



SG/CEPS.021.2000  
4 de abril de 2001  
3.24.31

# ESTUDIO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS

ESTUDIO NACIONAL

**PREPARADO POR**

**JUHANI OJASTE**

**CARACAS-VENEZUELA. ABRIL 2001**

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

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

**COMUNIDAD ANDINA  
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

## **ESTUDIO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS**

**ESTUDIO NACIONAL**

**Preparado por**

**Juhani Ojasti**

**Caracas - Venezuela**

**Abril 2001**

## RESUMEN EJECUTIVO

La controversia que genera el tema del acceso a los recursos genéticos, basado mayormente en la polarización norte – sur recibió una interesante oportunidad de negociación en la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica. A partir de la firma del Convenio se han emprendido diferentes esfuerzos políticos y de regulación para la implementación de dicho acuerdo en los aspectos de acceso a los recursos genéticos.

La Comunidad Andina desarrolló la Decisión 391, promoviendo por primera vez un proceso normativo en acceso a recursos genéticos, para regularlo en el ámbito de la región andina. Sin embargo, en el Perú, esta Decisión no ha sido aplicada desde la fecha de aprobación. Hasta el momento tampoco se cuenta con una política nacional coherente para promover el acceso a los recursos genéticos y su uso sostenible.

Se pueden señalar tres razones principales por las cuales el país, a pesar de contar con la Decisión 391 y una Propuesta de Reglamento sobre Acceso a los Recursos Genéticos, aún no aprovecha el potencial de sus recursos genéticos. En primer lugar, puede indicarse la poca promoción para el desarrollo del tema de acceso a los recursos genéticos. Es decir, la normativa existente debe orientarse para establecer lineamientos prácticos, estratégicos y realistas. Luego, este punto está ligado al hecho que el marco de regulación del acceso es la Decisión 391 de la CAN, que con algunos vacíos normativos y la inexistencia de interpretaciones uniformes sobre el significado de varios artículos, tiene severas limitaciones. Finalmente, cabe señalar la escasa inversión pública en investigación. La actividad de investigación en el país es muy débil y está muy lejos de ser una prioridad como política de Estado.

Además de los puntos anteriores, la normativa en acceso a recursos genéticos presenta diversos aspectos de conflicto, que pueden enmarcarse dentro de los tres grandes temas mencionados. Entre estos se pueden mencionar la propia condición jurídica de los recursos genéticos, el ámbito de regulación, el procedimiento de acceso en sí, la distribución de beneficios y la situación de los centros de conservación *ex situ*, entre otros.

Sobre la base de los problemas que enfrenta la normativa en materia de acceso a los recursos genéticos, en el ámbito nacional e internacional, se han trazado algunos lineamientos para una estrategia nacional en este aspecto. Así, se señala la necesidad de mantener una participación activa en las negociaciones internacionales, que permitan situar la política nacional en el marco internacional y desarrollar una posición de acuerdo a las necesidades nacionales y regionales. Debido a tratarse de un tema particularmente delicado, es indispensable que el manejo y administración de la información sean totalmente transparentes, a excepción de tratarse de motivos comerciales. Para hacer una adecuada supervisión y administración del proceso de acceso se señala también la capacitación en materia de bioprospección de la Autoridad Nacional Competente, a manera de generar capacidades en evaluación, negociación y gestión de proyectos de este tipo, además de la constante asesoría de la Comisión Nacional de Diversidad Biológica. Otro aspecto que es base fundamental del desarrollo en materia de acceso a recursos genéticos es la investigación a nivel básico, lo cual determinará la posibilidad de agregar valor a los productos nacionales. Finalmente, la creación de conciencia y la difusión de las políticas nacionales, de la normativa y especialmente de las posibilidades de bioprospección que ofrece el país, están contemplados y son claves en una estrategia.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES.....	5
2.1 Marco Conceptual.....	5
2.2 Invasiones Prehistóricas.....	9
2.3 Establecimiento de la Población Humana.....	10
2.4 Colonización Europea y Africana.....	11
2.5 Tráfico Actual de Especies Exóticas.....	12
3. JUSTIFICACIÓN.....	13
4. MÉTODOS Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	16
4.1 Métodos.....	16
4.2 Definiciones.....	18
4.3 Consultor Responsable.....	19
4.4 Monografías.....	20
5. ESPECIES EXÓTICAS EN VENEZUELA.....	21
5.1 Vertebrados Exóticos.....	21
5.2 Animales Domésticos Introducidos.....	44
5.3 Insectos.....	47
5.4 Crustáceos.....	55
5.5 Moluscos Exóticos en Venezuela.....	57
5.6 Plantas Cultivadas Introducidas.....	60
5.7 Gramíneas y Leguminosas Forrajeras Introducidas.....	64
5.8 Especies Exóticas Ornamentales.....	70
5.9 Malezas.....	122
5.10 Algas Marinas.....	127
5.11 Visión Global de las Especies Exóticas.....	131
6. IMPACTOS SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.....	135

