

Editores:

Francisco Núñez
The Nature Conservancy

Sésar Rodríguez
Consortio Ambiental Dominicano



Las especies exóticas invasoras en la República Dominicana

LAS ESPECIES
EXÓTICAS INVASORAS
en la
República Dominicana

Editores

Francisco Núñez

The Nature Conservancy

Sésar Rodríguez

Consortio Ambiental Dominicano

Contenido

National consultation on invasive exotic species in the Dominican Republic	7
Consulta nacional sobre especies exóticas invasoras en República Dominicana	11
Fauna Invasora Introducida en la República Dominicana	33
Manejo de fauna invasora en la República Dominicana	81
Reporte de las evaluaciones de fauna invasiva en dos áreas pilotos de la República Dominicana	113

National consultation on invasive, exotic species in the Dominican Republic

Summary

Author: Francisco Nunez

The Dominican Republic is especially vulnerable to invasive exotic species because the high endemism of the island and the topography of its territory. Thirty percent of all flora species, almost all reptiles and amphibians and a high proportion of insects, arachnids and terrestrial mollusc are endemic. One of the most important threats to biodiversity in the island is the loss of forest coverage as well as habitat fragmentation and destruction. As a result, 33% of vertebrates and 17% of invertebrates are considered threaten or endangered, which is a very high rate of biodiversity loss.

The data base (ISSG) reports 227 invasive species; in the Dominican Republic we have 23 of those and 17 out of the 100 most invasive species of the world (Hierro 2006).

According to IMBIDOM (2007) 138 species has been reported as invasive for the Dominican Republic: 59 plants, 4 fungi, 38 invertebrates, 15 fish, 2 amphibians, 3 reptiles, 6 birds and 11 mammals.

Exotic Invasive Flora in the Dominican Republic

Few records on the introduction of exotic plant species, and of the reasons for their often planned introduction are available. Most of the perennial species were introduced as fruit trees, ornamentals, reforestation, to prevent soil erosion, or to produce timber or fuel. Some species introduced centuries ago, now play an outstanding role in the native landscape, including the coconut palm (*Cocos nucifera*)

from the southern Pacific, the tropical almond (*Terminalia cattapa*) in the coastal landscapes from Malaysia and Southern Asia, breadfruit trees (*Artocarpus altilis*) in humid environments, and *Pinus caribaea* Morelet) in mountain areas.

Some of the perennial alien species with invasive potential listed in Tables 1 and 2 are spreading into protected areas, and are displacing native endemic flora. The management of invasive plant species has been discussed recently with respect to protecting natural reserves. Nevertheless, special strategies for the management of those plant species in endangered environments either have not been implemented, or have been implemented only where they are problematic for annual and perennial crops and pastures.

Water hyacinth, *Eichhornia crassipes*, is an economically serious problem in the Dominican Republic. It has invaded numerous aquatic environments, and has disrupted irrigation and navigation on rivers.

Invasive Exotic Fauna in the Dominican Republic

Impacts of invasive exotic species on wildlife:

- Predation on endemic or native species. Examples: Rats and cats in wild areas become aggressive predators of local birds.
- Competence for food, nesting sites and foraging places with native species. Examples: *Oreochromis* species introduced in freshwater systems show a higher colonization exit and dispersion than local fish species.
- Hybridization with local species reduces viability and alters gene pool. Example: hybridization in the wild between the introduced turtle *Chrysemys scripta* and the native one *Trichemys decorata*, (Espinal, 2007).
- Damage to agriculture. Examples: the Olive-throated parakeet (*Aratinga nana*), the Spice finch (*Lonchura punctulata*), the Chestnut munia (*Lonchura malaca*) and the Village weaver (*Ploceus cuculatus*) are considered pests for the rice cultivation and other cereals.
- Nest Parasitism. Examples: the cowbird (*Molothrus bonariensis*) which parasitizes the endemic species Palm Chat (*Dulus dominicus*) and the New World Oriole (*Icterus dominicensis*)

The problem of the exotic invasive species in freshwater systems

The introduction of exotic species in freshwater systems had its origin from the liberation of species with potential for fisheries since mid last century. This is the case of *Oreochromis mossambicus*, *Tilapia rendalli*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis hornorum* and *Oreochromis niloticus*, as well as the carp *Cyprinus carpio*. These species showed a rapid distribution throughout lowland freshwater systems of the island. Other examples are the largemouth bass *Micropterus salmoides* and the trout *Oncorhynchus mykiss* introduced for sport activities in the 60's. Pet shops and aquarists are responsible for the introduction of *Betta splendens* and Poecilids such as *Poecilia reticulata*, which are very common in Dominican rivers nowadays. They might be competing or predated on local species such as *Agonostomus monticola*.

Two invertebrate species are reported as invasive in freshwater systems: the snail *Pomacea glauca* and the shrimp *Procambarus clarki*. Both were introduced for aquaculture purposes and now are reported to affect rice cultivation. They are also strong competitors and highly resistant to water contamination.

Exotic Invasive Fauna in Protected Areas

Protected Areas with reports of invasive fauna:

- Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo) National Park.
- Jaragua National Park.
- East National Park.
- Félix Servio Ducoudray Natural monument.
- Siete Hermanos Cay.
- Redonda and Limón Lagoons
- Armando Bermúdez National Park.
- Bávaro Lagoon

However, given the high adaptive capability of the invasive fauna species and wide distribution in the island, it is logical to think that there is a high probability of occurrences in other protected areas. Information on the impact of these species on local biodiversity and ecosystem function are scarce or inexistent. Studies on the interaction of invasive species and threaten native species that live in protected areas are very important and necessary.

Community perception

A very important issue related to the exotic species is the perception that people have about these species. Often, these organisms are beneficial in some way: as ornaments, pets, medicines or they simply have been for such a long time present in their lives that people feel them as part of their community and became popular. Some eradication programs have failed because people defended the right of those species to be in some localities. This fact shows that it is very important to implement education programs and to integrate community to management, control and eradication programs to ensure local support and the efficacy of the actions. Examples of these “charismatic” species are: the neem trees (*Azadirachta indica*) and the house sparrow *Passer domesticus*.

Participation of communities in the management of exotic invasive species is important during the three steps of the process: prevention, monitoring and eradication. During prevention actions should be focus on education of people about the problem. A second phase of community integration is the participation of people in the identification of new species or new localities for reported species. This is very important because very often are local people the first ones discovering a new species which is crucial for early detection and easier eradication. In the Dominican Republic most people ignore about this problem, which complicates the implementation of effective policies to protected biodiversity from this threaten.

Legal and institutional background

In the Dominican Republic the institution in charged of biodiversity conservation and environment quality is the Secretariat of Environment and Natural Resources (SEMARENA). There is a general law (64-00) that prohibits the introduction of exotic species that might become invasive or threatening to biodiversity, human health and economy. They have a proceeding to emit permits and certifications for the importation and exportation of species regulated by CITES, as well as any other wild species. Requirements and forms are available in SEMARENA web site.

Additionally, to obtain a importation permit for a plant for agricultural purposes, it is required a certification by the Direction of Plant Sanity which is an organism of the Secretariat of Agriculture. In regard to the use of exotic plants in forest plantations there is a Forestry Regulation Act that controls the introduction of species from outside.

Consulta nacional sobre especies exóticas invasoras en República Dominicana: Documento diagnóstico

Autor: Francisco Núñez

La República Dominicana, en su condición de estado insular presenta una especial vulnerabilidad a la introducción de especies exóticas, ya que las islas representan un caso peculiar del proceso de evolución generado por el confinamiento de poblaciones en determinadas regiones geográficas, lo que tiende a producir especies endémicas con características únicas.

La estructura accidentada de nuestro territorio, surcado por varias cadenas montañosas que promueven la existencia de valles aislados; la existencia de las más altas elevaciones del caribe insular (Pico Duarte) y de depresiones terrestres por debajo del nivel del mar (La Hoya de Enriquillo), crean una gran variedad de hábitats y microhábitats para el desarrollo de una fauna igualmente diversa y única, propiciando la existencia de varias zonas de alto endemismo. Como es de esperarse, casi todos los reptiles y anfibios que habitan nuestra isla son endémicos (94.5 y 97%, respectivamente), así como la tercera parte de nuestra flora (IRG, 2002), dándose una situación semejante con grupos como los insectos, arácnidos, milípedos, moluscos terrestres, etc.

Los hábitats de las islas son particularmente frágiles y sujetos a extinción. Una de las principales amenazas a la biodiversidad en República Dominicana es la pérdida de una gran porción de los bosques, lo cual acarrea graves consecuencias. El 33% de los invertebrados que habitan la isla (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y el 17% de los invertebrados, se consideran amenazados o en peligro de extinción, esto constituye una tasa extremadamente alta de pérdida potencial de la biodiversidad (IRG, 2002).

Como se expuso anteriormente, nuestra biodiversidad es muy vulnerable ante la amenaza de especies exóticas con potencial de invasividad, al mismo tiempo, la información existente al respecto es difusa, siendo esta resultado de observaciones puntuales o un producto secundario de evaluaciones de campo realizadas por

zoólogos y botánicos. Estas razones fueron las que motivaron la realización de una consulta nacional a través de un taller celebrado en enero del año 2007, fruto del cual surge el presente documento que presenta una aproximación conceptual a la problemática en sus diferentes aspectos y brinda una herramienta útil para la concienciación y toma de decisiones.

La República Dominicana ha sido bombardeada con la introducción de docenas de especies exóticas, incluyendo un número sustancial con alto potencial invasor. Muchas de éstas han causado pérdidas económicas significativas al afectar plantaciones dentro de agro ecosistemas intensivos, otras han desplazado especies nativas, y/o interferido con la función de ecosistemas susceptibles (Serra, 2003).

Del total de especies invasoras (227) registrado en la base de datos del Grupo de Especialista en Especies Invasoras (ISSG), tenemos 23 especies en el país, de las cuales 17 están citadas entre las 100 especies más invasoras del mundo. (Hierro, 2006).

Según la base de datos de IMBIDOM (2007) se han reportado 138 especies como invasoras para la República Dominicana. De esas, 59 son plantas, 4 hongos, 38 invertebrados, 15 peces, 2 anfibios, 3 reptiles, 6 aves y 11 mamíferos.

Flora Exótica Invasora en las áreas silvestres de la República Dominicana

Existen pocos registros sobre plantas exóticas en la República Dominicana y las razones para su introducción. Muchas de las especies perennes fueron traídas al país como árboles frutales, ornamentales, para reforestación o prevención de la erosión, o para producción de madera o combustible. Algunas llegaron siglos atrás y ahora juegan un papel preponderante en el paisaje local, incluyendo especies tales como el coco (*Cocos nucifera*), la almendra (*Terminalia cattapa*), pan de fruta (*Artocarpus altilis*), y el pino *Pinus caribaea*. Algunas de las plantas perennes exóticas están expandiéndose hacia las áreas protegidas y desplazando la flora endémica y nativa (Ver tabla). La lila de agua *Eichhornia crassipes* es un problema económico serio en la República Dominicana, ya que ha invadido numerosos ambientes acuáticos trastornando la irrigación y la navegación en el río.

Plantas herbáceas exóticas invasoras establecidas en la República Dominicana

Consulta nacional sobre especies
exóticas invasoras en
República Dominicana:
– Documento diagnóstico

Francisco Núñez

Especie	Introducida como:	Estatus/Región
- <i>Catharanthus roseus</i> (L.)	ornamental?	Áreas costeras (S)
- <i>Cryptostegia grandiflora</i> (Roxb.)	ornamental?	Invadiendo dunas (Bani, S)
- <i>C. madagascariensis</i> Boj.	ornamental?	invasiva (Azua, S);
- <i>Erechtites hieracifolia</i> (L.)	medicinal?	
- <i>Impatiens walleriana</i> Hook.	ornamental	Invadiendo café en zonas altas
- <i>Echinochloa crus-galli</i> L.	Con semillas de arroz	Cultivos de arroz
- <i>E. crus-pavoni</i> (H.B.K.)	““““	Muy invasiva, ambientes acuáticos
- <i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	forraje	Muy invasiva en cultivos (S)
- <i>Themeda quadrivalvis</i> (L.) Ktze.	?	Muy invasiva (S)
- <i>Antigonon leptopus</i> H. & A.	ornamental	Invasiva en zonas áridas (S-SW)
- <i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms	Accidental/ornamental?	Muy invasiva en ambientes acuáticos
- <i>Nephrolepis multiflora</i> (Roxb.) Jarret	ornamental?	Muy invasiva en pastos

Abreviaturas: Regiones: C, Central, N, Norte, S, Sur, W, Oeste, E, Este, SW, Suroeste, and NE, Noreste.

Árboles y arbustos invasores establecidos en República Dominicana.

Especies	Introducida como	Estatus (región)
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Árbol ornamental	Muy invasiva en vegetación húmeda secundaria (N, NE)
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Madera, reforestación	Empezando a invadir
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Arbol ornamental	Empezando a invadir
<i>A. procera</i> (Roxb.) Benth.	?	Invasiva en pastos como en Puerto Rico
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	~1985, forraje, barreras vivas	Muy invasiva en regiones húmedas
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	cv. K24+K28 reforestación	Muy invasiva en zonas secas (S)
<i>Flemingia strobilifera</i> (L.) R. Br.	1980s: ornamental?	Muy invasiva en pastos (N, NE)
<i>Azadirachta indica</i> (A. Juss.)	1980s: reforestación, insecticida botánico	Empezando a invadir en zonas secas (Haiti, <i>Prosopis</i>)
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	?, produce goma	Muy invasiva en zonas húmedas (NE)
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alst.	Árbol frutal	Invade riberas de ríos en la Cordillera Central
<i>Morinda citrifolia</i> L.	?	Muy invasiva en zonas costeras (E)
<i>Vangueria madagascariensis</i> Gmel.	frutal	Invasiva en zonas húmedas
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Reforestación, ornamental	Invasiva en zonas húmedas

Fauna Exótica Invasora en las áreas silvestres de la República Dominicana

La introducción de especies de fauna exótica a las áreas naturales del país ha tenido diferentes orígenes, entre los más comunes puede citarse:

- La liberación accidental o deliberada de mascotas en áreas silvestres por parte de propietarios. Ej.: Peces beta, hicotea americana, periquitos australianos, etc.
- Las introducción deliberada por parte del Estado, particulares o de ONGs nacionales o internacionales con el objetivo de satisfacer necesidades alimenticias como resultado del total desconocimiento de las consecuencias ecológicas de esta acción. Ej.: peces de agua dulce del género *Oreochromis*, Carpas, Lobinas, Hurón, etc.
- Los escapes de poblaciones cultivadas con fines comerciales o de investigación. La debilidad en los sistemas de control en áreas de cría pueden facilitar la fuga de especímenes exóticos con capacidad de invasividad hacia zonas silvestres. Ej: puercos cimarrones y especies de cultivo en la acuicultura tanto dulceacuícola como marina.
- Especies de fauna que han ingresado al país como “polizones” en cargamentos comerciales, las cuales se han establecido y asociado a ambientes urbanos, pueden llegar a desplazarse desde comunidades aledañas hacia las áreas silvestres afectando gravemente la fauna local. Ej: las ratas domésticas (*Rattus norvegicus*).

Impactos sobre la biodiversidad

Las especies exóticas invasoras representan un grave problema para la conservación de la biodiversidad del país, ya que estas especies compiten con las especies nativas y endémicas desplazándolas o hasta haciéndolas desaparecer de su ambiente natural (Hierro, 2006).

Los impactos de las especies de fauna invasora sobre la biodiversidad local, identificados hasta el momento se refieren a procesos de depredación y competencia. Estos reportes se sustentan en observaciones directas por parte de diversos especialistas o en deducciones basadas en las características de comportamiento y preferencia de habitats de las especies identificadas, ya que en el país son

escasos o nulos los estudios realizados sobre la distribución, densidad, alteración de habitats, o interacciones de estas especies con la fauna local. Esta realidad arroja información importante, pero a la vez insuficiente para determinar la magnitud y complejidad de estos impactos o para el establecimiento de prioridades relativas a lugares o especies que podrían estar siendo más afectados por esta situación.

Los potenciales impactos identificados por la presencia de especies exóticas invasoras en áreas silvestres son:

- Depredación de animales endémicos o nativos con poblaciones reducidas. Este efecto puede realizarse tanto sobre los adultos como sobre los huevos o juveniles de los mismos. Ej: La introducción de ratas o gatos a ambientes naturales, donde estos animales se convierten en feroces depredadores de la avifauna local.
- Competencia por alimento, lugares de anidamiento, madrigueras o forrajeo. En este tipo de interacción la especie invasora puede alcanzar el éxito al contar con mayores destrezas para la caza, niveles de agresividad más elevados, una velocidad de reproducción mayor o al poseer la capacidad para tolerar mayores niveles de alteración humana en los ecosistemas. Ej: Las diferentes variedades de *Oreochromis* introducidas en nuestros cuerpos de aguas interiores presentan un mayor éxito de colonización y dispersión debido a su elevada tasa de reproducción y a la capacidad de adaptación a ambientes donde la contaminación orgánica puede reducir los niveles de oxígeno por debajo de la tolerancia de los peces locales.
- Hibridación con especies locales, reduciendo así la viabilidad de las nuevas crías y alterando su pool genético. Resalta como ejemplo de este tipo de impacto la hibridación en áreas naturales de la hicotea introducida (*Chrysemys scripta*) y la nativa (*Trichemys decorata*), produciendo ejemplares que en la mayoría de los casos no resultan viables. (Espinal, 2007. Comunicación personal)

La invasión de animales domésticos o de cría en áreas naturales

Los impactos causados por la introducción de estos organismos en ambientes naturales generan problemas relativos a la depredación de la fauna o forrajeo in-

tensivo de la vegetación. Estos mamíferos se convierten en potenciales amenazas para nuestros sistemas naturales, los cuales han evolucionado durante siglos sin la presencia de predadores de gran tamaño.

El pastoreo de chivos y vacas en áreas con problemas de desertificación o pendientes pronunciadas genera también problemas relativos a la pérdida del suelo e interfiere con los procesos de regeneración de la vegetación en algunas áreas. Áreas que presentan problemas de conservación relativo a la presencia de especies invasoras son el Monumento Natural Félix Servio Ducoudray el cual presenta serios problemas de pastoreo en el área ocupada por las dunas donde la regeneración de la vegetación se ve afecta por el forrajeo de chivos (*Capra hircus*). Asimismo el impacto registrado en el Parque Nacional del Este y el Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier por la presencia de puercos cimarrones (*Sus scrofa*) (Guerrero y McPherson, 2002 y TNC, 1997).

Reptiles Invasores

Hasta el momento se han reportado en el país 3 especies de reptiles invasores. Estos son: el lagarto verde introducido (*Anolis porcatius*), *Anolis cristatellus* y la hico-tea extranjera (*Chrysemys scripta*). El lagarto verde introducido *Anolis porcatius* se ha observado en áreas con elevaciones inferiores a los 400 pies sobre el nivel del mar, frecuentemente asociado a asentamientos humanos o áreas de cultivo (Ortiz, 2007. Comunicación Personal). Este animal de hábitos arbóreos, se encuentra en competencia con el lagarto verde endémico (*Anolis chlorocyanus*), al tener los mismos requerimientos de habitats, en las ramas más altas de los árboles en zonas de baja elevación. El lagarto arborícola *Anolis cristatellus* es originario de Puerto Rico, ha sido reportado su presencia para la región este del país, sin embargo, se desconoce las interacciones que puedan estar ocurriendo entre esta especie y las especies *A. distichus* y *A. cybotes*, propias de la isla.

Mientras que la hico-tea extranjera (*Chrysemys scripta*), introducida como mascota, es de libre comercio en los diferentes acuarios del país. Este animal, cuando alcanza la adultez puede llegar a medir 30 cm de longitud, tornándose entonces difícil de mantener en cautiverio, motivando esto la introducción voluntaria por parte de sus antiguos dueños en los cuerpos de aguas interiores más próximos a las ciudades. La comunicación de los diferentes arroyos y tributarios dentro de la red de cuencas hidrográficas facilitan entonces su dispersión. Ha sido reportada

para la cuenca del río Ozama-Isabela y sus tributarios (IMBIDOM, 2007), aunque se conoce su presencia en diversos cuerpos de aguas interiores del país.

Dados los requerimientos de hábitat de esta especie invasora, se infiere que esta podría estar compitiendo con las poblaciones de la hicoitea endémica (*Trachemys decorata*) o con la nativa (*Trachemys stejnegeri*). Se ha reportado la hibridación de esta especie invasora con la especie *Trachemys decorata* en ambientes naturales, esto constituye un impacto adicional ya que altera el pool genético de esta especie nativa.

Algunas especies de aves invasoras

La Base de Datos de Especies Invasoras de la República Dominicana, reporta 7 especies de aves invasoras. En este documento, brindamos información acerca de los impactos generados por la presencia de estas especies, además de agregar a esta lista, dos nuevas especies consideradas invasoras debido a su distribución y a su comportamiento en los ecosistemas donde se encuentran.

Las especies de aves invasoras reportadas para el país pueden agruparse en aquellas asociadas a ambientes con alteración humana, especies plagas para los cultivos agrícolas y especies depredadoras, competidoras o parásitas de la avifauna local.

La paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión (*Passer domesticus*) se encuentran asociadas a áreas de desarrollo humano. Anidando en las grietas de las viviendas y colonizando ambientes con altos niveles de ruido y alteración, llegando a alimentarse de desperdicios humanos. Sin embargo, los impactos ocasionados por estas aves se relacionan a la transmisión de enfermedades tanto humanas como a la avifauna, a la afectación de infraestructura y al desplazamiento de la fauna originaria en las zonas circundantes a las ciudades (competencia por sitios de alimentación y descanso). Estas especies raramente ocurren en bosques o ambientes más remotos (Ortiz, 2007. Comunicación personal).

El perico amargo (*Aratinga nana*), la ciguita pechijabao (*Lonchura punctulata*) y la monjita tricolor (*Lonchura malaca*) constituyen plagas para los cultivos de granos del país, especialmente para las plantaciones de arroz.

El perico amargo (*Aratinga nana*), presenta una distribución local en la Sierra de Bahoruco, donde habita en los ecosistemas de pinar, matorrales y bosques la-

tifoliados y especialmente en cultivos y jardines. Este pequeño perico se alimenta de semillas y frutas, es reportado como plaga para cultivos. Se desconoce hasta el momento su impacto sobre la avifauna local (Latta et al, 2007).

Son frecuentes los reportes de daños a los cultivos de semillas por parte del madam sagá (*Ploceus cucullatus*), esta ave de comportamiento gregario, ataca en grandes bandadas los cultivos de arroz, provocando pérdidas económicas. El madam sagá es originaria del continente africano, en la actualidad se encuentra distribuida en la isla, colonizando las tierras bajas. Ha sido observada en las inmediaciones del Parque Nacional del Este.

Pájaro Vaquero (*Molothrus bonariensis*) y el zorzal pardo (*Margarops fuscatus*) constituyen especies cuyo impacto sobre la fauna local esta mejor identificado. *Molothrus bonariensis* es considerada un parásito de la nidada de otras especies de aves, ya que suplanta los huevos de las aves nativas por los suyos, produciendo bajas sustanciales en la cantidad de pichones que logran sobrevivir. Este tipo de parasitismo ha sido confirmado para la cigua palmera (*Dulus dominicus*), canario de manglar (*Dendroica petechia*), cigua canaria (*Icterus dominicensis*) y madam sagá (*Ploceus cucullatus*), pero se desconoce los efectos que esto ha tenido sobre las poblaciones de estas especies. El pájaro vaquero tiene una amplia distribución en la región caribeña. En nuestro país ha sido reportada utilizando una amplia variedad de ambientes. (Latta et al, 2007)

Especies exóticas invasoras en ambientes acuáticos

La introducción de exóticas invasoras en ambientes acuáticos tiene su principal origen en la liberación de especies con potencial pesquero, con la finalidad de suplir demandas alimenticias de la población desde los años 50 del siglo pasado, tal es el caso de la Tilapia Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), originaria del continente africano y utilizada con gran éxito en actividades de acuicultura y liberada en los cuerpos de aguas interiores. Posteriormente otras especies de peces similares, fueron introducidas con la finalidad de llevar a cabo proyectos de acuicultura, alcanzando posteriormente la red hídrica nacional: *Tilapia rendalli*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis hornorum* y *Oreochromis niloticus*, así como la carpa común asiática (*Cyprinus carpio*). Su rápida distribución a nivel nacional se debe a que muchas de estas especies son introducidas en diversos cuerpos de aguas interiores de las áreas bajas como parte de proyectos para fomentar las pesquerías rurales, llevadas a cabo por dependencias del Estado (Sánchez, 2007. Comunicación personal).

Otros ejemplos son, la Lobina (*Micropterus salmoides*) y la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) fueron introducidas con fines deportivos en la década de los 60. Asimismo, las tiendas de mascotas y acuaristas han introducido varias especies como son el Beta (*Betta splendens*), (*Betta imbellis*) y el Guppy (*Poecilia reticulata*) que ya son muy comunes en nuestras aguas, como efecto indeseado de la liberación de mascotas por parte de la ciudadanía.

Los principales impactos ocasionados por estos peces invasores son la suplantación de los peces nativos como el dajao (*Agonostomus monticola*), al poderse adaptar a condiciones ambientales más extremas (en el caso de la tilapia) o la depredación de la ictiofauna endémica, debido al tamaño que pueden alcanzar estas especies (tal es el caso de la trucha arcoiris) (Richardson, 2007. Comunicación personal).

Dos especies de invertebrados son reportados como invasores en los cuerpos de aguas interiores de nuestro país: el caracol (*Pomacea glauca*) y el Langostino (*Procambarus clarkii*). Ambas especies fueron introducidas con fines de crianza en acuicultura, el primero como depredador de maleza en estanques de acuicultura y el langostino, como objeto de cultivo asociado a los sembradíos de arroz.

En la actualidad los impactos registrados por el caracol (*Pomacea glauca*) son relativos al forrajeo de los retoños en las plantaciones de arroz. Esta especie presenta una alta tasa de reproducción y ha sido observado depredando la lila de agua (*Eichhornia crassipes*) en áreas con altos aportes de materia orgánica. En la actualidad esta especie es objeto de control en programas dirigidos por la Secretaría de Estado de Agricultura.

El langostino rojo (*Procambarus clarkii*) ocasiona daños a los embalses construidos para cultivo de arroz, creando canales en los tabiques de tierra que permiten que el agua drene, afectando así las plantaciones. Este animal introducido desde el Estado de Lousiana, puede tolerar ambientes con altos niveles de contaminación biológica y desplazarse ambulatoriamente, desde estanques de cultivo de arroz o embalses secos o eutroficados hacia nuevos ambientes objeto de colonización. Estas características de resistencia y desplazamiento lo hacen ser un fuerte competidor ante las especies de camarones locales (Mateo, 2007. Comunicación personal).

Fauna Invasora en áreas protegidas

El sistema nacional de áreas protegidas pretende crear áreas de conservación in situ para especies y ecosistemas nativos. La presencia de especies exóticas invasoras en estas áreas donde se encuentra fauna originaria amenazada, constituye un problema prioritario a ser enfrentado.

Hasta el momento se han reportado problemas de conservación relativos a la presencia de fauna invasora en las siguientes áreas protegidas:

- Parque Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo)
- Parque Nacional Jaragua
- Parque Nacional del Este
- Monumento Natural Félix Servio Ducoudray
- Cayos Siete Hermanos
- Laguna Redonda y Limón
- Parque Nacional Armando Bermúdez
- Laguna de Bávaro

(Guerrero y McPherson, 2002, TNC, 1997, Ortiz, 2007. Comunicación Personal)

Sin embargo la existencia de fauna invasora con capacidad de adaptabilidad a todos los ambientes presentes en la isla, y con reportes de distribución próximos al nivel nacional, nos hace pensar su ocurrencia en otras áreas protegidas, en las cuales todavía no se cuenta con reportes técnicos de su presencia, tal es el caso del hurón (*Herpestes auropunctatus*), las dos especies de ratas, los gatos y puercos cimarrones.

Las informaciones sobre el impacto que puedan estar ocasionando estos organismos invasores sobre la diversidad nacional o sobre la funcionalidad de los ecosistemas donde han sido reportadas, son escasos o nulos. Es importante la realización de estudios sobre las interacciones de las EEI con la fauna nativa que presenta niveles de amenaza, la cual es objeto de conservación en nuestras reservas y parques nacionales.

Impactos al sector agropecuario

Hasta el momento, para el país se han reportado 1,478 de especies de plantas y animales plagas que afectan el sector agropecuario.

En general, se ha registrado un incremento del número de plagas exóticas reportadas en la última década. Esto se debe, en cierta medida, al mejoramiento de los servicios de cuarentena, taxonomía y diagnóstico que permiten una rápida detección, así como al respaldo de los servicios regionales de alerta contra plagas (APHIS, CABI, IICA, entre otras). Por otro lado, el movimiento de especies exóticas hacia y dentro del área del Caribe y los riesgos de introducción accidental han aumentado debido a un incremento del turismo y el comercio internacional de productos agrícolas. Se espera que este problema se intensifique, especialmente luego de la puesta en aplicación de acuerdos internacionales con países de otros continentes en los próximos años (Serra et al, 2003).

