



Informe sobre las Especies Exóticas en Venezuela

Caracas - Venezuela, diciembre 2001

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales



Oficina Nacional
de Diversidad Biológica

Informe
sobre las Especies
Exóticas en Venezuela



Caracas - Venezuela, diciembre 2001



Publicado por el Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales

Mapas: Luis B. García Román

Diseño y diagramación: Julio F. Miranda

Corrección de estilo: Vidal A. Ramírez P.

Fotolito: GraficScanner

Impresión: Tipografía y Litografía Tipodin, C.A.

Depósito legal: IF22220016362568

ISBN: 980-04-1254-9



Fotografías de Portada

- Foto 1- Colonia de garza rosada (*Ardeotis ibis*), una especie de origen africano
• Luis GONZÁLEZ MORALES
- Foto 2- Extensión de sembradíos de pastos (*Digitaria swazilandensis*)
• DIEGO GARIBO
- Foto 3- Ovejeros pastando a lo largo de la carretera Falcón-Zulia
• FERNANDO GONZÁLEZ JIMÉNEZ
- Foto 4- El cultivo del manguito en Venezuela
• ROSALBA
- Foto 5- Quím mabeo (*Melospiza cinerea*) parque nacional El Ávila
• ANDRÉS MORALES
- Foto 6- Plaga final del ataque de la cochinilla rosada (*Melanaspilactis rosae*) (Homoptera: Psuadococcidae)
• MARCELO CRIVELLI
- Foto 7- Trigo de agua (*Stenochloa biformis* Bagrall) (Thysanoptera: Thripidae)
• MARCELO CRIVELLI
- Foto 8- Papa flotante por la pulilla (*Teia salavipora*) (Pobidny) (Lepidoptera: Gelechiidae)
• MARCELO CRIVELLI
- Foto 9- Árido lanceolado de los pinos (*Pinus strobus* (Hartig) (Millier) (Pinaceae))
• LUIS B. GARCÍA ROMÁN
- Foto 10- Camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*) (De Man) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae)
• EUGENIO GARIBO



**Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales**

Oficina Nacional de Diversidad Biológica

**Informe
sobre las Especies
Exóticas en Venezuela**

■ **EDITORES:**

Juhani Ojasti

Eduardo González Jiménez

Eduardo Szeplaki Otahola

Luis B. García Román

COMUNIDAD
ANDINA



- A la Comunidad Andina de Naciones por su apoyo financiero, dentro del marco de su Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino, que hizo posible la realización del presente diagnóstico.
- Al equipo técnico de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del MARN, a cargo de la recolección, ordenamiento y presentación de la información sobre las especies exóticas en el país.
- A otras Direcciones Generales del MARN, especialmente a la de Fauna, del Recurso Forestal, y la Fundación Nacional de Parques Zoológicos y Acuarios, al Ministerio de Producción y Comercio: Servicio Autónomo de Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) y Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA), y a Petróleos de Venezuela: INTEVEP, por su valiosa cooperación.
- A la Universidad Central de Venezuela, especialmente al Instituto de Zoología Agrícola, su museo y el Instituto de Zoología Tropical, al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) del Ministerio de Ciencia y Tecnología, a la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI), y el Museo de Ciencias Naturales de Caracas, entre otros, cuyos investigadores aportaron gran parte de la información original, incluyendo las monografías anexas al presente documento.



Presentación

El Informe sobre Especies Exóticas en Venezuela, que presenta el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, parte del reconocimiento de cómo las especies introducidas constituyen un sector de la diversidad biológica de gran importancia, porque las plantas cultivadas y los animales domésticos, en su mayoría exóticos, aportan los rubros principales para la alimentación de la humanidad. Sin embargo, algunas especies introducidas resultan nocivas en su nuevo entorno, como plagas, malezas o agentes patógenos. Además de estos organismos dañinos para la agricultura y salubridad, hay especies exóticas que reemplazan especies autóctonas por competencia y depredación y alteran los ecosistemas que les sirven de hábitat, lo cual resulta a menudo en pérdidas irreversibles de la diversidad biológica nativa. De hecho, las especies exóticas invasoras se citan como la segunda causa de la pérdida de diversidad biológica a escala mundial, después de las alteraciones de hábitat, y sus impactos nefastos aumentan a la par del incremento del comercio, tráfico y turismo internacionales y la alteración de ecosistemas naturales que facilitan su penetración y expansión.