6.1	Amenazas sobre las Especies Nativas. ....	135
6.2	Amenazas sobre Hábitats y Ecosistemas. ....	137
6.3	Áreas Afectadas por Especies Exóticas.....	138
7.	IMPACTOS ECONÓMICOS EN LA AGRICULTURA. ....	139
8.	ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS. ....	141
8.1	Base Legal.....	142
8.2	Aspectos Administrativos. ....	146
8.3	Posibles Deficiencias y Correctivos.....	147
8.4	Cooperación Internacional.....	148
9.	CONCLUSIONES. ....	149
10.	RECOMENDACIONES.....	151
10.1	Recomendaciones Generales. ....	152
10.2	Reforzamiento de la Estructura de Control de Organismos Exóticos. ....	155
10.3	Lineamientos para un Plan de Acción. ....	158
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	161
ANEXO 1:	La Mosca Prieta de los Cítricos <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby (Homóptera: Aleyrodidae). ....	179
ANEXO 2:	El Corocillo ( <i>Cyperus rotundus</i> L.) Cyperaceae ....	184
ANEXO 3:	La Cochinilla Rosada, <i>Maconellicoccus hirsutus</i> , Nueva Plaga para Venezuela. ....	187
ANEXO 4:	Polilla de la Papa <i>Tecia solanivora</i> .....	193
ANEXO 5:	Trips. <i>Thrips palmi</i> .....	199
ANEXO 6:	Paja Johnson, <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers., Maleza.....	203
ANEXO 7:	Introducción de <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (de Man) (Crustacea, decapoda, palaemonidae) en Venezuela. ....	209
ANEXO 8:	Tilapias Introducidas en Venezuela: Impacto Ecosistémico. ....	214

## 1. INTRODUCCIÓN.

La diversidad biológica de países, regiones y ecosistemas la constituyen en primer lugar las especies nativas, evolucionadas y residentes en el área por miles de años y adaptados en las condiciones existentes. Además pueden estar presentes especies exóticas, procedentes de otras áreas y de corta permanencia en su nuevo entorno. Una parte de ellas proviene de la dispersión natural, definida como el movimiento o la distancia desde el lugar de origen del organismo hasta su lugar de reproducción (Howard 1960), según el comportamiento y movilidad o los mecanismos de dispersión de semillas, en el caso de las plantas. De hecho, la dispersión constituye un componente integral de la dinámica poblacional y estrategia demográfica de todos los organismos. Una especie que no se dispersa queda reducida en una rareza puntual en su lugar de origen y se extinguirá en breve por cualquier aleatoriedad ambiental. La mayor parte de dispersión es de corta distancia y limitada por barreras naturales, de tal forma que pocas veces excede el área de distribución de la especie. Ocasionalmente la dispersión es de largo alcance y resulta en la colonización de nuevas áreas, tal como la ocupación de América por la garcita reznera (*Bubulcus ibis*), procedente de Africa en el siglo pasado (Borrero s/f), o el arribo de bandadas de la langosta migratoria (*Schistocerca gregaria*), transportadas a Venezuela desde Africa por tormentas tropicales (Cerdá y Cermeli 1988).

En la actualidad, la mayor parte del ingreso de especies exóticas resulta de introducciones intencionales o accidentales por parte del hombre. De esta manera, desde los tiempos prehistóricos, el hombre criaba y transportaba especies útiles con fines productivos, tales como las plantas cultivadas y los animales domésticos, a menudo exóticos y genéticamente mejorados, que producen la gran mayoría de los alimentos que consume la humanidad. Patiño (1970) documenta ampliamente la introducción de plantas cultivadas y animales domésticos durante la colonización europea. Además, se introducen numerosas especies silvestres con fines ornamentales y forestales, como animales de compañía (aves de jaula, peces de acuario, reptiles y anfibios tropicales, entre otros), para bioterios, zoológicos o agentes de control biológico, así como para animales de caza y pesca, con miras de aumentar la variedad y abundancia de las presas. De hecho, la mayor parte de las introducciones de vertebrados exóticos son intencionales y persiguen fines productivos. Por ejemplo, según la revisión mundial de introducción de especies exóticas en aguas continentales de Welcomme (1988), un 41,2% de los casos fueron con fines de acuicultura, 16,0% de la pesca deportiva, 13,7% de mejoramiento del recurso pesquero, 10,8% con fines ornamentales 6,8% para control biológico y 11,5% accidentales, mayormente escapes de peces de acuario. Las introducciones intencionales suelen estar debidamente regulados y planificados por medio de medidas legales y aduanales. Sin embargo, pueden darse introducciones al margen de la ley o bien las especies ornamentales importadas pueden escapar, dispersarse y establecerse en el medio natural.

La mayor parte de los invertebrados, semillas de plantas y agentes patógenos, en cambio, ingresan de una manera accidental con cargamentos de víveres y forrajes, plantas ornamentales, como impurezas de semillas, en contenedores intercontinentales, equipaje de viajeros, aguas de lastre o adheridos en el casco de barcos, medios de transporte terrestre internacional, etc.

Como parte de la colonización europea a escala mundial se desarrolló intensa introducción y aclimatación de diversas especies exóticas, especialmente desde el siglo

XVIII hasta principios del XX, incentivada por grandes expectativas de su producción económica. Sin embargo, el rendimiento de tales introducciones, realizadas a menudo por particulares y sin estudios previos, resultó menor de lo esperado. Además, muchas especies exóticas ocasionaron daños a los cultivos, silvicultura, especies nativos y su hábitat y la erradicación de las nuevas plagas resultó muy costoso o imposible (Glowca et al. 1995, Bonino 1995, Clout y Lowe 1996, Kaiser 1999).