Las principales plagas exóticas que afectan los cultivos en nuestro país pertenecen al grupo de los artrópodos (insectos y ácaros en su mayoría), luego los hongos y las ratas. Las especies exóticas plagas que han producido más daño a la agricultura nacional, mereciendo la atención de programas especiales de erradicación, son el *Trips palmis*, la Sigatoca negra y las especies de ratas. (Carvajal y Compres. Comunicación personal, 2007). De las 37 especies de plagas agrícolas de mayor importancia reportadas en las últimas décadas 42% son insectos (16 especies), 19% son arácnidos (en su mayoría ácaros) y 14% son virus y bacterias (Serra et al, 2003).

Las principales implicaciones de la introducción de especies con capacidad de invasividad para el sector agropecuario son las siguientes:

- Daños directos. Incluyen la pérdida de cosechas, o la reducción en la calidad de los productos y el incremento de los costos de producción. Ej: La situación acontecida durante los 90's cuando la introducción de un geminivirus destruyó la producción de tomates y otras plantas hospederas (Serra et al, 2003)
- Daños indirectos. Pérdidas de mercados de exportación. La detección de plagas en los cultivos de exportación genera restricciones de importación, para aquellos países que han establecido estas plagas como prioridad cuarentenaria

Estas restricciones constituyen el costo más alto para la agricultura, ya que la pérdida de un mercado de exportación significa perjuicio económico inmediato para el productor y lesiona la competitividad comercial del país a nivel agrícola; pero además la recuperación del mismo puede tardar años e implica un esfuerzo

en conjunto entre el Estado y los productores para conseguirlo. Un ejemplo de esta realidad lo representa la prohibición de exportación de vegetales orientales hacia Estados Unidos, debido a la identificación de una plaga del insecto (*Trips spp.*), la cual estuvo cerrada durante 8 años, recuperándose en el año 1995, cuando pudo demostrarse la reducción de esta plaga a niveles aceptables para exportación en las plantaciones y la efectividad de los procesos cuarentenarios en producir cargamentos libres de infección (Carvajal y Compres Comunicación personal, 2007).

Un ejemplo del impacto económico directo de las especies invasoras sobre la agricultura lo representa la enfermedad de la Sigatoca negra producida por el hongo (*Mycosphaerella fijiensis*), esta enfermedad se diagnosticó primariamente en la isla de Fiji, y fue introducida al país desde Centroamérica en el 1996. Ese hongo ataca los cultivos de musáceas generando pérdidas anuales millonarias. En la actualidad el Estado Dominicano a través de la SEA ejecuta un programa de erradicación de esta EEI con un costo superior a los 27 millones de pesos anuales (Carvajal y Compres Comunicación personal, 2007). Programas similares son llevados a cabo para la eliminación de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccocus*) y el control de los efectos adversos de la rata (*Ratus norvegicus*) en los cultivos de cacao, coco y café.

Impactos a la salud humana

Como resultado de las actividades de migración humana y tráfico comercial, accidentalmente, se han introducido al país especies de animales que actúan como vectores transmisores de enfermedades. Estas especies son objeto de fuertes campañas de erradicación y control por parte de las autoridades sanitarias. Sin embargo, siguen ocasionando estragos a la salud de las comunidades, generando víctimas mortales cada año, en su mayoría niños (40 personas murieron de dengue en el 2006) (Terra, 2007).

Aquellas especies en las que se han enfocado las medidas de control son los mosquitos transmisores del dengue (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*), el mosquito transmisor de la malaria o paludismo (*Anophiles albimanus*), el mosquito vector de la enfermedad de la filarías linfática (*Culex quinquefasciatus*) y las dos especies de ratas (*Mus musculus*) y (*Rattus norvegicus*), vectores de la enfermedad de la leptospirosis. Así como el caracol vector de la enfermedad denominada bilarcia (*Biomphalaria glabrata*).

Para estos fines, la Secretaría de Estado de Salud Pública ha emprendido campañas de educación sobre la eliminación de los criaderos de los mosquitos transmisores del dengue y jornadas de control de vectores con agentes químicos y biológicos. Utilizándose para el control biológico de las larvas del mosquito la bacteria (*Bacillus thuringiensis*) que mata a la larva cuando esta lo ingiere y la utilización de los peces de la especie *Gambusia affinis* (especie exótica) como depredadores directos de las larvas del mosquito. Los agentes químicos, son utilizados puntualmente en aquellos asentamientos humanos que presentan mayor nivel de riesgo.

Sin embargo, la aplicación de estas medidas de control implica acciones que podrían generar complicaciones por la introducción de otras especies exóticas.

Los programas ejecutados para combatir estas especies constituyen un buen ejemplo de la imposibilidad de erradicar una especie exótica invasora una vez establecida en el territorio. Ya que aún disponiendo de los recursos económicos para llevar a cabo acciones de eliminación y contando con la participación comunitaria, en la mayoría de los casos solo se logra reducir las poblaciones del invasor a niveles aceptables, de aquí la necesidad de ejecutar acciones preventivas como la herramienta más eficaz para afrontar la problemática.

Medidas de prevención utilizadas en República Dominicana

La Dirección de Sanidad Vegetal, organismo encargado ejecutar los controles fitosanitarios en el país, cuenta con un cuerpo de 120 inspectores ubicados en las diferentes áreas de recepción de mercancías y pasajeros. Estos controles son respaldados en la ley fitosanitaria y un procedimiento cuarentenario, así como con un índice de plagas identificadas hasta el momento.

Previo a la emisión de un permiso de importación de nuevos productos o material germinativo, esta dependencia elabora un “análisis de riesgo”, este análisis pretende determinar las plagas que podrían ser potencialmente introducidas al país como efecto secundario de esa importación. Este análisis también contempla que la planta, propágula o material germinativo tenga la potencialidad o no de convertirse en una maleza por sí misma. Un ejemplo de este último factor de riesgo lo constituye la especie denominada comúnmente como verdolaga (*Portulaca oleracea*), la cual fue introducida como ornamental y comestible y actualmente constituye una maleza dado el nivel de cobertura que alcanza.

Para el caso de introducción de especies exóticas el procedimiento para la obtención de un permiso de importación requiere de un documento de “no objeción” emitido por la Subsecretaría de Biodiversidad y Áreas Protegidas del SEMARN. Para la obtención de esta “no objeción” el importador debe dirigirse directamente a la SEMARN y depositar allí una copia del expediente completo del cargamento.

Una vez agotado este procedimiento, si se determina que no existe riesgo, se procede a emitir el permiso de importación bajo los términos recomendados por el equipo técnico. Este proceso se exige igualmente si el importador es una compañía privada o una dependencia del Estado. La Dirección de Sanidad Vegetal es la encargada de emitir permisos de importación de especies utilizadas como control biológico, en coordinación con la SEMARN, en estos casos se requiere un estudio de impacto ambiental de esta actividad.

Algunas herramientas empleadas para el control de Especies Exóticas Invasoras

En el control efectivo de las especies exóticas invasoras requiere de todo un conjunto de medidas, siendo las principales ejecutadas por la Dirección de Sanidad Vegetal las que presentamos a continuación: Establecimiento de Vedas, Manejo Integrado de plagas y Establecimiento de programas puntuales sobre aquellas especies plagas de mayor impacto económico.

Percepción por parte de la comunidad

Un factor importante en el análisis de la problemática de especies invasoras lo constituye la percepción por parte de la comunidad sobre estas especies. En ocasiones, la utilización de estos organismos puede brindar algún tipo de beneficio a la población tales como: ornamental, mascotas, fuente de alimento, medicinal; o simplemente llevan tantos años de introducción que las comunidades las han integrado culturalmente, gozando así de buena popularidad. Existen casos de programas de erradicación que no han tenido el éxito esperado, en gran medida por errores en el diseño o aplicación de los mismos, pero también por acción de ciertos grupos de la población que defiende el derecho de estas especies de permanecer en determinadas localidades, aunque sean invasoras. Esta realidad impone la necesidad

de realizar acciones de concienciación e integración de la comunidad en la toma de decisiones sobre planes de manejo, control o erradicación de las mismas, para garantizar el apoyo local y asegurar la eficacia de las medidas a poner en práctica.

Ejemplos de estas especies “carismáticas” lo constituye el Nin (*Azardichta indica*), una especie que se utiliza en la foresta urbana, goza de popularidad entre la población, debido a su rápido crecimiento ya que se le atribuyen cualidades benéficas contra los insectos.

Otra EEl carismática es el gorrión (*Passer domesticus*). Esta pequeña ave no se siente amenazada ante la presencia humana, por lo cual invade con facilidad los espacios abiertos de las viviendas tales como balcones o terrazas; llegando en ocasiones a ser alimentadas por los humanos.

El aporte de la comunidad al manejo de las especies exóticas invasoras puede efectuarse durante diversas etapas del proceso: prevención, monitoreo y erradicación (Fig. 14). En la fase primaria o de prevención, logrando la concienciación de la comunidad sobre la problemática de introducción fraudulenta de especies exóticas al país a través de puertos o aeropuertos y sobre las implicaciones ecológicas de la liberación de mascotas.

Una segunda fase de integración de la comunidad lo constituye la identificación de especies nuevas, o de nuevas localidades para ya identificadas. Los comunitarios pueden ayudar en la identificación en áreas naturales. Esta es una herramienta muy importante para el control de las especies invasoras, ya que a menudo los comunitarios son los primeros en notar una nueva invasión. En este sentido, las comunidades son un punto clave para el descubrimiento de poblaciones nuevas incipientes, lo que haría posible la erradicación de las especies invasoras mientras el número de individuos es aun bajo. (Carlton, 2004).

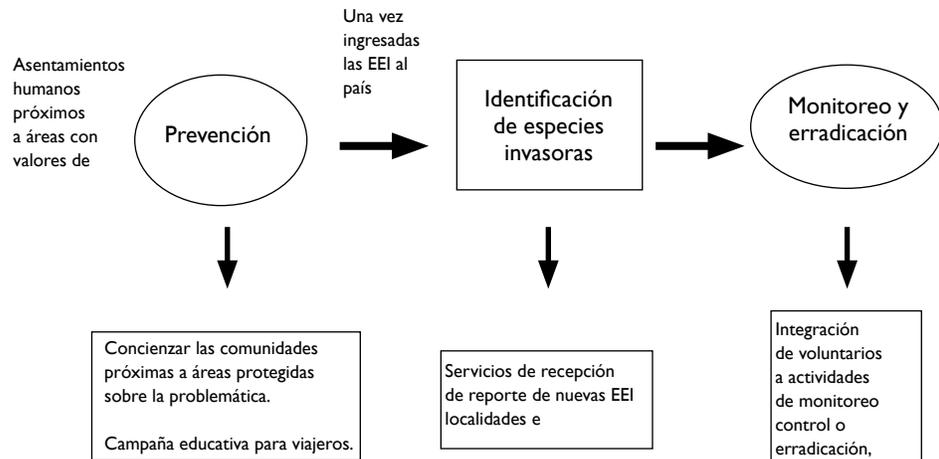
La educación de los agricultores para el manejo adecuado de las siembras y productos, a fin de controlar la expansión de especies plagas a la agricultura se lleva a cabo en nuestro país como partes de programas de Manejo Integrado de Plagas ejecutado por la Secretaria de Estado de Agricultura para enfrentar enfermedades como la sigatoca negra o la broca del café.

Sin embargo, la mayoría de la población de nuestro país desconoce el tema. Esto es una debilidad a enfrentar en los próximos años para la aplicación de una política eficaz que proteja nuestra biodiversidad de la amenaza de las especies exóticas invasoras.

Una agresiva campaña de integración comunitaria debería incluir:

- Producción de material divulgativo, dirigido a viajeros nacionales y turistas sobre la problemática y observaciones como ellos pueden ayudar en la prevención. (Afiches que pueden ser colocados en los aeropuertos, spot radiales, o televisivos, etc)
- Campañas intensivas de educación y prevención para las comunidades próximas a las áreas protegidas, zonas identificadas como de alto endemismo o áreas donde habitan especies nativas amenazadas.
- Creación de mecanismos de recepción de denuncias o reportes por parte de la comunidad (puede tratarse de un sitio interactivo en el Internet o de una línea directa para recepción de llamadas, o simplemente de un servicio ofrecido por las oficinas rurales de la Secretaría de Medio Ambiente para identificar especies “poco comunes o foráneas” colectadas por algún comunitario interesado.
- Puede promocionarse un servicio de recolección de mascotas exóticas. Donde los dueños de animales exóticos que no deseen conservarlos puedan donarlos al Parque Zoológico, al Museo de Historia Natural o al Acuario Nacional para ser exhibidos, como herramienta para combatir su liberación en áreas naturales. En algunos casos estas instituciones ya aplican este servicio de recepción, pero el mismo no es divulgado para que la comunidad pueda acceder a él.

Herramientas para la integración comunitaria al control de EEI



Marco institucional y normativo

En la República Dominicana la autoridad encargada de velar por la conservación de la biodiversidad y la calidad del medio ambiente es la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta institución es dependencia directa del Estado Dominicano y cuenta con cuatro Subsecretarías referentes al manejo de los recursos: Biodiversidad y Áreas Protegidas, Suelos y Aguas, Recursos Forestales, Recursos Costeros y Marinos y Gestión Ambiental.

La ley marco que regula el desempeño del sector ambiental en el país es la Ley General de Medio Ambiente (64-00) de fecha 14 de agosto de 2000. Esta ley prohíbe la introducción de especies exóticas que puedan tornarse invasoras o perjudiciales para la biodiversidad, salud humana o económica del país. En su artículo 144 esta ley establece lo siguiente:

“Se prohíbe la introducción al país de especies o ejemplares de fauna y flora exótica que puedan perjudicar los ecosistemas naturales o la flora y la fauna endémica o nativa, puedan constituirse en plagas o puedan poner en peligro la vida y la salud de los seres humanos u otras especies vivas o puedan servir como objeto o como participantes activos en actividades de caza que impliquen o tiendan a la eliminación, sacrificio, maltrato, hostigamiento o tortura de ejemplares únicos o sus crías”.

La Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad cuenta con un procedimiento para la emisión de permisos y certificación de no objeción para importación y exportación de especies regulados por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), así como de las especies silvestres no contempladas en esta convención. Los requerimientos y los formularios necesarios para solicitar la obtención de una licencia de importación o exportación se encuentran disponibles a través del portal digital de la SEMARN.

Estos requisitos incluyen:

- La formulación de una comunicación solicitando esta licencia a la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre, donde se especifica: el nombre científico de la especie a exportar o importar, cantidad de especímenes, productos o derivados; país de destino o procedencia (según aplique), propósito de la importación y puerto de salida (para las exportaciones).
- Llenado de formulario de solicitud de permiso de importación o exportación según aplique (Formularios SAP-0006 y SAP-0007, respectivamente)

- En ambos casos, se requiere una verificación del cargamento, en caso de ser otorgada la licencia, por parte de técnicos de esa institución

Como explicamos anteriormente, la obtención de una no objeción de la Dirección de Vida Silvestre, es requerida para optar por un permiso de importación de plantas con fines agrícolas emitido por la Dirección de Sanidad Vegetal. De este modo, mientras la Secretaría de Medio Ambiente es la encargada de evaluar el posible impacto a la biodiversidad, derivado de la introducción de plantas exóticas, la Secretaría de Agricultura certifica la condición de inocuidad fitosanitaria de las plantas y derivados (semillas, esporas, esquejes, etc.) para evitar la introducción accidental de plagas de artrópodos, moluscos u otros patógenos de los productos agrícolas.

Dentro de las actividades de forestería, la Subsecretaría de Recursos Forestales tiene la responsabilidad de otorgar licencias para instalación de fincas o proyectos con miras a utilización forestal. En ocasiones estas actividades involucran la introducción de especies maderables de otras latitudes. Para la regulación de las actividades de aprovechamiento forestal el país cuenta con un Reglamento Forestal y una norma de técnicas forestales, esta norma establece lo siguiente:

Acápiteme 13.1 literal e “Cuando se necesite un Certificado Ambiental, este será emitido por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Subsecretaría de Gestión Ambiental, dependiendo de la magnitud de la plantación, y/o del proyecto, de las condiciones biofísicas del terreno y de la importancia ecológica del sitio”

Así mismo, en el literal f sección 2 y 3:

“Para especies exóticas se recomienda una evaluación ambiental dependiendo del proyecto: De 1-50 tareas no se necesita una evaluación ambiental”

En cuanto a la identificación de plagas en plantaciones forestales el Reglamento Forestal establece en su artículo 103 que los propietarios de plantaciones forestales deberán comunicar la existencia de brotes o plagas en sus predios. Estableciendo en los artículos siguientes las medidas de erradicación a seguir.

Iniciativas desarrolladas para la determinación, prevención y control de especies exóticas invasoras

A pesar de que la problemática de la invasión de especies a ambientes naturales, es un tema de reciente abordaje en el país, se han generado algunas iniciativas

para afrontar esta amenaza. Estas acciones o productos son el resultado de la integración del país a proyectos internacionales para la identificación de especies exóticas con capacidad de tornarse en invasoras, otras como resultado de actividades rutinarias de las instituciones del sector o generadas por proyectos destinados a estudiar la diversidad en diversos puntos del país Pueden citarse:

- El desarrollo del proyecto I3N bajo la Red Internacional de Especies Invasivas implementado en el país por la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, tuvo como principales productos: La disponibilidad de una base de datos sobre especies invasoras de la República Dominicana, la cual esta disponible en la Red a través de la página de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y a la vez puede accederse a esta, con un vínculo electrónico vía la página del IABIN. Como resultado de la ejecución de este proyecto fueron realizados talleres de discusión técnica sobre esta problemática y artículos científicos y divulgativos sobre la situación de las especies invasoras en el país.
- Reportes de avistamiento y distribución por parte de diversas instituciones e investigadores, como resultados de inventarios y evaluaciones ecológicas integradas en diversas áreas del país, donde se documenta la presencia de especies de flora y fauna invasoras.
- Programas de monitoreo de poblaciones de aves en áreas puntuales llevados a cabo por ONGs nacionales (SOH, Fundación Moscoso Puello, Grupo Tinglar, etc).
- Procesos continuos de control y supervisión cuarentenaria llevadas a cabo por la Secretaria de Estado de Agricultura
- Programas de manejo integrado de plagas llevados a cabo por Secretaría Agricultura.
- Sistema de control de tráfico de especies de fauna y flora amenazada (CITES) ejecutado por la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Las medidas empleadas para la regulación del comercio de especies raras y en vías de extinción no solo son eficaces en la medida en que evita que especies raras o en peligro de desaparecer sean alejadas de sus lugares de origen sino que previene la introducción de estos a nuevas localidades donde podrían generar problemas ambientales.

- Sistema de control y permisos para la realización de investigaciones en áreas protegidas y para la introducción de especies con fines de aprovechamiento agrícola, forestal, ornamental o comercialización de mascotas.
- En la actualidad el Instituto de Innovación en Biotecnología lleva a cabo una propuesta para la realización de un proyecto para reproducción del dajao (*Agonostomus monticola*), pez nativo que ha sido desplazado de los cuerpos de aguas interiores por problemas de depredación y competencia con especies de peces introducidos (Richardson, 2007. Comunicación personal).

Especies de fauna invasora identificadas en áreas protegidas del país.

EEI presente	Nombre común	Impacto que ocasiona	VN	PNE	PNJ	FD	AB	LRL	CS	LB	PNM	PNSB	OTRAS INFORMACIONES
<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo	Forrajeo intensivo, afectando la regeneración natural de la vegetación.	X										
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Compite con especies nativas por áreas de descanso y nidificación.		X				X					
<i>Molothrus bonariensis</i>	Pájaro vaquero	Eliminación de huevos de aves nativas y endémicas (comportamiento de parasitismo en nidos).		X							X		
<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal prado	Depredador de huevos de especies de aves endémicas y nativas.		X	X								En el PNE asociado la vegetación de Bosque Semi-húmedo Latifoliado Medio. Ha sido observado en Isla Beata.
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Compite con aves nativas y endémicas en áreas de baja elevación.		X		X							En FD ha sido observado en el ecosistema de dunas, en áreas donde se han construido viviendas.
<i>Oreochromis spp.</i>		Competencia por alimento. Esta especie tiene una tasa de reproducción muy elevada y tolerancia a cambios en las concentraciones de oxígeno por debajo de las especies locales. Se presume que depreda alevines de las especies de peces nativas.			X			X		X			Introducida en Redonda y Limón con fines alimenticios, allí es objeto de explotación por los pescadores locales. En la Laguna de Bávaro, cohabita y tal vez compite con la especie endémica amenazada <i>Cyprinodon higuey</i> .

EEl reportada	Nombre común	Impacto que ocasiona	VN	PNE	PNJ	FD	AB	LRL	CS	LB	PNM	PNSB	OTRAS INFORMACIONES
<i>Bufo marinus</i>	Maco pempen	No se conocen con precisión, pero se asocia a la depredación de especies nativas.		X				X					
<i>Capra aegarus</i>	Chivo	Forrajeo intensivo, afectando la regeneración natural de la vegetación.	X	X	X	X							En Valle Nuevo en la zona de Pinar Parejo
<i>Sus scrofa</i>	Puerco cimarrón	Depredador de animales nativos, así como la eliminación de la corteza de los árboles, haciéndolos mas vulnerables a enfermedades.	X	X	X	X	X					X	
<i>Canis familiaris</i>	Perro salvaje	Depredador de animales nativos y endémicos.		X									
<i>Felis catus</i>	Gato salvaje	Depredador de animales nativos y endémicos.	X	X	X								
<i>Herpestes auripunctatus</i>	Hurón	Depredador	X	X	X	X	X	X				X	Esta especie tiene distribución nacional por lo que se estima que debe de estar distribuidas en otras áreas protegidas del territorio aunque todavía no se cuenta con reportes técnicos de su presencia.
<i>Rattus rattus</i>	Rata	Depredador de animales nativos (huevos y pichones de aves, juveniles y adultos de reptiles).		X	X	X	X	X	X			X	Esta especie presenta serios problemas de conservación para las aves costeras tanto residentes como migratorias en Los Cayos 7 hermanos.
<i>Mus musculus</i>	Ratón	Depredador de animales nativos (huevos y pichones de aves, juveniles y adultos de reptiles).		X									A pesar de que solo se ha reportado para el PNE, esta especie tiene distribución nacional por lo que se estima que debe de estar distribuida en otras áreas protegidas.

LEYENDA: **VN:** Valle Nuevo, **PNE:** Parque Nacional del Este, **PNJ:** Parque Nacional Jaragua, **FD:** Monumento Natural Felix Servio Ducoudray, **AB:** Parque Nacional Armando Bermúdez, **LRL:** Lagunas Redonda y Limón, **CS:** Refugio de fauna silvestre Cayo Siete Hermanos, **LB:** Laguna de Bávaro, **PNM:** Parque Nacional de Montecristi y **PNSB:** Parque Nacional Sierra de Bahoruco.

Fuente: TNC, 1997. *Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este, Rep. Dominicana*. Tomo 1: Recursos Terrestres.

Guerreo y McPherson. 2002. *Historia Integrada de la Región del Parque Nacional Juan Baustista Pérez Rancier*. Ortiz, Robert, 2007 Comunicación Personal.

Literatura Citada

- Guerrero, A. y M. Mcpherson, 2002. Historia Integrada de la Región del Parque Nacional Juan Batista Perez Rancier (Valle Nuevo) en: Evaluación Ecología Integrada Parque Nacional Juan B. Perez Rancier. Secretaria de estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pág 22-33.
- Hierro García, 2006. Especies invasivas: Peligro de extinción para endémicas. Revista Atajo, Volumen 5 No. 2. Págs 28-29.
- IMBIDOM, 2007. Base de Datos de especies invasoras de la República Dominicana. www.ceiba.gov.do
- Internacional Resources Group, (IRG), Winrock International and Harvard Institute for International Development, 2002. Diagnostico: Situación Legal e Institucional de la Biodiversidad en República Dominicana. Informe técnico preparado para la USAID en Republica Dominicana. 23 págs.
- Latta, S., C. Rimmer, A. Keith, J. Wiley, H. Raffaele, K. McFarland y E. Fernández. 2007. Aves de la República Dominicana y Haití. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. Págs. 34 - 35, 127, 136, 240, 246 – 250.
- Serra, C.A., P. E. Jorge, A. J. Abud-Antún, P. Alvarez y B. Peguero, 2003. Invasive Alien Species in the Dominican Republic: Their Impact and Strategies to manage introduced pests. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 39 (1): 102-118.
- Terra, 2007. Boletín informativo digital. Artículo: Gobierno presentarán plan contra dengue que causó más 40 muertos en 2006.
- The Nature Conservancy, 1997. Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este. Tomo I: Recursos Terrestres. Media Publishing, 133 págs.

Fauna Invasora Introducida en la República Dominicana

Fauna invasora introducida en la República Dominicana
Kennida Polanco, Carlos Suriel

Kennida Polanco, Carlos Suriel

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este documento fue necesario consultar a diversos especialistas nacionales en los diferentes grupos de fauna.

Queremos agradecer la valiosa colaboración de cada uno de ellos, citando especialmente al cuerpo investigador y docente de la Escuela de Biología de una Universidad Autónoma de Santo Domingo, al equipo técnico de la Dirección de Sanidad Vegetal de la Secretaria de Estado de Agricultura y a los técnicos de las diferentes dependencias de la SEMARN.

Aunque resulta imposible hacer mención explícita de todos los que contribuyeron con la formulación de este documento, queremos reconocer las directoras técnicas aportadas por los siguientes especialistas:

Lic Ing. Elias Compres	Dirección de Sanidad Vegetal SEA
Ing. José Herasme Carvajal	Dirección de Sanidad Vegetal SEA
Angelica Espinal	Parque Zoológico Nacional
Lic. Cesar Mateo	Escuela de Biología UASD
Prof. Frank Richardson PhD	Escuela de Biología UASD
Prof. Gladys Rosado MSc.	Escuela de Biología UASD
Prof. Carlos Rodríguez	Escuela de Biología UASD
Prof. Angela Guerrero	Escuela de Biología UASD
Prof. Ruth Bastardo MSc.	Escuela de Biología UASD
Lic. Eduardo Julia	Consultor Ambiental

Tanto del Departamento de Investigación de este Museo como investigadores asociados han corregido o aumentando nuestra lista de fauna potencialmente invasora o aportado sugerencias y observaciones sobre los procesos existentes, entre ellos destacan los aportes del entomólogo médico Carlos José Peña y del especialista en artrópodos caribeños José Antonio Pérez Aso.

A todos ellos, muchas gracias.

I. Introducción

La dispersión o colonización de nuevo territorio es una característica natural de los organismos vivos que guarda una estrecha relación con su grado de plasticidad adaptativa.

En toda población existen organismos neofílicos que se alejan del área de distribución original buscando nuevas zonas para explorar o colonizar, pero el éxito de estas exploraciones estará determinado por la capacidad de adaptación de la especie a las nuevas condiciones encontradas (Maier, 2001).

Durante siglos las especies han presentado esta tendencia a extenderse o dispersarse. Estos desplazamientos han estado controlados por barreras geográficas o por limitantes ambientales como la temperatura, nutrientes, presencia de depredadores o incidencia de patógenos.

Las alteraciones en la estructura de los ecosistemas naturales, la eliminación de barreras geomorfológicas con la construcción de infraestructura y el desarrollo de un comercio internacional cada vez más efectivo y diverso, han creado condiciones propiciadoras de la introducción intencional o accidental de especies fuera de su rango de distribución natural. Estas introducciones, en ocasiones, han generado impactos ecológicos, económicos y sociales de gran envergadura, al modificar el paisaje, la biodiversidad, y la dinámica de los sistemas ecológicos a los cuales se integran.

Una gran proporción de estos organismos exóticos ha logrado establecerse en ambientes naturales donde sostienen relaciones ecológicas de competencia, depredación o parasitismo con las especies nativas, constituyendo hoy en día serios problemas para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial. Estos indeseables “nuevos allegados” son denominados “organismos invasores” dada su capacidad de adaptarse y colonizar nuevos territorios.

Después de la destrucción de hábitat, la introducción de especies es la segunda causa más importante para la pérdida de la diversidad biológica (Vitousek, et al. 1997).

La República Dominicana, en su condición de estado insular presenta una especial vulnerabilidad a la introducción de especies exóticas, ya que las islas representan un caso peculiar del proceso de evolución generado por el confinamiento de poblaciones en determinadas regiones geográficas, lo que tiende a producir especies endémicas con características únicas (Henríquez et al, 1997).