La elaboración del presente Informe se desprende de la necesidad de conocer mejor las especies exóticas en Venezuela, identificar las especies invasoras y sus impactos, con miras a proponer nuevas medidas para combatir sus efectos negativos sobre la diversidad biológica nativa, en conformidad con los mandatos de la Ley de Diversidad Biológica, la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y el artículo 8h del Convenio sobre Diversidad Biológica. Esta labor, que fue posible gracias al apoyo financiero de la Comunidad Andina de Naciones, es producto de un esfuerzo mancomunado del personal técnico de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y contó con amplia cooperación de la comunidad científica nacional, especialmente en materia de las monografías que documentan las experiencias venezolanas en resolver problemas vinculados con especies invasoras.

Este diagnóstico, pionero en el ámbito latinoamericano, de recopilación, ordenamiento y análisis de la información existente, presenta la base conceptual de la problemática de introducción de especies, el panorama general de las especies exóticas naturalizadas, domésticas y cultivadas en el país por unidades taxonómicas o categorías de uso, con una atención en las especies invasoras que amenazan las especies, ecosistemas y hábitat. Prosigue con el análisis de la normativa legal, funciones administrativas y posibles defectos del sistema de control, y concluye con lineamientos para la coordinación y actualización de las medidas de prevención, control y cooperación regional, en vista de los nuevos retos que implica la globalización de la economía mundial.

Este Informe es apenas un paso hacia una mejor gestión de especies exóticas en Venezuela. Queda mucho por hacer para completar y actualizar la base de datos sobre las especies exóticas, su distribución, ecología e impactos. Sin embargo, lo más importante es lograr la cooperación, coordinación y unión de esfuerzos entre todas las instituciones oficiales a cargo de especies exóticas, ante todo el Ministerio de Producción y Comercio y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, la comunidad científica y el sector privado, a fin de consolidar y poner en práctica una estrategia nacional de prevención y control efectiva de las especies exóticas invasoras, incluyendo actualización de la normativa legal, análisis de riesgos de introducción de especies, mejoras en el control fronterizo, capacitación de personal, concientización ciudadana y activación de la cooperación regional e internacional.

Ana Elisa Osorio Granado
Ministra del Ambiente y de los Recursos Naturales



Colonia de gusano teñido (Danaus plexippus)
• Luis Gonzalo Medina

La Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB) del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) tiene como objetivo primordial promover la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sustentable de sus recursos genéticos y biológicos. Para ello ha elaborado la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción, en donde se establece como una de sus líneas estratégicas el control de las especies exóticas.

Para el desarrollo de esta línea estratégica, y en cumplimiento del artículo 8h del Convenio sobre Diversidad Biológica, la Oficina Nacional de Diversidad Biológica ha elaborado el presente Informe sobre las Especies Exóticas en Venezuela, el cual incluye un diagnóstico bastante completo de la situación actual en nuestro país y presenta los lineamientos para un plan de acción específico. Actualmente se está trabajando en la promoción de proyectos pilotos y búsqueda de financiamiento, tanto para los proyectos como para la implementación de esta línea estratégica.

Por otra parte, nuestro país está participando con los demás miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), en la Estrategia Regional de Biodiversidad en los Países del Trópico Andino, en donde pretendemos construir una visión subregional andina, para abordar integralmente la problemática de las especies exóticas, con énfasis en aquellas invasoras.

