias y planes de acción para combatir las especies invasoras.
- Desarrollar mecanismos para operaciones tranfronterizas y de cooperación regional y multilateral a fin de avanzar en la materia.
- Otorgar una atención prioritaria a ecosistemas aislados en sentido geográfico o evolutivo y aplicar los enfoques de ecosistema y de precaución, cuando sea pertinente.

- Estimular el desarrollo de educación, entrenamiento y de conciencia pública sobre diferentes aspectos del tema incluyendo los riesgos que significan las especies invasoras.
- Solicitar al Programa Global de Especies Invasoras el desarrollo de una estrategia global para enfrentar las especies exóticas invasoras (ya presentada en UNEP/CDB/ SBSTTA/6/INF/9).
- Solicitar al Secretario Ejecutivo de CDB en cooperar con otras organizaciones internacionales para coordinar el trabajo sobre las especies exóticas y sugerir programas compartidos potenciales.
- Diseminar información accesible al público incluyendo bases de datos sobre especies exóticas, por medio del mecanismo “clearing-house” del Convenio.

**Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad.** Este protocolo (Montreal 2000) tiene por objeto “Contribuir en garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna. El protocolo está centrado en los movimientos transfronterizos, evaluación de riesgos y preparación de planes de emergencia asociados con los organismos vivos modificados, contemplados en el CDB, artículo 8(g), por separado de las especies exóticas. Sin embargo, pueden ser conocidos como un tipo especial de especies exóticas (ver Glosario, 2.6)

**Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.** Esta convención internacional (Bonn, 1979) contempla el caso de especies invasoras en su artículo III (4)(c): “Las Partes que sean Estados del área de distribución de una especie migratoria que figura en el Apéndice y se esforzarán por prevenir, reducir o controlar, cuando sea posible y apropiado, los factores que ponen en peligro o implican riesgo de poner en peligro en adelante a dicha especie inclusive controlando estrictamente la introducción de especies exóticas, o vigilando o eliminando las que hayan sido introducidas”. Sin embargo, de los países de la Comunidad Andina solamente Perú forma parte de esta Convención.

**Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.** El texto de esta convención, mejor conocido como de Ramsar (1971) no menciona a las especies exóticas. Sin embargo, la resolución de la Conferencia de Partes VII/14: Especies invasoras en humedales (1999) “Insta a las Parte a dirigirse a los impactos ambientales, económicos y sociales de las especies invasoras en humedales, realizar inventarios y evaluaciones de especies exóticas, establecer programas de control y erradicación y promulgar legislación para prevenir introducción, movilización y comercio de las especies nocivas para el ambiente”.

**La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres.** Esta convención conocida como CITES (Washington 1973) establece un sistema de control del comercio internacional de las especies amenazadas, con la participación simultánea del país exportador e importador, a fin de proteger las especies del país de origen contra presiones excesivas del comercio internacional. Al mismo tiempo y ofrece una herramienta para un mejor control y seguimiento de importación de especies exóticas, especialmente en cuanto a animales mascotas y plantas ornamentales. Incluso el Comité de Fauna de CITES (1998) recomendó a los Países Parte “actuar con cautela al aprobar transacciones para importar posibles especies invasoras en un medio ambiente favorable”. Es obvia la estrecha relación operacional entre los dos convenios, cuyo cumplimiento depende estrechamente de la calidad de los controles fronterizos

Además de los convenios citados existen otras herramientas internacionales no vinculantes para normar, regular y combatir la introducción de especies exóticas, especialmente del medio acuático:

- **Enfoque precautorio en la introducción de especies** (Consejo Internacional para la Exploración del Mar 1994; según FAO 1995) que destaca las precauciones principales en la

introducción de peces y la necesidad de una cuidadosa evaluación previa de riesgos, así como las medidas para minimizar las introducciones no intencionales en el medio acuático. La introducción de especies acuáticas demanda precauciones especiales porque resulta casi imposible erradicar un invasor establecido en el medio acuático.

- **Código de prácticas para la introducción y transferencia de organismos marinos** (Consejo Internacional para la Exploración del Mar, 1995, según FAO 1995) que presenta un protocolo detallado de pasos y medidas previas para evaluar las introducciones de especies acuáticas con fines de acuicultura y producción pesquera.
- **Directrices para impedir la introducción de organismos acuáticos y agentes patógenos indeseables que pueda haber en el agua de lastre y los sedimentos descargados por los buques** (Organización Marítima Internacional 1993, según FAO 1995), que tienen por objeto proporcionar orientación a las administradores y las autoridades nacionales de los puertos sobre los procedimientos de control para reducir al mínimo el riesgo de introducción de organismos acuáticos y agentes patógenos por medio de un sistema de carga y descarga programadas de agua de lastre.

## 7.2 Convenios y normas sobre control de plagas, malezas y enfermedades

**Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.** Esta convención vinculante, concertada en Roma en 1951, coordinada por la FAO y con un texto actualizado en 1997 (pero aún no vigente) tiene por objeto “actuar eficaz y conjuntamente para prevenir la diseminación e introducción de plagas de plantas y productos vegetales y promover medidas para combatirlas (artículo 1.1). La convención brinda bases y orientación para los servicios fitosanitarios de los países de CAN desde hace décadas y propicia acciones efectivas y bien establecidas para identificar y controlar las especies invasoras, aunque se encuentra restringida en las plagas de plantas solamente, con una atención especial a las agrícolas.

Según el artículo IV(1) cada parte contratante tomará las disposiciones necesarias para establecer en la mejor forma que pueda una organización nacional oficial de protección fitosanitaria. Las responsabilidades a cumplir para tal efecto incluyen:

- Emisión de certificados fitosanitarios del país exportador para las plantas y productos vegetales a exportar.
- Vigilancia de plantas en cultivo, la flora silvestre y productos vegetales a fin de detectar la presencia de plagas y combatirlas.
- Inspección de plantas que circulan en el tráfico internacional a fin de prevenir la introducción de plagas.
- Desinfectación de envíos de plantas y productos vegetales que circulen en el tráfico internacional para cumplir los requisitos fitosanitarios.
- Protección de áreas en peligro y la designación, mantenimiento y vigilancia de áreas libres de plagas.
- Realización de análisis de riesgos

El articulado de la convención establece disposiciones detalladas sobre requisitos relativos a la importación, la certificación fitosanitaria, plagas reglamentarias y cuarentenarias, cooperación internacional y regional, acotando que las medidas fitosanitarias deben ser técnicamente justificadas, sin entorpecer innecesariamente en comercio y tráfico de plantas y sus productos. Hay diferencias en

la definición de los términos clave entre esta convención y el CDB, lo cual dificulta la aplicación simultánea de los dos convenios.

**El Código de Conducta para la Importación y Liberación de Agentes Exóticos de Control Biológico** (FAO 1996b). Este código complementa la CIPF con normas relativas a la introducción de parásitos, depredadores o enfermedades exóticas para el control biológico de plagas. Los objetivos del código son facilitar la importación, exportación y liberación inocuas de agentes exóticos de control biológico y presentar las responsabilidades compartidas de los actores, es decir las autoridades nacionales, los importadores y exportadores que intervienen en el proceso, antes, durante y después de la importación, a fin de implementar sistemas de control biológico de determinadas plagas sin efectos nocivos para otras especies.

**Decisión de la Comunidad Andina 328. Normas de Sanidad Agropecuaria Andina.** Esta decisión adscrita a la Política Agropecuaria Común Andina, concertada en Bogotá en 1992, establece el Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria con los objetivos de:

- Coordinar y desarrollar a nivel andino las acciones de la Sanidad Agropecuaria Subregional, participar con posiciones conjuntas en temas sobre sanidad agropecuaria en las negociaciones internacionales o con terceros países.
- Mantener una vigilancia continua y coordinada frente al riesgo de ataques de plagas y enfermedades exóticas para la agricultura y ganadería.
- Prevenir la diseminación y contagio de las plagas y enfermedades que existen en su territorio, sin que ello constituya una restricción encubierta al comercio agropecuario.
- Armonizar legislaciones fitosanitarias y zoonosanitarias para la adopción de normas sanitarias subregionales y armonización del registro sanitario.
- Favorecer la cooperación y programas de acción conjunta para la exclusión, prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades de vegetales y animales.

Contempla también la creación del índice general de normas sanitarias en los países miembros (artículo 4), el inventario de plagas y enfermedades que afectan la agricultura y ganadería subregional (artículo 7) y el catálogo básico de plagas y enfermedades exóticas no presentes y de importación prohibida (artículo 19). El acuerdo 328 ofrece un precedente oportuno para la planificación de una estrategia subregional de prevención y control de las especies exóticas invasoras en general.

## 8. SÍNTESIS Y LA NECESIDAD DE ESTRATEGIAS

### 8.1 Análisis FODA

La complejidad de los impactos de las especies exóticas invasoras sobre la diversidad biológica, así como de las opciones para prevenir y controlar estos daños, presentada en los capítulos anteriores, se puede resumir por medio de un análisis FODA: las **fortalezas** intrínsecas de la protección de diversidad biológica contra los efectos nocivos de las especies invasoras, las **oportunidades** para mejorar esta protección con las medidas programadas, las **debilidades** o la vulnerabilidad ya alcanzada de la biodiversidad nativa ante los efectos de las especies invasoras y las limitaciones de las medidas de prevención, y las **amenazas** que pueden generar estos factores externos en un futuro próximo. Este análisis se aplica a la porción continentales de los países de CAN, sin incluir las Islas Galápagos.