En la actualidad se cuenta con más información sobre las implicaciones de las especies exóticas y con herramientas conceptuales y matemáticas de la naciente especialidad de ecología de invasiones. Las experiencias previas se prestan para prevenir introducciones contraproducentes de especies semejantes. Sin embargo, es difícil predecir las consecuencias de nuevas introducciones, porque dependen de las características y requerimientos intrínsecos de cada especie exótica, así como de los factores físico químicos e interacciones biológicas de su nuevo entorno. Según la experiencia acumulada, la gran mayoría de las introducciones fracasan (Williamson y Fitter 1996) y se pierden los recursos invertidos en tales intentos. Unas pocas especies, en cambio, experimentan un aumento vertiginoso en el tiempo y el espacio ocasionando daños de diverso índole. A menudo tales especies se portan como deseables en su lugar de origen, pero en su nuevo entorno se convierten en invasoras, en ausencia de controles ecológicos que regularon su comportamiento en el ecosistema nativo.

Para evitar la entrada o controlar los efectos nocivos de organismos exóticos se han establecido normas legales, controles fronterizos y medidas de cuarentena en el ámbito nacional. Empero, la problemática de las especies exóticas es de alcance internacional porque todos los países y regiones reciben especies exóticas y al mismo tiempo emiten especies invasoras a otros países. Esto, aunado a la magnitud de riesgos económicos, sanitarios y ambientales asociados con especies invasoras demanda estrecha cooperación internacional. En este orden de ideas, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria de 1951, ratificada por Venezuela en 1966, establece normas para impedir la difusión de plagas y enfermedades de plantas y combate tales plagas mediante cooperación y control internacional. También existen normas internacionales para impedir la introducción accidental de organismos acuáticos en el agua de lastre de los barcos (OMI 1994).

Algunas especies exóticas constituyen también una seria amenaza para muchas especies y ecosistemas nativos. Por eso, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de 1992, en su artículo 8, literal h establece que:

“Cada Parte Contratante en la medida de lo posible y según proceda, impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats y especies”.

Los artículos 14 y 19 del convenio, referentes a la evaluación de impactos ambientales y sobre las precauciones con organismos vivos modificados, respectivamente, están vinculados con el artículo 8, h. Además, los documentos del convenio como UNEP (1999) establece mandatos y promueve acciones para combatir los efectos negativos de las especies exóticas con la participación activa de los países parte del convenio, en conformidad con principios compartidos: enfoque de precaución y por ecosistemas, responsabilidad del Estado, investigación y supervisión, educación y conciencia pública, control de fronteras y cuarentena, intercambio de información, cooperación, mitigación de impactos, erradicación, retención y control. Los lineamientos técnicos de IUCN (2000)

consolidan los planes de CDB, especialmente en cuando al mejoramiento de la comprensión y conciencia pública del problema, fortalecimiento de la respuesta al manejo, provisión de mecanismos legales y administrativos apropiados y promoción del conocimiento y esfuerzo de investigación.

## **Objetivos.**

En cumplimiento de los mandatos del CDB, ratificado por Venezuela el 12 de septiembre de 1994, **los objetivos del presente informe son conocer la situación actual de las especies exóticas en el país, sus impactos y el control de los mismos, y proponer nuevas medidas para evitar los efectos negativos de las especies invasoras sobre la diversidad biológica.**

En este orden de ideas, el presente informe pretende dilucidar la problemática de las especies exóticas en Venezuela, encontrar soluciones oportunas a los problemas prioritarios y presentar experiencias e ideas para minimizar los efectos negativos de las especies exóticas sobre la diversidad biológica a escala nacional e internacional. El estudio enfatiza las especies invasoras. Además, dada la escasez de información accesible sobre las especies exóticas en el país, intentamos un inventario de especies exóticas en general, en límites del tiempo y documentación disponible.

## **2. ANTECEDENTES.**

### **2.1 Marco conceptual.**

El estudio ecológico de las especies exóticas invasoras, a partir de la obra clásica de Elton (1958), brinda una herramienta conceptual valiosa para la comprensión de la dinámica y el impacto de tales especies, así como para su prevención, control y manejo, y ofrece un marco de referencia oportuna para la presentación de la terminología pertinente.

**Especie exótica.** El CDB define la especie exótica como "una especie que está presente fuera de su propagación normal" (UNEP 1999); a menudo, pero no siempre, procedente de un país extraño. El presente estudio, vinculado con CDB, adopta esta definición. IUCN (2000) propone una definición más detallada: "especie, subespecie o tazon inferior fuera de su área de distribución natural (pasada o presente) y potencial de distribución (fuera del área que ocupa naturalmente o que no pudiera ocupar sin introducción directa o cuidado por parte de hombre) e incluye cualquier parte, gametos o propágulo de tal especie que puede sobrevivir y luego reproducir". En este mismo sentido se utilizan los términos foránea, introducida, no nativa o naturalizada.

Carlton (1996) postula que el término exótico debería restringirse en las introducciones históricas y comprobadas. El resto de las especies presentes son nativas o inmigrantes antiguos. Esta última categoría, las especies cryptogénicas, incluye especies de muy amplia distribución o cosmopolitas, pero su separación de las especies nativas puede ser muy difícil. Un caso especial de especies exóticas son los individuos o poblaciones asilvestrados o cimarrones (feral en inglés) de las especies domésticas. Además, de las especies exóticas propiamente dichas, este estudio incluye los organismos vivos modificados, cuya posible liberación requiere precauciones extremas en conformidad con la Ley de Diversidad Biológica, artículos 98 a 101 (Venezuela 2000a) y el CDB, artículo 19. Las especies migratorias que viven una parte del año en el país, pero se reproducen



generalmente en exterior, forman parte de la fauna nativa. Sin embargo, pueden servir de portadores de especies exóticas microbianas, parásitos y semillas de plantas, entre otros.