De igual manera, Venezuela participa en la iniciativa de los países de América del Sur en esta materia.

Sin embargo, consideramos que todas estas loables iniciativas y esfuerzos internacionales deben complementarse con políticas internas que procuren un cambio drástico y sustancial en las actividades que privilegien la utilización de especies exóticas, o aquellas actividades en las que exista un alto riesgo de introducir especies exóticas invasoras, como productos no deseados, derivando hacia actividades que potencien la utilización de los recursos autóctonos de nuestra altísima diversidad biológica.

Por último, consideramos de máxima importancia establecer a escala latinoamericana un sistema común de Alerta Temprana, evaluación de riesgo, de seguimiento y control de especies exóticas, sobre todo de las especies exóticas invasoras, que amenacen o que puedan afectar la diversidad biológica que comparten nuestros países, así como la implementación a corto plazo de un Protocolo sobre Especies Exóticas Invasoras, en cumplimiento del artículo 8h del Convenio sobre Diversidad Biológica.



Eduardo Szeplaki Otabola
Director de la Oficina Nacional
de Diversidad Biológica. MARN

RESUMEN	11
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	15
1.1 Objetivos.....	18
CAPÍTULO II	
ANTECEDENTES	19
2.1 Marco conceptual.....	19
2.2 Invasiones prehistóricas.....	22
2.3 Establecimiento de la población humana.....	24
2.4 Colonización.....	24
2.5 Tráfico actual de especies exóticas.....	26
CAPÍTULO III	
JUSTIFICACIÓN	29
CAPÍTULO IV	
MÉTODOS Y EQUIPO DE TRABAJO	33
4.1 Métodos.....	33
4.2 Definiciones.....	35
4.3 Equipo de trabajo.....	36
4.4 Monografías.....	38
CAPÍTULO V	
ESPECIES EXÓTICAS EN VENEZUELA	39
5.1 Vertebrados silvestres.....	39
5.2 Animales domésticos introducidos.....	56
5.3 Insectos.....	59
5.4 Crustáceos.....	64
5.5 Moluscos.....	65
5.6 Plantas cultivadas introducidas.....	67
5.7 Gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas.....	70
5.8 Plantas ornamentales.....	76
5.9 Árboles y arbustos.....	95
5.10 Malezas.....	108
5.11 Algas marinas.....	111
5.12 Bacterias fitopatógenas.....	113
5.13 Visión global de las especies exóticas.....	116
CAPÍTULO VI	
IMPACTOS SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	119
6.1 Amenazas sobre las especies nativas.....	119
6.2 Amenazas sobre hábitat y ecosistemas.....	122
6.3 Áreas afectadas por especies exóticas.....	123
CAPÍTULO VII	
IMPACTOS ECONÓMICOS EN LA AGRICULTURA	125

CAPÍTULO VIII	
ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS.....	129
8.1 Base legal.....	130
8.2 Aspectos administrativos.....	133
8.3 Posibles deficiencias y correctivos.....	134
8.4 Cooperación internacional.....	135
CONCLUSIONES.....	137
RECOMENDACIONES.....	141
1 Recomendaciones generales.....	141
2 Reforzamiento de la estructura de control de organismos exóticos.....	144
3 Lineamientos para un plan de acción.....	147
BIBLIOGRAFÍA.....	149
MONOGRAFÍAS.....	163
1 La mosca prieta de los cítricos, <i>Aleurocanthus Woglumi</i> Ashby (Homoptera: Aleyrodidae).....	169
2 La cochinilla rosada, <i>Maconellicoccus hirsutus</i> , nueva plaga para Venezuela.....	174
3 La polilla de la papa, <i>Tecia Solanivora</i>	181
4 Trips, <i>Thrips palmi</i>	186
5 La maleza paja Johnson <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.....	189
6 Impacto ecosistémico de las tilapias introducidas en Venezuela.....	194
7 Introducción de <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela.....	200
8 El corocillo (<i>Cyperus rotundus</i> L.) Cyperaceae.....	204