La estructura accidentada de nuestro territorio, surcado por varias cadenas montañosas que promueven la existencia de valles aislados; la existencia de las más altas elevaciones del caribe insular (Pico Duarte) y de depresiones terrestres por debajo del nivel del mar (La Hoya de Enriquillo), crean una gran variedad de habitats y microhabitats para el desarrollo de una fauna igualmente diversa y única, propiciando la existencia de varias zonas de alto endemismo. Como es de esperarse, casi todos los reptiles y anfibios que habitan nuestra isla son endémicos (94.5 y 97%, respectivamente), así como la tercera parte de nuestra flora (IRG, 2002), dándose una situación semejante con grupos como los insectos, arácnidos, milípedos, moluscos terrestres, etc.

Los habitats de las islas son particularmente frágiles y sujetos a extinción. Una de las principales amenazas a la biodiversidad en República Dominicana es la pérdida de una gran porción de los bosques, lo cual acarrea graves consecuencias. El 33% de los invertebrados que habitan la isla (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y el 17% de los invertebrados, se consideran amenazados o en peligro de extinción, esto constituye una tasa extremadamente alta de pérdida potencial de la biodiversidad (IRG, 2002).

Como se expuso anteriormente, nuestra biodiversidad es muy vulnerable ante la amenaza de especies exóticas con potencial de invasividad, al mismo tiempo, la información existente al respecto es difusa, siendo esta resultado de observaciones puntuales o un producto secundario de evaluaciones de campo realizadas por zoólogos y botánicos. Estas razones son las que han motivado la iniciativa de elaboración del presente documento, pretendiendo dos objetivos: hacer una aproximación conceptual a la problemática en sus diferentes aspectos y brindar una herramienta útil para la concienciación y toma de decisiones.

Este informe se basa en el análisis de la información disponible sobre estas especies: base de datos existentes (INBIDOM), revisión de la bibliografía nacional e internacional, análisis de la legislación y procedimientos para la introducción de especies, los procesos de cuarentena vegetal existentes, recopilación de los impactos reportados por los especialistas de los diversos grupos y entrevistas personales con los técnicos e investigadores del sector ambiental y de la rama de sanidad el sector agropecuario. Un formulario diseñado para estos fines fue utilizado como guía para la recopilación de información durante estas entrevistas cortas (Anexo I).

2. Problemática mundial de las especies exóticas invasoras (EEI)

La introducción de especies en ambientes terrestres y marinos tanto insulares como continentales es una problemática que afecta significativa la economía, salud humana y la conservación de la biodiversidad en todo el planeta.

La destrucción de hábitat, la contaminación de los suelos y el agua, el mal uso de los recursos y la introducción de especies exóticas han sido identificados como los problemas más serios a los que se enfrenta la diversidad biológica en los diferentes ecosistemas a nivel mundial (Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002). Después de la destrucción de hábitat, el impacto por las especies exóticas ha sido considerado como la segunda causa a nivel global de la pérdida de biodiversidad (Vitousek, Ídem).

Ejemplos críticos de esta problemática con las EEI son los procesos de extinción de especies autóctonas únicas que estas han generado en ecosistemas del Archipiélago de Galápagos (Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002). De igual modo, en Micronesia y en el continente australiano se han documentado procesos de extinción asociados a especies invasoras (GISP, 2006). Otro ejemplo claro de las consecuencias desastrosas de la introducción de especies invasoras son las numerosas pérdidas económicas que generan día a día las especies plagas de la agricultura a nivel mundial.

Es por ello que este tema ha captado el interés de la comunidad internacional, siendo el control de las especies exóticas invasoras (EEI) un punto de acuerdo en la Convención de la Diversidad Biológica (CDB) y uno de los principales objetivos de los programas de conservación internacionales y regionales en los últimos años.

A pesar de que las invasiones biológicas constituyen un fenómeno natural, éstas han sufrido un cambio dramático durante los últimos años asociado al aumento e intensidad en que estas invasiones se realizan, constituyendo en la actualidad una de las amenazas más graves para la conservación de la naturaleza.

Los humanos, intencionalmente o no, hemos facilitado grandemente el movimiento de especies en casi todas las latitudes, aumentando la tasa global de migraciones en varios órdenes de magnitud, produciendo interacciones entre especies que quizás nunca se hubieran encontrado, interacciones que muchas veces terminan en extinción (Estades, 1998).

Las especies invasoras desplazan a las especies nativas de flora y fauna por competencia directa, depredación, transmisión de enfermedades, modificación de hábitat, alteración de la estructura de los niveles tróficos y sus condiciones biofísicas, y alteración de los regímenes de fuego, etc. (CONABIO, 2006). En ocasiones las especies invasoras se hibridizan con especies nativas alterándose así el acervo genético original de las poblaciones nativas (Money y Cleland, 2001).

Muchas especies invasoras adaptadas al fuego contribuyen a promover la ocurrencia de regímenes anómalos de fuego e incendios catastróficos que a su vez afectan la biodiversidad (Hiremath y Sundaram, 2005).

Los lagos y lagunas presentan poblaciones con un determinado grado de aislamiento genético, llegando en ocasiones a sustentar valores de endemismo regional. Estos ecosistemas son altamente vulnerables a la introducción de especies exóticas invasoras de flora o fauna. Un ejemplo de esto, lo constituye la problemática generada por la introducción de la lila de agua (*Eichhornia crassipes*) en los cuerpos de aguas tropicales y subtropicales del mundo (Figura 1).



Figura 1. Jacinto o lila de agua (*Eichhornia crassipes*), especie de planta invasora en cuerpos de aguas interiores. Es calificada como una de las 100 especies más invasoras del mundo.

Además de los impactos registrados sobre la biodiversidad nativa, las especies exóticas invasoras generan problemas en las áreas de salud y desarrollo agropecuario, donde la introducción accidental de plagas y patógenos ha cobrado numerosas vidas humanas y provocado cuantiosas pérdidas económicas.

Los impactos causados por las EEI pueden agruparse a grandes rasgos en:

- Daños a la biodiversidad
- Efectos económicos (introducción de especies plagas para la agricultura, ganadería, almacenamiento de alimentos, etc.)

- Daños a la salud humana. Asociados a la introducción accidental de vectores de enfermedades humanas (ratas, mosquitos, moluscos) o agentes directos de infección (virus, bacterias, endoparásitos)
- Afectación del paisaje como elemento cultural. La introducción de especies vegetales capaces de desplazar las especies originarias provocan una alteración del paisaje en áreas rurales y/o con valores de esparcimiento y utilización turística

Una de las principales problemáticas en el manejo de invasoras es relativa a la rápida dispersión de estas especies y a las múltiples fuentes de arribo de las mismas. La ampliación del comercio entre los países promueve que localidades y/o ecosistemas invadidos sirvan de puentes o fuentes secundarias para la dispersión (Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador). En este sentido el establecimiento de acciones de intercambio de información sobre invasoras y el establecimiento de medidas de prevención y erradicación es una necesidad a nivel internacional.

Las actividades de prevención son el eslabón más importante para el control y manejo de invasoras a nivel internacional, ya que los costos económicos y ecológicos una vez ocurrida la invasión son de grandes dimensiones. “Cuando una especie exótica se ha establecido en un lugar, su erradicación puede llegar a ser prácticamente imposible. Los intentos han sido numerosos y en la gran mayoría de los pocos casos exitosos sólo se ha logrado reducir la población invasora a niveles aceptables desde el punto de vista del funcionamiento ecosistémico” (Estades, 1998) (Tabla I).

Tabla I. Estimado de los costos de inversión en el manejo de especies invasoras calculada en millones de dólares

País	Costo (Millones de USD)
EE.UU.	137000
Africa del Sur	7000
Reino Unido	12000
Brasil	50000

Fuente: Rodríguez, 2004.

2.1 Convenios internacionales

Diversos instrumentos legales internacionales promueven la ejecución de acciones para enfrentar la amenaza a la biodiversidad y al bienestar social y económico que representan las especies invasoras. Un resumen de aquellos firmados por el país se ofrece a continuación.

Convención para la protección de los humedales de importancia internacional (RAMSAR) efectuada en 1971, nuestro país realiza la adhesión a esta convención en mayo 2002. La resolución 7.14 de 1999 de esta convención se refiere a la amenaza a la biodiversidad que representan las especies exóticas, resaltando su capacidad de alteración de las características ecológicas de estos ambientes y su potencial afección a las poblaciones de las especies que habitan los humedales. Esta resolución, estructura un grupo de examen científico y técnico para evaluar el tema. De igual forma, insta a las partes a preparar inventarios y evaluaciones de las especies exóticas en humedales; desarrollar capacidades y crear programas para erradicar o luchar contra estas especies.

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)/ Codex Alimentarium. Esta convención está en vigor desde 1979, y siendo enmendada en 1997. En la actualidad cuenta con 118 países contratantes, entre ellos República Dominicana. La finalidad de la CIPF es actuar conjuntamente y de manera eficaz para prevenir la difusión e introducción de plagas de las plantas y productos vegetales y promover medidas apropiadas para combatirlas. La Convención se aplica a la protección de plantas y productos vegetales cultivados así como de la flora natural. Su ámbito de aplicación abarca los organismos capaces de causar daños directos o indirectos a las plantas, por lo cual incluye las malezas. Muchos de los componentes la CIPF guardan relación directa con elementos del Convenio de Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena, incluido el trabajo relacionado con las especies invasivas y los organismos modificados genéticamente.

Convención sobre derecho del mar (Montegobay). Acordada en el 1982 y firmado por nuestro país en el mismo año. En su artículo 196 plantea que las partes deben tomar las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar las introducciones deliberadas o accidentales de especies exóticas o nuevas, en zonas determinadas del medio ambiente marino,

a las que pueden causar modificaciones significativas y perjudiciales. En el programa de trabajo adoptado para esta convención en 1998 (decisión IV/5) insta a las partes a que se identifiquen las carencias de los instrumentos existentes o previstos; a que se preparen directrices y procedimientos para contrarrestar la introducción y efectos nocivos, prestando especial atención a los efectos transnacionales.

Convención Cites sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Efectuada en 1973, nuestro país se adhirió a esta en el 1986. Esta convención regula el comercio internacional de especies amenazadas. De esta manera asegura no tan solo la extracción de las mismas de sus áreas naturales, sino también el área de destino de los individuos capturados, sirviendo así como una herramienta de prevención y regulación del transporte e introducción de especies hacia diversas latitudes.

Convenio de diversidad biológica (Brasil) efectuado en 1992 y firmado por nuestro país el 13 de junio de 1992. En su artículo 8 literal h establece que las partes contratantes “impedirán que se introduzcan especies exóticas, controlará o erradicará aquellas especies exóticas que amenacen a ecosistemas, habitats o especies nativos.

FUENTE: Rodríguez Dueñas, 2004. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.(FAO), 2007. Texto de la Convención sobre Diversidad Biológica, 1992.

2.2 Iniciativas regionales para enfrentar esta problemática

La comunidad internacional ha emprendido acciones para enfrentar la amenaza de las especies exóticas invasoras (EEI) sobre la biodiversidad nativa en los diferentes países. Como parte de las actividades ejecutadas en el marco del seguimiento y aplicación del Convenio sobre Biodiversidad Biológica se han realizado talleres y reuniones tendentes a crear una conciencia internacional sobre la necesidad de tomar medidas para la prevención, el control y erradicación de estas especies.

Medidas de controles sanitarios se ejecutan a nivel mundial para la prevención con miras a disminuir el riesgo de introducción de EEI dañinas para la agricultura o la salud humana. Organizaciones como The World Trade Organization (WOT) organización encargada de regular el comercio internacional ejecuta desde hace varios años el Acuerdo de Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

En nuestra región el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) brinda apoyo técnico y logístico a los ministerios de los países centroamericanos y caribeños en las actividades de control fitosanitario.

Durante años, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha apoyado a los países miembros en actividades de control de especies exóticas invasoras con características de plaga para la agricultura. Una iniciativa más reciente es la creación de una red sobre especies plagas forestales para el continente africano, auspiciada por la FAO.

En los últimos años, en nuestra región, varios proyectos multinacionales propiciaron el establecimiento de bases de datos y el intercambio de información sobre especies invasoras. Tal es el caso de las iniciativas emprendidas por UNEP, The Nature Conservancy, IUCN, y Red IABIN.

Evaluaciones diagnósticas del impacto de las especies invasoras sobre la conservación de la biodiversidad nativa fueron llevadas a cabo en países latinoamericanos como Cuba, México, Ecuador y Paraguay con el objetivo de tener una visión del alcance de esta problemática y poder establecer estrategias de manejo a nivel nacional en esos respectivos países (CONABIO, 2006) (Agrifor, 2004) (I3N Paraguay, 2007) (Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002).

Las especies invasoras son tema de discusión y debate en diversos foros de discusión caribeños, tales como el Congreso Latinoamericano de Botánica, efectuado en la República Dominicana en el 2006, donde se presentaron ponencias sobre las EEI de plantas invasoras y su efecto a la biodiversidad nativa. De igual modo, en la XXXIX Reunión Anual del Caribbean Food Crops Society llevada a cabo en Grenada en el 2003, se discutieron tópicos como la situación del área del Caribe ante la invasión de especies exóticas plagas de la agricultura y se presentaron disertaciones sobre las debilidades de los sistemas de control fitosanitario en los diferentes países, al tiempo que se propusieron estrategias para el manejo de EEI plagas de la agricultura.

Como una de las iniciativas más recientes, resalta el trabajo realizado por la Red Interamericana de Biodiversidad (IABIN) para la creación de una base de datos sobre la biodiversidad que contempla el establecimiento de redes sobre especies invasoras presentes en los países que la integran, puestas a disposición del público interesado en formato digital en la Red.

3. Ecología de la invasividad

3.1 Concepto de invasividad

Como se dijo anteriormente, el término “invasora” se emplea para referirse a aquellas especies exóticas que se encuentran fuera de su rango de distribución natural y amenazan la existencia de plantas y animales nativos (UICN, 2002).

Esta definición en si, contempla la existencia de especies exóticas que no poseen la capacidad adaptativa o de dispersión necesaria para convertirse en una amenaza para la fauna local. En este sentido, debido a que el concepto de invasividad tiene una estrecha relación con la capacidad adaptativa de las especies y las condiciones ambientales del área a colonizar, no necesariamente todas las especies que están fuera de su rango de distribución natural presentan un comportamiento invasor. De igual modo, algunas especies pueden ser invasoras en una localidad y no en otra.

Sin embargo, las iniciativas nacionales e internacionales en el manejo de la biodiversidad promueven la aplicación del principio precautorio en el proceso de introducción de especies.

La experiencia en la identificación y manejo de EEI ha permitido a los investigadores identificar patrones y características indicadoras de la capacidad de un organismo introducido de convertirse en un invasor. Por ejemplo, el Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002, propone las siguientes:

- La posibilidad de que una especie llegue a ser invasiva se incrementa con el tamaño poblacional inicial, así, especies introducidas intencionalmente y cultivadas (plantas) o mantenidas bajo cuidado durante un largo periodo tienen mayores posibilidades de establecerse.
- Especies con un rango geográfico nativo más grande son más invasoras que las de rango nativo más pequeño.
- Especies que son invasoras en un país o una localidad deben ser consideradas como de alto riesgo para convertirse en invasoras en un país o localidad ecológica y climatología similar.
- Especies con polinizadores especializados no parecen ser invasoras a menos que sus polinizadores sean introducidos también.
- Los invasores exitosos generalmente requieren que las nuevas condiciones

de hábitat sean comparables a las del punto de origen, especialmente en término de condiciones climáticas.

3.2 Mecanismos de la introducción de especies

Las causas que motivan la introducción de especies exóticas a nuevos territorios son diversas, una de ellas, quizás la de mayor importancia, tiene su origen primario en la necesidad de satisfacer las demandas alimenticias de las comunidades humanas. Ejemplo de esto lo constituyen las plantas cultivadas, como el arroz (*Oryza sativa*), el plátano (*Musa paradisiaca*) o los animales que utilizamos como ganado y las especies de peces cultivados en actividades de acuicultura.

La migración humana trae también como consecuencia la introducción de plantas de un lugar a otro, ya que las personas al colonizar nuevas áreas desean llevar consigo plantas similares a las de su lugar de origen, ya sea con fines decorativos, religiosos o medicinales.

La alteración de hábitats producto de las actividades de desarrollo urbano e industrial ha sido uno de los factores que ha permitido el establecimiento de especies invasoras en áreas donde las poblaciones originarias han sido removidas o diezmadas. Estas especies exóticas podrían presentar mayor tolerancia al estrés ambiental ocasionado por las actividades humanas, pudiendo así colonizar y permanecer en áreas impactadas con mayor éxito que las especies nativas.

Actividades humanas tales como la construcción de canales, embalses, construcción de caminos, entre otras, han modificado la topografía del terreno, rompiendo así las barreras naturales que restringían la distribución de las especies entre los ambientes y las latitudes. Esto adquiere gran validez en el caso de los países continentales donde características orográficas cumplen un importante rol como agentes de aislamiento y zonas de especiación.

El comercio de mascotas y la importación de plantas con fines ornamentales han jugado un importante papel en esta problemática, ya que especies que fueron introducidas para usos domésticos han podido colonizar áreas silvestres y establecerse en ellas con gran éxito constituyéndose así en un problema para flora y fauna local. En el peor de los casos, estas especies han logrado colonizar zonas que reúnen altos valores de biodiversidad (zonas de alto endemismo, áreas con presencia de especies amenazadas o zonas con categoría de protección) donde las especies exóticas invasoras generan graves problemas de conservación.

La necesidad de erradicar especies plagas de la agricultura ha motivado la introducción de depredadores o parasitoides para su utilización como agentes de control biológico (Wais, 1998). La introducción de especies para su utilización como control biológico implica un riesgo de manejo relacionado a la posibilidad de que se pierda el control sobre una especie parásita o algún depredador y que ésta salte a una especie no perjudicial de la fauna nativa. Es fácil que esto ocurra allí donde la especie agente no es endémica, y puede ocurrir inclusive aunque el controlador biológico sea exclusivo de la especie plaga en otras regiones. (Emmel, 1975).

Actividades de agroforestería que realizan plantaciones monoespecíficas de especies exóticas bajo condiciones ambientales controladas, han permitido la adaptación y proliferación de EEI que luego, han colonizado con gran éxito el medio natural. Así mismo, la falta de políticas, información y una deficiente planificación en la aplicación de programas de reforestación ha ocasionado la importación especies de otras latitudes, introduciéndolas en ambientes naturales donde han prosperado y desplazado especies nativas, provocando alteraciones ecológicas en las comunidades vegetales y cambios drásticos en el paisaje.

La introducción accidental de especies también ha jugado un papel en la problemática de las especies invasoras a nivel internacional, algunas con graves consecuencias para la agricultura y salud humana, tal es el caso de la mosca doméstica y los roedores *Ratus ratus* en los barcos. Algunos animales y plantas que son introducidos con fines comerciales traen parásitos que se introducen en el proceso accidentalmente, en la mayoría de los casos estas enfermedades pueden atacar las formas nativas con mayor rapidez, para las cuales estas se encuentran sin defensa. (Wais, 1998).

En menor proporción, se documenta el caso de introducciones naturales de invasoras en nuevas regiones, asociadas a la capacidad de dispersión de las especies. Este proceso colonizador puede ocurrir mediante el transporte de semillas, esporas u otras estructuras reproductivas a través del aire, agua e inclusive organismos vivos que sirven de vehículo para facilitar su desplazamiento.

Un ejemplo de introducciones naturales de especies que tienen la posibilidad de tornarse invasoras lo constituye el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) especie de ave oriunda de Europa que actualmente se encuentra distribuida en todos los continentes, constituyéndose en nuestra isla en una especie invasora que

compite con la avifauna nativa en elevaciones bajas. Otro caso de este tipo es el pájaro vaquero, colonizador natural, que ha arribado al país en las últimas décadas y afecta a las aves nativas al suplantar sus huevos por los de estas en los nidos disminuyendo así la tasa de polluelos anuales de las aves nativas y endémicas que logran sobrevivir (Ortiz, 2007. Comunicación Personal).

3.3 Relaciones de depredación, competencia, exclusión competitiva y parasitismo entre especies exóticas invasoras y la fauna local

Numerosas son los problemas ecológicos que se producen con la introducción por parte del hombre de especies vegetales y animales (Wais, 1998). Estos problemas se derivan de interacciones como depredación, competencia y parasitismo que pueden desarrollarse entre una especie invasora y la biodiversidad local.

Depredación

La depredación es la acción en la cual un organismo captura otro para alimentarse de él. Sin embargo este tipo de interacción consigue su equilibrio basada en diversos factores, entre los principales, pueden citarse: el desarrollo de mecanismos de defensa de la presa (tácticas de camuflaje, reacción de protección grupal, huida, etc.) o la interrelación existente entre la densidad poblacional del organismo presa y el tamaño poblacional de los depredadores en un área determinada. Esta última opera mediante una retroalimentación en la cual densidades altas en las concentraciones de presas favorecen la densidad del depredador y viceversa.

La interacción entre especies que comparten un territorio favorece el desarrollo de estrategias de defensa tales como sistema de alerta o evasión ante depredadores; esto es aplicable, para especies simpátricas que han evolucionado conjuntamente a lo largo de miles de años. Cuando se introduce una especie en un ecosistema nuevo, las especies originarias no cuentan con mecanismos de defensa para resistir esta embestida, siendo en ocasiones gravemente afectadas.

Una relación depredador y presa de origen reciente suele producir graves efectos negativos sobre la población presa; ya que grandes números de la especie-presa son muertos por el depredador; tal es el caso cuando una especie depredadora o presa es introducida por primera vez en una determinada región. Especies que antes no fueran objeto de depredación por parte de animal rapaz alguno podrán convertirse entonces en fuente principal de alimento para éste (Emmel, 1975).

Depredadores generalistas pueden llegar a ser menos dañinos que los especialistas si es que éstos distribuyen su dieta proporcionalmente a la abundancia de las presas. Un depredador especialista (aunque probablemente más difícil de establecer) puede llegar a extinguir una población o grupo de poblaciones antes de desaparecer él mismo. De hecho, no se requiere que un depredador elimine hasta el último individuo de una población para causar su extinción sino que basta con que la reduzca hasta un nivel poblacional crítico donde factores demográficos y genéticos se encargan del resto (Estades, 1998).

La relación depredador-presa se rige por relaciones denso-dependientes, es decir, el efecto de una especie sobre la otra depende de la abundancia de ambas. Así, cuando la presa disminuye en abundancia, la población del depredador también tiende a disminuir permitiendo la recuperación de la primera. Por lo tanto, normalmente entre estas especies existe una suerte de retroalimentación con lo que se logra alcanzar un equilibrio poblacional. Pero algunas especies exóticas no siguen este patrón. Comúnmente, animales domésticos como gatos y perros (que son alimentados por sus dueños) cazan a tasas que no tienen relación alguna con su nivel de hambre, sino que por una suerte de “deporte”. Por otro lado, la abundancia de estos animales en un área no está determinada por la densidad de potenciales presas sino que por decisiones arbitrarias de sus dueños. Así, estos animales pueden ejercer una presión relativamente constante sobre las presas aún cuando estas últimas presentan densidades poblacionales bajas (Estades, 1998).

Competencia y exclusión competitiva

La competencia interespecífica es una interacción biológica entre dos o más organismos cuyo resultado es la reducción de la fecundidad, supervivencia o crecimiento de una de ellas. Puede ocurrir por explotación, cuando ambas especies utilizan un mismo recursos limitado, o por interferencia cuando una especie inhibe o interfiere con la otra en la búsqueda de un recurso que no necesariamente es limitado (Begon, 1990).

Los animales compiten por agua, comida, pareja o por espacio, el cual implica a su vez el acceso a lugares para anidar, sitios para invernar o para estar a salvo de depredadores (Henríquez et al, 1997).

La competencia ínterespecífica puede provocar ajustes de equilibrio entre dos especies o, si es grave, la desaparición de una de las especies, que es substituida por

la vencedora, o la expulsión de una de ellas para que ocupe otro espacio o utilice otro alimento, cualquiera que sea la base de la acción competitiva (Odum, 1986).

Los resultados esperados de un proceso de competencia entre especies distintas son los siguientes: a. Una de las especies se extingue, b. Una de las especies es desplazada del territorio (exclusión competitiva), c. Desplazamiento de caracteres (cada especie desarrolla características morfológicas o de comportamiento que reducen la competencia).

Las interacciones de especies nativas con especies invasoras solo pueden dar origen a uno de los dos primeros resultados citados (la exclusión de las poblaciones del territorio o la extinción), ya que las relaciones de competencia de origen reciente no son capaces de generar respuestas adaptativas, que solo son desarrolladas por los organismos como resultado de fenómenos de co-evolución a largo plazo. El invasor, es entonces, en caso de ser mejor competidor ante las condiciones existentes, un agente de extinción o desplazamiento de las poblaciones autóctonas con las cuales compite.

El desplazamiento de especies como resultado de proceso de competencia se conoce como exclusión competitiva, en la cual una de las especies es expulsada de un parte del hábitat, cuando entra en contacto con su competidor, pero sobrevive en porciones adyacentes del mismo. (Emmel, 1975) Este fenómeno, generado por la competencia con especies invasoras, no debe ser observado como un efecto menor, ya que en el caso particular de especies nativas con rango de distribución restringido (endemismo local o regional) o con poblaciones diezmadas producto de otros impactos (cacería, depredación de crías, parasitismo, destrucción de hábitat, tráfico ilegal para mascotas, etc.), la adhesión de un nuevo tensor puede provocar la disminución de la población hasta niveles críticos o inclusive la extinción.

Parasitismo

Las especies nativas o endémicas de las islas frecuentemente carecen de inmunidad natural contra las enfermedades que portan y transmiten las especies que habitan los continentes. Cuando una especie exótica es introducida a una isla, puede llevar consigo diversos agentes patógenos inofensivos para el portador pero que suelen tener efectos devastadores en las especies aborígenes (May, 1988. Scout, 1988. Aguirre y Starkey, 1994)

Por el hecho de constituir poblaciones cerradas y, normalmente, pequeñas, muchas especies insulares tienen una baja diversidad genética lo que, potencial-

mente, las hace particularmente vulnerables ante al ataque de patógenos exóticos (Estades, 1998).

3.4 Fragilidad insular

Los efectos de las especies exóticas son generalmente mayores en islas y en especial aquellas áreas que han experimentado perturbación o deterioro de hábitats. El aislamiento de ecosistemas insulares auspicia el desarrollo de comunidades únicas cuyas especies son altamente vulnerables al poseer una historia natural carente de comportamientos o mecanismos de defensa (Gagné 1998. Loope et al, 1988)

Cualquier entendido en el tema coincidirá en que el peor lugar para liberar una especie exótica es una isla. Por su condición de aislamiento, las comunidades insulares han estado sometidas a una tasa de invasiones naturales mucho más baja que zonas continentales de igual superficie. Por esta razón, muchas de estas comunidades no han enfrentado nunca algunos tipos de organismos y sus especies no han desarrollado adaptaciones para convivir con ellos (Estades, 1998).

La alteración de los ecosistemas producto de actividades humanas (corte de la vegetación originaria, la descarga de nutrientes en cuerpos de aguas interiores provenientes de la industria o los asentamientos humanos, aumento de los niveles de ruido y disturbio, etc.) genera variaciones ambientales propicias para el establecimiento de especies invasoras. Un ejemplo de ello es el elevado número de especies invasoras que se han establecido en áreas circundantes a los núcleos poblacionales, tanto de plantas como animales, las cuales han aprovechado estas “nuevas condiciones”, para las que presentan mejores mecanismos de adaptación que la fauna nativa.

4. Situación actual de las EEI en la República Dominicana

4.1 Número de especies invasoras reportadas para el país

La República Dominicana ha sido bombardeada con la introducción de docenas de especies exóticas, incluyendo un número sustancial con alto potencial invasor. Muchas de estas han causado pérdidas económicas significativas al afectar plantaciones dentro de agro ecosistemas intensivos, otros han desplazados especies nativas, y/o interferido con la función de ecosistemas susceptibles (Serra, 2003).

Del total de especies invasoras (227) registrado en la base de datos del Grupo

de Especialista en Especies Invasoras (ISSG), tenemos 23 especies en el país, de estas 17 forman parte de la lista de las 100 especies más invasoras del mundo según la lista del Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Hierro, 2006).

Hasta el momento en el país han sido determinadas 144¹ especies exóticas consideradas como organismos invasores (INBIDOM, 2007), de estas 70 corresponde a especies de fauna. Los grupos con mayor cantidad de especies invasoras reportadas hasta el momento son los insectos (22 especies), peces (20 especies) y mamíferos (10 especies). (Figura 2).