**Introducción: etapas y terminología.** Las etapas secuenciales que experimenta una especie en su paso a un área nueva se pueden dividir en 1) **importación** -en cautiverio- a un país o área nueva, 2) **introducción** cuando es liberado, escapa o vive en un medio natural, 3) **establecimiento** cuando constituye una población reproductora, y 4) **plaga o invasora** cuando ejerce un fuerte impacto negativo (Williamson y Fitter 1996). Según las estadísticas presentadas por estos autores, el éxito del paso de una etapa a la siguiente es, en un promedio, 10% (entre 5 y 20%), es decir, 1 de cada 10 importados logra liberarse en el medio natural, 1 de cada 10 de estos logra constituir una población y 1 de cada 10 poblaciones resulta invasora. El número de individuos y la frecuencia de introducciones pueden afectar el éxito. Sin embargo, este esquema ilustra bien las tendencias generales y el orden de magnitud de éxitos de la ocupación de áreas nuevas por especies exóticas.

Un inconveniente de la terminología planteada es que la introducción se define usualmente el traslado de una especie o taxón inferior por una acción humana fuera de su distribución natural. Esto se aplica tanto para el traslado dentro del mismo país como entre países (IUCN 2000). Sin embargo, según Welcomme (1988), una especie es introducida cuando una pareja reproductora transportada por el hombre -intencional o accidentalmente- cruza el límite internacional, y transferida o translocada cuando es transportada y liberada dentro de su área de distribución natural. Por diversas concepciones del término introducción no queda claro si se trata de un 1) traslado o importación o 2) liberación a un ambiente natural; las dos pueden ser parte de un mismo proceso, pero no siempre. Para evitar confusiones, en el presente estudio adoptamos la definición de la IUCN, es decir, el traslado de una especie a un país o región diferente que puede resultar o no en una liberación posterior a un medio natural.

Gran parte de las especies exóticas en un país son cautivas y aisladas del medio natural, como los peces de acuario, aves de jaula, animales de zoológicos, bioterios o zocriaderos, especies de acuicultura de sistema cerrado y muchas plantas ornamentales de viveros, sin contacto directo o impacto sobre las especies nativas. Así mismo, la mayor parte de las especies exóticas establecidas subsisten en libertad sin alcanzar gran abundancia o impacto (Welcomme 1988). Las especies domésticas o cultivadas pueden ejercer diversos impactos sobre inmensas extensiones de ecosistemas intervenidas, pero su dinámica es mantenida y controlada en gran medida por esfuerzos humanos. La preocupación principal del CDB y del presente estudio radica en las especies exóticas invasoras o plagas.

**Especie exótica invasora.** Según la definición del CDB, la especie exótica invasora se refiere a aquellas especies exóticas que amenazan los ecosistemas, hábitats o especies (UNEP 1999), al igual que otras definiciones (Davis y Thompson 2000, IUCN 2000) que resaltan el impacto negativo del invasor como su atributo principal. Una ventaja de la definición de CDB es su generalidad. Sin embargo, se presta a diferentes interpretaciones porque el grado o extensión espacial del impacto de una especie exótica a ser considerada como una amenaza depende del juicio personal del evaluador. Un criterio ecológicamente más acertado y menos subjetivo puede ser la expansión del territorio ocupado por la especie, que se puede medir por la tasa de avance, km/año (Richardson et al. 2000, Daehler 2001). Samways (1996) define la invasión como el establecimiento, dispersión y aumento poblacional que resulta en un papel clave en la comunidad de

destino. Los criterios de avance espacial e impacto ambiental o económico pueden coincidir en muchos casos, pero no siempre. Por ejemplo, las plantaciones forestales de *Pinus caribea* ejercen un fuerte impacto sobre la entomofauna local (Bulla y Bach 1999), pero no se portan como invasoras en el sentido espacial. Por otra parte, la garcita reznera (*Bubulcus ibis*) experimentó una expansión continental, aparentemente sin afectar otras especies o hábitats. En el presente estudio vinculado con CDB adoptamos la definición del convenio.

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

**Perfil de una especie invasora.** En vista de los riesgos de diversa índole que presentan las especies invasoras sería importante poder identificarlas de antemano y hacer lo posible para evitar su introducción. Pero, esto es casi imposible porque la función o nicho ecológico de una especie varía según su entorno (Huchinson 1957). El nicho potencial de una especie es más amplio que el nicho realizado en su comunidad nativa, por las limitaciones impuestas por las especies competidoras. En un nuevo ambiente, en cambio, su nicho realizado es diferente y posiblemente más amplio, así que pudiera cumplir con más funciones y dispersarse y reproducirse más rápidamente, tal como el gorrión europeo en América del Norte (Barrow 1889). Además, del potencial invasor de la especie el proceso y resultado de invasión depende de la capacidad de cada ecosistema en resistir la invasión, y la presión invasora o la cantidad de invasores que alcanzan un área determinada (Lonsdale 1999). El potencial invasor es un atributo intrínseco de cada especie. La resistencia a la invasión depende de la estabilidad comunitaria y disminuye por las perturbaciones ocasionadas por las actividades humanas. La presión invasora depende de la frecuencia de introducciones por el hombre, la cantidad de individuos o semillas introducidas, así como de la capacidad dispersiva propia de cada especie.