### **8.1.1 Fortalezas**

- Una fortaleza propia de la región andina es la presencia de ecosistemas naturales de alta diversidad, bien conservados y poco susceptibles a las invasiones, especialmente en los territorios amazónicos.
- Los vertebrados terrestres exóticos, responsables de muchos problemas ambientales en el Cono Sur y en el área del Caribe, son escasos y más inocuos en los ecosistemas naturales de los países andinos.
- La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y el Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria conforman un marco legal vigente en todos los países de CAN y ha generado un marco institucional, con funciones, personal capacitado y experiencia para el control de plagas y malezas agrícolas. Esta experiencia aporta criterios, normas e ideas también para control de especies invasoras dañinas para la diversidad biológica.
- El Convenio sobre la Diversidad Biológica (artículo 8(h)) brinda una base legal compartida para la protección de las especies y ecosistemas nativos contra los efectos nocivos de especies exóticas, así como orientación y normas técnicas para el desarrollo de planes nacionales en esta materia.
- Impulsado por lo anterior, existe un desarrollo muy reciente de la legislación, estrategias y planes nacionales para iniciar el reconocimiento y control de las especies exóticas invasoras.
- La semejanza del elenco de especies exóticas, sus impactos y los hábitats entre los países andinos, según el presente documento, facilita el diseño de planes regionales de la prevención y control.
- El pujante desarrollo de la disciplina de invasiones biológicas ofrece un sólido marco teórico para el control y manejo de las especies invasoras.

### **8.1.2 Oportunidades**

- El establecimiento de la estrategia regional permitirá un mejor control de las especies exóticas invasoras, especialmente en los puestos fronterizos, el intercambio de información técnica y la capacitación de personal, armonización de normas y procedimientos, entre otros.
- La coordinación de la gestión de especies exóticas entre el sector agrícola, sanitario y ambiental resultaría en una estrategia nacional y regional integradas, con un valor aditivo mutuo, facilitando el cumplimiento de las misiones de prevención y control.
- La incidencia de introducción de especies invasoras agresivas pudiera reducirse al mínimo con la implementación de sistemas de evaluación previa de riesgos e impactos ambientales de las especies que se pretenden introducir.
- La expansión de cultivos de peces, árboles y plantas forrajeras exóticas a detrimento de biodiversidad nativa se pudiera reducir con el desarrollo de tecnologías e incentivos para la producción de estos rubros utilizando especies nativas.
- La introducción no autorizada o accidental de especies exóticas nocivas se puede reducir por la creación de conciencia de diferentes actores vinculados con tales actividades y el público en general

### **8.1.3 Debilidades**

- Una debilidad es la baja prioridad de la diversidad biológica en general y del control de las especies exóticas invasoras en particular en el ámbito político, que resulta en baja dotación presupuestaria y de personal.

- La legislación nacional sobre el control de especies exóticas es a menudo obsoleta, dispersa y con vacíos legales, sin ofrecer un sólido apoyo para la prevención y control de las especies invasoras.
- El limitado conocimiento de las especies exóticas y de los alcances de sus impactos en los países andinos. Hasta el presente solo Venezuela cuenta con un diagnóstico nacional de especies exóticas. Por eso, los impactos ambientales de especies exóticas pueden estar subestimados y desatendidos.
- La falta de definiciones oficiales de la terminología asociada con las especies exóticas por parte del CDB, así como las diferencias en la interpretación de la terminología por el CDB, CIPF, UICN, FAO y leyes nacionales originan confusiones frecuentes que deberían ser superados en la estrategia de CAN.
- La capacidad de las aduanas en interceptar introducciones accidentales y no autorizadas es insuficiente, ante el aumento del intercambio comercial y volumen de pasajeros, aunada a limitada capacitación del personal en materia de diversidad biológica.
- La introducción de variedades mejoradas de plantas cultivadas tiende en reemplazar las variedades tradicionales, lo cual reduce la diversidad genética de los cultivos locales.
- Los peces exóticos establecidos en aguas continentales en los cinco países andinos generan un riesgo permanente para la diversidad biológica nativa, ha podido causar graves pérdidas de biodiversidad en el pasado y son casi imposibles de erradicar. Además, las especies acuáticas introducidas en un país se dispersan fácilmente a otros usando como corredores las cuencas hidrográficas fronterizas compartidas.
- Los países de la región cuentan con pocos recursos humanos capacitados para la investigación, gestión y erradicación de las especies invasoras, dado lo novedoso del tema en nuestro medio. Es probable que el mayor déficit de especialistas para la gestión de diversidad biológica se presenta justamente en el área de especies exóticas.

#### **8.1.4 Amenazas**

- La invasión por especies exóticas es un proceso acumulativo: Con el paso del tiempo siempre llegan más especies foráneas, algunas de las cuales se establecen agregándose a las que se establecieron anteriormente. Como consecuencia, la fracción de las especies exóticas del total de especies presentes aumenta en el tiempo. Además, las primeras especies invasoras pueden actuar como facilitadores para las invasoras posteriores (McNeely et al. 2001).
- Algunas especies se tornan invasoras después de permanecer mucho tiempo dispersas en bajas densidades, por lo cual todas las especies naturalizadas presentan una amenaza potencial.
- La globalización de la economía mundial incluyendo la expansión del comercio, transporte y turismo internacional aumenta las amenazas al facilitar la dispersión rápida de muchas especies a larga distancia.
- Los cambios de usos de la tierra ante el crecimiento demográfico y la creciente demanda de recursos en los países andinos desestabilizan los ecosistemas afectados facilitando así su invasión exitosa por parte de especies oportunistas.
- Otra amenaza que se añade a la anterior resulta del cambio climático mundial que perturba ecosistemas locales haciéndolos menos aptos para las especies residentes y más susceptibles a las especies invasoras.

#### **8.2 Necesidad de estrategias nacionales e instrumentos para su diseño**

Para hacer frente a las crecientes amenazas de diverso índole que imponen las especies exóticas invasoras en los países andinos se requieren estrategias y acciones enérgicas. Entre las iniciativas en este sentido se destacan las recientes estrategias nacionales sobre la diversidad biológica,

políticas y leyes de diversidad biológica (Ministerio del Ambiente 2000, Venezuela 2000, CONAM 2001a, MARN 2001a, entre otros), que establecen estrategias, objetivos o acciones para prevenir y controlar las especies invasoras. Sin embargo, el gran reto de los países de la región –discutido y apoyado en la Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras (RTEEI) en Brasilia, octubre 2001- es la estructuración y puesta en marcha estrategias nacionales con sus planes de acción para una mejor prevención y control de las especies exóticas. Tales planes debería fundamentarse en las realidades, necesidades y la legislación vigente de cada país, tomando en cuenta al mismo tiempo las normas internacionales. Para tal efecto se disponen de los siguientes principios y lineamientos generales elaborados por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del CDB en cooperación con la Estrategia global sobre las especies exóticas invasoras (GISP).

### **8.2.1 Principios rectores interinos para la prevención, introducción y mitigación de impactos de especies exóticas**

A continuación se resumen los principios rectores abreviados, basados en UNEP/CBD/SBSTTA/5/5, Anexo I (UNEP 2000):

1. **Enfoque de precaución.** La incertidumbre científica acerca del riesgo que plantean para el ambiente y la economía las especies exóticas o de la vía posible de introducirlas no debería ser motivo para no adoptar medidas preventivas contra su introducción o para aplazar las medidas de erradicación, contención o control.
2. **Enfoque jerárquico de tres etapas.** En general la prevención resulta en mejor relación de costo a eficiencia y es preferible desde el punto de vista ambiental. Si ya haya ocurrido la entrada de la especie, la respuesta preferida sería la erradicación en la etapa más temprana posible. En el caso que esto no sea posible, se podría optarse por la retención y las medidas de control a largo plazo.
3. **Enfoque por ecosistemas.** Cualquier medida para enfrentar las especies exóticas invasoras debería basarse en el enfoque de ecosistemas, en conformidad con las disposiciones del Convenio y las decisiones de la Conferencia de partes (ver UNEP/CDB/SBSTTA/5/11).
4. **Responsabilidades de Estado.** Los Estados deben reconocer el riesgo que pueden plantear a otros Estados si son la fuente de especies exóticas invasoras, por lo cual deberían adoptar medidas adecuadas para reducir al mínimo tal riesgo. Las actividades que pudieran constituir riesgos para otros Estados son: a) La transferencia deliberada o involuntaria de una especie exótica invasora a otro Estado, y b) La introducción deliberada o involuntaria de una especie exótica en su propio Estado, si hay riesgo de que la especie se propague hacia otro Estado y se convierta en invasora.
5. **Investigación y supervisión.** Para elaborar una base de datos adecuada sobre el problema, los Estados deben emprender la investigación pertinente y supervisar las especies exóticas invasoras.
6. **Educación y conciencia pública.** Los estados deben facilitar la educación y la sensibilización del público acerca de los riesgos de la introducción de especies exóticas.
7. **Prevención.** Los Estados deberían aplicar medidas de control de fronteras y de cuarentena para asegurarse que a) Las introducciones deliberadas estén sujetas a una autorización apropiada, y b) Las introducciones involuntarias o no autorizadas de especies exóticas se reduzcan al mínimo.
8. **Intercambio de información.** Los estados deberían prestar apoyo a la elaboración de bases de datos tales como la que está actualmente elaborando el Programa Mundial sobre Especies Invasoras, las cuales habrían de utilizarse en el contexto de todas las actividades de prevención, introducción y mitigación.
9. **Cooperación.** La cooperación puede ser meramente interna (dentro del país), o entre dos o más países, tal como: a) Cuando un Estado de origen es consciente de que está siendo

exportada una especie que puede ser invasora en el Estado importador, el exportador debe proporcionar la información sobre la posible característica invasora de la especie en el Estado de importación, b) Deberían prepararse acuerdos entre países para regular el comercio de determinadas especies exóticas, concentrándose en las especies invasoras particularmente dañinas.