Índice de mapas, cuadros y figuras

MAPAS

Mapa 1 Físico de la República Bolivariana de Venezuela.....	17
Mapa 2 Densidad de la población de la República Bolivariana de Venezuela.....	25
Mapa 3 Potenciales áreas de descargas de aguas de lastre.....	28
Mapa 4 Biorregiones de la República Bolivariana de Venezuela.....	37
Mapa 5 Distribución de gramíneas exóticas invasoras de la República Bolivariana de Venezuela.....	71
Mapa 6 Unidades geográficas de más alta densidad de especies amenazadas, incluyendo las endémicas y los taxa de alto riesgo.....	124
Mapa 7 Vegetación de la República Bolivariana de Venezuela.....	127
Mapa 8 Estados donde se localiza la cochinilla rosada de la República Bolivariana de Venezuela.....	178

CUADROS

Cuadro 3.1 Fracción porcentual de especies reseñadas como amenazadas en los Libros Rojos de UICN y nacionales por efectos de especies exóticas	30
Cuadro 5.1 Vertebrados silvestres.....	46
Cuadro 5.2 Animales domésticos introducidos.....	57
Cuadro 5.3 Insectos.....	60
Cuadro 5.4 Crustáceos.....	64
Cuadro 5.5 Moluscos.....	66
Cuadro 5.6 Plantas cultivadas introducidas.....	68
Cuadro resumen de las principales especies de pastos exóticos cultivados en Venezuela	73
Cuadro 5.7 Gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas.....	73
Cuadro 5.8 Plantas ornamentales.....	77
Cuadro 5.9.1 Árboles y arbustos frutales.....	96
Cuadro 5.9.2 Árboles y arbustos ornamentales.....	99
Cuadro 5.9.3 Árboles maderables.....	106
Cuadro 5.10 Malezas.....	109
Cuadro 5.11 Algas marinas.....	112
Cuadro 5.12 Bacterias fitopatógenas.....	114
Cuadro 5.13 Resumen del número de especies.....	118
Cuadro 6.1 Especies reseñadas en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana.....	120
Cuadro 7.1 Contribución de las regiones de diversidad en recursos genéticos para la producción agroalimentaria e industrial.....	126

CUADROS DE MONOGRAFÍAS

Cuadro 1.1 Ciclo biológico de la mosca prieta.....	170
Cuadro 1.2 Supervivencia de cada uno de los estadios de desarrollo.....	171
Cuadro 6.1 Granjas que se dedican al cultivo comercial de tilapias.....	196
Cuadro 8.1 Especies del género <i>Cyperus</i> consideradas como malezas y su área de distribución.....	205

FIGURAS

Figura 1 Distribución mundial y desplazamiento de la cochinilla rosada hacia tierra firme.....	175
--	-----

Los objetivos del presente Informe son conocer la situación actual de las especies exóticas en Venezuela, sus impactos y el control de los mismos, y proponer nuevas medidas para evitar los efectos negativos de las especies exóticas invasoras sobre la diversidad biológica. El trabajo se realizó con el apoyo financiero de la Comunidad Andina de Naciones en la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN).

Por tratarse del primer levantamiento general de las especies exóticas en el país, la actividad principal fue la recopilación y ordenamiento de la información publicada y la obtenida gracias a la cooperación de numerosos especialistas dentro y fuera del MARN, haciendo énfasis en las especies que amenazan la diversidad biológica nativa. Para cada especie registrada se indican nombre científico y vernáculo, lugar de origen, tipo de introducción, tipo de especie (invasora, establecida, observada en medio natural, doméstica, cultivada o cautiva), distribución ecológica, distribución geográfica, impactos y las fuentes de información.