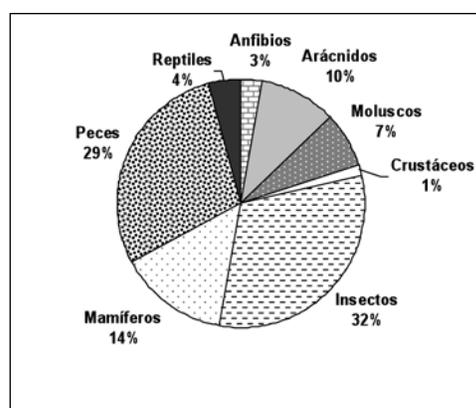


Figura 2. Distribución de las especies de fauna invasoras reportadas para el país hasta el momento. Fuente: INBIDOM (2007)

4.2 Especies de Fauna Exóticas Invasoras en las áreas silvestres de la República Dominicana.

4.2.1 Impactos de las EEI a la biodiversidad

Las especies exóticas invasoras representan un grave problema para la conservación de la biodiversidad del país, ya que estas especies compiten con las especies nativas y endémicas desplazándolas o hasta haciéndolas desaparecer de su ambiente natural (Hierro, 2006).

La introducción de especies de fauna exótica a las áreas naturales del país ha tenido diferentes orígenes, entre los más comunes puede citarse:

2. Esta cifra corresponde al total de especies reportadas en la base de datos de INBIDOM, se han omitido las repeticiones involuntarias de organismos (Ej: inclusión de una misma especie con su nombre científico completo y su repetición a nivel de género, siendo la única especie del mismo reportada para el país).

- La liberación accidental o deliberada de mascotas en áreas silvestres por parte de propietarios quienes se aburren de ellas o luego de que estas han adquirido cierto tamaño, no pueden sostenerlas en condiciones de cautiverio. Ej.: Peces beta, hicotea americana, periquitos australianos, etc.
- La introducción deliberada de EEI por parte del Estado, particulares o de ONGs nacionales o internacionales con el objetivo de satisfacer necesidades alimenticias como resultado del total desconocimiento de las consecuencias ecológicas de esta acción. Un ejemplo de esta los constituyen los peces de agua dulce del género *Oreochromis*, Carpas, Lobinas, Hurón, etc.
- Los escapes de poblaciones cultivadas con fines comerciales o de investigación. La debilidad en los sistemas de control en áreas de cría pueden facilitar la fuga de especímenes exóticos con capacidad de invasividad hacia zonas silvestre. Ej: Puercos cimarrones, especies de cultivo en la acuicultura tanto dulceacuícola como marina, l
- Especies de fauna que han ingresado al país como “polizones” en cargamentos comerciales, las cuales se han establecido y asociado a ambientes urbanos, pueden llegar a desplazarse desde comunidades aledañas hacia las áreas silvestres afectando gravemente la fauna local. Ej: las ratas domésticas (*Rattus norvegicus*) la cual puede causar grandes bajas en las poblaciones de aves locales cuando logra establecerse en áreas naturales.

Los impactos de las especies de fauna invasora sobre la biodiversidad local, identificados hasta el momento se refieren a procesos de depredación y competencia. Estos reportes se sustentan en observaciones directas por parte de diversos especialistas o en deducciones basadas en las características de comportamiento y preferencia de habitats de las EEI identificadas, ya que en el país son escasos o nulos los estudios realizados sobre la distribución, densidad, alteración de habitats, o interacciones de estas especies con la fauna local. Esta realidad arroja información importante, pero a la vez insuficiente para determinar la magnitud y complejidad de estos impactos o para el establecimiento de prioridades relativas a lugares o especies que podrían estar siendo más afectados por esta situación.

Los principales problemas identificados por la presencia de EEI en áreas silvestres son:

- Depredación de animales endémicos o nativos con poblaciones reducidas. Este efecto puede realizarse tanto sobre los adultos como sobre los huevos

o juveniles de los mismos. Ej: La introducción de ratas o gatos a ambientes naturales, donde estos animales se convierten en feroces depredadores de la avifauna local.

- Competencia por alimento, lugares de anidamiento, madrigueras o forrajeo. En este tipo de interacción la especie invasora puede alcanzar el éxito al contar con mayores destrezas para la caza, niveles de agresividad más elevados, una velocidad de reproducción mayor o al poseer la capacidad para tolerar mayores niveles de alteración humana en los ecosistemas. Ej: Las diferentes variedades de *Oreochromis* introducidas en nuestros cuerpos de aguas interiores presentan un mayor éxito de colonización y dispersión debido a su elevada tasa de reproducción y a la capacidad de adaptación a ambientes donde la contaminación orgánica puede reducir los niveles de oxígeno por debajo de la tolerancia de los peces locales.
- Hibridación con especies locales, reduciendo así la viabilidad de las nuevas crías y alterando su pool genético. Resalta como ejemplo de este tipo de impacto la hibridación en áreas naturales de la hicotea introducida (*Chrysemys scripta*) y la nativa (*Trichemys decorata*), produciendo ejemplares que en la mayoría de los casos no resultan viables. (Espinal, 2007).

Animales domésticos o de cría que colonizan áreas naturales

Los impactos causados por la introducción de estos organismos en ambientes naturales generan problemas relativos a la depredación de la fauna o forrajeo intensivo de la vegetación.

Estos mamíferos se convierten en potenciales amenazas para nuestros sistemas naturales, los cuales han evolucionado durante siglos sin la presencia de depredadores de gran tamaño.

Son conocidos los impactos causados en ambientes naturales por la depredación de los gatos domésticos asilvestrados (*Felis catus*) sobre las aves y reptiles nativos, así como el impacto de los puercos cimarrones sobre los árboles, los cuales descortezan, exponiéndolos al contacto con patógenos.

El pastoreo de chivos y vacas en áreas con problemas de desertificación o pendientes pronunciadas genera también problemas relativos a la pérdida del suelo

e interfiere con los procesos de regeneración de la vegetación en algunas áreas. Áreas que presentan problemas de conservación relativo a la presencia de especies invasoras son el Monumento Natural Félix Servio Ducoudray el cual presenta serios problemas de pastoreo en el área ocupada por las dunas donde la regeneración de la vegetación se ve afecta por el forrajeo de chivos (*Capra hircus*). Asimismo el impacto registrado en el Parque Nacional del Este y el Parque Nacional Juan Batista Pérez Rancier por la presencia de puercos cimarrones (*Sus scrofa*) (Guerrero y McPherson, 2002 y TNC, 1997).



Figura 3. Puerco cimarrón (*Sus scrofa*)

Reptiles Invasores

Hasta el momento se han reportado en el país 3 especies de reptiles invasores. Estos son: el lagarto verde introducido (*Anolis porcatius*), *Anolis cristatellus* y la hicotea extranjera (*Chrysemys scripta*).

El lagarto verde introducido *Anolis porcatius* se ha observado en áreas con elevaciones inferiores a los 400 pies sobre el nivel del mar, frecuentemente asociado a asentamientos humanos o áreas de cultivo (Ortiz, 2007. Comunicación Personal). Este animal de hábitos arbóreos, se encuentra en competencia con el lagarto verde endémico (*Anolis chlorocyanus*), al tener los mismos requerimientos de habitats, en las ramas más altas de los árboles en zonas de baja elevación.

El lagarto arborícola *Anolis cristatellus* es originario de Puerto Rico, ha sido reportado su presencia para la región Este del país, sin embargo, se desconoce las interacciones que puedan estar ocurriendo entre esta especie y las especies *A. distichus* y *A. cybotes*, propias de la isla.

Mientras que la hicotea extranjera (*Chrysemys scripta*), introducida como mascota, es de libre comercio en los diferentes acuarios del país. Este animal, cuando alcanza la adultez puede llegar a medir 30 cm de longitud, tornándose entonces difícil de mantener en cautiverio, motivando esto la introducción voluntaria por parte de sus antiguos dueños en los cuerpos de aguas interiores más próximos a las ciudades. La comunicación de los diferentes arroyos y tributarios dentro de la red de cuencas hidrográficas facilitan entonces su dispersión.

Ha sido reportada para la cuenca del río Ozama-Isabela y sus tributarios (IN-BIDOM, 2007), aunque se conoce su presencia en diversos cuerpos de aguas interiores del país.



Figura 5. Hicotea introducida Figura 6. *Anolis porcatus*

Dados los requerimientos de hábitat de esta especie invasora, se infiere que esta podría estar compitiendo con las poblaciones de la hicotea endémica (*Trachemys decorata*) o con la nativa (*Trachemys stejnegeri*). Se ha reportado la hibridación de esta especie invasora con la especie *Trachemys decorata* en ambientes naturales, esto constituye un impacto adicional ya que altera el pool genético de esta especie nativa.

Algunas especies de aves invasoras

La Base de Datos de Especies Invasoras de la República Dominicana, reporta 7 especies de aves invasoras. En este documento, brindamos información acerca de los impactos generados por la presencia de estas especies, además de agregar a esta lista, dos nuevas especies consideradas invasoras debido a su distribución y a su comportamiento en los ecosistemas donde se encuentran.

Las especies de aves invasoras reportadas para el país pueden agruparse en aquellas asociadas a ambientes con alteración humana, especies plagas para los

cultivos agrícolas y especies depredadoras, competidoras o parásitas de la avifauna local.

La paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión (*Passer domesticus*) se encuentran asociadas a áreas de desarrollo humano. Anidando en las grietas de las viviendas y colonizando ambientes con altos niveles de ruido y alteración, llegando a alimentarse de desperdicios humanos. Sin embargo, los impactos ocasionados por estas aves se relacionan a la transmisión de enfermedades tanto humanas como a la avifauna, a la afectación de infraestructura y al desplazamiento de la fauna originaria en las zonas circundante a las ciudades (competencia por sitios de alimentación y descanso). Estas especies raramente ocurren en bosques o ambientes más remotos (Ortiz, 2007. Comunicación personal).

El perico amargo (*Aratinga nana*), la cigueta pechijabao (*Lonchura punctulata*) y la monjita tricolor (*Lonchura malaca*) constituyen plagas para los cultivos de granos del país, especialmente para las plantaciones de arroz.

Latta, Riimmer et al, 2006 se refiere a los problemas ocasionados por estas aves de la siguiente manera: Las dos especies pertenecientes al genero *Lonchura* habitan en áreas bajas y abiertas con hierbas, tales como los márgenes de plantaciones de caña de azúcar, zonas agrícolas, bordes de carreteras y parques en zonas urbanas, donde pueden volar en bandadas mixtas. Ambas especies fueron reportadas primariamente para la zona de Guerra, constituyendo especies de arribo reciente al país, *Lonchura punctulata* reportada por primera vez en el 1978 y *L. malaca* en 1982. Sin embargo parecen haberse establecido con total éxito, ya que en la actualidad presentan poblaciones numerosas y un amplio rango de distribución en el país.

Para la cigua pechijabao (*Lonchura punctulata*) se realizaron reportes de distribución desde localidades en el norte tales como San Francisco de Macorís y Montecristi hasta el sur franco como lo constituye su avistamiento en la provincia de Pedernales. Mientras que la monjita tricolor (*Lonchura malaca*) se reporta para las áreas de de Guerra, Bayaguana y Llamaza. Ambas especies han sido reportadas para Haití (Latta, Rimmer et al, 2006).

El perico amargo (*Aratinga nana*), presenta una distribución local en la Sierra de Bahoruco, donde habita en los ecosistemas de pinar, matorrales y bosques latifoliados, y, especialmente, en cultivos y jardines. Este pequeño perico se alimenta de semillas y frutas, es reportado como plaga para cultivos. Se desconoce hasta el momento su impacto sobre la avifauna local (Latta, Rimmer et al, 2006).

Son frecuentes los reportes de daños a los cultivos de semillas por parte del madam sagá (*Ploceus cucullatus*), esta ave de comportamiento gregario, ataca en grandes bandadas los cultivos de arroz, provocando pérdidas económicas.

El madam sagá es originaria del continente africano, en la actualidad se encuentra distribuida en la isla, colonizando las tierras bajas. Ha sido observada en las inmediaciones del Parque Nacional del Este.

Pájaro Vaquero (*Molothrus bonariensis*) y el zorzal pardo (*Margarops fuscatus*) constituyen especies cuyo impacto sobre la fauna local esta mejor identificado. *Molothrus bonariensis* es considerada un parásito de la nidada de otras especies de aves, ya que suplanta los huevos de las aves nativas por los suyos, produciendo bajas sustanciales en la cantidad de pichones que logran sobrevivir. Este tipo de parasitismo ha sido confirmado para la cigua palmera (*Dulus dominicus*), canario de manglar (*Dendroica petechia*), cigua canaria (*Icterus dominicensis*) y madam sagá (*Ploceus cucullatus*), pero se desconoce los efectos que esto ha tenido sobre las poblaciones de estas especies. El pájaro vaquero tiene una amplia distribución en la región caribeña. En nuestro país ha sido reportada utilizando una amplia variedad de ambientes. (Latta, Rimmer et al, 2006).



Figura 7. Cigueta come arroz
(*Lunchula punctulata*)



Figura 8. Gorrión (*Passer domesticus*)

Especies exóticas invasoras en ambientes acuáticos

La introducción de EEl en ambientes acuáticos tiene su principal origen en la liberación de especies con potencial pesquero, con la finalidad de suplir demandas alimenticias de la población desde los años 50' del siglo pasado.

La Tilapia Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), originaria del continente africano y utilizada con gran éxito en actividades de acuicultura, fue introducida al país durante los años 50' y liberada en los cuerpos de aguas interiores. Posteriormente otras especies de peces similares, fueron introducidas con la finalidad de

llevar a cabo proyectos de acuicultura, alcanzando posteriormente la red hídrica nacional: *Tilapia rendalli*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis hornorum* y *Oreochromis niloticus*, así como la carpa común asiática (*Cyprinus carpio*). Su rápida distribución a nivel nacional se debe a que muchas de estas especies son introducidas en diversos cuerpos de aguas interiores de las áreas bajas como parte de proyectos para fomentar las pesquerías rurales, llevadas a acabo por dependencias del Estado (Sánchez, 2007. Comunicación personal).

La Lobina (*Micropterus salmoides*) y la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) fueron introducidas con fines deportivos en la década de los 60'

Las tiendas de mascotas y acuaristas han introducido varias especies como son el Beta (*Betta splendens*), (*Betta imbellis*) y el Guppy (*Poecilia reticulata*) que ya son muy comunes en nuestras aguas, como efecto indeseado de la liberación de mascotas por parte de la ciudadanía.

Los principales impactos ocasionados por estos peces invasores son la suplantación de los peces nativos como el dajao (*Agonostomus monticola*), al poderse adaptar a condiciones ambientales más extremas (en el caso de la tilapia) o la depredación de la ictiofauna endémica, debido al tamaño que pueden alcanzar estas especies (tal es el caso de la trucha arcoiris) (Richardson, 2007. Comunicación personal).

Richardson, 2007 considera que la cuenca acuícola nacional se encuentra invadida, ya que las poblaciones nativas en bajas elevaciones se encuentran compitiendo en condiciones desfavorables con la tilapia (*Oreochromys spp.*) y en la parte alta de la cuenca operan dos especies invasoras con alto grado de competencia y depredación que son la lobina (con una distribución mayormente restringida a los embalses) y la carpa (*Cyprinus carpio*) que presenta mayor tolerancia a “las aguas frías” donde la tilapia no sobrevive.

Dado el alto nivel de impacto de estas especies sobre la ictiofauna nativa, es prioritario llevar a cabo programas de recuperación de peces nativos como el dajao (*Agonostomus monticola*). El Instituto de Innovación en Biotecnología (IIBI), en la actualidad está formulando un proyecto para la reproducción en cautiverio y repoblación de los cuerpos de aguas interiores de especies de fauna nativa (Richardson, 2007).

Dos especies de invertebrados son reportados como invasores en los cuerpos de aguas interiores de nuestro país: el caracol (*Pomacea glauca*) y el Langostino (*Procambarus clarkii*). Ambas especies fueron introducidas con fines de crianza en

acuicultura, el primero como depredador de maleza en estanques de acuicultura y el langostino, como objeto de cultivo asociado a los sembradíos de arroz.

En la actualidad los impactos registrados por el caracol (*Pomacea glauca*) son relativos al forrajeo de los retoños en las plantaciones de arroz. Esta especie presenta una alta tasa de reproducción y ha sido observado depredando la lila de agua (*Eichhornia crassipes*) en áreas con altos aportes de materia orgánica. En la actualidad esta especie es objeto de control en programas dirigidos por la SEA.

El langostino rojo (*Procambarus clarkii*) ocasiona daños a los embalses construidos para cultivo de arroz, creando canales en los tabiques de tierra que permiten que el agua drene, afectando así las plantaciones. Este animal introducido desde el Estado de Lousiana, puede tolerar ambientes con altos niveles de contaminación biológica y desplazarse ambulatoriamente, desde estanques de cultivo de arroz o embalses secos o eutrofizados hacia nuevos ambientes objeto de colonización. Estas características de resistencia y desplazamiento lo hacen ser un fuerte competidor ante las especies de camarones locales (Mateo, 2007. Comunicación personal).

4.2.2 Fauna Invasora en áreas protegidas

El sistema nacional de áreas protegidas pretende crear áreas de conservación in situ para especies y ecosistemas nativos. La presencia de especies exóticas invasoras en estas áreas donde se encuentra fauna originaria amenazada, constituye un problema prioritario a ser enfrentado.

Hasta el momento se han reportado problemas de conservación relativos a la presencia de fauna invasora en las siguientes áreas protegidas (Tabla 2):

Parque Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo)

Parque Nacional Jaragua

Parque Nacional del Este

Monumento Natural Félix Servio Ducoudray

Cayos Siete Hermanos

Laguna Redonda y Limón

Parque Nacional Armando Bermúdez

Laguna de Bávaro

(Guerrero y McPherson, 2002, TNC, 1997, Ortiz, 2007. Comunicación Personal)

Tabla 2. Especies de fauna invasora identificadas en áreas protegidas del país.

EEI reportada	Nombre común	Impacto que ocasiona	VN	PNE	PNJ	FD	AB	LRL	CS	LB	PNM	PNSB	OTRAS INFORMACIONES
REPTILES													
<i>Bufo marinus</i>	Maco pempen	No se conocen con precisión, pero se asocia a la depredación de especies nativas.		X				X					
MAMIFEROS													
<i>Capra aegagrus</i>	Chivo	Forrajeo intensivo, afectando la regeneración natural de la vegetación.	X	X	X	X							En Valle Nuevo en la zona de Pinar Parejo
<i>Sus scrofa</i>	Puerco cimarrón	Depredador de animales nativos, así como la eliminación de la corteza de los árboles, haciéndolos más vulnerables a enfermedades.	X	X	X	X	X					X	
<i>Canis familiaris</i>	Perro salvaje	Depredador de animales nativos y endémicos.		X									
<i>Felis catus</i>	Gato salvaje	Depredador de animales nativos y endémicos.	X	X	X								Esta especie tiene distribución nacional por lo que se estima que debe de estar distribuidas en otras áreas protegidas del territorio aunque todavía no se cuenta con reportes técnicos de su presencia.
<i>Herpestes aurospunctatus</i>	Hurón	Depredador	X	X	X	X	X	X				X	
<i>Rattus rattus</i>	Rata	Depredador de animales nativos (huevos y pichones de aves, juveniles y adultos de reptiles).		X	X	X	X	X	X			X	Esta especie presenta serios problemas de conservación para las aves costeras tanto residentes como migratorias en Los Cayos 7 hermanos.
<i>Mus musculus</i>	Ratón	Depredador de animales nativos (huevos y pichones de aves, juveniles y adultos de reptiles).		X									A pesar de que solo se ha reportado para el PNE, esta especie tiene distribución nacional por lo que se estima que debe de estar distribuidas en otras áreas protegidas del territorio, aunque todavía no se cuenta con reportes técnicos de su presencia.

Cont. Tabla 2. Especies de fauna invasora identificadas en áreas protegidas del país.

EEI presente	Nombre común	Impacto que ocasiona	VN	PNE	PNJ	FD	AB	LRL	CS	LB	PNM	PNSB	OTRAS INFORMACIONES
<i>Sylvilagus</i> sp.	Conejo	Forrajeo intensivo, afectando la regeneración natural de la vegetación.	X										
AVES													
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Compite con especies nativas por áreas de descanso y nidificación.		X				X					
<i>Molothrus bonariensis</i>	Pájaro vaquero	Eliminación de huevos de aves nativas y endémicas (comportamiento de parasitismo en nidos).		X							X		
<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal prado	Depredador de huevos de especies de aves endémicas y nativas.		X	X								En el PNE asociado la vegetación Bosque Semi-húmedo Latifoliado Medix Ha sido observado en Isla Beata.
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Compite con aves nativas y endémicas en áreas de baja elevación.		X		X							En FD ha sido observado en ecosistema de dunas, en áreas donde han construido viviendas.
Peces													
<i>Oreochromis</i> spp.		Competencia por alimento. Esta especie tiene una tasa de reproducción muy elevada y tolerancia a cambios en las concentraciones de oxígeno por debajo de las especies locales. Se presume que depreda alevines de las especies de peces nativas.			x			X		X			Introducida en Redonda y Limón c fines alimenticios, allí es objeto explotación por los pescadores local En la Laguna de Bavaro, cohabita con especie endémica amenaza <i>Cyprinodon higuery</i> , donde se presur que compete con ésta.

LEYENDA: **VN:** Valle Nuevo, **PNE:** Parque Nacional del Este, **PNJ:** Parque Nacional Jaragua, **FD:** Monumento Natural Felix Servio Ducoudray, **AB:** Parque Nacional Armando Bermúdez, **LRL:** Lagunas Redonda y Limón, **CS:** Refugio de fauna silvestre Cayo Siete Hermanos, **LB:** Laguna de Bavaro, **PNM:** Parque Nacional de Montecristi y **PNSB:** Parque Nacional Sierra de Bahoruco.

Fuente: TNC, 1997. Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este, Rep. Dominicana. Tomo I: Recursos Terrestres. Guerreiro y McPherson. 2002. Historia Integrada de la Región del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier. Ortiz, Robert, 2007 Comunicación Personal.

Sin embargo la existencia de fauna invasora con capacidad de adaptabilidad a todos los ambientes presentes en la isla, y con reportes de distribución próximos al nivel nacional, nos hace pensar su ocurrencia en otras áreas protegidas, en las cuales todavía no se cuenta con reportes técnicos de su presencia, tal es el caso del hurón (*Herpestes auropunctatus*), las dos especies de ratas, los gatos y puercos cimarrones.

Las informaciones sobre el impacto que puedan estar ocasionando estos organismos invasores sobre la diversidad nacional o sobre la funcionalidad de los ecosistemas donde han sido reportadas, son escasos o nulos. Es importante la realización de estudios sobre las interacciones de las EEI con la fauna nativa que presenta niveles de amenaza, la cual es objeto de conservación en nuestras reservas y parques nacionales.

4.3 Especies exóticas invasoras en el sector agropecuario

Hasta el momento, para el país se han reportado 1,478 de especies de plantas y animales plagas que afectan el sector agropecuario (IICA-SEA, 1999).

En general, se ha registrado un incremento del número de plagas exóticas reportadas en la última década. Esto se debe, en cierta medida, al mejoramiento de los servicios de cuarentena, taxonomía y diagnóstico que permiten una rápida detección, así como al respaldo de los servicios regionales de alerta contra plagas (APHIS, CABI, IICA, entre otras). Por otro lado, el movimiento de especies exóticas hacia y dentro del área del Caribe y los riesgos de introducción accidental han aumentado debido a un incremento del turismo y el comercio internacional de productos agrícolas. Se espera que este problema se intensifique, especialmente luego de la puesta en aplicación de acuerdos internacionales con países de otros continentes en los próximos años (Serra et al, 2003).

Las principales plagas exóticas que afectan los cultivos en nuestro país pertenecen al grupo de los artrópodos (insectos y ácaros en su mayoría), luego los hongos y las ratas. Las especies exóticas plagas que han producido más daño a la agricultura nacional, mereciendo la atención de programas especiales de erradicación, son el *Trips palmis*, la Sigatoca negra y las especies de ratas. (Carvajal y Compres. Comunicación personal, 2007).

De las 37 especies de plagas agrícolas de mayor importancia reportadas en las últimas décadas 42% son insectos (16 especies), 19% son arácnidos (en su mayoría ácaros) y 14% son virus y bacterias (Serra et al, 2003) (Figura 9).

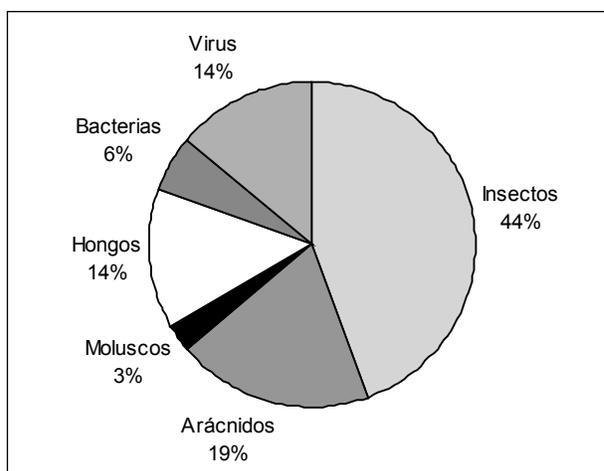


Figura 9. Composición por grupo taxonómico de las plagas exóticas que afectan el sector agropecuario detectadas en los últimos decadas. Fuente: Serra et al, 2003

En muchos casos, la ausencia de enemigos naturales ha permitido que estas especies se distribuyan rápidamente a través de todo el país.

Las principales implicaciones de la introducción de especies con capacidad de invasividad para el sector agropecuario son las siguientes:

- Daños directos. Incluyen la pérdida de cosechas, o la reducción en la calidad de los productos y el incremento de los costos de producción. Ej: La situación acontecida durante los 90's cuando la introducción de un geminivirus destruyó la producción de tomates y otras plantas hospederas (Serra et al, 2003).
- Daños indirectos. Pérdidas de mercados de exportación. La detección de plagas en los cultivos de exportación genera restricciones de importación, para aquellos países que han establecido estas plagas como prioridad cuarentenaria.

Estas restricciones constituyen el costo más alto de las EEI para la agricultura, ya que la pérdida de un mercado de exportación significa perjuicio económico inmediato para el productor y lesiona la competitividad comercial del país a nivel agrícola; pero además la recuperación del mismo puede tardar años e implica un esfuerzo en conjunto entre el Estado y los productores para conseguirlo. Un ejemplo de esta realidad lo representa la prohibición de exportación de vegetales orientales hacia EE.UU, debido a la identificación de una plaga del insecto (*Trips spp.*), la cual estuvo cerrada durante 8 años, recuperándose en el año 1995, cuando pudo demostrarse la reducción de esta plaga a niveles aceptables para exportación en

las plantaciones y la efectividad de los procesos cuarentenarios en producir cargamentos libres de infección (Carvajal y Compres. Comunicación personal, 2007).

Un ejemplo del impacto económico directo de las EEI sobre la agricultura lo representa la enfermedad de la Sigatoca negra producida por el hongo (*Mycosphaerella fijiensis*), esta enfermedad se diagnosticó primariamente en la isla de Fiji, y fue introducida al país desde Centroamérica en el 1996. Ese hongo ataca los cultivos de musáceas generando pérdidas anuales millonarias. En la actualidad el Estado Dominicano a través de la SEA ejecuta un programa de erradicación de esta EEI con un costo superior a los 27 millones de pesos anuales (Carvajal y Compres. Comunicación personal, 2007).

Programas similares son llevados a cabo para la eliminación de la mosca blanca (*Aleurothrixus floccocus*) y el control de los efectos adversos de la rata (*Ratus norvegicus*) en los cultivos de cacao, coco y café.



Figura 10. Mosca blanca

Medidas de prevención

La Dirección de Sanidad Vegetal, organismo encargado ejecutar los controles fitosanitarios en el país, cuenta con un cuerpo de 120 inspectores ubicados en las diferentes áreas de recepción de mercancías y pasajeros. Estos controles son respaldados en la ley fitosanitaria y un procedimiento cuarentenario, así como con un índice de plagas identificadas hasta el momento.

Previo a la emisión de un permiso de importación de nuevos productos o material germinativo, esta dependencia elabora un “análisis de riesgo”, este análisis pretende determinar las plagas que podrían ser potencialmente introducidas al país como efecto secundario de esa importación. Este análisis también contem-

pla que la planta, propágula o material germinativo tenga la potencialidad o no de convertirse en una maleza por sí misma. Un ejemplo de este último factor de riesgo lo constituye la especie denominada comúnmente como verdolaga (*Portulaca oleracea*), la cual fue introducida como ornamental y comestible y actualmente constituye una maleza dado el nivel de cobertura que alcanza.

Para el caso de introducción de especies exóticas el procedimiento para la obtención de un permiso de importación requiere de un documento de “no objeción” emitido por la Subsecretaría de Biodiversidad y Áreas Protegidas del SEMARN. Para la obtención de esta “no objeción” el importador debe dirigirse directamente a la SEMARN y depositar allí una copia del expediente completo del cargamento.

Una vez agotado este procedimiento, si se determina que no existe riesgo, se procede a emitir el permiso de importación bajo los términos recomendados por el equipo técnico. Este proceso se exige igualmente si el importador es una compañía privada o una dependencia del Estado.