10. **Introducción deliberada.** No debería haber ninguna introducción deliberada sin una adecuada autorización del organismo nacional pertinente. Debería realizarse una evaluación de los riesgos, incluida una evaluación de impactos ambientales como parte del proceso de evaluación, antes de llegar a una decisión de si ha de autorizarse o no una introducción propuesta.
11. **Introducciones involuntarias.** 1) Todos los estados deberían promulgar disposiciones sobre las introducciones involuntarias (o introducciones deliberadas que ya se han establecido como invasoras). 2) Han de señalarse los trayectos frecuentes que conducen en introducciones involuntarias y han de promulgarse disposiciones para reducir al mínimo tales introducciones.
12. **Mitigación de impactos.** Una vez detectado el establecimiento de una especie invasora, los Estados deben adoptar medidas como la erradicación, retención y control para mitigar los efectos perjudiciales. Las técnicas a emplearse deben ser de buena relación costo a eficacia, no dañinas al ambiente, los humanos y a la agricultura, así como aceptables desde el punto de vista social, cultural y ético.
13. **Erradicación.** Cuando la erradicación sea posible y de buena relación de costo a eficacia, debe recibir prioridad ante cualquier otra medida. La mejor oportunidad de erradicar las especies exóticas invasoras es en las primeras etapas de la invasión, cuando las poblaciones son pequeñas y localizadas.
14. **Retención.** Cuando la erradicación no sea apropiada, limitar la propagación constituye una estrategia apropiada.
15. **Control.** Las medidas de control deben concentrarse en reducir los daños causados más que en reducir meramente el número de la especie invasora. Un control eficaz dependerá frecuentemente de la gama de técnicas integradas.

## 8.2.2 Diez respuestas estratégicas para enfrentar las especies exóticas invasoras

A continuación resumimos lineamientos para estrategias y acciones a fin de mitigar las amenazas por parte de las especies exóticas invasoras, propuestas por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del CDB en Montreal, marzo 2001 (UNEP/CDB/SBSTTA/6/INF/9) y publicadas por McNeely et al. (2001), considerando que los mismos son de gran utilidad en el diseño de estrategias para controlar las especies invasoras en los países andinos.

1. **Crear capacidad de gestión:** Diseñar mecanismos de respuesta rápida a las especies invasoras; capacitar el personal institucional, incluyendo el nivel de toma de decisiones políticas; crear conciencia pública para lograr la cooperación de la colectividad para la detección temprana y el control de especies invasoras; establecer cargos de especialistas en especies invasoras en la administración pública; unir los esfuerzos de especialistas en biodiversidad y agricultura para un control integrado de especies exóticas invasoras, y capacitar el personal responsable del control fronterizo sobre las precauciones que contempla el CDB.
2. **Crear capacidad de investigación:** Fortalecer la infraestructura y financiamiento para la investigación sistemática y ecológica de las especies exóticas invasoras y desarrollar metodologías para el seguimiento de las mismas; elaborar listas de especies invasoras establecidas y potenciales; averiguar por qué y cómo las especies exóticas se establecen en determinados ecosistemas; dirigir esfuerzos para evaluar y manejar los riesgos asociados con especies exóticas, para erradicarlas; desarrollar mejores métodos para excluir las especies

exóticas de las mercancías, equipajes y transportes, incluyendo agua de lastre, y desarrollar métodos para la restauración de ecosistemas afectados utilizando para tal efecto las especies nativas.

3. **Compartir información:** Construir sistemas de información conectados con bases de datos nacionales y regionales que funcionen como una red de distribución facilitando acceso a la información; desarrollo de sistemas de alerta temprana y de documentación de experiencias acerca de los éxitos y fracasos de las medidas de erradicación y control.
4. **Desarrollar políticas y herramientas económicas:** Responsabilizar a las personas quienes introducen especies invasoras por los daños ocasionados; aplicar los principios de precaución, de protección del interés público y que el derecho de uso de recursos naturales conlleva la responsabilidad de evitar la dispersión de especies invasoras; estimación del costo social de las especies exóticas y exigir que los importadores de especies exóticas tengan un seguro de responsabilidad para cubrir los gastos de los posibles daños de la introducción de especies, entre otros.
5. **Fortalecer los marcos legales e institucionales nacionales y regionales:** Revisar las políticas, legislación e instituciones identificando los conflictos, vacíos e inconsistencias y fortalecer las medidas para la prevención, erradicación y control de especies exóticas; asegurar que todos los involucrados, incluyendo las comunidades locales, estén informados sobre las políticas y leyes relevantes y que su aplicación abarque todos los ecosistemas, especialmente aquellos vulnerables y aislados; controlar las medidas para regular y minimizar los riesgos de introducción en el punto de origen (exportador) y destino (importador) de las especies exóticas; regular estrictamente el movimiento interno de especies, especialmente entre islas y áreas protegidas; promover la revisión de las diferencias, inconsistencias y vacíos entre los instrumentos legales internacionales y regionales en aras de plantear los correctivos necesarios; fomentar normas y procedimientos internacionales y la prevención de dispersión de los organismos marinos invasores que adelanta la Organización Marítima Internacional.
6. **Establecer un sistema de análisis de riesgo ambiental:** Desarrollar procesos rigurosos de identificación y evaluación de los riesgos asociados con las actividades propuestas con las especies exóticas y determinar las precauciones a adoptar, a fin de orientar la toma de decisiones respectivas; desarrollar criterios para medir y clasificar los impactos de las especies invasoras sobre ecosistemas naturales, incluyendo las normas para evaluar la probabilidad de invasión en diferentes hábitats y ecosistemas, y evaluar los impactos de introducciones accidentales asociados con obras hidráulicas que conectan cuerpos de agua y resultan en mezcla de sus faunas.
7. **Crear conciencia y compromiso públicos:** Desarrollar campañas de creación de conciencia pública para sustentar la gestión de especies exóticas invasoras utilizando como ejemplos casos serios de afectación de especies nativas por las invasoras exóticas; asociar planes de desarrollo integral con la prevención de especies invasoras, y compartir experiencias con otros países en esta misma actividad.
8. **Preparar estrategias y planes nacionales:** Promocionar cooperación entre los sectores con mayor potencial de introducción de especies exóticas: militares, desarrollo económico y forestal, agricultura, transporte y salud, entre otros; coordinar entre las agencias oficiales responsables de salud humana, animal y vegetal, transporte, turismo, comercio, manejo de fauna y servicios de agua; propiciar colaboración internacional en la evaluación de la vulnerabilidad de ecosistemas y áreas para la invasión de especies exóticas; aplicar la experiencia de agricultura, producción forestal y sanidad para combatir las plagas ambientales, e involucrar los ONG ambientales y de desarrollo con el tema de especies exóticas.
9. **Conectar el tema de especies exóticas con iniciativas del cambio global:** Articular las interacciones entre las especies exóticas invasoras y el cambio climático y de usos de la tierra; anticipar los cambios actuales y futuros de las especies exóticas invasoras para

incorporarlos en las proyecciones del cambio global, y asegurar que las organizaciones internacionales vinculadas con el cambio global incluyan en este proceso el caso de las especies invasoras.

10. **Promover cooperación internacional:** Desarrollar un glosario de amplio uso y aceptación y aplicarlo en la legislación y regulaciones; desarrollar comunicación entre instituciones internacionales a cargo de aspectos fitosanitarios, bioseguridad y biodiversidad; Desarrollar programas compartidos entre diferentes convenciones como CDB, Ramsar y CITES, entre otros; desarrollar planes regionales entre los países vecinos creando estrategias regionales de especies invasoras, identificando la demanda de información, fomentando cooperación en la evaluación de riesgos, prevención y control, en capacitación y para el desarrollo de un sistema regional de diagnóstico y alerta rápida de nuevas especies invasoras

### 8.3 Prioridades para las estrategias nacionales

Las siguientes propuestas e ideas para la orientación de las estrategias nacionales de especies invasoras en los países de la región andina se fundamentan en el contenido del presente documento, el reciente diagnóstico de especies exóticas en Venezuela, otros documentos oficiales de los países andinos, las discusiones, conclusiones y la declaración final de la RTEEI y los principios y estrategias del CDB reseñados anteriormente (8.2.1 y 8.2.2).

- **Diagnóstico nacional de las especies exóticas** invasoras y sus implicaciones ambientales, económicos, sanitarios, legales y sociales, como parte y base del desarrollo de la estrategia general respectiva. Según la experiencia de Venezuela, existe mucha información dispersa, que se puede recolectar y sistematizar con la cooperación de la comunidad científica e instituciones oficiales asociados con el tema.
- **Coordinación entre instituciones oficiales** del sector agropecuario, ambiental, forestal, pesquero y sanitario, entre otros, a fin de consolidar una organización y estrategia integradas para un mejor defensa contra las amenazas por parte de especies invasoras, en cooperación con el sector privado, la comunidad científica, ONG y la colectividad en general. Se estima que la experiencia acumulada en el sector fitosanitario puede ofrecer importantes elementos de orientación para la estrategia nacional.
- **Fortalecimiento institucional** incluyendo la creación o consolidación de una organización institucional con dotación adecuada de personal dedicada a la prevención y control de especies exóticas invasoras, capacitación de todos los funcionarios vinculados con especies exóticas, organización de servicios de detección temprana y respuesta rápida ante las invasiones de especies exóticas, así como cabal cumplimiento de las disposiciones vigentes en las aduanas y puestos fronterizos.
- **Actualización y armonización de la legislación** que implica la revisión de la legislación vigente para detectar omisiones, debilidades y contradicciones existentes y proponer nuevos instrumentos legales acordes con las demandas actuales y congruentes con los convenios internacionales.
- **Investigación y seguimiento** para promover el diseño de técnicas y criterios para análisis de riesgos de la introducción de especies exóticas, para establecer sus rutas y agentes de llegada al país, el monitoreo periódico de las especies exóticas naturalizadas, identificación correcta de especies exóticas y otros estudios para lograr un mejor conocimiento y control de estas especies.
- **Control de transferencias.** La transferencia y liberación de especies en nuevas áreas, cuencas o ambientes dentro del mismo país resulta en serios problemas ambientales en los países de la región y requiere medidas efectivas de control y creación de conciencia ciudadana.