Muchas invasoras son especies prolíficas, de alta movilidad, competitivas y generalistas pueden prosperar en diferentes ambientes y especialmente en los alterados por el hombre, tales como monocultivos, zonas periurbanas, islas oceánicas y otros

ecosistemas simples o perturbadas con poca competencia. De hecho, la creación de grandes espacios homogéneos de agroecosistemas atrae muchas plantas y animales invasoras y facilita su rápida colonización (Elton 1958, Hengeweld 1996, IUCN 2000). También las carreteras ofrecen corredores para los agentes de dispersión de especies exóticas y la perturbación causada por la construcción de vías facilita la colonización de las orillas de carreteras por plantas invasoras exóticas y nativas (Trombulak y Frissell 2000). Sin embargo, se han registrado invasiones destructivas también en ecosistemas primarios, especialmente en áreas subtropicales y templadas.

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

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

**¿Cómo combatir las especies invasoras?** La implementación de los principios ecológicos citados demanda investigación básica y aplicada de la dinámica espacial de las especies invasoras y de los factores intrínsecos y externos vinculados con el proceso, así como intercambio de información entre los países involucrados. También se requieren medidas oficiales de prevención y control. Las medidas legales nacionales vigentes se presentan en la sección 9 de este informe. Los lineamientos de CDB resaltan en primer lugar el **principio de precaución**: la incertidumbre científica de los riesgos asociados con la introducción de especies exóticas no debería ser motivo de no adoptar medidas preventivas contra la introducción de especies exóticas posiblemente invasoras o aplazar las medidas de erradicación y control (UNEP 1999). El mismo documento recomienda como prioridad máxima la **prevención de introducción**, intencional o accidental de especies invasoras, porque esta medida es más viable y menos costosa que el control de invasoras ya establecidas. Si, a pesar de todo, la especie ha logrado entrar, se debe hacer lo posible para erradicar el brote puntual de inmediato, antes que logre colonizar extensiones mayores. La erradicación local puede ser viable en el caso de especies grandes y detectables, pero difícil o imposible en el caso organismos muy pequeños. Si la erradicación resulta imposible o excesivamente costosa, se debería recurrir a la retención (limitar la propagación de la especie dentro del área afectada) o control, es decir, limitar los daños causados por la especie invasora por medio de técnicas integradas. La desventaja de estas dos últimas, es que para ser efectivas, deben ser continuas, lo que

se traduce en alto costo de operación y posible riesgo para otras especies presentes. Una de las estrategias de control más efectivas a largo plazo es el **control biológico**, por medio de introducción de especies que regulan la abundancia del invasor en su lugar de origen. Empero, estos agentes de control también son exóticos y en muchos casos ocasionan serios estragos a la fauna nativa (Elton, 1958, Kaiser 1999), por lo cual la implantación de estas medidas requiere sumo cuidado.

## 2.2 Invasiones prehistóricas.

La dispersión natural de plantas y animales constituye un factor determinante en la evolución de la diversidad biológica continental de América del Sur desde épocas geológicas remotas, y puede dividirse en cuatro etapas:

- Hasta el período Cretáceo, el bloque continental de América del Sur actual formó parte del antiguo supercontinente Gondwana y compartía su flora y fauna, incluyendo numerosos taxa extintos y las cepas ancestrales de muchos grupos actuales de animales y plantas neotropicales. Estos grupos incluyen los marsupiales y edentados (cachicamos, perezas y osos hormigueros), ñandúes y pingüinos del sur del continente y aves paserinos del suborden Suboscines, los crocodílidos, tortugas fluviales (Pelomedusidae), ranas (Hylidae, Leptodactylidae, Pipidae), la mayoría de órdenes de peces de agua dulce y algunos grupos de plantas (Meggers et al. 1973, Webb 1978, Simpson 1980).
- Hace 100 millones de años aproximadamente América del Sur se desprendió de Africa y posteriormente de Australia y Antártica, se desplazó hacia el oeste conformando un continente insular por decenas de millones de años. Durante este largo periodo de aislamiento la fauna típica de América del Sur alcanzó su apogeo por la diversificación evolutiva de los grupos ancestrales, aunada al arribo de algunos invasores transoceánicos. Entre estos se destacaron los ancestros de los roedores caviomorfos característicos del Neotrópico y posteriormente los ratones sigmodóntidos, de los primates platirrinos y posteriormente carnívoros procionidos, murciélagos incluyendo los ancestros de Phyllostomidae, la familia más característica del Neotrópico, el orden de loros y guacamayos (Psittaciformes) y probablemente grupos cosmopolitas como las aves zancudas y de rapiña, tortugas (Chelidae) y morrocayos (Testudinidae), ofidios y lagartos (Boidae, Colubridae, Iguanidae, Teiidae) y sapos (Bufonidae). Muchos de estos grupos se diversificaron luego a especies, géneros y familias endémicas para el neotrópico. Seguramente llegaron también muchas especies de insectos y de plantas, cuyo menor tamaño y dispersión por semillas, respectivamente, facilita su transporte a larga distancia, pero su registro fósil es más pobre que el de los vertebrados. El origen de los invasores es desconocido en muchos casos, aunque la procedencia de América del Norte es más probable por la menor extensión de la barrera marina.
- La emergencia paulatina de una conexión con América del Norte, probablemente primero en forma de una cadena de islas y luego del istmo centroamericano en Plioceno hace unos 3,5 millones de años abrió una nueva era de intercambio faunístico entre Norte y Suramérica. Los mamíferos invasores hacia el sur incluyeron especies de carnívoros (Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mephitidae, Mustelidae, Felidae) mastodontes, ungulados como tapires, caballos, báquiros, camélidos y venados, las ardillas y los conejos. Algunos de estos invasores ya se