Se identificaron un total de 1.410 especies exóticas en el país—402 animales y 991 plantas—, la mayoría domésticas y cultivadas (951 ó 62,5% del total) o cautivas (276 ó 18,0% del total), sin contacto directo con el medio natural. Las naturalizadas (invasoras y establecidas), con una población natural en el país, alcanzaron 232 especies (15,3%: 116 animales, 99 plantas y 17 bacterias fitopatógenas). Además se cuenta con 64 especies observadas en el medio natural, pero ignorándose si se trata de individuos aislados o poblaciones ya establecidas. Ciento treinta y nueve especies (9,1%) se clasificaron como invasoras. La mayor parte de éstas son insectos plagas (53), malezas (20), bacterias fitopatógenas (17), árboles (15) y vertebrados (13) e incluyen también nueve plantas forrajeras, cuatro moluscos y tres algas marinas.

Estos resultados son preliminares. Se requieren estudios adicionales para abarcar taxa no incluidos en este Informe (arácnidos, anélidos, nemátodos, hongos y muchas bacterias, entre otros), completar las listas de especies de los grupos ya tratados y verificar los impactos ecológicos de las especies ya incluidas. Destacando que, como país petrolero, Venezuela es vulnerable a la introducción de especies marinas en agua de lastre de los tanqueros, lo cual requiere una atención prioritaria en las acciones futuras.

Los vertebrados invasores incluyen los perros y gatos cimarrones y realengos, depredadores de especies nativas en varios ecosistemas, cerdos que deterioran humedales, las ratas y los ratones cosmopolitas (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *R. rattus*) que ocasionan daños económicos y sanitarios en centros poblados, y el sobrepastoreo local por caprinos y bovinos que altera la cobertura vegetal y propicia la erosión. En Los Llanos, las poblaciones de *Lonchura malacca*, un pájaro granívoro asiático, están aumentando y amenazan los arrozales. La rana *Pipa parva*, oriunda del estado Zulia y transferida al centro del país, se comporta como depredador de alevines en granjas piscícolas. La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) de Los Andes y las tilapias africanas (*Oreochromis spp.*) dominan ahora en muchos cuerpos de agua continentales, en detrimento de especies nativas, y *Cuquetia kraussii*, transferida de la depresión del lago de Maracaibo a otras cuencas, ha invadido en pocas décadas casi todo el norte del país y como depredador puede eliminar otras especies.

Los insectos exóticos mejor conocidos son las especies plagas de diversos cultivos, que causan pérdidas económicas y requieren controles químicos y biológicos que también eliminan a especies nativas. El conocimiento de los impactos de insectos exóticos sobre la diversidad biológica nativa es muy

limitado, porque faltan estudios pertinentes. Los caracoles asiáticos *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera* y la ostra del Pacífico (*Perna viridis*) pueden desplazar moluscos nativos, y cinco babosas europeas son plagas agrícolas.

Entre las plantas invasoras predominan las malezas agropecuarias, muchas de ellas cosmopolitas. De 600 plantas clasificadas como malezas en Venezuela, por lo menos 25 son exóticas, e interfieren con los cultivos y pastizales, ocasionan gastos y pueden desplazar especies nativas, especialmente en ecosistemas intervenidos. Algunas especies de pastos introducidos, que cubren en su conjunto más de 5,5 millones de ha, son invasoras (*Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum*, entre otros) siendo capaces de desplazar gramíneas nativas. Los monocultivos forestales de pino (*Pinus caribaea*) y eucalipto (*Eucalyptus* spp.) y otros árboles exóticos (unas 700.000 ha) alteran significativamente los hábitat y reducen su diversidad biológica, pero no son invasoras en sentido espacial. En cuanto a la biodiversidad microbiana, se han identificado 17 bacterias fitopatógenas.