- **Fomento de conciencia pública** sobre los riesgos que implica la introducción, intencional o no, de especies exóticas por medio de campañas y mensajes dirigidos a todos los sectores de la colectividad, con atención especial a los viajeros internacionales.
- **Cooperación internacional** para cumplir con los mandatos de los convenios internacionales. En la RTEEI se destacaron la necesidad de 1) creación de redes de información regional sobre las especies exóticas invasoras, 2) unificar normas y criterios regionales, 3) reforzar el control fronterizo, 4) promover capacitación e investigación en el ámbito regional, 5) facilitar acceso al financiamiento internacional, así como 6) cooperación bilateral, por ejemplo en control de especies exóticas en cuencas fronterizas compartidas en conformidad con el enfoque de ecosistemas.

## 9. LINEAMIENTOS PARA LA ESTRATEGIA REGIONAL

### 9.1 Objetivos

Los objetivos de la estrategia regional son implantar normas regionales para unificar y mejorar la prevención y control de las especies exóticas invasoras, lograr mayor cooperación y coordinación entre los países a este mismo fin, y apoyar y orientar el desarrollo de estrategias nacionales de los países de la región andina.

### 9.2 Justificación

Los Estados Miembros o Contratantes son los directamente responsables del cumplimiento de los convenios internacionales y del diseño y ejecución de las estrategias y planes correspondientes. Sin embargo, los lineamientos regionales pueden orientar y fortalecer grandemente las acciones nacionales, especialmente en el caso de la Comunidad Andina, por las siguientes razones:

- El marco biorregional compartido con los mismos tipos de hábitats, fajas altitudinales, climas, ecosistemas y alteraciones del entorno natural, que resulta en una “invasividad” o vulnerabilidad a la invasión parecidas en los países de la región.
- La presencia de un elenco de especies exóticas invasoras parecidas en los cinco países, por lo cual las experiencias obtenidas en un país pueden ser aplicables en otros.
- Fronteras terrestres y fluviales e intenso tráfico fronterizo que facilitan el paso de organismos de un país a otro, lo cual requiere esfuerzos de control compartidos.
- Los mismos convenios internacionales clave vigentes en todos los países, que brindan un marco legal común para la cooperación regional.
- El apoyo que brinda el marco general de la Comunidad Andina y su Estrategia Regional de Biodiversidad a la incipiente estrategia de prevención y control de especies exóticas invasoras.
- Estado incipiente de conocimiento y control de las especies exóticas que amenazan la diversidad biológica nativa, lo cual facilita la creación, armonización e implementación de normas y medidas de alcance regional.

### 9.3 Investigación y monitoreo

La gestión de especies exóticas requiere un mejor conocimiento de las especies presentes, su ecología y distribución e impactos. Como primer paso en este sentido se deberá alentar y orientar el desarrollo de los diagnósticos nacionales sobre las especies exóticas, sus impactos y el control de los mismos. Una vez concluida esta etapa conviene adelantar un diagnóstico regional sobre las especies exóticas y establecer las prioridades de investigación y administración respectivas, en consulta con el

Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria. Como parte de este esfuerzo es necesario desarrollar criterios y medidas para decidir cuáles de las especies naturalizadas se comportan como invasoras, recopilar una lista regional de tales especies y validarla por consulta y consenso de especialistas regionales.

Entre las investigaciones prioritarias que requieren apoyo y orientación regional se destacan la investigación aplicada para 1) evaluar los riesgos de introducción de diversas especies y el desarrollo de normas respectivas, 2) identificar las rutas y agentes de ingreso accidental de las especies exóticas, 3) estimar la efectividad de medidas erradicación, mitigación y control de especies invasoras, 4) definir los principios y metodologías normalizadas con miras de establecer un sistema regional de monitoreo de especies exóticas invasoras y sus impactos, a fin de obtener resultados comparables y 5) dilucidar los efectos agua de lastre como portador de especies exóticas marinas así como el grado de cumplimiento de las medidas internacionales de previsión y control en los puertos de los países de la CAN.

Otros temas de gran interés regional son las estimaciones de los costos y beneficios ambientales, económicos y sociales a largo plazo de los monocultivos forestales exóticos y pastos africanos, para encontrar los casos en los cuales conviene impulsar el uso de las especies nativas para tales cultivos, y consolidar la investigación taxonómica, el desarrollo de colecciones científicas de referencia y la infraestructura de apoyo para asegurar el conocimiento y la identificación acertada y documentada con especímenes de referencia de las especies exóticas, especialmente en el caso de invertebrados, hongos y la biodiversidad microbiana. Se recomienda, en general, la coordinación de la agenda de investigación de especies exóticas entre los países miembros para compartir los esfuerzos, armonizar los enfoques y metodologías, evitar duplicaciones y lograr resultados aplicables en toda la región.

#### **9.4 Fortalecimiento institucional**

El fortalecimiento institucional para la administración y control de especies exóticas, en cuanto a su organización, personal, presupuesto y capacitación depende en gran medida de la iniciativa y recursos nacionales. Además existen varias opciones de participar en este proceso en el ámbito regional. En primer lugar es importante incentivar la planificación de la estrategia y los instrumentos regionales de prevención y control de especies invasoras por medio de reuniones técnicas entre especialistas y administradores de los países andinos, a fin de encontrar las áreas y modalidades más útiles de cooperación.

Las vertientes principales de esta cooperación pueden incluir 1) el establecimiento un mecanismo permanente de coordinación y cooperación entre la Estrategia Regional de Biodiversidad, Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria y la Unión Aduanera Andina con miras de adelantar planes y normas integradas de prevención y control de especies invasoras, incluyendo la unificación de los criterios para autorizar la introducción de nuevas especies exóticas; 2) fortalecimiento y actualización, en coordinación con la Unión Aduanera Andina (Decisiones 477 y 478) de los controles fronterizos de mercancías, viajeros, equipajes y medios de transporte para minimizar la introducción accidental e intencional ilegal de especies exóticas, incluyendo sus semillas y huevos, y 3) Establecer por consenso de especialistas regionales una "lista negra" de especies exóticas de introducción prohibida para la región por los riesgos que tales especies generan para la diversidad biológica, para emplearlo como un criterio en la toma de decisiones relativas a la autorización o no de las introducciones solicitadas.

Además de las actividades directas de la CAN, se deberá impulsar y aportar directrices y asesoramiento regional para lograr coordinación y cooperación a nivel nacional entre los organismos oficiales a cargo de prevención, seguimiento y control de especies exóticas invasoras, incluyendo los

sectores agropecuaria, sanitaria, ambiental, forestal y pesquera, para consolidar los planes nacionales de la gestión y control de las especies invasoras, y consolidar la capacidad operativa de las instituciones nacionales competentes en la prevención, seguimiento, detección temprana y erradicación de las especies exóticas invasoras.

### **9.5 Desarrollo de legislación**

La actualización y armonización de los instrumentos legales es fundamental para una gestión eficiente de especies exóticas y un gran reto para los países andinos. Como etapa inicial se recomienda impulsar la revisión de la legislación existente sobre las especies exóticas y su control en los países del CAN, a fin de registrar los instrumentos legales vigentes, fomentar su actualización y armonización con los instrumentos internacionales y regionales, para detectar las posibles contradicciones, los vacíos legales existentes, y adoptar los ajustes necesarios.

Se recomienda estudiar la conveniencia de promulgar una legislación regional para formalizar el compromiso y la cooperación de los países miembros en la prevención y control de la introducción de especies exóticas invasoras, en vista de su gran capacidad de dispersión, facilitada por las cuencas hidrográficas y otros ecosistemas fronterizos compartidos, y consolidar una terminología única, clara y fundamentada, en lo posible, en los convenios internacionales vigentes, de todos los términos técnicos asociados con las especies exóticas y sus impactos.

Finalmente se sugiere apoyar los principios de no introducir especies exóticas cuando existen especies nativas equivalentes en el país, incentivar la cría o cultivo y biocomercio sustentables de especies nativas para contrarrestar las presiones de introducción de exóticas, y de no introducir especies exóticas en áreas naturales protegidas y ecosistemas vulnerables y aisladas.

### **9.6 Educación, capacitación y divulgación**

En vista de la creciente demanda por controles más estrictos de las especies exóticas, aunada a la escasez de recursos humanos debidamente capacitados, proponemos la creación de planes o cursos regionales de adiestramiento y actualización para el personal de instituciones oficiales competentes en las técnicas de identificación, prevención, erradicación, control y la gestión general de especies exóticas. Para incentivar la formación de recursos humanos especializados en especies exóticas y las invasiones biológicas se recomienda apoyar trabajos de grado y tesis universitarios en esta área.