han diversificado a especies o géneros propios de América del Sur, mientras que otros son especies compartidas con América del Norte, por ejemplo el venado *Odocoileus virginianus*, el báquiro *Tayassu tajacu*, el conejo sabanero (*Sylvilagus floridanus*), el ratón de campo *Sigmodon hispidus* y el murciélago *Lasiurus borealis*, o restringidos al extremo septentrional de América del Norte, como las musarañas, las comadreas del género *Mustela* y el coyote aún está en camino (Vaughan 1983). La invasión de avifauna presentó probablemente un cuadro parecido, pero menos dependiente de los corredores terrestres. Algunos grupos de origen norteamericano, por ejemplo la familia Cracidae (paujés, pavas y guacharacas) son casi exclusivamente suramericanos en la actualidad. Por otra parte, las barreras ecológicas obstaculizan grandemente la dispersión de reptiles y anfibios y aún más de peces de aguas continentales, por lo cual la invasión afectó menos a estos vertebrados. La invasión de las especies del norte afectó probablemente la estructura y función de los ecosistemas terrestres y marinas de América del Sur, especialmente en el caso de Venezuela, situada cerca de la entrada de la fauna norteaña. Gran parte de la megafauna autóctona del Neotrópico pereció después de esta invasión. Sin embargo, la causa principal de estas extinciones no fue necesariamente la competencia entre especies exóticas y nativas porque la extinción afectó también varios taxa invasores del norte, más bien, coincidió con acentuados cambios climáticos al final del Pleistoceno y con la llegada del hombre a América del Sur.

Este breve resumen muestra que la diversidad biológica actual de Venezuela se compone de 1) pocos grupos muy antiguos, 2) descendientes de numerosas cepas invasoras que se diversificaron aquí con el paso del tiempo en nuevas especies, géneros y hasta familias y algunas 3) especies recién llegadas que aún son coespecíficas con ancestros norteamericanos, que todos en su conjunto se consideran como nativos para el país. A estos se agregan 4) las especies introducidas en tiempos históricos, mayormente por el hombre, las cuales constituyen el objeto principal de este estudio.

### **2.3 Establecimiento de la población humana.**

Una de las especies más tardías en llegar a América del Sur vía istmo centroamericano, fue el hombre. Las primeras pruebas concretas de la presencia humana en Venezuela datan de fines de Pleistoceno hace unos 15.000 años y se ubican principalmente en el noroeste del país, en los estados Lara y Falcón (Sanoja y Vargas-Arenas 1999). Los primeros pobladores eran cazadores especializados de la megafauna pleistocénica que abundaba en la región hasta su extinción entre 8000 y 6000 años antes del presente. Las comunidades humanas posteriores se abastecían de caza, pesca, recolección de moluscos marinos y continentales y productos vegetales nativos. Entre 4600 y 3500 años antes del presente, la domesticación de algunas plantas nativas (yuca, ocumo, lereín, pericaguara) e introducción de otras (maíz, papa) en el noreste del país contribuyó a consolidar comunidades sedentarias y desde aquel entonces la agricultura constituyó el medio principal de sustento, conjuntamente con la caza, pesca y recolección de productos vegetales (Sanoja y Vargas-Arenas 1999). Los habitantes primarios de Venezuela introdujeron probablemente el perro (*Canis familiaris*) el cuy (*Cavia* sp.), algunas plantas cultivadas o mascotas exóticas, y sus actividades agrícolas pudieron haber facilitado la dispersión de otras especies no nativas. Se sospecha, por ejemplo, que el mono de Isla Margarita (*Cebus apella margaritae*) puede ser descendiente de mascotas prehispánicas (Linares 1998). Sin embargo, se estima que el papel de los

habitantes primarios de Venezuela como agentes de dispersión de especies foráneas fueron muy modestas.

## **2.4 Colonización europea y africana.**

La colonización de los territorios americanos vivió un largo y tortuoso proceso, la de Venezuela no fue diferente. La conformación de la jurisdicción territorial generalmente comienza con la creación de ciudades y por ello puede decirse que el verdadero asentamiento hispánico comenzó a principios del siglo XVI con la fundación de Nueva Cádiz en la Isla de Cubagua en 1499. Además, ésta fue la primera ciudad fundada en Suramérica (Wagner 1992); siendo poblada no sólo por españoles y esclavos indígenas, sino también por esclavos africanos traídos para la recolección de perlas en los placeres de ostrales adyacentes a esta isla. Luego siguieron Coro en 1527 y El Tocuyo en 1545. Mientras, el mayor hito de este poblamiento de tierra firme fue la fundación de la ciudad de Caracas en 1567.

Las zonas áridas del país fueron el primer asiento de los españoles tanto en lo que actualmente es el territorio venezolano como en el resto de América. El conquistador introdujo sus animales domésticos (caballo, cabras, ovejas, vacunos, asnos y gallinas), pues era ganadero en esencia. Además, la ausencia de una fauna autóctona importante y de herbívoros de gran talla y la existencia de un nicho ecológico casi vacío en las inmensas sabanas permitieron la proliferación del ganado exótico introducido, a tal punto que la cría fue la técnica clave para la conquista de América. Aquí, se asentaron en Cubagua, Cumaná, La Guaira, Coro, Maracaibo y Barquisimeto. Criaron cabras, ovejas y ganado mayor, los cuales proliferaron, permitiendo al conquistador sus primeros productos exportables en forma de cueros y salones de carne de vacuno, ovino y caprino, además de la buñiga (estiércol de chivo), que desde Falcón, Margarita y Maracaibo se exportaba a las Antillas Mayores.