La Dirección de Sanidad Vegetal es la encargada de emitir permisos de importación de especies utilizadas como control biológico, en coordinación con la SEMARN, en estos casos se requiere un estudio de impacto ambiental de esta actividad

Algunas herramientas empleadas para el control de EEI

En el control efectivo de las EEI requiere de toda un conjunto de medidas, siendo las principales ejecutadas por la Dirección de Sanidad Vegetal las que presentamos a continuación.

- Establecimiento de Vedas. Estas consisten en la fijación de épocas y zonas establecidas para el cultivo de ciertas plantas. Esto puede comprender fechas límites de siembra o cosecha. Estas fechas son fijadas tomando en cuenta los ciclos reproductores de las EEI,; esta estrategia pretende conseguir niveles de población bajos de la plaga en determinada época del año.
- Manejo Integrado de plagas. Este procedimiento consiste en la incorporación de más de un método para la eliminación del organismo, combinándose más de uno de estos métodos de control: químico, físico, biológico y manejo cultural (referente a la adecuación de los procedimientos de siem-

bras, poda, cosecha, manejo del producto, etc., que tradicionalmente se utilizan).

- Establecimiento de programas puntuales sobre aquellas especies plagas de mayor impacto económico.

4.4 Impactos a la salud humana

Como resultado de las actividades de migración humana y tráfico comercial, accidentalmente, se han introducido al país especies de animales que actúan como vectores transmisores de enfermedades.

Estas especies exóticas invasoras (EEI) son objeto de fuertes campañas de erradicación y control por parte de las autoridades sanitarias. Sin embargo, siguen ocasionando estragos a la salud de las comunidades, generando víctimas mortales cada año, en su mayoría niños (40 personas murieron de dengue en el 2006) (Terra, 2007).

Aquellas especies en las que se han enfocado las medidas de control son los mosquitos transmisores del dengue (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*), el mosquito transmisor de la malaria o paludismo (*Anophiles albimanus*), el mosquito vector de la enfermedad de la filariasis linfática (*Culex quinquefasciatus*) y las dos especies de ratas (*Mus musculus*) y (*Rattus norvegicus*), vectores de la enfermedad de la leptospirosis. Así como el caracol vector de la enfermedad denominada bilarcia (*Biomphalaria glabrata*).

Para estos fines, la Secretaría de Estado de Salud Pública ha emprendido campañas de educación sobre la eliminación de los criaderos de los mosquitos transmisores del dengue y jornadas de control de vectores con agentes químicos y biológicos. Utilizándose para el control biológico de las larvas del mosquito la bacteria (*Bacillus thuringiensis*) que mata a la larva cuando esta lo ingiere y la utilización de los peces de la especie *Gambusia affinis* (especie exótica) como depredadores directos de las larvas del mosquito. Los agentes químicos, son utilizados puntualmente en aquellos asentamientos humanos que presentan mayor nivel de riesgo.

Sin embargo, la aplicación de estas medidas de control implica acciones que generan la contaminación ambiental en zonas aplicadas (introducción de EEI exóticas o introducción de microorganismos exóticos en ambientes de aguas interiores) o exposición de los seres humanos a pesticidas u otras sustancias químicas

con cierto niveles de toxicidad. Debido a las consideraciones anteriores, Carlos Peña (Comunicación personal, 2007) recomienda que “es indispensable un manejo responsable de estas técnicas, para garantizar que la aplicación de las mismas sea eficaz, generando el menor impacto negativo posible”.

Los programas ejecutados para combatir estas especies constituyen un buen ejemplo de la imposibilidad de erradicar una especie exótica invasora una vez establecida en el territorio. Ya que aún disponiendo de los recursos económicos para llevar a cabo acciones de eliminación y contando con la participación comunitaria, en la mayoría de los casos solo se logra reducir las poblaciones del invasor a niveles aceptables, de aquí la necesidad de ejecutar acciones preventivas como la herramienta más eficaz para afrontar la problemática.



Figura 12. Una de las dos especies de mosquitos introducidos que transmiten la enfermedad del dengue (*Aedes aegypti*).



Figura 13. *Ratus norvegicus*, especie exótica invasora que afecta la salud humana, vector de la leptopirosis.

4.5 Percepción por parte de la comunidad

Un factor importante en el análisis de la problemática de especies invasoras lo constituye la percepción por parte de la comunidad sobre estas especies. En ocasiones, la utilización de estos organismos puede brindar algún tipo de beneficio a la población tales como: ornamental, mascotas, fuente de alimento, medicinal; o simplemente llevan tantos años de introducción que las comunidades han integrado su uso a actividades culturales, gozando así de buena popularidad.

Ejemplos de estas EEI “carismáticas” lo constituye el Nin (*Azadirachta indica*), una especie que se utiliza en la foresta urbana, goza de popularidad entre la población, debido a su rápido crecimiento y a que se le atribuyen cualidades benéficas contra los insectos.

Otra EEI carismática es el gorrión (*Passer domesticus*). Esta pequeña ave no se siente amenazada ante la presencia humana, por lo cual invade con facilidad

los espacios abiertos de las viviendas tales como balcones o terrazas; llegando en ocasiones a ser alimentadas por los humanos.

Existen casos de programas de erradicación de EEI que no han tenido el éxito esperado, en gran medida por errores en el diseño o aplicación de los mismos, pero también por acción de ciertos grupos de la población que defiende el derecho de estas especies de permanecer en determinadas localidades, aunque sean invasoras. Sin embargo, en el caso de otras especies que son consideradas nocivas por la mayor parte de la población (abejas asesinas, el jacinto de agua, los gusanos que atan a las hojas, frutas de las plantas y semillas agrícolas) existe consenso sobre la necesidad de efectuar acciones para su erradicación (Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002).

Esta realidad impone la necesidad de realizar acciones de concienciación e integración de la comunidad en la toma de decisiones sobre planes de manejo, control o erradicación de las mismas, para garantizar el apoyo local y asegurar la eficacia de las medidas a poner en práctica.

El aporte de la comunidad al manejo de las EEI puede efectuarse durante diversas etapas del proceso: prevención, monitoreo y erradicación (Fig. 14). En la fase primaria o de prevención, logrando la concienciación de la comunidad sobre la problemática de introducción fraudulenta de especies exóticas al país a través de puertos o aeropuertos y sobre las implicaciones ecológicas de la liberación de mascotas.

Una segunda fase de integración de la comunidad lo constituye la identificación de especies nuevas, o de nuevas localidades para EEI ya identificadas. Los comunitarios pueden ayudar en la identificación de EEI en áreas naturales. Esta es una herramienta muy importante para el control de las especies invasoras, ya que a menudo los comunitarios son los primeros en notar una nueva invasión. En este sentido, las comunidades son un punto clave para el descubrimiento de poblaciones nuevas incipientes, lo que haría posible la erradicación de las especies invasoras mientras el número de individuos es aun bajo. (Carlton, 2004)

En varios países ha tomado fuerza la iniciativa de integrar a los comunitarios en los procesos de monitoreo y erradicación. Una red de voluntarios para la eliminación de hormigas introducidas está operando con buenos resultados en las islas Galápagos hace algunos años.

La educación de los agricultores para el manejo adecuado de las siembras y productos, a fin de controlar la expansión de EEI plagas a la agricultura se lleva a

cabo en nuestro país como partes de programas de Manejo Integrado de Plagas ejecutado por la Secretaria de Estado de Agricultura para enfrentar enfermedades como la sigatoca negra o la broca del café.

Sin embargo, la mayoría de la población de nuestro país desconoce el tema. Esto es una debilidad a enfrentar en los próximos años para la aplicación de una política eficaz que proteja nuestra biodiversidad de la amenaza de las EEI.

Una agresiva campaña de integración comunitaria debería incluir:

- Producción de material divulgativo, dirigido a viajeros nacionales y turistas sobre la problemática y observaciones como ellos pueden ayudar en la prevención. (Afiches que pueden ser colocados en los aeropuertos, spot radiales, o televisivos, etc.)
- Campañas intensivas de educación y prevención para las comunidades próximas a las áreas protegidas, zonas identificadas como de alto endemismo o áreas donde habitan especies nativas amenazadas.
- Creación de mecanismos de recepción de denuncias o reportes de EEI por parte de la comunidad (puede tratarse de un sitio interactivo en el Internet o de una línea directa para recepción de llamadas, o simplemente de un servicio ofrecido por las oficinas rurales de la SEMARN para identificar especies “poco comunes o foráneas” colectadas por algún comunitario interesado.
- Puede promocionarse un servicio de recolección de mascotas exóticas. Donde los dueños de animales exóticos que no deseen conservarlos puedan donarlos al ZOODOM, al MNHN o al Acuario Nacional para ser exhibidos, como herramienta para combatir su liberación en áreas naturales. En algunos casos estas instituciones ya aplican este servicio de recepción, pero el mismo no es divulgado para que la comunidad pueda acceder a él.

Es importante establecer y mantener un efectivo flujo de información sobre las especies EEI identificadas y sus impactos, dirigido hacia los sectores económicos involucrados en la introducción y reproducción de especies exóticas, como entre las diferentes entidades gubernamentales que regulan estas actividades. De esta manera se crearía conciencia entre los viveristas, criadores, acuaristas, forestales, etc., así como a los reguladores estatales de estas actividades, sobre cuáles especies representan un peligro real y/o potencial para el país, en materia de introducción de especies. Una iniciativa muy buena al respecto lo constituye la Red Nacional de

Especies Invasoras de la República Dominicana (IMBIDOM), la cual está disponible vía Internet. Sin embargo, consideramos que esta información debe de ser enriquecida y socializada de manera directa con los diferentes actores para garantizar que la misma llegue hasta los tomadores de decisiones y que se constituya en una herramienta más precisa para enfrentar esta amenaza.

Herramientas para la integración comunitaria al control de EEI

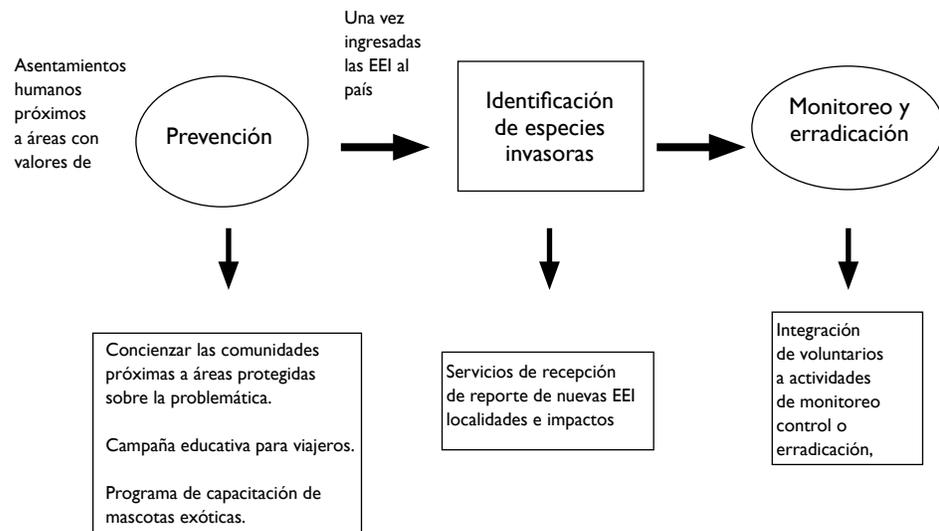


Figura 14. Esquema que muestra posibles programas para la integración de la población al control de las especies exóticas invasoras.

4.6 Marco institucional y normativo

En la República Dominicana la autoridad encargada de velar por la conservación de la biodiversidad y la calidad del medio ambiente es la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta institución es dependencia directa del Estado Dominicano y cuenta con cuatro Subsecretarías referentes al manejo de los recursos: Biodiversidad y Áreas Protegidas, Suelos y Aguas, Recursos Forestales, Recursos Costeros y Marinos y Gestión Ambiental.

La ley marco que regula el desempeño del sector ambiental en el país es la Ley General de Medio Ambiente (64-00) de fecha 14 de agosto de 2000. Esta ley prohíbe la introducción de especies exóticas que puedan tornarse invasoras o perjudiciales para la biodiversidad, salud humana o económica del país. En su artículo 144 esta ley establece lo siguiente:

“Se prohíbe la introducción al país de especies o ejemplares de fauna y flora exótica que puedan perjudicar los ecosistemas naturales o la flora y la fauna endémica o nativa, puedan constituirse en plagas o puedan poner en peligro la vida y la salud de los seres humanos u otras especies vivas o puedan servir como objeto o como participantes activos en actividades de caza que impliquen o tiendan a la eliminación, sacrificio, maltrato, hostigamiento o tortura de ejemplares únicos o sus crías”.

La Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad cuenta con un procedimiento para la emisión de permisos y certificación de no objeción para importación y exportación de especies regulados por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), así como de las especies silvestres no contempladas en esta convención. Los requerimientos y los formularios necesarios para solicitar la obtención de una licencia de importación o exportación se encuentran disponibles a través del portal digital de la SEMARN.

Estos requisitos incluyen:

- La formulación de una comunicación solicitando esta licencia a la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre.
- En esta comunicación se especifica: el nombre científico de la especie a exportar o importar, cantidad de especímenes, productos o derivados; país de destino o procedencia (según aplique), propósito de la importación y puerto de salida (para las exportaciones).
- Llenado de formulario de solicitud de permiso de importación o exportación según aplique (Formularios SAP-0006 y SAP-0007, respectivamente) (Anexos 3 y 4).
- En ambos casos, se requiere una verificación del cargamento, en caso de ser otorgada la licencia, por parte de técnicos de esa institución.

Como explicamos anteriormente, la obtención de una no objeción de la Dirección de Vida Silvestre, es requerida para optar por un permiso de importación de plantas con fines agrícolas emitido por la Dirección de Sanidad Vegetal. De este modo, mientras la SEMARN es la encargada de evaluar el posible impacto a la biodiversidad, derivado de la introducción de plantas exóticas, la SEA certifica la condición de inocuidad fitosanitaria de las plantas y derivados (semillas, esporas, esquejes, etc.) para evitar la introducción accidental de plagas de artrópodos, moluscos u otros patógenos de los productos agrícolas.

Dentro de las actividades de forestería, la Subsecretaría de Recursos Forestales tiene la responsabilidad de otorgar licencias para instalación de fincas o proyectos con miras a utilización forestal. En ocasiones estas actividades involucran la introducción de especies maderables de otras latitudes.

Para la regulación de las actividades de aprovechamiento forestal el país cuenta con un Reglamento Forestal y una norma de técnicas forestales, esta norma establece lo siguiente:

Acápiteme 13.1 literal e “Cuando se necesite un Certificado Ambiental, este será emitido por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Subsecretaría de Gestión Ambiental, dependiendo de la magnitud de la plantación, y/o del proyecto, de las condiciones biofísicas del terreno y de la importancia ecológica del sitio”.

Así mismo, en el literal f sección 2 y 3:

“Para especies exóticas se recomienda una evaluación ambiental dependiendo del proyecto: De 1-50 tareas no se necesita una evaluación ambiental”.

En cuanto a la identificación de plagas en plantaciones forestales el Reglamento Forestal establece en su artículo 103 que los propietarios de plantaciones forestales deberán comunicar la existencia de brotes o plagas en sus predios. Estableciendo en los artículos siguientes las medidas de erradicación a seguir.

Dada la importancia del impacto económico de estas especies sobre las actividades de desarrollo agropecuario, la Secretaría de Estado de Agricultura cuenta también con áreas especializadas para el control de los productos de origen biológico que ingresan al país, como un mecanismo de prevención en la introducción de plagas y patógenos a las áreas de producción nacionales. Esta dependencia es la Dirección de Sanidad Vegetal, la cual cuenta con procedimientos de inspección y cuarentena, personal de vigilancia en aeropuertos y puertos del país.

La Secretaría de Agricultura cuenta de igual modo con institutos de investigación para el manejo y control de plagas así como de fitomejoramiento para crear variedades más resistentes a las mismas.

4.7 Iniciativas desarrolladas para la determinación, prevención y control de especies de fauna invasora.

A pesar de que la problemática de la invasión de especies a ambientes naturales, es un tema de reciente abordaje en el país, se han generado algunas inicia-

tivas para afrontar esta amenaza. Estas acciones o productos son el resultado de la integración del país a proyectos internacionales para la identificación de especies exóticas con capacidad de tornarse en invasoras, otras como resultado de actividades rutinarias de las instituciones del sector o generadas por proyectos destinados a estudiar la diversidad en diversos puntos del país Pueden citarse en este grupo:

- El desarrollo del proyecto I3N bajo la Red Internacional de Especies Invasivas implementado en el país por la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, tuvo como principales productos: La disponibilidad de una base de datos sobre especies invasoras de la República Dominicana, la cual esta disponible en la Red a través de la página de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y a la vez puede accederse a esta, con un vínculo electrónico vía la página del IABIN. Como resultado de la ejecución de este proyecto fueron realizados talleres de discusión técnica sobre esta problemática y artículos científicos y divulgativos sobre la situación de las especies invasoras en el país.
- Reporte de avistamiento y distribución de EEI por parte de diversas instituciones e investigadores, como resultados de inventarios y evaluaciones ecológicas integradas en diversas áreas del país, donde se documenta la presencia de especies de flora y fauna invasoras.
- Programa de monitoreo de poblaciones de aves en áreas puntuales llevados a cabo por ONGs nacionales (SOH, Fundación Moscoso Puello, Grupo Tinglar, etc).
- Procesos continuos de control y supervisión cuarentenaria llevadas a cabo por la Secretaria de Estado de Agricultura.
- Programas de manejo integrado de plagas llevados a cabo por el SEA.
- Sistema de control de tráfico de especies de fauna y flora amenazada (CITES) ejecutado por la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Las medidas empleadas para la regulación del comercio de especies raras y en vías de extinción no solo son eficaces en la medida en que evita que especies raras o en peligro de desaparecer sean alejadas de sus lugares de origen sino que previene la introducción de estos a nuevas localidades donde podrían generar problemas ambientales

- Sistema de control y permisos para la realización de investigaciones en áreas protegidas y para la introducción de especies con fines de aprovechamiento agrícola, forestal, ornamental o comercialización de mascotas.
- En la actualidad el Instituto de Innovación en Biotecnología lleva a cabo una propuesta para la realización de un proyecto para reproducción del dajao (*Agonostomus monticola*), pez nativo que ha sido desplazado de los cuerpos de aguas interiores por problemas de depredación y competencia con especies de peces introducidos (Richardson, 2007. Comunicación personal).

5. Consideraciones Finales

5.1 Conclusiones

Las iniciativas llevadas a cabo para combatir o erradicar las especies invasoras que se han establecido en el país, se limitan a aquellas especies que representan un problema directo de la agricultura o la salud humana. Son escasas o nulas las iniciativas de erradicación o control de las especies exóticas invasoras que presentan una amenaza a la biodiversidad local.

Sin embargo, en los procesos de detección y prevención se han implementado mejoras en los últimos años, asociados a la formulación de una propuesta de Ley Sectorial de Biodiversidad y del fortalecimiento del sistema regulatorio para la importación de plantas, animales y productos agrícolas.

Estas medidas no son totalmente eficaces, tal como lo evidencian el auge en la introducción de mascotas exóticas y la continua introducción de nuevas especies vegetales con fines ornamentales, artesanales o forestales. Puede atribuirse esto a varias razones:

- a. Carencia de una estrategia nacional para enfrentar esta problemática.** Si bien es cierto que existe un consenso sobre el impacto negativo de las EEI sobre la agricultura y la salud humana, en el caso de los impactos negativos que sobre la biodiversidad ejercen estas especies no parece ser así. Esta debilidad se evidencia en la falta de un criterio unificado entre las diversas instituciones del Estado sobre esta problemática. Llegando inclusive a la puesta en ejecución o aprobación de programas o proyectos que evidencian posiciones encontradas al respecto, un caso ilustrativo en este sentido es la formulación de campaña de educación contra

las invasoras por parte de una dependencia de la SEMARN; mientras se realizan programas de reforestación en áreas urbanas o liberación de alevines de especies exóticas en áreas silvestre por parte de otra dependencia del Estado.

- b. **Debilidades logísticas para la implementación de un eficaz sistema de fiscalización.** La existencia de debilidades financieras y logísticas, así como el reducido número de inspectores de vida silvestre existentes en el país, dificultan la aplicación eficaz de un sistema de fiscalización y vigilancia a nivel nacional.
- c. **Desconocimiento por parte de las comunidades de la problemática.** Hasta el momento, se han desarrollado valiosos instrumentos técnicos, legislativos y administrativos para abordar esta problemática (Base de datos de especies invasoras, Ley sectorial, Talleres de discusión técnica de la problemática, etc. y algunos artículos de divulgación en revistas nacionales). Pero, el conocimiento sobre EEI por parte de las comunidades y de la población en general es todavía escaso. Esto ocasiona que el público general no entienda las repercusiones ambientales y socio-económicas de acciones como la liberación de mascotas en ambientes naturales o el peligro que representa la introducción fraudulenta de plantas exóticas.
- d. **Falta de divulgación de los procesos y normativas existentes al respecto.** En las entrevistas con los técnicos y académicos del sector ambiental fue evidente la falta de conocimiento sobre los procesos establecidos para el otorgamiento de permisos de importación de animales y plantas, mostrando inquietud sobre cuales mecanismos de control existían para negocios tales como viveros, acuarios o tiendas de mascotas. Sin embargo, otros procedimientos llevados a cabo por la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, si son bien conocidos y manejados por todos los técnicos del área, tal es el caso de los requerimientos para realizar investigaciones en áreas protegidas o los controles para la aplicación del convenio CITES.

5.2 Recomendaciones

Las principales recomendaciones emanadas de este documento son relativas al desarrollo de una efectiva campaña de divulgación nacional a todos los niveles

(turistas, viajeros, productores, comunitarios, etc.) sobre las EEI presentes en el país, sus impactos y medidas de prevención existentes (tanto normativas como de buenas prácticas de manejo en los sectores agrícola, forestal o de crianza de animales) con la finalidad de enterar e integrar a la población al proceso.

El enriquecimiento de la base de datos sobre especies invasivas, con información conocida sobre los impactos y distribución de las especies identificadas como invasoras. Así como el desarrollo de una herramienta interactiva que permita al usuario de la misma enviar reportes de localidades, nuevas especies con potencial invasor o nuevos impactos, la cual permitiría la actualización eficaz y rápida de la misma, así como la detección temprana de nuevas especies problemáticas.

La determinación de especies y áreas prioritarias para la puesta en práctica de programas piloto de monitoreo de fauna invasora, es también una prioridad.

El desarrollo de investigaciones dirigidas a determinar el impacto de EEI en áreas donde estas son simpátricas con especies de fauna nativa especialmente vulnerables es una de las acciones que deben ser consideradas primarias en el desarrollo de cualquier programa nacional para la conservación de la biodiversidad local.

Observaciones sobre las normativas y procesos existentes:

Muchas de las plantas identificadas como invasoras hasta el momento, arribaron a la isla como especies de aprovechamiento forestal; colonizando posteriormente áreas naturales donde han podido desplazar especies nativas, tal es el caso de las especies del género *Leucaena*, del árbol de nin (*Azadirachta indica*), tcha-tcha (*Albizia lebbbeck*), entre otras. Por tal motivo, consideramos insuficiente las disposiciones establecidas en Reglamento Forestal donde se exime de estudio de impacto ambiental a plantaciones de exóticas con dimensiones inferiores a 50 ha.

Entendemos que el uso de plantas exóticas forestales en plantaciones privadas debe asegurar no tan solo estudios previos para la evaluación de impactos no importa las dimensiones del área de cultivo, sino también la aplicación de medidas de contención (tanto para nuevas plantaciones como para las ya existentes), con la finalidad de impedir que estas especies alcancen los ambientes naturales. Debiendo establecerse cuotas de responsabilidad para aquellas entidades o productores a los cuales se les haya extendido una licencia de uso y que por negligencia o de manera

intencional permitan la propagación de las mismas fuera de las áreas y los parámetros establecidos en la licencia otorgada.

Igualmente es necesario detener la utilización de especies exóticas en planes de reforestación de ambientes naturales; esta mala práctica ha permitido la dispersión de muchas especies exóticas de las cuales se desconocía su comportamiento invasor, y que en la actualidad se encuentran bien establecidas en el país, al usar como modo de dispersión la misma cuenca en las que fueron plantadas, o abrirse paso desde las laderas de las carreteras hacia áreas próximas donde la flora nativa ha sido diezmada o impactada.

Entendemos que los procedimientos ejecutados por una Dirección de Vida Silvestre fungen un importante papel en las acciones de prevención al ejecutar una selección técnica y un registro asentado de las introducciones legales de especies y efectuar procesos de vigilancia en puerto. Con la finalidad de ayudar la optimización de este procedimiento realizamos las siguientes sugerencias:

- **A corto plazo**, incluir dentro de los puntos a ser evaluados en el Formulario de Solicitud de Permiso de Importación de especies información sobre el área de cría o contención del animal, haciendo visitas de inspección a la misma, previa su aprobación, para garantizar que las instalaciones donde se mantendrán las especies exóticas introducidas reúnan un riesgo mínimo de escape y a la vez favorezcan el bienestar y la supervivencia de la misma.
- **A mediano plazo**, la integración de la Dirección de Vida Silvestre en los procesos de auditoría ambiental realizadas por la Subsecretaría de Gestión Ambiental a aquellos proyectos que se fundamente en la cría o exhibición de especies exóticas (proyectos de acuicultura, plantaciones forestales, acuarios, viveros, criaderos, marinos, zoológicos, etc). La Dirección Nacional de Vida Silvestre jugaría un papel importante al efectuar evaluaciones o inventarios rápidos en el área de incidencia de los mismos para determinar posibles fugas; esto sería una estrategia muy útil para enfrentar el riesgo de posibles nuevas invasiones, ya que la detección temprana es la mejor herramienta en las actividades de control y erradicación.
- **A largo plazo**, debe pensarse en realizar un registro de los criaderos, tiendas de mascotas y acuarios existentes. Evaluando aquellos con capacidad de infraestructura y equipo para el mantenimiento de los organismos, así como el empleo de procedimientos de manejo y manipulación que garan-

ticen que los mismos no incursionaran en áreas silvestres. De este modo solo podrían optar por licencia de importación y exportación de animales aquellos comercios que hayan demostrado que cumplen con los estándares mínimos requeridos para asegurar el bienestar de la fauna e impedir las fugas a medios naturales.

Recomendaciones más puntuales, fueron el resultado de las entrevistas realizadas a los diversos especialistas en manejo de fauna silvestre. Algunas de estas son relativas a:

- La esterilización de especies exóticas a ser importadas como mascotas, para evitar que en caso de fuga, pueda haber reproducción en medios naturales (Espinal, 2007. Comunicación personal).
- La prohibición de establecimientos de jaulas de cría de peces exóticos en alta mar ya que las mismas pueden ser perforadas por depredadores hambrientos o vulnerables ante desastres como huracanes, generando así la introducción por negligencia de especies exóticas a nuestro mares; un factor de riesgo adicional es relativa a la introducción excesiva de nutrientes debido a la sobrealimentación y a los desechos generados por los animales en cautiverio (Rosado, 2007. Comunicación personal).
- La creación de un sistema de captación de mascotas exóticas no deseadas por sus dueños. Este servicio viene brindándose hace años por instituciones como el ZOODOM y el Acuario Nacional de manera informal, pero es necesaria su divulgación y formalización como una herramienta de manejo de vida silvestre para evitar la liberación de exóticas en ambientes naturales.
- Establecimientos de sanciones penales y económicas para aquellos productores o promotores de proyectos que hayan recibido permiso de importación de especies exóticas con fines científicos o productivos en zonas controladas y que por negligencia o de manera intencional incurran en liberaciones de estas especies en ambientes naturales (Rodríguez, 2007. Comunicación personal). Asociada a esta recomendación está la necesidad del fortalecer los sistemas de control en las plantaciones forestales y en los lugares de cría para disminuir la posibilidad de escape de especies hacia áreas naturales. Para aquellos proyectos de desarrollo que requieren permisos ambientales (plantaciones forestales, proyectos de acuicultura,

zoocriaderos, etc.) esto debe exigirse como punto importante a considerar dentro de los programas de manejo y adecuación ambiental (PMAA).

- El establecimiento de programas de arborización con especies nativas en áreas urbanas dirigidas por los diferentes ayuntamientos. Esto sería una medida preventiva contra la flora invasiva, sin olvidar la estrecha relación que encierra esta con la conservación de la artropofauna y la avifauna endémica.

6. Literatura Citada

Alianza Jatsun Sacha/CDC-Ecuador, 2002. Proyecto de la Red de Información de Especies Invasivas del Ecuador Continental e Insular. Informe técnico preparado para U.S. Geological Survey. 45 Págs.

CONABIO, Aridamérica, GECI, The Nature Conservancy, 2006. Especies Invasoras de alto impacto a la biodiversidad: Prioridades en México, Mayo 2006. 55 Págs.

Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992.

Detwyler, T. R., 1971. Man's impact on environment. McGraw-Hill Book Company, New York, St Louis, San Francisco, EE.UU. 731 pp.

Emmel, T. C., 1975. Ecología y Biología de las Poblaciones. Interamericana- McGraw-Hill. México D. F., México. 182 pp.

Estades, C, 1998. Especie Non Grata: Efectos Ecológicos de las Especies Exóticas. Ciencia al día. Vol I, No. 2 en <http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/vol1/numero2/articulos/artiulo6.html>

Guerrero, A. y M. Mcpherson, 2002. Historia Integrada de la Región del Parque Nacional Juan Batista Perez Rancier (Valle Nuevo) en: Evaluación Ecología Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier. Secretaria de estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pág 22-33.

Henríquez, A., C. Mir y F. Núñez, 1997. Efectos de la Introducción de Especies Exóticas sobre las poblaciones de lagartos aborígenes del género anolis. Ciencia y Sociedad Vol. XXII, No. 2. Abil-Junio 1997.

Hiremath, A.J. and B. Sundaram, 2005. The Fire-Lantana Cycle Hypothesis in Indian Forest. Conservation and Society. Vol. 3, No. 1: 26-42.

- Hierro García, 2006. Especies invasivas: Peligro de extinción para endémicas. Revista Atajo, Volumen 5 No. 2. Págs 28-29.
- IMBIDOM, 2007. Base de Datos de especies invasoras de la República Dominicana. www.ceiba.gov.do
- Internacional Resources Group, (IRG), Winrock International and Harvard Institute for International Development, 2002. Diagnóstico: Situación Legal e Institucional de la Biodiversidad en República Dominicana. Informe técnico preparado para la USAID en República Dominicana. 23 págs.
- Latta, S., C. Rimmer, A. Keith, J. Wiley, H. Raffaele, K. McFarland y E. Fernández. 2007. **Aves de la República Dominicana y Haití.** Princeton University Press, Princeton, New Jersey. Págs. 34 - 35, 127, 136, 240, 246 – 250.
- Money, H. A. and E. E. Cleland, 2001 The evolutionary impact of invasive species. PNAS. Vol 98 No. 10:5446-5451.
- Odum, E., 1986. Fundamentos de Ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A. 422 págs.
- Rodríguez Dueñas, J., 2004. Bioseguridad y especies exóticas: tratamiento internacional. Memoria Científica I Taller Nacional sobre Bioseguridad y especies exóticas. Centro Nacional de Seguridad Biológica. Agencia de Información y Comunicación para la Agricultura (Agrifor). 103 págs
- Serra, C. A., P. E. Jorge, A. J. Abud-Antón, P. Alvarez y B. Peguero, 2003. Invasive Alien Species in the Dominican Republic: Their Impact and Strategies to manage introduced pests. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 39 (1): 102-118.
- Terra, 2007. Boletín informativo digital. Artículo: Gobierno presentarán plan contra dengue que causó más 40 muertos en 2006.
- The Global Invasive Species Program, 2006. Invasive Alien Species and Trade: Integrating preventing measures and international trade rules. Boletín informativo elaborado con el auspicio del The Center for International Environmental Law, Defenders of Wildlife and The Nature Conservancy. 4 págs.
- The Nature Conservancy, 1997. Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este. Tomo I: Recursos Terrestres. Media Publishing, 133 págs.
- TI, (Traffic internacional), 1994. Tráfico Ilegal de Especies: Un comercio muy bestia.

Pp 2-6 en Cuaderno de Educación Ambiental No. 12. Centre UNESCO de Catalunya, Barcelona, España. 8pp.

UICN, 2002. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG). Species Survival Commission / Foundation D'Entreprise. Published by ISSG.

Vitousek, P. M., H.A: Mooney, J. Lubchencho and J: M: melillo, 1997. Human domination of Earth's Ecosystems. Science 277: (294-499).

Wais, R. I., 1998. Ecología de la Contaminación Ambiental. Ediciones Universo. Primera Edición. Buenos Aires, Argentina. 183 pp.

7. Anexos

Anexo 1. Formulario utilizado en las entrevistas

Anexo 2. Listado de fauna invasiva con efecto sobre la biodiversidad.

Anexo 3. Formulario para la solicitud de permiso de importación de especies silvestres SAP-006.

Anexo 4. Formulario para la solicitud de permiso de exportación de especies silvestres SAP-007.

Manejo de fauna invasora en la República Dominicana

Manejo de fauna invasora en la República Dominicana
Kennida Polanco, Carlos Suriel

Kennida Polanco, Carlos Suriel

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este documento fue necesario consultar a diversos especialistas nacionales en los diferentes grupos de fauna.

Queremos agradecer la valiosa colaboración de cada uno de ellos, citando especialmente al cuerpo investigador y docente de la Escuela de Biología de una Universidad Autónoma de Santo Domingo, al equipo técnico de la Dirección de Sanidad Vegetal de la Secretaria de Estado de Agricultura y a los técnicos de las diferentes dependencias de la SEMARN.

Aunque resulta imposible hacer mención explícita de todos los que contribuyeron con la formulación de este documento, queremos reconocer las directoras técnicas aportadas por los siguientes especialistas:

Lic Ing. Elias Compres	Dirección de Sanidad Vegetal SEA
Ing. José Herasme Carvajal	Dirección de Sanidad Vegetal SEA
Angelica Espinal	Parque Zoológico Nacional
Lic. Cesar Mateo	Escuela de Biología UASD
Prof. Frank Richardson PhD	Escuela de Biología UASD
Prof. Gladys Rosado MSc.	Escuela de Biología UASD
Prof. Carlos Rodríguez MSc.	Escuela de Biología UASD
Prof. Angela Guerrero	Escuela de Biología UASD
Prof. Ruth Bastardo MSc.	Escuela de Biología UASD
Lic. Eduardo Julia	Consultor Ambiental

Tanto del Departamento de Investigación de este Museo como investigadores asociados han corregido o aumentando nuestra lista de fauna potencialmente invasora o aportado sugerencias y observaciones sobre los procesos existentes, entre ellos destacan los aportes del entomólogo médico Carlos José Peña y del especialista en artrópodos caribeños José Antonio Pérez Aso.

A todos ellos, muchas gracias.

Introducción

Los problemas de conservación originados por las especies invasivas son bien conocidos a nivel mundial. Estos son relativos a daños económicos, a la salud humana y a efectos adversos sobre los ecosistemas y especies locales.

Los medios por los cuales las especies exóticas invasoras (EEI) degradan los ecosistemas y afectan a las especies locales son muy diversos, destacándose la competencia, depredación, alteración de habitats y transmisión de enfermedades a las especies nativas.

Estudiar la biología de las especies invasivas ofrece la oportunidad de entender los mecanismos de su éxito, y así poder desarrollar directivas en la prevención y control de invasiones futuras. (Viera, 2007).

El monitoreo de especies invasivas, así como de especies nativas, es necesario para evaluar la efectividad de las medidas de control y para determinar si estas medidas están ayudando a la restauración de las poblaciones nativas y de los procesos ecosistémicos. (ALVRI, 2002).

En nuestro país, como parte de programas regionales para enfrentar esta problemática, la SEMARN ha realizado la identificación preliminar de las especies invasoras (INBIDOM, 2007). Esta lista, no exhaustiva (144 organismos hasta el momento), constituye un buen punto de apoyo desde donde partir para emprender acciones de investigación sobre el alcance de los impactos registrados y/o acciones de control y monitoreo de las EEI en nuestro territorio.

El objetivo principal de este documento es la recopilación y discusión de la información que permitan presentar las herramientas básicas que podrían ser utilizadas para el control, erradicación y monitoreo de las especies de fauna invasora identificadas hasta el momento en la República Dominicana.

Hemos pretendido hacer una revisión y análisis de aplicabilidad de la metodología existente para censar y monitorear los diferentes grupos de fauna; así como el análisis de las metodologías que han sido utilizadas con cierto nivel de éxito en otras localidades para el monitoreo y control de sus impactos.

El monitoreo de especies invasoras tiene como objetivos principales medir la efectividad y el alcance de medidas de control previamente ejecutadas sobre el invasor y evaluar las tasas de recuperación de los ecosistemas o especies nativas afectadas.

Para la redacción y organización de este documento, se ha tomado como guía las directrices existentes para el manejo de EEI establecidas por CDB (en especial el proceso jerárquico establecido por el Principio 2 de la decisión V/8 de la CDB), por lo cual presentamos primero las metodologías de prevención, y control factibles de ser empleadas y posteriormente un capítulo sobre procedimientos operativos para el monitoreo tanto de las EEI objetos de control como de las poblaciones nativas con las que pudieran estar interactuando.

Sin embargo, se da por entendido que la caracterización o identificación de algunos tipos especiales de impactos de las EEI sobre las especies nativas, tales como la competencia y la hibridación, requieren de la ejecución de estudios ecológicos a largo plazo que pueden implicar el monitoreo de ambas poblaciones.

I. Enfoques utilizados en el manejo de especies invasoras

1.1 Enfoque ecosistémico

Debido a la amenaza que representan las especies exóticas invasoras para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial, son objeto de regulación y enfoque tanto en el texto mismo de la Convención de Diversidad Biológica como en sus diversos protocolos y decisiones.

Esta Convención plantea que cualquier medida para enfrentar especies exóticas invasoras debe basarse en una visión ecosistémica (Principio Precautorio 3 de la Decisión V/8).

La definición dada a la visión ecosistémica en los diversos textos de la Convención es la siguiente: “Una visión ecosistémica es una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua, y los recursos vivos que permite la conservación y uso sostenible de un modo equitativo”.

Este tipo de estrategia de conservación hace especial énfasis en que el manejo de los recursos disponibles debe ser en todo momento una elección de la sociedad. Entendiendo que los ecosistemas deben ser manejados atendiendo a su valores y a los beneficios tangibles o intangibles que proporcionan a los humanos. Entre estos beneficios (o servicios de los ecosistemas) figuran la conservación de la biodiversidad, el proveer alimento, agua y un ambiente adecuado, entre otros.

Una explicación resumida de la aplicación de esta estrategia ha sido realizada por Shepherd (2006) en 5 pasos, los cuales pueden ser vinculados al manejo de EEI en el siguiente contexto:

- A. Identificar los principales interesados y definir el área del ecosistema a manejar.** Este enfoque plantea que el manejo de los recursos debe involucrar a los interesados desde la fase misma de selección del área a manejar.
- B. Caracterización de la estructura y función del ecosistema, estableciendo en el lugar los mecanismos para el manejo y monitoreo.**
- C. Identificación de las principales actividades económicas que pueden afectar el ecosistema y sus habitantes.** En esta fase es importante determinar aquellas acciones económicas que puedan y/o estén alterando las condiciones naturales del ecosistema; en buena medida el establecimiento de especies foráneas en medios naturales guarda relación con procesos previos de alteración en algún parámetro ambiental o con áreas impactadas donde la composición de las comunidades nativas ha sufrido alteración. De igual modo, la eliminación de algunas EEI representaría un impacto económico que puede ser de carácter positivo o negativo sobre algunos sectores.
- D. Determinar el posible impacto sobre los ecosistemas adyacentes de las medidas tomadas en el ecosistema bajo manejo.** Por lo general un buen manejo en el ecosistema objeto puede impactar positivamente las condiciones en los ecosistemas adyacentes. Sin embargo, medidas de control de EEI en un área, tales como la utilización de agentes químicos, controladores biológicos o extracción mecánica pueden generar impactos negativos en los ecosistemas aledaños.
- E. Decidir metas a largo plazo y medios flexibles para alcanzarlas.**

La visión ecosistémica no excluye otras estrategias de manejo y conservación, y puede de hecho ser consistente y compatible con estas visiones. Algunas estrategias notables incluyen el manejo sostenible de bosques, manejo integrado de cuencas, manejo integrado de áreas marinas y costeras y la pesca responsable. Estas estrategias o modelos pueden brindar soporte a la aplicación de una visión ecosistémica en varios sectores y biomas. Otras estrategias relacionadas como las reservas de las biosferas, las áreas protegidas y programas de conservación de especies, entre otras llevadas a cabo bajo políticas y legislaciones nacionales existentes, pueden ser integradas en el contexto de esta visión ecosistémica.

1.2 Directrices técnicas para enfrentar la amenaza de las especies invasoras

El Grupo Técnico de la Secretaría de la Convención de Biodiversidad establece una serie de 15 criterios denominados Principios Rectores Provisionales para la Prevención, Introducción y Mitigación de Impacto de Especies Exóticas (Decisión V/8), estos criterios constituyen un marco técnico sobre el cual emprender acciones contra las invasiones biológicas de especies introducidas.

Los puntos sobre los cuales rigen son: el enfoque que debe hacerse de la problemática, las responsabilidades de los Estados en los procesos de introducción de especies, tanto voluntarios como involuntarios y se establece una escala de prioridad para el tipo de acciones que deben emprenderse para combatir las EEI.

Se destaca como principio jerárquico que las acciones para combatir EEI deben tener como prioridad la prevención; en caso de EEI ya establecidas, entonces el siguiente paso en la sucesión jerárquica de prioridades sería la erradicación, cuando la invasión sea puntual, y como sucesivas opciones estarían la aplicación de medidas de retención y control para aquellos casos donde la erradicación no es factible ecológica o económicamente (Anexo I).

Una explicación resumida de estos principios se presenta a continuación:

Principio 1. Enfoque de precaución

Plantea que la falta de información especializada no es motivo para evadir la toma de decisiones encaminadas a la protección de la biodiversidad.

Principio 2. Enfoque jerárquico en tres etapas

Debe asignarse prioridad a prevenir la entrada de especies exóticas invasivas; si ya ha ocurrido la entrada, deben emprenderse medidas para impedir el establecimiento y propagación de las mismas. La respuesta preferida sería la erradicación en la etapa más temprana posible. En caso de que no sea posible la erradicación o que no sea buena la relación costo-eficacia, podrán tenerse en cuenta la retención y las medidas de control a largo plazo.

Principio 3. Enfoque por ecosistemas

Cualquier medida para enfrentarse a las especie exóticas invasivas debería basarse en el enfoque por ecosistemas.

Principio 4. Responsabilidad del Estado

Los Estados deben reconocer el riesgo que pueden plantear a otros Estados si son la fuente posible de especies exóticas invasivas y deberían adoptar las medias adecuadas para reducir a un mínimo tal riesgo. Este principio se refiere primariamente a dos tipos de actividades: a. La transferencia deliberada o involuntaria de una especie exótica invasiva a otro Estado (incluso si no es dañina en el Estado de origen) y b. La introducción deliberada o involuntaria de una especie exótica en su propio territorio, si existe el riesgo de que tal especie se propague subsiguientemente hacia otro Estado y se convierta en invasora. Este principio es de vital importancia para nuestro país, si se toma en cuenta la condición de vulnerabilidad del Caribe Insular, donde la introducción, intencional o no, de una EEI en alguna de las islas que lo componen, genera un riesgo inminente de propagación hacia los demás Estados insulares.

Principio 5. Investigación y supervisión

Los Estados deben emprender la investigación adecuada y supervisar las especies exóticas invasivas. En esta investigación deberían incluirse los documentos que sirvan de prueba para los antecedentes de las invasiones (origen, trayectos y plazo de tiempo), características de las especies exóticas invasivas, ecología de la invasión y los correspondientes impactos ecológicos y económicos y la forma en que se modifican en el transcurso del tiempo. La supervisión es el punto clave para una detección temprana de nuevas especies exóticas, esta podría usar como una herramienta útil la participación de las comunidades locales.

Principio 6. Educación y conciencia pública

Los Estados deberían facilitar la educación y la sensibilización del público acerca de los riesgos correspondientes a la introducción de especies exóticas. Siempre que se requieran medidas de mitigación, deberían establecerse programas de educación y de sensibilización del público a fin de informar a las comunidades locales y a los grupos adecuados del sector acerca de la forma de prestar apoyo a tales medidas.

Principio 7. Control de fronteras y medidas de cuarentena

Los Estados deberían aplicar medidas de control de fronteras y de cuarentena para asegurarse de que: a. Las introducciones deliberadas están sujetas a una

autorización apropiada (Principio 10) y b. Las introducciones involuntarias o no autorizadas de especies exóticas se reducen al mínimo.

Principio 8. Intercambio de información

Los Estados deben prestar apoyo a la elaboración de bases de datos tales como la que esta actualmente elaborando el Programa Mundial de Especies Invasivas, a fin de recopilar y divulgar la información sobre especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, a los habitats y a las especies, las cuales habrían de utilizarse en el contexto de todas las actividades de prevención, introducción y mitigación.

Principio 9. Cooperación, incluida la creación de capacidad

Las actividades de prevención o eliminación de una EEI pueden constituir una respuesta meramente interna (dentro del país) o requerir la cooperación entre dos o más países. De igual modo, los Estados deben prestar apoyo a los programas de evaluación de la capacidad de aquellos otros Estados en los que falta la experiencia, conocimientos o recursos para enfrentar esta problemática. Este tipo de cooperación puede incluir financiamiento para evaluación de riesgos, creación de capacidad, transferencia de la tecnología y programas de capacitación.

Principio 10. Introducción deliberada

Debería realizarse un análisis de riesgos, que incluya una evaluación de impactos en el medio ambiente, como parte del proceso necesario antes de llegar a una decisión sobre si debe de autorizarse o no una introducción propuesta. Además, deberían de compararse firmemente los beneficios previstos de tal introducción con cualquiera de los efectos adversos reales y posibles y de los correspondientes costos. La autorización de una introducción puede ir acompañada, cuando proceda, de las condiciones pertinentes (p. ej., preparación de un plan de mitigación, procedimientos de supervisión o requisitos de retención). Debería de aplicarse en todas las medidas anteriormente mencionadas el enfoque de precaución.

Principio 11. Introducciones Involuntarias

Han de señalarse los trayectos comunes que llevan a introducciones involuntarias y han de promulgarse disposiciones adecuadas para reducir a un mínimo

tales introducciones. Las actividades sectoriales, tales como pesquerías, agricultura, silvicultura, horticultura, transporte marítimo (incluida la descarga de aguas de lastre), transporte de superficie y aéreo, proyectos de construcción, ordenación de paisajes, acuicultura para ornamentos, turismo y cotos de caza son frecuentemente trayectos por los que se realizan introducciones involuntarias. En la legislación que exija una evaluación de impactos medio ambientales de tales actividades debe también incluirse la evaluación de los riesgos correspondientes a introducciones involuntarias de especies exóticas invasivas.

Principio 12. Mitigación de impactos

Una vez detectado el establecimiento de una especie exótica invasora, los Estados deben adoptar medidas tales como la erradicación, retención y control para mitigar los efectos perjudiciales. Las técnicas empleadas para la erradicación, retención o control deben ser de buena relación de costo a eficacia, no dañinas para el medio ambiente, los seres humanos y la agricultura, así como aceptables desde el punto de vista social, cultural y ético. Deben aplicarse medidas de mitigación en la etapa más temprana posible de la invasión en base al enfoque de precaución. Por consiguiente, es importante la detección pronta de nuevas introducciones de especies potencialmente invasivas o invasivas y es necesario combinarla con la capacidad para tomar rápidamente medidas de seguimiento.

Principio 13. Erradicación

Cuando la erradicación sea posible y de buena relación de costo 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 están localizadas, por lo que pueden ser críticamente útiles los sistemas de detección temprana que se concentren en puntos de entrada de elevado riesgo. El apoyo de la comunidad en base a una consulta completa debe constituir una parte integrante de los proyectos de erradicación.

Principio 14. Retención

Cuando la erradicación no sea apropiada, limitar la propagación (retención) constituye una estrategia apropiada solamente cuando sea limitada la zona en la que se han establecido las especies invasivas y cuando sea posible la retención

dentro de límites determinados. Es esencial la supervisión fuera de las fronteras de control, con medias rápidas para erradicar cualquier nuevo retoño.

Principio 15. Control

Las medidas de control deben concentrarse en reducir los daños causados más que en reducir meramente el número de las especies exóticas invasivas. Un control eficaz dependerá frecuentemente de una gama de técnicas integradas. La mayoría de las medias de control habrán de aplicarse de modo regular, con el consiguiente presupuesto repetitivo para su funcionamiento y la necesidad de un compromiso a largo plazo para que se mantengan los resultados. En algunos casos, el control biológico puede llevar a la supresión a largo plazo de una especie exótica invasora sin costos repetitivos, pero siempre debería llevarse a la práctica en consonancia con la reglamentación nacional existente, con los códigos internacionales y con el principio 10 precedente.

2. Herramientas para el levantamiento de información

2.1 Identificación de la presencia de EEI

Un primer paso en los procesos de prevención y manejo consiste en la identificación de organismos potencialmente invasores. La existencia de listas y reportes de las especies identificadas como invasoras en diversas localidades, permite tener herramientas de juicio para decidir la autorización o no de introducciones voluntarias o para considerarlas como objetos de control en las medidas cuarentenarias a aplicar.

Sin embargo, la efectividad de esta estrategia se ve limitada en el hecho de que solo es efectiva una vez que la especie ha causado algún nivel de daño identificable en otra localidad, existiendo siempre la posibilidad de introducción de especies cuyos reportes de invasión no se hayan generado; o que puedan constituir un riesgo de invasión bajo las condiciones ambientales del nuevo país receptor, aunque no hayan presentado características de invasividad en otras áreas donde esta especie este siendo utilizada.

En tales condiciones es necesario evaluar las características biológicas y los requerimientos ecológicos de las especies a ser introducidas y determinar si las mismas pueden o no competir con especies locales por la utilización de nicho. La

posibilidad de competencia e hibridación es mayor en especies exóticas que presenten orígenes evolutivos o taxonómicos cercanos con las especies nativas.

La experiencia en la identificación y manejo de EEI ha permitido a los investigadores identificar patrones y características indicadoras de la capacidad de un organismo introducido de convertirse en un invasor. Por ejemplo, Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002, propone las siguientes:

- La posibilidad de que una especie llegue a ser invasiva se incrementa con el tamaño poblacional inicial; así, especies introducidas intencionalmente y cultivadas (plantas) o mantenidas bajo cuidado durante un largo período tienen mayores posibilidades de establecerse.
- Especies con un rango geográfico nativo más grande son más invasoras que las de rango nativo más pequeño.
- Especies que son invasoras en un país o una localidad deben ser consideradas como de alto riesgo para convertirse en invasoras en un país o localidad ecológica y climatológica similar.
- Especies con polinizadores especializados no parecen ser invasoras a menos que sus polinizadores sean introducidos también.
- Los invasores exitosos generalmente requieren que las nuevas condiciones de hábitat sean comparables a las del punto de origen, especialmente en términos de condiciones climáticas.

La comunidad es un punto clave en el proceso de detección temprana de especies invasivas y de la identificación de los impactos que estas puedan estar ocasionando. La utilización de portales interactivos o de líneas de recepción de denuncias pueden ser vías útiles para recolectar este tipo de información.

2.2 Estudios espaciales y temporales de la invasión

Inventarios y/o censos

Los inventarios de especies constituyen una herramienta útil para determinar la composición de las comunidades naturales. Consisten en la realización de un listado de especies donde se registra su ocurrencia, frecuencia o densidad; el mismo debe recabar datos sobre las características del hábitat sujeto a estudio. Este tipo de metodología es útil para el levantamiento de información preliminar sobre la presencia de EEI y la composición de las comunidades donde estas se han establecido.

Un inventario puede ser simplemente un conteo del número de individuos presentes en una población. Por medio de inventarios repetidos en intervalos sucesivos, se puede determinar si la población está estable, aumentando, o decreciendo en número. Los inventarios son un método poco costoso y efectivo. Los inventarios conducidos en grandes áreas pueden ayudar a determinar el rango de una especie y la áreas de distribución local (Primack, 1995).

Los censos constituyen inventarios monoespecíficos, son un intento por determinar el tamaño actual de una población. Debido a que es muy difícil censar a todos los individuos de una población, un índice de abundancia es usado en su lugar y sus valores se asumen como proporcionales al tamaño de la población actual. Ejemplo de índices incluyen el número de polillas atraídas a una trampa de luz o la densidad de huellas de venado. Los índices son útiles para comparar sitios o cambios entre años. En realidad, algunos censos son índices porque solo una fracción de los animales es avistada (Sutherland, 2000).

Los números pueden también estimarse, aunque con mucho menor grado de exactitud, contando restos de alimentos, huellas, excrementos o madrigueras. Este tipo de métodos se aplica en particular a las aves y mamíferos que viven en lugares escondidos. Muchos mamíferos, entre ellos los ratones y liebres, pueden estudiarse indirectamente contando sus excrementos. Pueden hacerse registros útiles de muchas aves anotando la frecuencia de llamadas específicas o cantos. (Bennett & Humphries, 1974).

En el caso especial de la fauna invasiva las actividades de censos o inventario no quedan limitadas al conteo o avistamiento de individuos de las especies objetivo, pueden realizarse inventarios de impactos ocasionados por estos organismos, como cuantificar el número de nidos saboteados o destruidos, determinar la longitud de las áreas desprovistas de vegetación por el efecto de mamíferos herbívoros liberados que pastan en áreas naturales, o evaluar la densidad de individuos presa o directamente afectados por ésta, entre otros .

Monitoreo

El monitoreo es el seguimiento de los cambios en una situación a través del tiempo y del espacio, con respecto a un estándar determinado. El “estándar” da el punto de referencia que permite entender los resultados del monitoreo y se puede determinar con referencia a una hipótesis científica; a condiciones normales

en el mundo natural conocidas a través de la experiencia e investigación científica; o con referencia a un objetivo o meta propuesto (INRENA, 2007).

Como es de esperarse, los dos últimos estándares, pueden ser empleados para evaluar los resultados de acciones de monitoreo de EEI. Ya si se pretende evaluar los impactos de las especies invasoras en los ecosistemas o si se desea medir la eficacia de las medidas de manejo aplicadas en una determinada área.

La comprensión del comportamiento y ecología de una especie es necesaria para poder alcanzar informaciones de censo adecuadas (Sutherland, 2000).

El monitoreo de especies invasivas planea responder preguntas como estas: ¿cómo la composición de las poblaciones de una especie invasora está cambiando en un área determinada? ¿Cuáles son los organismos nativos que se están viendo afectados por la presencia e interacción con EEI y en qué nivel de intensidad? ¿Está alterando esta especie los parámetros ambientales y la composición de hábitat y microhabitats? ¿Está alterando la composición de las comunidades de la zona? ¿Cómo?, ¿En qué dirección? ¿Son efectivas las medidas de control ejecutadas hasta el momento?

Partiendo de esto, el objetivo general de un Programa de Monitoreo de Especies de Fauna Exótica Invasora es: Evaluar cambios en los ecosistemas invadidos: **a.** composición de las comunidades; **b.** alteración de hábitats; **c.** cambios en parámetros ambientales, etc. que puedan ser ocasionados por el invasor o que pueden influir en la densidad o adaptabilidad del mismo al ambiente.

Mientras que objetivos específicos giran entorno a los siguientes puntos:

- Cuantificar la magnitud de los impactos de la EEI sobre los elementos de la biodiversidad nativa.
- Determinar la tendencia de dispersión del invasor (número de individuos, rango de dispersión, tipos de ambientes colonizados, etc.).
- Evaluar la eficacia de las medidas de control o erradicación aplicadas.

Un error frecuente en los programas de monitoreo de especies es el levantamiento de información de manera asistemática y carente de una visión clara de la necesidad de información que este levantamiento planea satisfacer; esta deficiencia acaba generando una mera acumulación de información con poca o ninguna utilidad para la toma de decisiones referente el manejo o conservación de especies. Ralph & Geupel, et al. (1996) plantea una guía práctica de preguntas claves que

deben de satisfacerse para la formulación de un programa de monitoreo de fauna eficaz:

1. Establecer claramente los objetivos del estudio
2. Determinar si un programa de monitoreo es el sistema apropiado para alcanzar dichos objetivos
3. Con los objetivos en mente, formular de forma clara y objetiva las preguntas específicas que se pretenden responder mediante el desarrollo del programa
4. Determinar los métodos de monitoreo que den respuesta a dichas preguntas de manera más directa
5. Revisar los tipos de datos generados por los métodos elegidos, y determinar la forma exacta en que responde las preguntas planteadas
6. Considerar detalladamente los métodos analíticos que deben ser utilizados
7. Calcular el costo del proyecto, determinar las necesidades logísticas, el número de personas y su disponibilidad durante el transcurso del proyecto, así como la duración aproximada del estudio
8. Elaborar un plan de trabajo a revisar por un experto en materia de investigación y bioestadística

El monitoreo en ocasiones introduce disturbios tanto a las especies bajo estudio como a las otras presentes en la zona. Así como es importante considerar cómo minimizar los estudios, también es necesario evaluar si los beneficios del uso de determinada metodología son suficientes para avalar su uso.