Otra vertiente importante son las campañas públicas de información y alerta sobre los riesgos ambientales, económicos y sanitarios que pueden acarrear la importación, translocación y liberación de especies exóticas, a fin de crear conciencia pública y normas de conducta que apoyen los esfuerzos oficiales para minimizar estas amenazas. Estas campañas pueden incluir la distribución de trípticos u otra información impresa sobre las normas existentes y sobre los riesgos asociados con la introducción de especies exóticas, especialmente en aeropuertos, puestos fronterizos y otros sitios estratégicos. Con este mismo fin se recomienda que los textos de educación formal sobre el tema de diversidad biológica mencionen explícitamente como una de sus amenazas principales las especies exóticas invasoras, documentándolo con ejemplos regionales.

### **9.7 Bases de datos compartidos**

Uno de los obstáculos principales de la gestión eficiente de especies exóticas es la falta de intercambio de información y experiencias entre las personas e instituciones en nuestro medio, ya que gran parte de la información es inédita o de difícil acceso fuera del país. Por eso, una de las acciones más urgentes a nivel regional es 1) levantamiento de bases de datos nacionales y

georeferenciados sobre las especies exóticas invasoras, su distribución, abundancia, impactos y experiencias de control, con un formato único y orientación compartidas por los países de la región, y 2) organización de una red regional de información sobre las especies exóticas invasoras, que sea compatible con las principales redes internacionales, enlazando las bases de datos nacionales, lo cual facilitará el acceso a la información regional, alerta rápida y toma de decisiones acertadas fundamentadas en las experiencias regionales. Esta actividad se puede completar participando en redes internacionales como GISP [www.issg.org/database](http://www.issg.org/database) y BioNet-International [www.bionet-intl.org](http://www.bionet-intl.org).

## 9.8 Apoyo económico

Las opciones para un mejor conocimiento y control exitoso de las especies exóticas invasoras están seriamente limitados en la región andina por la escasez de fondos. Por eso, el apoyo y aval regional pudieran facilitar acceso al financiamiento internacional e impulsar así las iniciativas locales. Posibles fuentes de financiamiento externo pueden ser BID, OEA, PNUD, UNEP y los convenios de cooperación bilateral.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Z.O. de C. 1982. Algunos aspectos de la capacidad productiva sexual del also Johnson *Sorghum verticilliflorum* Stend Stapf. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. Tesis de grado. 72 pp.

Aguilar F., P.G. 1983. Hechos sobresalientes en el control biológico de las plagas agrícolas en el Perú. 175-180, en P.G. Aguilar F., ed. IX Congreso Latinoamericano de Zoología, Informe final, Arequipa, Perú.

Aguilera M., M. 1985. Especies plagas. 147-155, en El estudio de los mamíferos de Venezuela. Evaluación y perspectivas. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas.

Alvarado, H. y F. Gutiérrez. 1997. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y transplantadas y su distribución en Colombia. Informe al Instituto Alexander von Humboldt, Santa Fé de Bogotá.

Andrade, G.I. 1997. Efecto de las especies introducidas y transplantadas sobre la biota local. 93-98, en M.E. Chávez y N. Arango V., des. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santa fe de Bogotá.

Aristiguieta, L. 1974. Parque del Este, sus plantas y ambientes. Litografía Tecnocolor S.A., Caracas. 159 pp.

Barrios, J.E. 1999. La introducción de algas marinas exóticas y su impacto ecológico. El Clarín, 26 de marzo al 1 de abril 1999. Artículo de prensa.

Baruch, Z., A.B. Hernández R. y M.G. Montilla. 1989. Dinámica del crecimiento, fenología y repartición de biomasa de gramíneas nativas e introducidas de una sabana tropical. Ecotrópicos 2:1-13.

Bilbao, B. y E. Medina. 1990. Nitrogen-use efficiency for growth in a cultivated African grass and a native South American pasture grass. Journal of Biogeography 17:421-425.

- Bisbal, F. 1983. Inventario preliminar de fauna de la Isla de Margarita. Serie Informes Técnicos DGSIIA/IT/138, MARNR, Caracas. 49 pp.
- Black, J.E. 1986. Manejo de recursos insulares: Galápagos, un modelo. 69-71, en P.G. Aguilar F., ed. Conservación y manejo de la fauna silvestre en Latinoamérica. APECO, Lima.
- Bonino, N.A. 1995. Introduced mammals in Patagonia: Consequences problems and management considerations. 406-409, en J.A. Bisonette y P.R. Krausman, eds. Integrating people and wildlife for a sustainable future. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.
- Borrero, J.I. s/f. Arribo y dispersión de la garza del ganado, *Bubulcus ibis*, en Sudamérica y su dispersión mundial. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 16 pp.
- Bulla, L y C. Bach. 1999. The impact caused by the introduction of a pine forest in the arthropod's fauna of a tropical savanna and its consequences. 91-100 en Ecosystems and sustainable development N° 2. Advance in Ecological Science. Witpress, England.
- Buitrón, A. y S. Flores. 1999. Directorio de instituciones, proyectos y especialistas en biodiversidad del Ecuador. Ministerio del Ambiente y EcoCiencia, Quito (citado según Josse 2000).
- Calvopiña, L.H. y T. De Vries 1975. Estructura de la población de cabras salvajes (*Cabra hircus* L.) y los daños causados en la vegetación de la isla San Salvador, Galápagos. Revista Universidad Católica 3(8):219-241.
- Cano, V., M. Hurtado y C. Josse. 2000. La diversidad de especies. 59-131, en C. Josse, ed. La biodiversidad el Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, Quito.
- Carlton, J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenetic species. Ecology 77:1653-1655.
- Carrasquel, C.A., C. Marcano Chirgüita, B. Mota, E. de J. Solórzano y A. Quijada. 1997. La tilapia: Riesgos ecológicos de una economía atractiva. Profaua 5(7-8):40-47.
- Carvajal R., J. 1965. Estudio ecológico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumaná, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico (Cumaná) 4(42):266-311.
- Carvajal R, J. 1982. Contribución al conocimiento de la biología de algunas especies de peces, especialmente de *Petenia kraussii*, que pueden intervenir en cultivos extensivos. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico, Cumana. Trabajo de Ascenso. 79 pp.
- Casas Andreu, G., X. Aguilar M. y R. Cruz Aviña. s/f. La introducción y el cultivo de la rana toro (*Rana castesbeiana*) ¿Un atentado a la biodiversidad de México? [wwwes@www.uaemex.mx](mailto:wwwes@www.uaemex.mx)
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons, London. 234 pp.
- Caughley, G. y A. Gunn. 1995. Conservation biology in theory and practice. Blackwell Science Inc., Cambridge, Mass. 495 pp.
- Cerdá, F. y M. Cermeli. 1988. Langosta de desierto *Schistocerca gregaria* (Forsvall) en Venezuela. FONAIAP Divulga 29:13-15.

- Chacón de Ulloa, P. 1997. Introducción de la hormiga loca a Colombia. 99-100, en M.E. Cháves y N. Arango V., eds. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá.
- Cháves, M.E. y N. Arango V. (eds.) 1997. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia. II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá. 223 pp.
- CITES. 1998. Aplicación de las decisiones 10.75 y 10.76 en relación con el comercio de especies exóticas. Doc.AC.14.10. 14. Reunión del Comité de Fauna, Caracas. 4 pp.
- Colvée Nebot, J. 1999. First report on the rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) in Venezuela and preliminary observations on its behavior. *Ornitología Neotropical* 10:115-117.
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 2001a. Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica. Lima, Perú. 138 pp.
- CONAM. 2001b. Convenio sobre diversidad biológica. Informe de su aplicación en el Perú. Lima, Perú.
- Consortio GTZ/FUNDECO/IE (Instituto de Ecología de Bolivia). 2001a. Bioseguridad. CAN, Estrategia Regional de Biodiversidad, I Taller Regional, Santa Cruz de la Sierra. 64 pp.
- Consortio GTZ/FUNDECO/IE. 2001b. Conservación de Ecosistemas Transfronterizos. CAN, Estrategia Regional de Biodiversidad, II Taller Regional, Lima. 59 pp.
- Consortio GTZ/FUNDECO/IE. 2001c. Protección y Recuperación de Especies Amenazadas. CAN, Estrategia Regional de Biodiversidad, II Taller Regional, Lima. 59 pp.
- Consortio GTZ/FUNDECO/IE. 2001d. Impacto de Megaproyectos de Infraestructura. CAN, Estrategia Regional de Biodiversidad, V Taller Regional, La Paz, 81 pp.
- Coulter, M.C., F. Cruz y J. Cruz. 1985. A programme to save the dark-romped petrel, *Pterodroma phaeopygia* on Floreana island, Galapagos, Ecuador. 177-180, en J.P. Moors, ed. Conservation of island birds. International Council for Bird Preservation. Technical Publication N° 3.
- Daehler, C.C. 2001. Two ways to be an invader, but one is more suitable for ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America* 82:101-102.
- Darwin, C. 1845. Journal of the researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage round the world of H.M.S. Beagle. London.
- Davis, M.A y K. Thompson. 2000. Eight ways to be an invader: A proposed nomenclature scheme for invasion ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America*. 81: 226-230.
- Davis-Merlen, G. 1998. New introductions and special law for Galapagos. *Aliens* 7:10-11.
- Dinerstein, E., D. M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las eco regiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, D.C. 135 pp. y mapas.