La importancia que alcanzó la industria pecuaria en América durante la Colonia es una prolongación lógica de la tradición española. “La mentalidad pastoril del español no era una actitud transitoria y contemporánea del Descubrimiento, sino algo profundo e ingénito. Así dominó la pecuaria sobre la agricultura” (Patiño, 1970). Posteriormente, se hicieron numerosas introducciones de plantas, fundamentalmente la caña de azúcar, trigo, arroz, café, plátano, cambúr, hortalizas, etc., las cuales hoy por hoy constituyen casi el 60% de la producción de alimentos nacional (Gómez Alvarez 1994).

La introducción de especies exóticas para el momento de la Colonia fue mucho más allá de estos alimentos fundamentales. Los conquistadores también trajeron las vides, la fresa, la manzana, la pera, los duraznos, los melocotones, los cítricos y posteriormente llegó el mango (Aristigueta 1994). Aunque debemos recordar que los indígenas americanos alcanzaron grandes éxitos como cultivadores y fueron responsables de la domesticación de infinidad de plantas como maíz, yuca, papa, tomate, ají, coca, tabaco, caucho y chicle, entre otras, la mayoría de las cuales son fundamentales en la alimentación moderna (Zucchi 1994). Sin embargo, se impusieron los animales y plantas introducidas como alimentos como otro aspecto relevante de la colonización.

El tráfico de esclavos sin duda contribuyó fuertemente con la diversidad étnica y cultural de Venezuela. Le debemos, además, aportes de numerosas especies exóticas que hoy naturalizadas contribuyen de manera importante a la agricultura nacional. Los aportes africanos posteriores a la Colonización también han sido importantes en animales como

la oveja deslanada, introducida a través del Brasil, y de las numerosas gramíneas forrajeras que como la hierba del Pará, la yaraguá y capim melao vinieron de Africa a través de Brasil (ver recuadro). Estas forrajeras constituyen del 80 al 85% de la producción de forraje cultivado en nuestro país.

## **2.5 Tráfico actual de especies exóticas.**

La globalización de la economía, el desarrollo del turismo, los viajes internacionales de grandes buques tanqueros y diversos accidentes naturales constituyen agentes de dispersión de especies tanto animales como vegetales y microorganismos. Esta diseminación se ha incrementado desmesuradamente, por lo tanto, “las aduanas y las prácticas cuarentenarias desarrolladas en tiempos pasado para resguardarse de enfermedades humanas y agrícolas son muchas veces inadecuadas para contener el tráfico de especies exóticas de hoy en día” (UICN 1998). Se puede decir, ratificando el documento ya citado, que “inadvertidamente se está terminando con el aislamiento biológico que imperó por millones de años, creando muchos problemas que afectan tanto a los países desarrollados como a las naciones no industrializadas”. Sólo pocos países cuentan con reglas y sistemas de control capaces de responder efectivamente a este flujo de bienes, de turistas o visitantes y de las especies “coleadas” que los acompañan (UICN 1998).

Numerosas razones justifican la introducción de especies, desde la provisión de alimentos hasta la producción de nuevos rubros (ornamentales, fibras, maderables, animales), pero a veces se introducen conjuntamente con las especies útiles vectores de plagas de enfermedades, como por ejemplo en la compra de semillas (maíz, sorgo, trigo, arroz, etc.) se han introducido numerosas semillas de especies exóticas que muchas veces se vuelven malas hierbas de los cultivos (Espinoza, Rodríguez y Mendt (1995)). También se introducen semillas exóticas con las importaciones de granos destinadas al consumo animal (herbívoros) que son casi imposibles de eliminar, pues estas trazas difícilmente son controladas en puertos de salida o entrada. Trujillo (1981) alertó sobre la introducción de especies exóticas indeseables, ya que de las 600 especies de malezas existentes en el país y pertenecientes a unas 56 familias distintas, las más peligrosas son las foráneas por ser desconocida su biología y su posible comportamiento en un nuevo ecosistema.

Otro caso que sin duda tiene mucha relevancia, son las exóticas ornamentales que entran permisadas a nuestro país y son distribuidas ampliamente en los viveros de todo el territorio nacional. La importación de plantas ornamentales se hace generalmente por un catálogo que curiosamente se llama “Exótica” y tiene más de 1 843 páginas, cuyo contenido sobrepasa los 10 000 especímenes. Sería una ardua labor realizar y precisar el universo de plantas exóticas ornamentales introducidas y comercializadas en el país. Sin embargo, en el Tabla N° 5.9 se reportan 585 plantas exóticas introducidas al país.

Por ser un país explotador de petróleo, Venezuela ha experimentado numerosos casos de especies exóticas invasoras que llegaron a nuestras costas en las aguas de lastre de los buques tanqueros. Pero muy pocos casos se han reportado y los pocos que existen de ninguna manera se asemejan a la invasión de mejillones del Mar del Norte que desde 1921 llegaron los Grandes Lagos y solo alcanzaron la fase de invasión explosiva en 1988 sin saberse mucho porqué (Euserink, op. cit.).