El control sanitario de la importación de plantas y animales se fundamenta en la Ley de Defensas Sanitarias Vegetal y Animal (1941) y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (1960), y se encuentra bajo la responsabilidad del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) del Ministerio de Producción y Comercio (MPC). El control de introducción y propagación de especies silvestres exóticas, así como de su trasplante dentro del país, compete al MARN, según varios artículos de leyes ambientales, los mandatos del Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Decreto 2.223 de 1992. A pesar de su título y orientación, este decreto no incluye los animales, creando un vacío legal. El control directo del ingreso de especies exóticas en las aduanas compete al Sistema Nacional Integrado de Administración Tributaria (SENIAT) del Ministerio de Finanzas y a la Guardia Nacional del Ministerio de la Defensa. La acción oficial se restringe

principalmente a medidas para impedir la entrada no autorizada de especies exóticas al país; el control de los efectos negativos de las especies exóticas suele correr por cuenta del sector afectado, tal como los productores agropecuarios.

Según los hallazgos del presente Informe, las debilidades de Venezuela en controlar el ingreso, avance e impactos de las especies exóticas invasoras radican en: 1) la ausencia de una política general del Estado en la materia; 2) aunada a lo anterior, la limitada coordinación y cooperación entre los sectores oficiales competentes, ante todo el MPC y el MARN, para enfrentar con éxito la creciente presión de ingreso de especies exóticas, a la par de la globalización de la economía mundial; 3) el poco conocimiento científico y baja prioridad de investigación de las especies exóticas y de sus impactos sobre la diversidad biológica en nuestro país; 4) la limitada participación en la cooperación internacional para impedir el acceso y la expansión de las especies exóticas nocivas; esta función es fundamental porque todos los países emiten y reciben especies nocivas y deben unir los esfuerzos para controlar este proceso; y 5) la escasa conciencia pública sobre los riesgos (que pueden generar las especies exóticas para la diversidad biológica, la economía y la salud, incluyendo la transferencia arbitraria de especies fuera de su distribución normal dentro del mismo país).

En vista de lo anterior, son prioritarios la unión de fuerzas, la cooperación y el consenso entre todos los sectores involucrados, empezando con el MARN, el MPC y otros ministerios competentes en la materia, la comunidad científica, las ONG y los productores rurales, entre otros, a fin de consolidar una estrategia nacional para el control y manejo más efectivo de las especies exóticas invasoras. A tal efecto, las recomendaciones del presente trabajo proponen una serie de lineamientos técnicos, basados en los principios de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y los resultados de este Informe.

The objectives of the present report are to know the status of exotic species in Venezuela, their impacts and control, and to suggest new means to avoid the negative effects of invasive alien species upon the native biological diversity. This work was supported by the Andean Community of Nations (CAN), Lima, and conducted at the National Office of Biological Diversity (ONDB) of the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN) in Caracas. This is the first general survey of alien species in the country. Therefore, the principal activity was to gather and order published data and information obtained by means of cooperation of experts of MARN and other national institutions, with an emphasis on alien species which threaten native biological diversity. The data recorded for each species include, whenever possible, order and family, scientific and common names, area of origin, type of introduction, type of species (invasive, established, observed in wild, feral, domestic and cultivated, or captive), ecological and geographical distribution in Venezuela, impacts, and sources of information.

A total of 1 410 alien species were identified, 402 animals and 991 plants, most of them domestic or cultivated (951, 62.5% of total) and captive (274, 18.0%), with limited contact with natural environments. The naturalized species (invasive and established), with free living populations in the country, attain 232 species (15.3% of total). Sixty-four additional species were observed in wild, but it is not known at present whether they were isolated individuals or members of a population. One hundred thirty-nine species (9.1% of total) were considered invasive. Most of them were insect pests (53 species), weeds (20), bacteria (17) trees (15) and vertebrates (13). They include also eight sown grasses, four mollusks and three marine alga. These results were preliminary. More research is needed to cover the taxa not included in the present survey

(arachnids, annelids, nematodes, fungi and all bacteria, among others), to complete the lists of the taxa included and to verify their impacts upon the native species, ecosystems and habitats. As a petroleum exporting country, Venezuela is exposed to a high risk of introduction of marine organisms in ballast water. This aspect requires high priority in future actions.