- Del Río, M.L., D. Pariona, J.H. Córdoba y G. Salmón. 2001. Las especies exóticas invasoras en el Perú. Informe Nacional. Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras. Brasilia 2001. 11 pp.
- Durant, S. y J.P. Chiaradia-Bousquet. 1998. Nuevos principios de la legislación fitosanitaria. FAO Estudio Legislativo 62:1-97. (Roma)
- Elías, D.J. y G. Valencia D. 1984. La agricultura latinoamericana y los veretbarados plagas. *Interciencia* 9:223-229.
- Elton, C.S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen & Co, London. 181 pp.
- Espinosa C., I.M., L. Rodríguez y J. Mendt. 1995. Guía de teoría de protección vegetal II. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 263 pp.
- FAO. 1995. Enfoque precautorio para la pesca. Parte 1. Directrices relativas al enfoque precautorio para la pesca y las introducciones de especies. FAO Documento Técnico de Pesca 350:1-58.
- FAO. 1996a. Conservación y uso sustentable de biodiversidad en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- FAO. 1996b. Normas internacionales para medidas fitosanitarias. Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico. FAO, Roma. 21 pp.
- Ferrer, A. 1995. Evaluación del comercio de la avifauna exótica y sus consecuencias sociales y ecológicas en Maracay, estado Aragua. Resúmenes de AsoVac 1995.
- García, E., M. Baudoin W y R. Mendoza. 2001. Informe de recursos naturales (Bolivia). Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras, Brasilia. 17 pp.
- García Donaire, M. 1966. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las zonas áridas y semiáridas del Perú. 111-136 en Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Glowca, L., F. Burhenne-Guilmin y H. Sygne. 1995. A guide to the convention on biological diversity. IUCN, Gland and Cambridge. 161 pp.
- Gollasch, S. y E. Leppäkoski. 1999. Initial risk assessment of alien species in Nordic coastal waters. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. 244 pp.
- Gómez-Núñez, J.C. 1960. Correlation of a population of roof rats in Venezuela with seasonal changes in habitat. *American Midland Naturalist* 63:177-193.
- Guzmán Pérez, J.E. 1984. Pastos y forrajes de Venezuela. Espasande S.R.L. Editores, Caracas. 437 pp.
- Handley. C.O., Jr. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young University Science Bulletin, Biological Serie* 20(5): 1-91.
- Hernández Camacho, J.I. 1971. Aspectos sobre la introducción de especies exóticas. Primer Seminario Nacional de Piscicultura. Manizales, Colombia. 62 pp.

- Hernández Camacho, J.I. y A. Acero. 1971. Apuntes sobre la carpa (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758) frente al desarrollo de la piscicultura en Colombia. INDERENA, Bogotá.
- Hengeveld, R. 1996. Problems of biological invasions. An overview. 18-29, en O.T. Sandlund, P.J. Schei y Å. Viken, eds. Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim, Noruega .
- Hershkovitz, P. 1982. Neotropical deer (Cervidae) Part 1. *Pudu Pudu* Gray. Fieldiana Zoology, New Series 11:1-86.
- Hilty, S.L. y W.L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. 836 pp.
- Hofmann, R.K., Otte, K.C., C.F. Ponce y M.A. Ríos. 1983. El manejo de la vicuña silvestre. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, Eschbarn. 705 pp.
- Howard, W.E. 1960. Innate and environmental dispersal of individual vertebrates. American Midland Naturalist 63:12-161.
- Hoyos, J. 1985. Flora de la Isla de Margarita. Monografía N° 34. Sociedad y Fundación de Ciencias Naturales La Salle, Caracas. 927 pp.
- Hoyos, J. 1989. Árboles frutales de Venezuela, nativos y exóticos. Monografía N° 36. Sociedad y Fundación de Ciencias Naturales La Salle, Caracas. 409 pp.
- Hoyos, J. 1990. Los árboles de Caracas. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Monografía N° 24. 3ª Edición. Caracas. 371 pp.
- Hutchinson, G.E. 1957. Concluding remarks. Gold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology 22:415-427.
- Infante, O. 1979. Aspectos de la ecología de *Petenia krausii* (Steindachner) en el Lago de Valencia. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Caracas. Trabajo de ascenso. 55 pp.
- Infante, O. 1985. Aspectos bioecológicos de la tilapia *Sarotherodon mossambicus* (Peters 1852, Teleostei, Perciformes, Cichlidae) en el Lago de Valencia, Venezuela. Acta Científica Venezolana 36:68-76.
- IUCN. 2000. Global Invasive Species Database. 100 of the World's worst invasive species. Invasive Species Specialist Group (ISSG). [www.issg.org/database/search.aps?st=100ss&fr](http://www.issg.org/database/search.aps?st=100ss&fr)
- Jaramillo, P. 1999. Impact of human activities on the native plant life in Galápagos National Park. En Galápagos Report (1998-1999). Fundación Natura y Fondo mundial para la Naturaleza, Quito (citado según Josse 2000).
- Josse, C., ed. 2000. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, Quito. 367 pp.
- Josse, C. y V. Cano. 2000. El archipiélago de Colón, provincia de Galápagos. 197-227, en C. Josse, ed. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, Quito.
- Kaiser, J. 1999. Biological invaders sweep in. Science 285:1834-1843.

- Kaiser, J. 2001. Galápagos takes aim at alien invaders. *Science* 293:590-592.
- Koford, C.B. 1957. The vicuña and the puna. *Ecological Monographs* 27:153-219.
- Lampo, M. y G.A. De Leo. 1998. The invasion ecology of the toad *Bufo marinus*: from South America to Australia. *Ecological Applications* 8:388-396
- Lasso-Alcalá, O., C. Lasso y J. Meri. 2001. Introducción de peces en aguas continentales de Venezuela: una propuesta para su clasificación y evaluación preliminar. IV Congreso Venezolano de Ecología, Resúmenes: 99
- Leal, F. 2001. El corocillo (*Cyperus rotundus* L.) Cyperaceae. 204-205, en Informe sobre las especies exóticas de Venezuela, MARN, Oficina Nacional de Diversidad Biológica, Caracas.
- Leck, C.F. 1973. A house sparrow roost in Lima, Peru. *Auk* 9:888
- Lemus Castro, A.J. 1999. Macroalgas exóticas y su presencia en mares venezolanos. *Acta Científica Venezolana* 50:11-14.
- Linares, R. 1997. Introducción de especies forestales. 104-105, en M.E. Cháves y N. Arango V., eds. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá.
- Long, J.L. 1981. Introduced birds of the world. The worldwide history, distribution and influence of birds introduced to new environments. David & Charles, London. 528 pp.
- Lonsdale, W.M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80:1522-1536.
- López-Rojas, H. y A. Bonilla-Rivero. 2000. Anthropogenically induced fish diversity reduction in Lake Valencia basin, Venezuela. *Biodiversity and Conservation* 9:757-765.
- López-Rojas, H. y A. Bonilla-Rivero. 2001. Introduction of exotic species and translocation of native species across river basins: Venezuela, a case study. (en prensa).
- MAC (Ministerio de Agricultura y Cría) 1969. Organización y administración del sector agropecuario en Venezuela. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Caracas. 824 pp.
- Mack, R.N., D. Simberloff, W.M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout y F. Bazzaz. 2000 Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences and control. *Issues in Ecology* 5:1-20.
- MANR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales) 2000. Primer informe de Venezuela sobre la diversidad biológica. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. 227 pp.
- MARN. 2001a. Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. 135 pp.
- MARN. 2001b. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. 205 pp.

- Martínez E., R. 1987. *Corbicula manilensis* molusco introducido en Venezuela. Acta Científica Venezolana 38:384-385.
- Martínez E., R. y E. Martínez Moreno. 1997. Nota acerca de la *Achatina (Lissaachatina) fulica* (Bowdich, 1822), peligroso caracol africano (Pulmonata, Achatinidae) introducido en Venezuela. Acta Biológica Venezuelica 17:37-40.
- Maya, J.C. y L.J. González M. 1985. Efecto de las malezas en el crecimiento y desarrollo del cultivo del cambur pino gigante. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 95 pp. Tesis de grado.
- McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P.J. Schei y J.K. Waage. 2001. Global strategy on invasive alien species. IUCN Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, 50 pp.
- Ministerio del Ambiente. 2000. Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador. Quito. 31 pp.
- Mittermeier, R.A., N. Myers y C. Goettsch Mittermeier. 1999. Biodiversidad amenazada. Las ecoregiones terrestres prioritarias del mundo. Cemex y Conservation International, México. 430 pp.
- Molina M., M. 1996. Revisión taxonómica de los *Odocoileus* (Mammalia, Artiodactyla, Cervidae) de Venezuela, con aportes a la historia natural y conservación del venado del páramo. Universidad de los Andes, Mérida. Tesis de licenciatura. 116 pp.
- Mondolfi, E. y C.E. Ríos. 1962. La hierba pangola. Revista Protinal 9(2):52-64.
- Mooney, H.A. 1999. A global strategy for dealing with alien invasive species. 407-418, en O. Sandlund, P. Schei y Å Viken, eds. United Nations conference on alien species. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.
- Mujica-Jorguera, E., E. La Marca y J. Manzanilla. 2001. Riesgos para la conservación de la biodiversidad: caso *Pipa parva* en la cuenca del Lago de Valencia. IV Congreso Venezolano de Ecología, Resúmenes:74.
- Ojasti, J. 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas. 275 pp.
- Ojasti, J. 1988. La fauna del sur de Anzoátegui. Ediciones Corpoven, Caracas. 40 pp.
- Ortega, F., F. Pérez Quintero, A. Rivero M., J. Salas Aguilar, R.F. Smith, G. Virguez y F.A. Yunes. 1996. Conservación y uso sustentable de biodiversidad en zonas áridas y semiáridas de Venezuela. 137-149, en Conservación y uso sustentable de biodiversidad en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Ortega, H. y F. Chang. 1998. Peces de aguas continentales. 151-160, en G. Halffter, comp. La diversidad biológica en Iberoamérica, vol. III. México (citado según Del Río et al 2001).
- Ortiz Crespo, F.I. 1977. La presencia del gorrión europeo *Passer domesticus* en Ecuador. Revista de la Universidad Católica (Quito) 16:193-197 (citado según Long 1981).