Aunque parece razonable crear parcelas de monitoreo donde la especie está presente e idealmente abundante, con el tiempo la información levantada puede sugerir que la especie está declinando cuando la especie simplemente puede estar desplazando. La solución es la selección de áreas de muestreo al azar o dividir las zonas en zonas de alta y baja densidad inicial (o de presencia y ausencia) y entonces crear parcelas al azar en cada tipo de zona.

3. Metodología utilizada para la selección de especies y áreas prioritarias en la ejecución de programas de manejo

Tal como lo establece la visión ecosistémica, la selección de áreas y recursos a manejar, debe ser en todo momento una elección social. De aquí se desprende que la selección de especies y áreas debe ser el resultado de un consenso entre los diferentes interesados en controlar o manejar especies invasoras.

Sin embargo, algunos criterios que podrían ayudar en el proceso de evaluación y selección de objetos de manejo son discutidos a continuación. Para la selección de áreas prioritarias para el monitoreo se establecieron criterios que buscan priorizar aquellos lugares con ocurrencia de EEI donde estén interactuando con especies únicas amenazadas o zonas con categoría de protección donde las EEI puedan estar afectando la estabilidad de los ecosistemas.

Sin embargo, un factor a tomar en consideración es la existencia de áreas que soporten especies o ecosistemas con especial vulnerabilidad, aunque no hayan reportes de especies invasivas hasta el momento, siempre que pueda demostrarse un nivel ponderable de riesgo ambiental ante una invasión.

Para la selección de áreas se debe contemplar la viabilidad social y económica de llevar a cabo labores de erradicación.

Debido a que el número de especies identificadas como invasoras hasta el momento, es tan solo preliminar, y considerando también que para muchas de estas los impactos no son bien conocidos o documentados, hemos dado prioridad a aquellas cuya ocurrencia, ciclo biológico e impactos son mejor conocidos. Esto así, ya que para obtener resultados fiables en el desarrollo de programas de monitoreo o control se requiere tener una profunda comprensión del organismo que se desea censar o manipular.

Aquellas especies cuyo rango de distribución es puntual o restringido a una región del país presentan mayores potencialidades para emprender jornadas de erradicación exitosas. Ya que mientras mayor es el rango de distribución del invasor (indicando esto, un mayor éxito adaptativo al colonizar más eficazmente diversos ambientes de la isla) mayores son los costos económicos en función de una menor posibilidad de éxito.

Es importante resaltar que estos criterios buscan establecer especies y áreas pilotos para la aplicación y prueba de la eficiencia de metodologías, procedimientos

y vínculos de trabajo entre los sectores interesados; por esto consideramos la selección de un ámbito de trabajo local, provincial o limitado a una región específica del país, la escala más adecuada para la implementación inicial de acciones de control.

4. Estrategias para enfrentar la problemática

4.1 Medidas de prevención

En general, la prevención es, con mucho, de mejor relación de costo-eficacia y preferible desde el punto de vista del medio ambiente a la adopción de medidas después de la introducción de una especie exótica invasiva (Decisión V/8).

Las medidas de prevención comprenden el fortalecimiento de las medidas cuarentenarias, la regulación de las introducciones voluntarias de especies bajo principios de precaución y responsabilidad estatal, e intensivas campañas de concienciación sobre la magnitud de los impactos ocasionados por el mal manejo de especies exóticas.

En nuestro país existen procedimientos de cuarentena vegetal y animal y procedimientos para la obtención de licencias para la importación, exportación y tránsito de especies silvestres, aunque estos procesos pueden presentar debilidades en su aplicación o estructuración, constituyen herramientas útiles para minimizar el porcentaje de introducciones de especies.

Los procesos de intercambio y divulgación de información, emprendidos hasta el momento, también son piezas claves para la identificación de EEI y la toma de decisiones.

Entre los técnicos del sector ambiental parece existir consenso sobre el alto riesgo de introducir especies exóticas en zonas silvestres; son conocidos los efectos adversos de introducciones deliberadas de peces en embalses y cuerpos de agua interiores o los efectos adversos de la utilización de plantas exóticas, en el momento desconocidas como invasoras, en ambientes naturales.

Así mismo, es evidente la necesidad de regular las introducciones con fines de explotación; las cuales deben realizarse en áreas donde las condiciones ambientales y de dispersión sean estrictamente controladas. Para lo cual es necesario contar, dentro de los Programa de Manejo y Adecuación Ambiental de cada proyecto, con acciones para la mitigación, exclusión y contención de las especie exóticas utilizadas, de manera que garanticen que las mismas queden restringidas a las áreas de manipulación directa.

Tabla 1. Criterios para la selección de áreas prioritarias

Criterios de Evaluación	Calificación	
	Máxima (5)	Mínima (1)
1. Áreas con valores de importancia para la conservación de la biodiversidad nacional	Áreas protegidas, zonas de alto endemismo o áreas de distribución de especies de fauna nativa amenazada o de distribución restringida	Áreas naturales que presentan buen estado de conservación o áreas que conservan ecosistemas representativos de la biodiversidad nacional
2. Existencia de poblaciones establecidas del invasor	Han sido identificadas poblaciones del invasor	Ha sido identificada su presencia basada en observaciones aisladas de especímenes
3. Posibilidad de repoblación	Se trata de un área cuyas condiciones de aislamiento dificultan la recolonización por parte del invasor, por lo cual las poblaciones a monitorear se encuentran bien delimitadas	Esta área esta en contacto con zonas de desplazamiento de fauna, las repoblaciones del invasor son posibles, aunque el riesgo es manejable
4. Accesibilidad al terreno	Muy buena	Buena en tiempo, factibilidad y costo
5. Existencia de unidades de apoyo local	Presencia de unidades de la SEMARN o ONGs locales dentro de la zona que puedan usarse como apoyo técnico o logístico para garantizar la continuidad de las acciones de control y monitoreo	Existen unidades de apoyo en un rango de acción prudente
6. Dimensiones del terreno	Una zona de una dimensión tal que permite establecer metodologías de muestreo con significación estadística y costos manejables	Una zona de una dimensión tal que el establecimiento de parcelas de monitoreo estadísticamente representativas requiere de recursos económicos cuantiosos
7. Existencia de información base sobre los ecosistemas y las comunidades existentes previamente levantadas	Esta zona ha sido objeto de actividades de monitoreo o evoluciones ecológicas y/o la especie amenazada existente en la zona cuenta con censos o programas de conservación ejecutados o en ejecución.	Se carecen de estudios de fauna previos en esta zona
8. Presencia comunitaria	Existen comunidades organizadas que pueden ser integradas al proceso de monitoreo y prevención	El desarrollo de acciones de monitoreo implicaría conflicto de intereses con algunos integrantes o sectores de la comunidad

Tabla 2. Criterios para selección de especies prioritarias

Criterios de Evaluación	Calificación		
	Máxima (5)	Intermedia (variable en el rango)	Mínima (1)
1. Sus impactos a la biodiversidad son conocidos	Impactos documentados para el país o en otras localidades	Sus impactos son conocidos de manera empírica, pero no se cuenta con estudios que los sustenten hasta el momento	Se desconocen sus impactos, aunque pueden inferirse partiendo de las características de uso de hábitat de esta especie
2. Ocurrencia en áreas de alta relevancia para la biodiversidad	Se encuentra en áreas protegidas, zonas de alto endemismo o áreas donde coexiste con especies nativas amenazadas o de rango restringido	Distribuida en áreas naturales que presentan buen estado de conservación o en áreas que conservan ecosistemas representativos de nuestra biodiversidad	Presencia en áreas con ciertos niveles de alteración o desarrollo humano, pero que sustentan poblaciones de fauna nativa o endémica de importancia
3. Nivel de supervivencia y adaptabilidad a las condiciones ambientales existentes	Altas tasas de reproducción y/o adaptabilidad, puede alcanzar nuevo territorio por sus propios medios (país de origen con condiciones similares, ausencia de depredadores, etc.)	Coloniza o domina solo en ambientes naturales donde ha sido previamente introducida o manejada	Restringida a áreas alteradas con alto nivel de impacto humano, donde las especies nativas se encuentran diezmaradas
4. Alcance de la invasión hasta el momento	Local*	Regional*	Nacional*
5. Percepción por parte de la comunidad	Es reconocida como perjudicial, causa daños a la economía o la salud	Poco conocida, asumida como parte del entorno, pero no presenta niveles de simpatía en la comunidad	Esta especie brinda beneficios económicos a las comunidades (animal objeto de cría, pesca o caza), forma parte de creencia o cultos populares o es utilizada como mascota, etc.
6. Política Estatal Coordinada	Consenso entre las entidades del sector sobre su necesidad de control o erradicación	Consenso en el área ambiental, y desconocimiento por parte de las demás ramas, es una especie que no generaría problemas de visión o intereses internos entre las dependencias del gobierno	Esta especie es utilizada por una o más dependencias del estado o es promovida como fuente de sustento de alguna actividad económica con apoyo o fomento estatal
7. Existencia de experiencias previas en el control o monitoreo de esta especie a nivel internacional o regional, que permitan desarrollar acciones de control o monitoreo con el mínimo costo en las fases de diseño y selección de una metodología efectiva	Existen experiencias en el control, erradicación o manejo de esta especie en otras localidades donde se considera invasora	No existe metodología establecida para su control, pero se cuenta con suficiente información sobre su biología o conducta que permite la formulación de una metodología o la adaptación de metodologías existentes	El desconocimiento de la biología o impactos generados por esta especie dificultaría la elaboración de una metodología de monitoreo y erradicación
8. Posibilidades de financiamiento para acciones de monitoreo	Especie de alto interés internacional para la cual existen posibilidades de financiamiento a través de varias agencias de cooperación internacional	Especie poco conocida pero que por sus características se puede obtener apoyo financiero internacional porque está en un área prioritaria o porque potencialmente afecta especies de interés para la conservación	Especie que no es de interés para la cooperación internacional

Un factor importante a ser evaluado es el nivel de riesgo de avance de una especie a través de límites fronterizos, ya que la decisión de introducir voluntariamente una especie exótica con capacidad de tornarse invasiva genera riesgos más allá de nuestras fronteras, debido a que el país puede convertirse en puente de exportación hacia otros Estados.

Mecanismos de prevención más efectivos, pueden ser diseñados si se estructuran de manera que garanticen la interacción comunitaria en el proceso. Tal como se había planteado anteriormente, la visión ecosistémica implica la integración de los interesados al manejo de los recursos. El establecimiento de enlaces con asociaciones comunitarias permitiría el reporte temprano y oportuno de nuevas invasiones.

Redes de información e intercambio de apoyo logístico pueden ser estructuradas entre las diversas instituciones del sector ambiental.

4.2 Medidas de erradicación

Una vez documentado el efecto perjudicial de las especies invasoras sobre la biodiversidad o ecosistemas locales, se consideraría la factibilidad de la erradicación.

Una vez que las EEI son introducidas, la erradicación es el primer paso en el proceso jerárquico de acciones para enfrentar su avance. La erradicación presenta niveles de eficacia para poblaciones que no se encuentren establecidas del todo o que se encuentren restringidas a zonas o territorios específicos tales como islas o cuerpos de aguas interiores.

La mayoría de los programas destinados a la erradicación de EEI de fauna en áreas silvestres o protegidas generan polémicas sociales relativas a la percepción que tiene la comunidad sobre las especies objetivo o sobre los métodos utilizados. La utilización de trampas, veneno o la caza directa de mamíferos, son las herramientas comúnmente empleadas, generando controversia sobre el sufrimiento producido en los animales o la pertinencia de su erradicación.

Iniciativas regionales

Un programa de erradicación de cerdos cimarrones en Santa Catalina, California, utilizando una variedad de métodos (trampeo, cacería con perros, cacería oportu-

tunista en tierra, cacería aérea y cacería nocturna con luz) fue llevado a cabo con éxito por el Institute for Wild Life Studies de California. Se calcula la eliminación de 11,855 ejemplares removidos hasta el 2001 (Schuyler et al, 2002). Se trata de una extensa isla de 194 km², y un asentamiento humano de 5,000 personas con un nivel de visitación anual próximo a un millón de turistas. Este programa tuvo una duración de 10 años y fue necesario segmentar la isla con cercas metálicas que delimitaban las zonas libres de cerdos de aquellas en proceso de erradicación.

En las islas de Turkos y Caicos un programa de introducción de la iguana nativa (*Cyclura carinata*) debió contemplar la eliminación de gatos silvestres en una isla completa. Los gatos fueron eliminados utilizando cebo de carne de pescado con veneno (monofluoroacetato de sodio); en estaciones sistemáticamente distribuidas y diseñadas para evitar daños a la fauna local. Las estaciones para colocación de cebo envenenado se distribuyeron en todo el territorio a 50m de distancia, en líneas paralelas separadas 100m cada una. El cebo debía ser renovado diariamente debido a la caducidad en la efectividad del veneno utilizado. Debido a que el sustrato de la isla era predominantemente arenoso, las huellas de los animales eran utilizadas como indicadores de presencia/ausencia y concentración de animales. El monitoreo post erradicación pretende prevenir futuras re-invasiones en esta zona costera (Mitchell, Haeffner, et al, 2002).

García, Diez y Alvarez, 2002 documentan los resultados del programa de erradicación de *Rattus rattus* en la Isla Monito. Uno de los principales impactos conocidos de este roedor es la depredación de huevos y pequeños vertebrados. Una especie endémica amenazada *Spaherodactylus micropithecus* fue el principal objeto de conservación del programa. La metodología empleada fue la formulación de parcelas cuadradas de 100 metros laterales y la colocación de veneno (productos comerciales para la eliminación de roedores). El uso de trampas “snap” servía para monitorear la eficacia de las medidas de erradicación.

El programa de erradicación llevado a cabo por Island Conservation and Ecology Group trabajó en la erradicación de mamíferos de 36 islas en la costa del pacífico mexicano. Este programa comprendió las etapas de: investigación aplicada, búsqueda de fondos, educación ambiental comunitaria, erradicación de mamíferos invasores y protección contra nuevas introducciones. Este programa tuvo como especies objetivo la eliminación de ratas, cabras, gatos y conejos, a través de la utilización de trampas y cacería sistemática (Tershy, et al, 2002).

4.3 Medidas de control

En ocasiones es imposible erradicar la especie problema, ya sea porque no es práctica su eliminación o es imposible la prevención de recolonizaciones. En estos casos es mejor plantear estrategias realistas de control y no inefectivas de erradicación que permitan a la especie recobrase. Las acciones de control por lo general se concentran en aquellas áreas donde la especie constituye un mayor problema. Ej: el control de ratas en áreas de anidamiento de una especie de ave especialmente vulnerable o la eliminación manual de maleza entorno a una especie vegetal objeto de conservación o uso (Sutherland, 2000).

Los métodos de caza, envenenamiento y trampeo utilizados para la erradicación son igualmente aplicables en programas de control de especies.

En México, una intensiva campaña para la esterilización de los perros utilizados como mascotas en las comunidades aledañas a las áreas protegidas, presenta una gran efectividad; ya que asegura que en caso de que estas mascotas invadan los ambientes naturales sus efectos deprecatorios estarán restringidos a la vida misma del animal, quedando eliminada la posibilidad de que se establezcan poblaciones de perros cimarrones o silvestres.

Muchos de los métodos de control empleados durante años por la agricultura para el control de invertebrados plagas, son aplicables al control de especies invasoras tal es el caso de utilización de controladores biológicos (parasitoides o depredadores) o por medio de la liberación de hembras previamente esterilizadas para reducir la viabilidad de reproducción de la especie.

La remoción mecánica de plantas invasivas o de larvas de insectos invasores constituyen a su vez medidas eficaces para controlar sus poblaciones en áreas de pequeñas dimensiones.

4.4 Medidas de exclusión

En ocasiones es considerado impracticable o indeseable la erradicación o control de la especie problema (no se desea matar al animal que está causando el impacto). En estos casos, una solución lo constituye la exclusión de las mismas de aquellas áreas donde pueden causar daños, tal es el caso de especies de herbívoros que afectan áreas o inclusive individuos de plantas.

La captura de ganado asilvestrado o el establecimiento de barreras contenedoras en los límites de las áreas protegidas puede ser utilizados como mecanismo de

exclusión de exóticas que dado su nivel de utilidad económica no es factible cazar o eliminar.

Yerli et al. 1997 (en Sutherland 2000) documenta la exclusión exitosa de depredadores sobre los nidos de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) y la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) a través de la utilización de mallas cableadas. Esto actúa como barrera de prevención contra el saqueo de los zorros rojos (*Vulpes vulpes*) y *goleen jackals* (*Canis aureus*) sobre los huevos, sin embargo un 81% de los nidos no protegidos fueron saqueados.

Otras herramientas como la emisión de ruidos de alta frecuencia o repelentes sintéticos o naturales son utilizadas exitosamente para la exclusión de canes y gatos de áreas de anidamiento de aves o reservas naturales.

5. Procedimientos operativos propuestos para el monitoreo de especies invasoras

Los procedimientos descritos en esta sección han sido seleccionados con la finalidad de crear un marco metodológico guía para el monitoreo de las especies invasoras de aves y mamíferos terrestres presentes en la isla, así como para la evaluación conjunta de las comunidades nativas de estos grupos con los cuales se encuentran interactuando en las áreas naturales.

La misma consiste en un análisis y adaptación de los métodos sugeridos por Wunderle (1994), así como de la metodología utilizada para la evaluación de los mamíferos y aves terrestres del los parque Fort Necessity National Battlefield and Friendship Hill nacional Historic Site realizados por el Nacional Park System de Estados Unidos (NPS, 2004).

Tal como fue discutido en la introducción y la parte narrativa de este documento, el monitoreo de EEI pretende medir la efectividad de medidas de control, erradicación o retención previamente ejecutadas o del proceso de recuperación de las poblaciones nativas después de la erradicación, ya que una vez identificada la presencia de una invasora en ambientes naturales, es inminente la necesidad de tomar medidas encaminadas a controlar sus poblaciones, antes que tan solo documentar su comportamiento o desplazamiento.

Sin embargo, muchas de las metodologías y herramientas aquí descritas pueden ser aplicadas para las evaluaciones preliminares de presencia, distribución y uso de

habitats por parte de las EEI. De igual forma los procesos para el establecimiento de puntos de muestreo son factibles de ser aplicados en jornadas de control o erradicación de invasoras.

El monitoreo de EEI no debe limitarse tan solo al registro de la frecuencia de observación de estas especies. Conteos de nidos (saqueados y viables) para aquellas especies nativas que anidan en o cerca del suelo puede ser un buen indicador de la intensidad del impacto de depredadores exóticos. De igual forma, el desplazamiento de especies, como efecto de procesos de competencia con EEI, puede ser documentado a través del estudio de los números y uso de hábitat por parte de las poblaciones nativas que conviven con el invasor.

Simultáneamente con los datos sobre distribución y frecuencia de aparición de especies es importante documentar los cambios ambientales que puedan experimentar las condiciones ambientales en las áreas de estudio a través del tiempo, para poder entender como los cambios en la comunidad pueden ser causados por procesos de alteración humana o efectos naturales en el hábitat.

Algunos de los métodos explicados en esta sección pueden ser, con una pequeña readecuación, empleados para la evaluación inicial y caracterización de impactos. En este caso, algunas acciones útiles para realizar previo a la aplicación de esta metodología son:

- Elaboración de listas sobre la fauna de vertebrados nativos reportada para la zona.
- Indagación sobre reportes previos de EEI de fauna en la zona
- Recolección de información sobre orografía, uso de suelo y condiciones climáticas del área. Eso ultimo con la finalidad de evaluar las condiciones de accesibilidad y el tipo de habitats que pueden encontrarse.
- Delimitación del área que cubrirá la expedición. Es importante el establecimiento de los límites físicos realistas y de la elaboración de rutas preliminares para los recorridos.

5.1 Selección del área a monitorear

Una vez seleccionada la zonas y especies prioritarias (Ver matrices 1 y 2), deben establecerse límites realistas del área que se puede monitorear efectivamente, esto dependerá en mucho de la accesibilidad y de las facilidades logísticas y financieras disponibles.

Es preferible contar con áreas más reducidas bien documentadas que pretender abarcar un área de mayores dimensiones si implica monitoreos más esporádicos o asistemáticos, produciendo así información poco representativa de la realidad o incompleta.

Una vez delimitada el área de interés, el siguiente paso es la representación cartográfica de los diferentes ambientes de importancia para el grupo a monitorear. Una propuesta de catalogación de hábitat es dada en la matriz 3, utilizando como base el tipo de vegetación presente (extraída de Hagger y Zanoni, 1993), la densidad de la cobertura y la ubicación dentro del terreno (si se trata de un bosque interior o de ladera); esto último debido a que los disturbios humanos juegan un importante papel en el arribo y establecimiento de especies de fauna invasora.

POI. Procedimiento operativo I

Procedimiento para la colecta de información ambiental en el área de interés

1. Dimensiones del Área _____
2. Límites físicos. Identificación de las coordenadas geográficas que conformarían el polígono topográfico que delimita el área.
3. Representación gráfica del terreno. Auxiliado de la hoja topográfica de la región, mapas digitales, fotografías aéreas o un simple esquema a mano alzada que represente en escala los límites y las principales accidentes orográficos de la zona.
4. Identificación de los hábitat presentes, nivel estimado de cobertura y representación de esta información en el esquema gráfico previamente elaborado (Debe realizarse auxiliándose de la matriz para identificación de hábitat).
5. Identificación de valores de biodiversidad presentes en la zona (ecosistemas o especies de fauna de interés), hábitat en el cual se encuentra y su ubicación en el terreno.
6. Identificación de disturbios humanos en el área.

Fuentes generadoras de ruido

Presencia de trillo o carreteras

Operación de verteros

Otros impactos identificables

7. Actividades económicas desarrolladas en el área o su zona de Influencia.
 - Agricultura
 - Actividades turísticas
 - Acuicultura
 - Ganadería
 - Minería
 - Otras
8. Distancia de los asentamientos humanos más próximos
9. Nivel de accesibilidad del área evaluada. En una escala del 1 al 5, siendo el 5 un área de accesibilidad óptima.
10. Existen (en caso positivo listar) instituciones con un radio de acción próximo que puedan servir de apoyo en la implementación de programas de monitoreo de fauna invasora.
11. Especies de fauna invasora identificadas en esta área

Especie de Fauna Invasora presente en la zona de interés	Hábitat en que fue observado	Reportado pero no observado	Sin reporte previo para el área
MAMIFEROS INVASORES			
Perro cimarrón (<i>Canis familiaris</i>)			
Chivo cimarrón (<i>Capra hircus</i>)			
Gato cimarrón (<i>Felis catus</i>)			
Hurón (<i>Herpestes auropunctatus</i>)			
Ratón común (<i>Mus musculus</i>)			
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)			
Rata (<i>Rattus norvegicus</i>)			
Raton (<i>Rattus rattus</i>)			
Cerdo cimarrón (<i>Sus scrofa</i>)			
Liebre (<i>Sylvilagus sp</i>)			
AVES INVASORAS			
Paloma (<i>Columbia livia</i>)			
<i>Lonchura malaca</i>			
<i>Lonchura punctulata</i>			
<i>Molothrus bonariensis</i>			
<i>Passer domesticus</i>			
<i>Ploceus cucullatus</i>			
<i>Melopsittacus undulatus</i>			

REPTILES INVASORES

Anolis cristatellus

Anolis porcatus

INVASORES ASOCIADOS A CUERPOS DE AGUAS INTERIORES (Diversas taxas)

Maco toro (*Bufo marinus*)

Rana catesbiana

Hicotea introducida (*Chrysemys scripta*)

Caracol (*Drymaeus multilineatus*)

Lehmania marginata

Lehmania valentiana

Pomacea glauca

Langostino (*Procambarus clarkii*)

Gambusia affinis

Gambusia holbrooki

Pez gato (*Ictalurus punctatus*)

Lebistes reticulatus

Micropterus salmoides

Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*)

Tilapia (*Oreochromis spp.*)

Poecilia latipinna

Poecilia reticulata

Salmo gairdnerii

Trichogaster trichopterus

Xiphophorus helleri

Xiphophorus maculatus

12. Otras especies exóticas observadas en el área (no enumeradas en la lista anterior) que presentan una alta tasa de dispersión o conductas de deprecación o uso de hábitat que pueden considerarse potencialmente dañinas para la conservación de la fauna local y/o los ecosistemas presentes.

Matriz 3. Caracterización de hábitats objeto de monitoreo

Cobertura	Ubicación		Estructura del bosque		Nivel de alteración de hábitat		
	Interior	De borde	Abierto	Cerrado	Nivel de alteración mínimo	Poco alterado	Alto nivel de alteración
1. Vegetación Halofita							
2. Bosque seco							
3. Bosque semidecíduos							

4. Bosque latifoliados							
5. Pinares							
6. Vegetación de humedales de agua dulce							
7. Ambientes especiales: 7a. Lagunas interiores de agua dulce 7b. Ríos, arroyos o estuarios 7c. Manglares 7e. Ecosistemas de dunas 7f. Costa rocosa.							

5.2 Establecimiento de puntos de muestreo para el monitoreo de aves y mamíferos terrestres invasores.

Puntos de observación

Con la información obtenida al aplicar el POI puede realizarse la selección de los puntos de colecta de datos para el monitoreo de aves y mamíferos invasivos.

Una metodología de amplio espectro de aplicabilidad es la elaboración de un sistema de rejillas que se superponen sobre el mapa de hábitat para delimitar posibles parcelas y puntos de muestreo (NPS, 2004).

El sistema de rejillas se desarrolla a partir del trazado de líneas paralelas a una distancia fija (de acuerdo a la especie objetivo) sobre el mapa del terreno en dirección Norte-Sur y Este-Oeste.

El tamaño de las rejillas o subdivisiones se selecciona a tendiendo al grupo a monitorear, para el monitoreo de mamíferos invasivos de mediano tamaño por lo general se establecen cuadrículas de 100 m (buscar cita), mientras que para el establecimiento de puntos fijos para el monitoreo de aves terrestres se recomienda una distancia entre puntos de 150 a 200 m (Wudnerle, 1994).

Este sistema es también utilizado en los procesos de selección de parcelas o puntos de erradicación utilizando unas dimensiones de 25m para la cuadrículas cuando la especie objetivo son mamíferos de pequeño tamaño tales como ratas (citas).

Una vez superpuestas las cuadrículas sobre el mapa desarrollado en OPI en la sección 4, podrá obtenerse información sobre el tipo de hábitat representado en cada cuadrícula. Luego de esto, se realiza un listado de las diferentes cuadrículas que representan el mismo tipo de hábitat y se realiza una selección aleatoria de los puntos a partir de este listado; sin embargo un viaje de confirmación al área es necesario para asegurar que las condiciones del hábitat sean las esperadas, así como para evaluar factores como accesibilidad, seguridad y representatividad de cada punto.

Es importante, para garantizar la representatividad de los datos tomados con relación a la composición de las poblaciones reales en el área, que el número de estaciones en cada hábitat sea proporcional a la cobertura del mismo sobre el terreno. Un ejemplo de esto sería: ante una cobertura de bosque seco de ladera abierto de un 15% del total del área, y habiendo decidido colocar 50 puntos de observación, debemos garantizar que al menos 7 de estos puntos deben de pertenecer a este tipo de hábitat. Esta metodología se conoce como sistema aleatorio estratificado (Cita).

Una vez establecido cuales son las cuadrículas a monitorear, el punto para la observación de aves debe estar ubicado en el centro de la cuadrícula. En los mismos, se realizarían conteos en punto fijo con una duración de 10 minutos y un radio fijo de observación de 25 m, sin embargo, deben de registrarse las observaciones realizadas fuera de este rango, haciendo esta observación.

El formulario PO2-1 muestra como deben tabularse estos datos y la información complementaria que debe ser levantada en cada punto.

Transeptos de faja o distancia fija

Otra metodología de aplicación para ambos grupos es la realización de transeptos lineales para el conteo de individuos y especies. Este tipo de metodología permite el levantamiento de información sobre la presencia de especies, abundancia relativa en el área y la determinación de tendencias poblacionales (Wunderle, 1994).

Los transeptos consisten en recorrer lentamente un hábitat y, por lo tanto, debe hacerse solamente en áreas en que el observador pueda concentrarse en las aves y no en la seguridad de su pisada o en evitar plantas espinosas o venenosas. Es importante que el observador atraviese el transepto en una velocidad determinada (por ejemplo, 100m en 10 minutos) (Wunderle, 1994).

Para la realización de los transeptos deben establecerse bordes fijos a ambos lados de línea transversal y se cuenta toda ave detectada dentro de los bordes de la faja. Los bordes por lo general se establecen a 25 o 50 m a cada lado de la línea transversal, dependiendo de la densidad de la vegetación. Los estimados de densidad requieren solamente que el total obtenido para cada especie se divida entre el área de la faja.

El investigador decidirá dependiendo de la estructura del terreno si realiza uno o múltiples transeptos en cada tipo de hábitat o si un transepto puede atravesar varios habitats.