The invasive vertebrates include feral and free ranging hogs, dogs and cats, which prey upon native species in many ecosystems, the cosmopolitan rats and mice (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* and *R. rattus*), which are agents of economic damage and sanitary risks in human settlements, and local overgrazing by cattle and goats, which alter the plant cover and increase the risk of erosion. *Lonchura malacca*, a granivorous bird of Asian origin, is increasing on the Llanos and threaten rice fields. A frog, *Pipa parva*, native of Zulia state and introduced to the central part of the country, acts as a predator in fish farming facilities. The rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) introduced to the Andes and the African tilapia (*Oreochromis spp.*) on lowlands are now dominant species in many water bodies in northern Venezuela, at expense of the indigenous species. *Caquetaia kraussii*, native to the lago de Maracaibo area, introduced to other river basins, has invaded in a few decades almost all northern Venezuela, and as a predator eradicates other species.

The best known exotic invasive species are pest species causing economic losses on several crops and demanding chemical and biological controls, which may also reduce native species. The impact of native species upon native biological diversity is poorly known, due to the lack of studies. The Asian gastropods *Melanoides tuberculata* and *Tarebia granifera*, a Pacific oyster *Perna viridis* replace local species, and five European slugs are agricultural pests.

The agricultural weeds, most of them cosmopolitan, predominate among the invasive plants. At least 25 of the 600 species classified as weeds in Venezuela are exotic and interfere with cultivated crops, pastures and native vegetation, especially in highly disturbed areas. The introduced forage species cover more than 5.5 millions ha in Venezuela. Some species (*Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* and *Pennisetum clandestinum*, among others) are invasive and able to replace native grasses. The plantation of pines (*Pinus caribaea*), eucalyptus, gmelina and other exotic trees (about 700,000 ha) modify natural habitats and reduce their species diversity, but are not able to invade new areas.

The sanitary control of importation of plants and animals is based on the Law of Sanitary Defense of Plants and Animals (1941) and the International Convention for Plant Protection (1960), and is conducted by the Autonomous Sanitary Service for Agriculture and Livestock (SASA) of the Ministry of Production and Commerce (MPC). The MARN is responsible for the control of introduction and propagation of wild exotic species and the transfer of native species within the country according to several environmental laws, the Convention on Biological Diversity, and Decree 2223 of 1992. However, in spite of the name and spirit of this Decree, it does not include explicitly the animals, which results in lack of clear legal rules. The direct control of introduction of plants and animals at customs is in charge of Seniat, the tax branch of the Ministry of Finance, together with the National Guard of the Ministry of Defense. Official action is restricted mainly to prevent the non authorized entry

of exotic species, whereas the control of the negative impacts caused by established alien species is mainly in charge of the sectors affected, such as farmers.

According to the findings of this report, the weakness of Venezuela to control the entry, spread and damage of invasive species is due to 1) the lack of a general policy of the state on this matter; 2) associated with this, poor coordination and cooperation between the agencies responsible for this activity, mainly MPC and MARN; 3) limited scientific knowledge and low priority of research on exotic species and their impacts upon biological diversity; 4) limited participation in international cooperation in order to prevent the entry and spread of harmful alien species; this function is essential because all countries emit and receive invasive species and joint efforts are needed to control this process; and 5) lack of public awareness about the threat that exotic species pose to biological diversity, economy and health, including arbitrary transfer of native species beyond their original distribution within a country.

In the light of this situation, it is important the union of efforts, cooperation and agreement among all sectors involved, beginning with MPC, MARN and other official agencies responsible for the subject, the scientific community, NGO's, farmers and society at large, in order to integrate a national strategy for a more efficient control and management of invasive exotic species. The recommendations contained herein propose a set of technical outlines, based on the International Convention for Plant Protection, the Convention on Biological Diversity and the results of this report, in order to achieve this goal.