- Pacheco G., J.J. y L.A. Pérez. 1989. Malezas de Venezuela. Aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate. Ed. Litografía Central, San Cristóbal, Venezuela. 343 pp.
- Patiño, M.V. 1970. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Tomo V. Animales domésticos introducidos. Imprenta Departamental, Cali. 381 pp.
- Pereira, G., H. Egáñez y J.A. Monente. 1996. Primer reporte de una población silvestre reproductiva de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palamonidae) de Venezuela. Acta Biológica Venezuelica 16(3):93-95.
- Pérez, J.E. 1994. La conservación de los recursos genéticos de organismos acuáticos. Interciencia 18:190-194.
- Pittier, H. 1926. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Litografía del Comercio, Caracas. 458 pp. (Reimpreso en 1971 por Fundación Eugenio Mendoza, Caracas).
- Pulido, V. 1991. El libro rojo de la fauna silvestre del Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial, Lima. 219 pp.
- Reig, O.A. 1981. Teoría del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de América del Sur. Monographie Naturae (Mar de Plata)1:1-162.
- Richardson, D.E., P. Pyšek, M. Rejmánek, M.G. Barbour, F.D. Panetta y C.J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions 6:92-107.
- Rincones, R.E. y J.N. Rubio. 1999. Introduction and comercial cultivation of the red alga *Euchema* in Venezuela for the production of phycocolloids. World Acuaculture 30: 57-61
- Rodríguez, G. y H. Suárez. 2001. Anthropogenetic dispersal of decapod crustaceans in aquatic environments. Interciencia 26(10): 479-483.
- Rodríguez, J.P. 2001a. La amenaza de las especies exóticas para la conservación de la biodiversidad suramericana. Interciencia 26(10): 479-483.
- Rodríguez, J.P. 2001b. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat? Biodiversity and Conservation (en prensa)
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez. 1995. Libro rojo de la fauna venezolana. PROVITA y Fundación Polar, Caracas. 444 pp.
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez. 1998. Fauna amenazada de Venezuela: Causas pasadas, presiones actuales y perspectivas futuras. Vida Silvestre Neotropical 7:90-98.
- Rodríguez Gómez, H. 1983. Peces exóticos introducidos y establecidos en aguas colombianas. INDERENA, Subgerencia Fomento de Pesca y Fauna Terrestre, Divulgación Pesquera 22(1 y 2):44-78.
- Rodríguez Gómez, H. 1989. Análisis sobre los efectos de la introducción de especies exóticas al medio acuático continental de Colombia. 7-32, en Memorias. Taller sobre introducción de especies

hidrobiológicas a la acuicultura. Red Nacional de Acuicultura, Bogotá.

Rojas-Suárez, F. 1994. Situación actual y aspectos de la biología del ñangaro (*Aratinga acuticaudata neoxena*) en la Isla Margarita. 57-63, en G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez, eds. Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela. Econatura, Caracas.

Royero, R. y O. Hernández. 1995. Presencia de *Pipa parva* Ruthven & Gaige (Anura: Pipidae) en la cuenca del Lago de Valencia, Venezuela: Un problema de introducción de especies. *Biollania* 11:57-62.

Royero, R. y C. Lasso. 1992. Distribución actual de la mojarra del río, *Caquetaia krausii*, (Steindachner, 1878) (Perciformes, Cichlidae) en Venezuela: un ejemplo del problema de la introducción de especies. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 52(138): 163-180.

RTEEI (Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras) 2001a. Sumario preliminar. Ministerio de Meio Ambiente, GISP y U.S. Department of State, Brasilia. 17 pp.

RTEEI 2001b. Declaração. Ministerio de Meio Ambiente, GISP y U.S. Department of State, Brasilia. 6 pp.

Rueda, J.V. 1997. Aspectos generales sobre las poblaciones adventicias de rana toro (*Rana catesbeiana*) en el Valle de Cauca. 101-103, en M.E. Cháves y N. Arango V., eds. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá.

Samways, M.J. 1996. Managing invasive species watching other countries. 69-73, en O.T. Sandlund, P.J. Schei y Å. Viken, eds. Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim, Noruega.

SARPA. 1995. La acuicultura en Venezuela. Una alternativa de desarrollo. Ministerio de Agricultura y Cría, Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas. Caracas. 230 pp.

Schnee, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca, Colección Ciencias Biológicas, Caracas. 3ª edición. 822 pp.

Schofield, E.K. 1989. Effects of the introduced plants and animals on the island vegetation: Examples from the Galápagos Archipelago. *Conservation Biology* 3:227-238.

Sharpe, C., D. Ascanio y R. Restall. 1997. Three species of exotic passerine in Venezuela. *Cotinga* 7:43-44.

Shine, C., N. Williams y L. Gündling. 2000. Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras. UICN Serie de Política y Derecho Ambiental No. 40. UICN, Gland, Suiza, Cambridge y Bonn. xvi + 162 pp.

Simberloff, D. 1996. Hybridization between native and introduced wildlife species: Importance for conservation. *Wildlife Biology* 2:143-150.

Simpson, G.G. 1980. Splendid isolation. The curious history of South American mammals. Yale University Press, New Haven. 266 pp.

Solórzano, E., C. Marcano-Chirgüita, A. Quijada y M. Campos. 2001. Impacto ecosistémico de las tilapias introducidas en Venezuela. 194-199., en Informe sobre las especies exóticas en Venezuela, MARN, Oficina Nacional de Diversidad Biológica, Caracas.

Steyermark J.A. y O. Huber 1978. Flora del Avila. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y MARNR, Caracas. 971 pp.

Suárez, L., M.A. Albán, C. Josse y V. Cano. Aspectos institucionales relacionados con el manejo de la biodiversidad. 229-262, en La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, Quito.

Taphorn, D. y C. Lilyestrom. 1984. Claves para los peces de agua dulce de Venezuela. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología, Serie Producción Agrícola 2(2):3-30.

Trombulak, S.C. y C.A. Frissell. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. Conservation Biology 14:18-30.

Trujillo, B. 1982. Ecología de malezas. Primeras Jornadas Técnicas de Especialistas en control de malezas. 15-48. Mimeo.

Trujillo, B., M. Ponce y P. Torrecilla. 1990. Inventario preliminar de malezas gramíneas para Venezuela. Ernstia 58,59,60:19-60.

Trujillo, B. 1994. *Salsola kali* L. Maleza invasora, nuevo género y especie para Venezuela. Ernstia 4:101-106.

Trujillo, G. 1998. Fundamentos de bacterias fitopatógenas. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Alcance 56, 209 pp.

Tye, A., M. Soria y M. Gardener. 2001. A strategy for the Galapagos weeds. 41-44, en Assessment and management of alien species that threaten ecosystems, habitats and species. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Technical Series No. 1.

UICN. 2000. Guías para la preservación de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras. Species Survival Comision, Unión Internacional para la Conservación de Naturleza. 21 pp.

UNEP 1998. Un programa para el cambio. Decisiones de la cuarta reunion de la Conferencia de las Partes de la Diversidad Biológica. Bratislava, Eslovenia. 186 pp.

UNEP 2000a. From policy to implementation. Decisions from the fifth Meeting of Parties to the Convention on Biological Diversity. Nairobi, Kenya. 138 pp.

UNEP 2000b. Invasive alien species. Global strategy on invasive alien species. UNEP/CDB/SBSTTA/6/INF/9. 52 pp.

Valencia Gutierrez, D. y E. Ortiz de Finke. 1981. Guía para el control de ratas y ratones. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 30 pp.

Vareschi, V. 1968. Las sabanas del valle de Caracas. 19-119, en Estudio de Caracas, Vol. I: Ecología vegetal y fauna. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Vareschi, V. 1970. Flora de los páramos de Venezuela. Universidad de los Andes, Ediciones del Rectorado, Mérida. 429 pp.

Velásquez, J. 1994. Plantas acuáticas vasculares de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 992 pp.

Velásquez Jiménez, M. 2001. Informe de recursos naturales (Colombia) Reunión de Trabajo sobre Especies Exóticas Invasoras, Brasilia. 8 pp.

Venezuela. 1941. Ley sobre las Defensas Sanitarias Vegetal y Animal. Gaceta Oficial 20.566, 18 de junio de 1941.

Venezuela. 1966. Ley aprobatoria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. Gaceta Oficial 27.929, 5 de enero de 1966.

Venezuela 2000. Ley de Diversidad Biológica. Gaceta Oficial 5.468 extraordinario, 24 de mayo de 2000.

Villwock, W. 1994. Consecuencias de la introducción de peces exóticos sobre las especies nativas del lago Titicaca. Ecología de Bolivia 23:49-56.

Webb, S.D. 1978. A history of the savanna vertebrates in the New World. Part II. South America and the great interchange. Annual Review of Ecology and Systematics 9:393-426.

Welcomme, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fisheries Technical Papers N° 294:1-318.

Williams, D.G. y Z. Baruch. 2000. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. Biological Invasions 2:123-140.

Williamson, M. y A. Fitter. 1996. The varying success of invaders. Ecology 77:1661-1666.