Un efectivo programa de monitoreo debe cubrir actividades de conteo y evaluación durante los periodos reproductivo y migratorio de las especies de interés tanto en punto fijo como mediante transeptos.

a. Recolección de información sobre aves terrestres

Para el monitoreo de aves terrestres, son empleados: el establecimiento de punto fijos de observación, conteo en transeptos y parcelas, conteo de nidos y colocación de redes de nieblas.

En este procedimiento operativo recomendamos la utilización de los métodos de observación en punto fijo y realización de transeptos de faja o distancia fija. Esto debido a que consideramos que estos métodos demandan menores recursos logísticos y equipamiento y que pueden ser realizados más eficazmente por personal técnico (no especializado) o voluntarios con un entrenamiento mínimo.

Recordemos que la colocación y manipulación de redes ornitológicas implica una mayor pericia por parte del personal de campo; de igual modo los transeptos con rango de distancia variable (para un personal no especializado) pueden introducir una alta tasa de variación en los datos levantados, debido en buena parte al factor humano.

Otro factor importante es que las áreas seleccionadas para la evaluación de las aves invasoras, pueden también ser empleadas para la colocación de trampas para el monitoreo de mamíferos.

b. Recolección de información sobre mamíferos invasores

Para la evolución de mamíferos el conteo de huellas, excrementos y colocación de trampas son las herramientas mayormente utilizadas.

Proponemos el establecimiento de puntos de monitoreo para mamíferos invasores en un radio de 3m de los puntos para observación de aves. En estas áreas la colocación de sebo y trampas permitiría determinar la presencia de mamíferos carnívoros.

La colocación de las trampas suele realizarse al atardecer y retirarse la mañana siguiente. El cálculo de la cantidad de trampas colocadas y el número de horas expuestas, versus la tasa de captura puede ser utilizado para determinar densidad.

Es importante evaluar cuáles especies no objetivo pudieran verse atraídas por la carnada y por ende caer en las trampas, reduciendo así la efectividad de esta metodología. Un recurso frecuente es la colocación de la carnada elevada unos cuantos centímetros del suelo para evitar que sea consumida por reptiles o cangrejos en zonas de alta incidencia de estos.

Procedimiento operativo 2

Procedimiento Operativo 2 para evaluación de aves en puntos fijos de monitoreo

1. Registro del número de identificación del punto de monitoreo
2. Registro de los enumeradores
3. Una vez arribado al punto de monitoreo, el observador debe hacer una pausa de un minuto para esperar que se disipen los disturbios provocados por su arribo a la zona.
4. Debe anotarse la hora de llegada, hora de inicio de la observación, así como la hora de finalización del conteo.

5. El registro debe incluir el nombre del ave, el método de determinación (avistamiento o canto), la cantidad y si esta fue determinada dentro o fuera de la franja fija de 25m.
6. Otras informaciones tales como áreas de anidación o información sobre comportamientos observados pueden ser documentadas. Es de interés la documentación de áreas de anidamiento o zonas de avistamiento de colonias de aves invasivas tales como el madam saga o el perico amargo, etc.
7. Alteraciones o impactos observados pueden ser documentados

ESPECIE	No	Tipo de detección			Dentro o fuera de franja		Comportamiento observado			
		Av	Ca	Nd	<25m	>25m	Fr	Pr	Ps	An

Leyenda: Tipo de detección Av: avistamiento; Ca: identificada a través del canto; Nd: Se observaron nidos de esta especie. Comportamiento observado: Fr: Forrageo; Pr: Ave perchando; Ps: De paso; An: individuo anidando.

6. Literatura citada

Viera, Juan, 2007. ¿Qué es la hormiga argentina? Artículo divulgativo disponible en la pagina web <http://www.dlh.lahora.com.ec/paginas>.

Aldo Leopold Wilderness Research Institute (ALWRI, 2002). The Status and Management of Invasive Species in National Wildlife Refuge Wilderness Areas. 42 Págs. Este documento esta disponible en la pagina web <http://leopold.wilderness.net/research/invasives/invader>

Decisión V/8 de la Convención de Biodiversidad Biológica.

Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, 2002. Proyecto de la Red de Información de Especies Invasivas del Ecuador Continental e Insular. Informe técnico elaborado para U.S. Geological Survey. 45 Págs. Disponible en la página web http://13n.iabin.net/documents/progress_ecuador_spa.doc

Nacional Park Service of United States, 2004. Comprehensive Inventory of Birds and Mammals at Fort Necessity National Battlefield and Friendship Hill National Historical Site. Technical Report NPS/NERCHAL/NRTR-04/093. 111 Págs.

- Primack, Richard B., 2005. *A Primer of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, U. S. A. 277 Págs.
- Shepherd, Gill, 2006. *The Ecosystem Approach, Five steps to implementation*. The World Conservation Union (IUCN). 30 Págs. Disponible en el página web <http://www.icun.org>
- Sutherland, William, J., 2000. *The Conservation Handbook Research, Management and Policy*. Blackwell Science Ltd. 278 Págs.
- Bennett, Donald y David Humphries, 1974. *Introducción a la Ecología de Campo*. H. Blume Ediciones. 326 Págs.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales, (INRENA, 2007). *Plan de Monitoreo de Reserva de la Biosfera del Manú. Proyecto Aprovechamiento y Manejo Sostenible de la Reserva de Biosfera y Parque Nacional del Manu (Pro-Manu)*. <http://www.edym.com/pm/promanu/web16/doc.htm>
- Ralph, J., G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, D. DeSante y B. Milá, 1996. *Manual de Metodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albano, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture. 44 Págs.
- Yerli, S., Canbolat, A., Brown, L. J. y MacDonald, D. W., 1997. *Wire grid protect turtle nests from red fox predation*. En Sutherland, William, J., 2000. *The Conservation Handbook Research, Management and Policy*. Blackwell Science Ltd. 82 Pág.
- Wunderle, Joseph, M. Jr., 1994. *Métodos Para Contar Aves Terrestres Del Caribe*. Gen. Tech. Rep. SO-100. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 28 Págs.

Reporte de las evaluaciones de fauna invasiva en dos áreas pilotos de la República Dominicana

Reporte de las evaluaciones
de fauna invasiva en dos áreas
pilotos de la
República Dominicana

Kennida Polanco

Lic. Kennida Polanco

Introducción

Las especies exóticas invasivas (EEI) constituyen una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad nativa a nivel mundial.

Como consecuencia directa de la presencia e interacción de EEI en áreas naturales se ha comprobado la alteración de hábitat, aparición de nuevas enfermedades que afectan la vida silvestre, depredación intensiva, desplazamiento, merma y desaparición de especies locales.

En la actualidad la prevención, manejo y erradicación de especies exóticas invasivas es tópico importante tratado en los diversos convenios y programas internacionales para la protección del medio ambiente y la regulación del comercio internacional.

Hasta el momento, en la República Dominicana se han identificado 144 organismos exóticos invasores (INBIDOM, 2007), de los cuales 70 constituyen especies de fauna terrestre y dulceacuícola.

Para muchas de las especies de fauna invasiva se registra una distribución cercana al nivel nacional. La identificación de estos elementos de fauna exótica en ecosistemas con valores de biodiversidad amenazados o vulnerables; como en nuestras áreas protegidas, evidencian la necesidad imperante de tomar medidas para su evaluación y control.

En el marco de las actividades del proyecto INBIDOM, el Consorcio Ambiental Dominicano a través del Museo Nacional de Historia Natural está elaborando un Protocolo de Monitoreo y Control de Especies de Fauna Invasora.

Este informe documenta los resultados de dos expediciones de campo en áreas pilotos. Las mismas fueron desarrolladas con el objetivo de identificar las especies de fauna invasora presentes y evaluar la factibilidad de establecer parcelas de monitoreo permanentes donde pudiera aplicarse el Protocolo.

I.1 Objetivos

El principal objetivo de estas evaluaciones es la identificación de las especies de fauna invasiva presentes y la evaluación de las zonas con la finalidad de establecer parcelas de monitoreo permanentes.

Del objetivo primario se desprende la necesidad de información en torno a los siguientes tópicos:

- Características de los hábitats presentes en ambas zonas.
- Especies de fauna exótica invasora presentes en la zona.
- Valores de biodiversidad únicos, amenazados o vulnerables presentes en cada área piloto.
- Hábitats utilizados por las EEI presentes en la zona.
- La percepción que tienen los grupos humanos más próximos sobre la presencia o impactos de las EEI en las áreas evaluadas.

I.2 Selección de áreas

Durante las actividades de planeación técnica y discusión para la elaboración de un protocolo de monitoreo de especies exóticas invasivas para República Dominicana se resaltó, tanto por parte de los especialistas en flora como en fauna, la necesidad de establecer parcelas de monitoreo en algunas de las islas adyacentes que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Los criterios para selección de las áreas se basan en su condición de aislamiento y la presencia, en casi todas las islas adyacentes, de especies endémicas y/o amenazadas. Luego de algunas jornadas de trabajo, se seleccionaron las áreas de Isla Cabritos e Isla Catalina.

Algunas de las características favorables para el monitoreo de invasivas que presentan en común estas áreas son:

- Condición de aislamiento que garantiza una fácil delimitación de las poblaciones del invasor que serán monitoreadas.
- Presencia de ecosistemas o especies especialmente vulnerables.
- Representatividad; ambas islas corresponden a las regiones costeras Este y Suroeste del país.

- Ambas islas pertenecen, aunque en diferentes categorías de manejo, al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.



Figura 1. Mapa de la República Dominicana donde se muestran las áreas piloto seleccionadas, ambas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

2. Descripción de las Áreas

2.1 Isla Catalina

Ubicada en la costa Este de la República Dominicana, esta isla satélite tiene una extensión próxima a los 9 km². Se encuentra separada de tierra firme por un canal marino. En sus costas Oeste y Este predominan las playas arenosas mientras que las costas Norte y Sur de la isla están delimitadas por amplias extensiones de costa rocosa.

La isla Catalina forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país, al encontrarse incluida en el mismo como Monumento Natural, según las disposiciones de la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (No.202 del año 2004). El área protegida incluida en el Monumento Natural tiene una dimensión de 22 km², ya que se incluye la isla y una franja marina circundante que se extiende desde la línea de costa hasta 500 metros mar adentro.

La principal actividad económica en la isla es el turismo, recibiendo cientos de visitantes diariamente. Los huéspedes de cruceros y hoteles de la región suelen constituir los mayores visitantes a la isla, arribando vía marítima, principalmente desde la provincia de La Romana.



Figura 2. Vista de Isla Catalina y la costa de la provincia La Romana en la región Este de la República Dominicana. Fuente: Google Earth, 2007.

Aunque no cuenta con edificaciones para una estadía permanente, existen en Catalina infraestructuras de servicios turísticos como área de almuerzo, toma de sol y baño, senderos y un pequeño puerto.

La Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad documenta la existencia de un administrador y dos guardaparques para el programa de control y vigilancia en la zona, aunque en nuestra expedición no pudimos contactarles.

Existe un número reducido de residentes en la isla, los cuales fungen como operarios de las instalaciones de servicio turístico o miembros asignados a un destacamento de la Marina de Guerra presentes en la isla.

2.2 Isla Cabritos

Isla Cabritos es **una isla lacustre con una** extensión aproximada de 24 km². **Está ubicada dentro** del Lago Enriquillo, un lago hipersalino, a 40 metros por debajo del nivel del mar en la Región Suroeste del país.

Forma parte del Parque Nacional Isla Cabritos y Lago Enriquillo. Esta Área Protegida ha sido reconocida como humedal de importancia internacional Ramsar y se encuentra incluida en la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo.

La costa oeste de la isla presenta comunicación temporal con tierra firme, debido a la presencia de bancos de arena que quedan expuestos en las épocas de menor precipitación del año, formando así un “puente” terrestre.

El uso dado a su territorio es de conservación, siendo esta actividad compatible con un ecoturismo de baja densidad. En Cabritos no existen instalaciones para estadía permanente, sin embargo existe una caseta-museo conteniendo exhibiciones visuales sobre los recursos de la isla.

En la isla se han desarrollado varios senderos, con la finalidad de facilitar la ejecución de caminatas de observación de iguanas (*Cyclura cornuta* y *C. ricordii*) y cocodrilos (*Crocodylus acutus*), dos recursos bajo protección y cuya observación representa gran atractivo para el turismo. Los senderos se encuentran señalizados, y algunos árboles escogidos dentro del mismo presentan fichas informativas sobre los valores naturales de la zona.

Esta área protegida cuenta con un servicio de guardaparques, en el área de embarcadero en tierra firme, y un administrador. En Cabritos no existen asentamientos poblacionales o puestos fijos para el personal de vigilancia.



Figura 3. Vista del Parque Nacional Isla Cabritos y Lago Herniquillo en la región Suroeste de República Dominicana. Fuente: Google Earth, 2007.

3. Metodología

Se realizaron recorridos por aquellas áreas de las islas donde la vegetación y la orografía del terreno permitían una mejor accesibilidad. Durante los recorridos fueron caracterizados los diferentes hábitats presentes, así como registrados los impactos identificables.

La búsqueda de fauna invasora estuvo enfocada a aquellas especies de vertebrados de hábitos terrestres, esto así ya que en ninguna de las dos áreas existen cuerpos de aguas interiores, siendo los humedales interiores presentes en ambas islas apenas zonas de inundación temporal donde la profundidad del agua acumulada es inferior a 0.3 m.

Se empleó un método de búsqueda intensiva de fauna a través del rastreo de huellas y evidencias, búsqueda de nidos y conteo de individuos. Se georeferenciaron aquellas zonas donde fueron avistadas EEI.



Figuras 4 y 5. Investigadores realizando recorridos de búsqueda intensiva e inspección de nidos de aves invasivas en Isla Cabritos.

Durante las expediciones se estableció contacto con miembros de las comunidades humanas más próximas a la zona evaluada para obtener información sobre la presencia de EEI y conocer la percepción de estos grupos sobre la problemática de especies invasoras.

4. Resultados

4.1 Isla Catalina

Caracterización de hábitats

Se realizaron recorridos en la parte oeste de la isla, donde se identificaron cuatro ambientes atendiendo a su proximidad a la costa (Figura 7), descritos a continuación.

En la parte oeste de la isla se encuentra una playa de arena. La vegetación en esta zona es escasa, y ha sido removida para dar cabida a la instalación de infraestructuras de servicio turístico. Este es el ambiente con mayor incidencia humana en toda la isla.

Detrás de la playa de arena se aprecia un salado donde predominan las especies vegetales de saladillo (*Sesuvium portulacastrum*) y mangle botón (*Conocarpus erectus*). Esta zona se encuentra visiblemente impacta por la deposición de desechos de construcción, en sus zonas más bajas (áreas de inundación) así como por la operación de un vertedero de residuos sólidos.

El ecosistema de mayor extensión en Catalina es el bosque seco, ocupando una extensión superior al 70% de la superficie de la isla.

En la costa Este de la isla se encuentra un ambiente de costa rocosa sobre la cual crece un bosque costero achaparrado producto del efecto del salitre y los fuertes vientos. En esta área abundan los lagartos terrestres.



Figura 6. Bosque del litoral achaparrado.

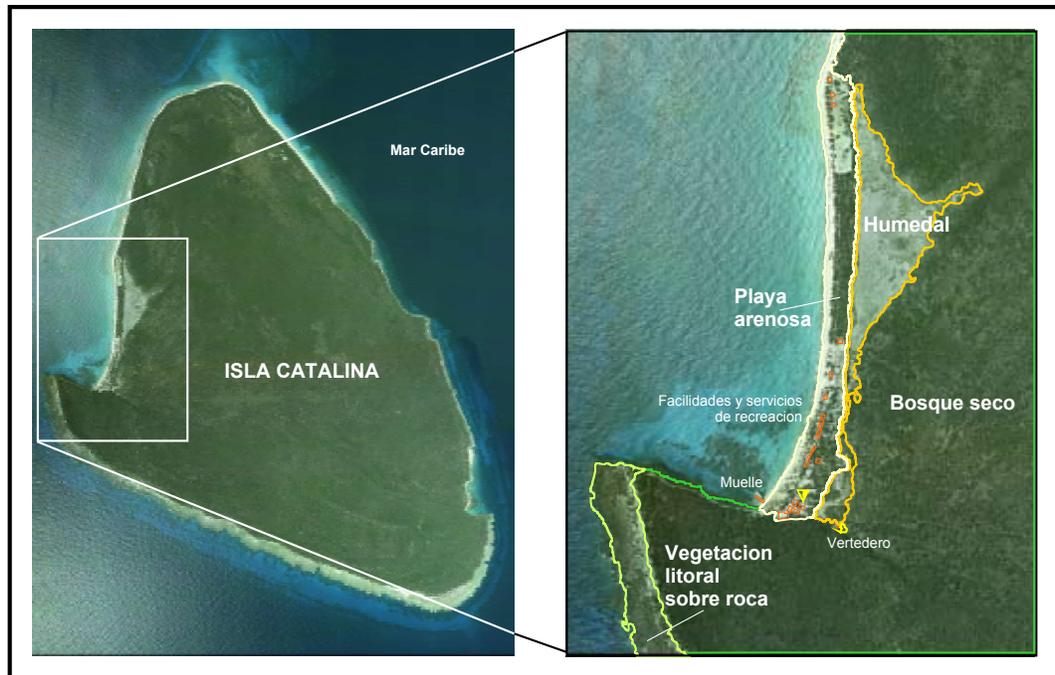


Figura 7. Tipos de hábitat identificados en la Isla Catalina.

Especies de fauna exótica invasiva presentes en la zona

Se identificaron tres EEI de fauna en la zona visitada en la isla Catalina, todas mamíferos de mediano tamaño. En el área de la playa de arena fue encontrada una madriguera abandonada de mapache (*Procyon lotor*) donde se reprodujeron dos crías según los informantes locales. Esta especie desarrolla estrecha relación con áreas con intervención humana donde los desperdicios generados le sirven de alimento.

La zona de humedal presenta problemas relativos al mal manejo de los desperdicios sólidos generados por las actividades turísticas de la zona, por lo cual se ha convertido en área de refugio y atracción de ratas.

En los recorridos en el interior del bosque seco se identificaron excrementos de liebre (*Sylvilagus sp*). Se estima que tanto el mapache como la liebre, arribaron a la isla en época anterior a la década de los '60 a consecuencia de una decisión personal del dictador Rafael Leonidas Trujillo.

A pesar de existir reportes del lagarto invasivo *Anolis cristatellus* para la región, su presencia no pudo ser comprobada en los recorridos realizados.

Percepción por parte de la comunidad

Los grupos humanos presentes en Isla Catalina no constituyen asentamientos permanentes, formados principalmente por los miembros de la Marina de Guerra y por empleados de empresas tours operadoras.

En nuestras conversaciones con ellos pudimos observar un total desconocimiento de la problemática que representan las especies invasivas para el área protegida. De hecho los informantes manifestaron simpatía con la presencia del mapache como atractivo turístico.

La identificación de una madriguera abandonada sobre uno de los techos del área de uso común; así como la narración por parte de los usuarios de la zona de cómo suelen ayudar a estos animales a salir de los botes de basura, reflejan la simpatía que generan entre las personas del área.

Esto es una circunstancia importante que debe ser tomada en consideración si se planea realizar actividades de monitoreo o erradicación de estas especies en la zona.

4.2 Isla Cabritos

Caracterización de hábitat

La costa de isla Cabritos está conformada casi homogéneamente por depósitos de arena terrígena y áreas de inundación, con pequeñas playas y lagunas temporales.

Este tipo de ambiente está dominado por especies de mangle y vegetación suculenta. Esta zona constituye un importante refugio para aves costeras y es utilizada como área de anidamiento y refugio por el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), especie amenazada y que se encuentra protegida en nuestra legislación.



Figura 8. Laguna temporal en isla Cabritos

En algunos tramos de la zona del humedal el sustrato está conformado por conchearios producto de la deposición natural de pequeños moluscos llevados a tierra en las épocas de inundación del salado. (Figura 9)



Figura 9. Concheario.

A continuación de la zona de inundación, se aprecia un bosque seco sobre arena compuesto por algodón de seda (*Asclepias curassavica*), cayuco (*Cereus sp.*) cana (*Sabal causiarum*). Esta zona es utilizada para alimentación por las dos especies de iguanas presentes en la isla.



Figura 10. Vista del ambiente de bosque seco sobre arena

En la parte más alta del tramo recorrido, se encuentra un sustrato de roca marina emergida. Sin embargo la estructura de la vegetación, a nuestro entender, no presenta grandes cambios. En esta área pudo observarse el melón espinoso (*Melocactus lemairei*). De acuerdo a las condiciones de esta zona y según las informaciones suministradas por nuestro guía, esta área constituye una zona de madrigueras para las iguanas.

En la figura 11 se presenta una vista aérea donde se señalizan los habitats identificados.

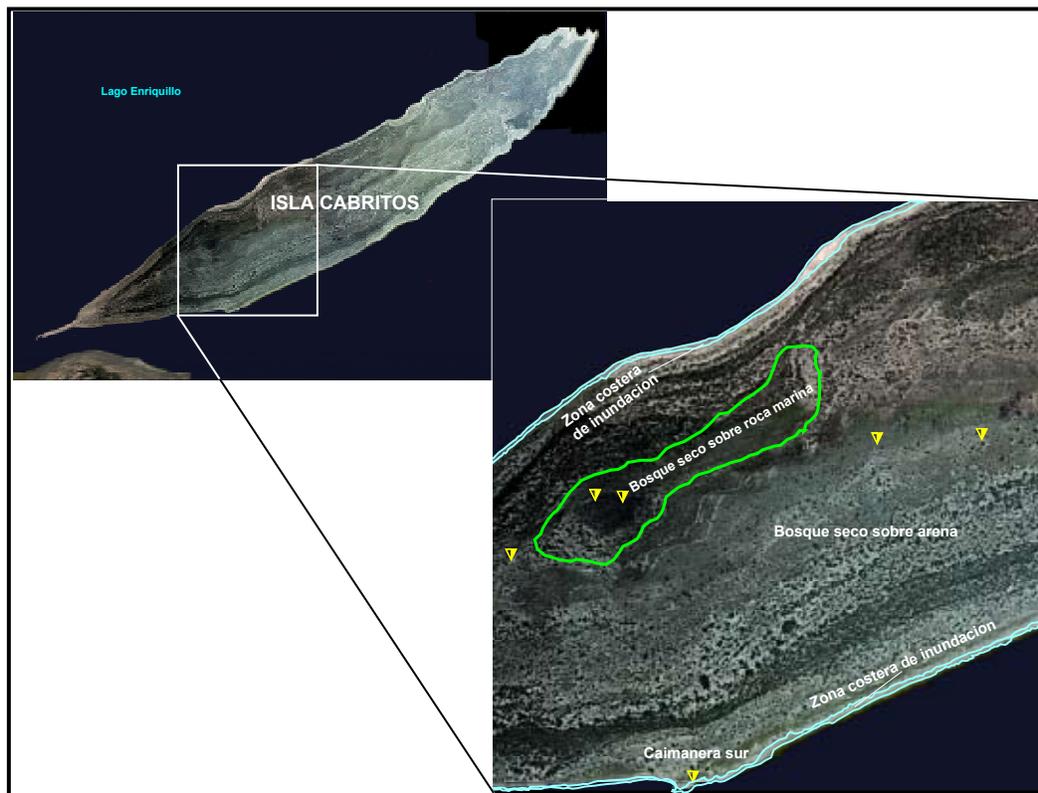


Figura 11. Habitats identificados en Isla Cabritos



Figura 12. Vegetación suculenta sobre roca marina emergida.

Especies de fauna exótica invasiva presentes en la zona

Se observaron un total de cinco especies de fauna invasiva en la isla. De éstas, cuatro corresponden a vertebrados terrestres y una de invertebrados. Las especies de vertebrados observadas fueron la vaca (*Bos taurus*), el burro doméstico (*Equus asinus*), el ratón de campo (*Mus musculus*) y el ave africana conocida como madam sagá (*Ploceus cucullatus*). A pesar de las informaciones dadas por nuestro guía de la existencia de gatos en la isla, esto no pudo ser confirmado.



Figuras 13 y 14. Ganado asilvestrado en la isla. La fotografía de la derecha muestra una huella de vaca.

Una especie de araña introducida desde África, la *Cytophora cirtricola*, fue capturada en la zona. Pese a que esta araña presenta un comportamiento invasor en tierra firme al ocupar con sus redes casi la totalidad del follaje del árbol en que establece alterando el hábitat y compitiendo por territorio con las especies de invertebrados nativas, en la isla Cabritos solo se observó un ejemplar, por lo cual no parece haberse constituido en un problema mayor en la zona.

Del madam sagá o chichigao (*Ploceus cucullatus*) se observaron catorce colonias activas de entre 3-21 nidos, todos construidos sobre Bayahonda (*Prosopis juliflora*).

Respecto al método de arribo empleado por estas especies, se documentó el acceso del ganado a través del puente terrestre que une a la isla con tierra firme durante las épocas de sequía (Figura 15).



Figura 15. Pichones de madam saga

Mientras que para el ave invasiva madam sagá, se presume su arribo a la isla por sus propios medios, como una estrategia de expandir su territorio desde áreas previamente afectadas en tierra firme.

Los invertebrados invasores arriban, en la mayoría de los casos, como introducciones accidentales asociadas al transporte de pasajeros o carga, por lo cual pensamos que esta araña fue probablemente introducida accidentalmente por algún visitante o empleado.



Figura 16. Imagen satelital de la parte Oeste de Isla Cabritos, La flecha señala el puente natural formando por los bancos de arena que conectan a esta isla lacustre con tierra firme. Fuente Google Earth, 2007.

Percepción por parte de la comunidad

El grupo humano de mayor presencia en la isla lo constituyen los guarda parques, los cuales no parecen tener conocimiento de la importancia de impedir el arribo de ganado a la zona, asumiendo esta circunstancia con cierto desinterés y asegurando que se conoce a los dueños de una buena parte de los animales presentes en Cabritos.

5. Conclusiones

Impactos potenciales de estas especies

La presencia de especies exóticas invasivas en las áreas protegidas del país, es un elemento preocupante ya que estas áreas fueron creadas primordialmente para la protección de la biodiversidad nacional y la conservación de ecosistemas representativos, en su mayoría sosteniendo poblaciones con alguna categoría de amenaza.

La presencia de ganado en la isla Cabritos crea impactos vinculados al forrajeo intensivo, así como a la destrucción de nidos como efecto adverso de las pisadas durante el desplazamiento de estos grandes mamíferos por las zonas costeras, afectando especies protegidas como el cocodrilo americano que entierra sus huevos en esta zona, lo mismo que algunas aves costeras, como la viuda (*Himantopus mexicanus*) que disponen sus nidos en el suelo (Figura 17).



Figura 17. Nido de viuda (*Himantopus mexicanus*), una de las aves costeras que pone sus huevos en el suelo.

Además, pudimos observar las evidencias del comportamiento de estos mamíferos de escarbar la arena próxima al litoral en busca de agua. (Figura 18).



Figura 18. Arena escarbada por los burros en busca de agua.

La gran proliferación de madam sagá en el área evaluada en la isla Cabritos nos hace pensar en procesos de competición entre esta especie y la avifauna nativa. Algunas de las especies de aves presentes en esta zona tienen un comportamiento alimenticio y tamaño similar, tal es el caso de la cigua canaria (*Icterus dominicensis*) observada también utilizando este habitat (Figura 19).



Figura 19. Cigua canaria (*Icterus dominicensis*)

Los impactos potenciales de las especies invasivas en isla Catalina son menos claros, se hace necesario determinar con exactitud los habitats utilizados por el mapache (*Procyon lotor*). Sin embargo se conoce que es un depredador generalista, reportándose como cazador de aves, ratones, insectos, pequeños peces, caracoles, cangrejos y ranas, por lo cual consideramos como potenciales impactos de su presencia en la isla la depredación de especies de lagartos endémicas y huevos de aves nativas. Esto debe ser confirmado por el monitoreo de poblaciones y estudios del comportamiento trófico de esta EEI.

De igual forma, la fuerte carga de embarcaciones y turistas que visitan diariamente isla Catalina la hace especialmente vulnerable a futuras invasiones.

Nuestras recomendaciones técnicas finales son relativas a:

- Realizar campañas de sensibilización comunitaria entre los guardaparques, miembros de la Marina de Guerra y tours operadores sobre la problemática de las especies invasivas en ambas áreas protegidas.
- Ejecución de programas de monitoreo y erradicación del mapache en isla Catalina.
- Poner en ejecución actividades de remoción del ganado de Isla Cabritos y establecimiento de sanciones a los dueños cuyo ganado acceda a la isla, como medida de control y prevención de nuevas invasiones.
- Establecer programas de monitoreo del impacto del madam sagá sobre las poblaciones de aves en la isla Cabritos. Consideramos que esta área, debido a su reducido territorio y a la intensidad de reproducción de esta especie, podría servir de área piloto para establecer las relaciones de competencia de estas especies con la avifauna nativa.