Wurtsbaugh, W.A. y R.A. Tapia. 1988. Mass mortality of fishes in Lake Titicaca (Peru-Bolivia) associated with the protozoan parasite *Ichthyophthirius multifiliis*. Transactions of the American Fisheries Society 117:213-217.

Zerpa, H. Y H. Villalobos. 1952. Gramínea forrajera nueva en Venezuela para la instalación de potreros, *Brachiaria decumbens*. Agronomía Tropical 2:117-121.

## ANEXOS

### ANEXO 1.

Una fuente de confusión en materia de especies exóticas es la variabilidad de las definiciones de los términos y procesos respectivos, dadas las diferencias de enfoque al problema por parte de distintos sectores como la legislación nacional en los países de CAN, CIPF, Durant y Chiaradia-Bousquet (1998), UICN (2000), Welcomme (1988), y CDB (UNEP/CDB/SBRTTA/5/5 y UNEP/CDB/SBRTTA/6/INF/9). Este último documento presenta como anexo una lista de definiciones provisionales pendientes por la ratificación de la Conferencia de Partes. A continuación presentamos estas definiciones más recientes del CDB que en este momento parecen las más "oficiales", en su traducción de inglés.

**Bioseguridad:** Manejo de riesgos que implican los organismos para la economía, ambiente y la sanidad humana por medio de exclusión, mitigación, adaptación, control y erradicación.

**Contención:** (sinónimo: retención) Mantener las especies exóticas invasoras dentro de barreras regionales.

**Erradicación:** Eliminación de la población entera de una especie exótica de un área manejada; eliminación completa de una especie exótica invasora.

**Especie exótica casual:** Especies exóticas que pueden prosperar y hasta reproducirse ocasionalmente en un área, pero que no forman una población que puede mantenerse a si sola sino depende de introducciones recurrentes.

**Especie doméstica o cultivada:** Una especie en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades (CDB artículo 2)

**Especie exótica:** (sinónimos: foránea, no nativa): una especie, subespecie o taxón inferior introducida fuera de su distribución normal, presente o pasado; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de tales especies que pueden sobrevivir y reproducirse.

**Especie exótica invasora:** Especie exótica cuyo establecimiento y expansión amenace ecosistemas, hábitats o especies con daños económicos o ambientales. (CDB, artículo 8(h)).

**Especie nativa:** (sinónimos indígena, autóctona): especie, subespecie o taxón inferior viviendo en su área natural (presente o pasada), incluyendo el área que puede alcanzar y ocupar usando sus propias patas, alas o otros sistemas de dispersión por viento o agua aún si se encuentre allá en pocas oportunidades.

**Especie naturalizada:** Especies exóticas que se reproducen continuamente y sustentan poblaciones sin intervención humana directa (o a pesar de la intervención humana); ellos se reproducen libremente y no invaden necesariamente ecosistemas naturales, seminaturales o creados por el hombre.

**Establecimiento:** El proceso de en la cual la especie se reproduce en un hábitat nuevo lo suficiente para asegurar su sobrevivencia sin aportes de materia genética nueva fuera del sistema.

**Introducción:** El movimiento, por parte del hombre, de una especie, subespecie o taxón inferior (incluyendo cualquier parte, gametos, semillas, huevos, o propágulos que puede sobrevivir y reproducirse) fuera de su área (de distribución) natural (presente o pasado). Este movimiento puede ser dentro de un país o entre países (UICN 2000).

**Introducción intencional:** El movimiento intencional por parte del hombre de una especie fuera de su área y potencial de distribución (tales introducciones pueden ser autorizadas o no) (UICN 2000).

**Introducción no intencional:** (sinónimo accidental, fortuita): Una especie que utiliza el transporte humano involuntario o sistemas humanos de distribución como vectores para dispersarse y establecerse fuera de su área de distribución (UICN 2000).

**Maleza:** (sinónimos planta nociva, plaga vegetal): Plantas (no siempre exóticas) que crecen en sitios donde no son deseables y ejercen un efecto económico o ambiental negativo detectable; malezas exóticas son especies exóticas invasoras.

**Medidas sanitarias y fitosanitarias:** Cualquier medida aplicada a) para proteger la vida o salud humana, animal o vegetal (en territorio de la Parte) de la entrada, establecimiento o expansión de plagas, enfermedades y organismos portadores de enfermedades; b) para prevenir o limitar otros daños (en territorio de la Parte) de la entrada, establecimiento y expansión de plagas.

**Organismos modificados genéticamente (OMG):** Un organismo modificado genéticamente es una especie cuya estructura genética ha sido alterada a propósito por la tecnología humana. Cuando el organismo resultante es lo suficientemente diferente de sus congéneres más cercanos como para ser considerado una “especie nueva”, puede ser considerado una especie exótica (CDB, artículo 8(g)).

**Plaga:** Cualquier especie, cepa o biotipo de planta, animal o agente patógeno perjudicial a las plantas o productos vegetales (CIPF).

**Supresión:** Reducción del nivel poblacional de la especie exótica invasora a un nivel umbral aceptable

## ANEXO 2.

### Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino

#### SOLICITUD DE INFORMACIÓN SOBRE ESPECIES INVASORAS

La Comunidad Andina (CAN) está adelantado un diagnóstico del las especies exóticas invasoras, sus impactos y las medidas de control en los cinco países del CAN, como un componente de su Estrategia Regional de Diversidad Biológica. Para tal efecto contamos con el borrador del Informe de Recursos Nacionales de Especies Invasoras para Sudamérica de la reciente Reunión de Trabajo de Brasilia, que contiene valiosa documentación sobre algunos aspectos, pero en la mayoría de casos la información es muy fragmentaria y genérica. Por eso solicitamos su colaboración en aportar o completar la información pertinente a su país en la brevedad posible (preferiblemente en una semana). Le agradecemos suministrar la información en la forma de esta encuesta y remitirla por correo electrónico a la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas, Venezuela: [eszeplak@marnr.gov.ve](mailto:eszeplak@marnr.gov.ve) o a la Secretaría de CAN, M.Sc. Luisa Elena Guinand [lguinand@comunidadandina.org](mailto:lguinand@comunidadandina.org)

1. Lista de las especies exóticas invasoras presentes en el país, su distribución, impactos y las fuentes de información, si es posible. A fin de lograr el uso uniforme del término especie invasora, adoptamos la definición expresada por el artículo 8, h del Convenio sobre la Diversidad Biológica "especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats y especies", incluyendo también las especies perjudiciales como plagas, malezas y riesgos sanitarios. Se pueden incluir también aquellas especies nativas que, al ser transferidos a otras regiones del país se portan como invasoras en su nuevo entorno. Para indicar los impactos de cada especie invasora, sugerimos los siguientes términos: 1. Competencia (con especies nativas), 2. Depredación, 3. Hibridización, 4. Alteración de ecosistemas o hábitats, 5. Plaga o maleza, 6. Riesgo sanitarios y 7. Otro (especificar).
2. Identificar dos o más casos particularmente graves de invasión e impacto de especies exóticas sobre la diversidad biológica nativa del país.
3. Comentar brevemente los impactos principales de los 1. Animales domésticos, 2. Acuicultura, 3. Plantaciones forestales exóticas y 4. Pastos exóticos introducidos sobre la diversidad biológica nativa en su país, destacando la relación entre las amenazas y beneficios vinculados con las especies exóticas en cada caso.
4. Identificar las áreas geográficas y los tipos de ecosistemas o más afectados por las especies invasoras en su país.
5. Indicar el año de ratificación y la referencia de la ley aprobatoria nacional de: 1. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, 2. Convenio sobre la Diversidad Biológica y 3. de otros convenios o tratados vinculados con especies exóticas invasoras.
6. Identificar las leyes y otros instrumentos jurídicos nacionales que establecen normas para evitar la introducción, controlar y erradicar las especies invasoras, en el área agrícola, acuícola, sanitaria, ambiental, comercio y cría de mascotas exóticas y del control fronterizo. ¿Qué vacíos legales o deficiencias presenta el marco legal vigente en materia de control de especies exóticas invasoras y sus impactos?

7. ¿Que disposiciones o restricciones existen sobre la transferencia de especies nativas de una región o cuenca a otra dentro del mismo país?
8. ¿Cuáles son las instituciones oficiales responsables de 1. Prevención y control sanitario vegetal y animal de introducción de especies exóticas, 2. Administración y control de introducción de especies domésticas y cultivadas, 3. Administración y control de introducción de especies exóticas silvestres, terrestres y acuáticas y 4. del control aduanero en los puertos, aeropuertos y puestos fronterizos.
9. Indicar las estrategias y programas nacionales vigentes para restringir el ingreso y controlar los impactos de las especies invasoras y las instituciones a cargo de los mismos.
10. ¿Su país cuenta con una estrategia o política global para impedir el acceso de especies invasoras, erradicarlas y controlar sus impactos?
11. ¿Qué estrategias, prioridades y medidas nuevas recomienda para fortalecer la prevención de entrada y control de las especies invasoras y sus impactos en su país?
12. ¿Cómo calificaría el grado de conocimiento general y las prioridades de investigación de la problemática de especies exóticas en su país?
13. ¿Cuáles son las instituciones y ONG de su país que cuentan con capacidad y vocación para la investigación y monitoreo de las especies invasoras y sus impactos? Se agradece indicar su especialidad y dirección.
14. ¿Qué tipo de apoyo o participación puede prestar su país o institución para consolidar la cooperación regional a fin de lograr un mejor control de las especies invasoras?
15. ¿Qué tipo de resultados, apoyo y adelantos esperaría Ud. de la cooperación regional en la lucha contra las especies invasoras?