Con el objetivo de proteger las especies de fauna y flora silvestre contra el comercio y tráfico internacional en 1977 se suscribió la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). Dicha Convención abarca especies de fauna y flora en peligro de extinción, así como otras que aún no se encuentran en peligro, pero cuyo tráfico debe ser restringido y cuya utilización incompatible con la supervivencia de dichas especies se debe evitar. Además, cada país debe manifestar cuáles son aquellas especies de flora y fauna silvestre que considera necesario reglamentar el tráfico internacional y evitar su explotación, hasta declararla totalmente restringida, si fuera necesario. Sin duda, este convenio ha sido un éxito y la mayoría de las recomendaciones sobre el tráfico internacional de especies exóticas ha tenido acogida y cada día se perfecciona más. Tan sólo esperamos que no haya llegado muy tarde para ciertas especies muy comprometidas de nuestro país.

### 3. JUSTIFICACIÓN.

**Mandatos del Convenio.** El motivo directo para el inicio del presente proyecto es el cumplimiento del compromiso internacional que significa el Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificada como ley nacional (Venezuela 1994). Los mandatos del convenio incluyen los artículos 8, literal h "Cada Parte Contractante, en la medida de lo posible y según proceda: Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats y especies", 26 "Cada Parte Contractante, con la periodicidad que determine la Conferencia de las Partes, presentará a Conferencia de las Partes informes sobre las medidas que hayan adoptado para la aplicación de las disposiciones del presente Convenio y sobre la eficacia de estas medidas para el logro de los objetivos del Convenio" y acuerdos posteriores como la Decisión IV/1/C de la Conferencia de Partes en Bratislava (UNEP 1998): Invitar a los países parte en desarrollar proyectos a nivel nacional, regional, subregional e internacional sobre las especies exóticas y solicitar los mecanismos financieros para proveer un respaldo oportuno para tal efecto. A estos acuerdos se suman los documentos "Especies exóticas: Principios rectores para la prevención, introducción y mitigación de sus impactos" (UNEP/CBD/SBSTTA/5/5) y "Enfoque por ecosistemas: Ulterior elaboración conceptual" (UNEP/CBD/SBSTTA/5/11), entre otros.

**Objetivos nacionales.** El presente estudio es también un avance significativo hacia el cumplimiento de los objetivos nacionales en materia de especies exóticas, en conformidad con la Ley de Diversidad Biológica (Venezuela 2000a), artículos 27 (El Ejecutivo Nacional, por medio de sus organismos competentes, controlará la introducción de especies exóticas que amenacen la diversidad biológica o la dinámica ecológica de los ecosistemas naturales y modificados) y 99 (El Ejecutivo Nacional establecerá en el Reglamento de esta Ley las normas, los mecanismos y las medidas de bioseguridad a ser aplicadas en la investigación, desarrollo, producción, utilización, liberación o introducción de cualquier elemento de diversidad biológica, modificados o exóticos, a fin de evitar daños ambientales inmediatos o futuros), y la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (Objetivo específico 7.2: Prevenir y controlar las especies exóticas invasoras, de la Línea Estratégica 7: Prevenir, mitigar y controlar el impacto ambiental de las actividades humanas sobre la Diversidad Biológica).

**Amenazas sobre diversidad biológica.** Hasta hace poco los motivos principales de preocupación por las especies exóticas fueron las pérdidas económicas y riesgos sanitarios, tal como indica la antigüedad de la Ley sobre Defensas Sanitarias (Venezuela 1941) y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (1966a). El motivo



principal del CDB y del presente proyecto en esta materia es dilucidar y combatir los impactos negativos que las especies exóticas ejercen sobre la diversidad biológica nativa. La desertificación de Patagonia por la abundancia y voracidad de liebres y conejos europeos introducidos (Bonino 1995) y la reducción y extinción de especies de peces nativos del Lago Titicaca como consecuencia de introducción de salmónidos norteamericanos y el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) de la cuenca de Paraná son ejemplos dramáticos de introducciones nefastas en el ámbito latinoamericano (Vitousek 1994). Un criterio para cuantificar el efecto de las especies introducidas sobre las nativas es la fracción de especies clasificadas como amenazadas a causa del impacto que ejercen las especies exóticas (Tabla 3.1). Según el Libro Rojo mundial de la UICN (Hinton-Taylor 2000), las especies exóticas son responsables del 10% de los casos de mamíferos amenazados, del 30% las aves y 15% de las plantas, respectivamente. En América del Sur el impacto de las especies exóticas sobre las especies amenazadas parece ser menor, en un promedio, a excepción de los anfibios y peces según Rodríguez (en prensa). Según este mismo autor, la amenaza que presentan las especies exóticas sobre la diversidad biológica nativa puede ser subestimada por la escasez de información científica disponible.

**Tabla 3.1.**

**La fracción (%) de especies reseñadas como amenazadas en los Libros Rojos de UICN y nacionales por efectos de especies exóticas**

Taxón	Mundial	América del Sur	América del Sur	Estados Unidos	Venezuela
Mamíferos	10	10,0	4	27	1,05
Aves	30	4,2	3	69	1,82
Reptiles		14,3	7	37	9,52
Anfibios		0,0	30	27	0,0*
Peces			24	53	
Insectos					2,08
Plantas	15				

Promedio mundial (Hinton-Taylor 2000), América del Sur (McNeely 1995), América del Sur (Bolivia, Brasil, Perú, Venezuela según Rodríguez, en prensa), América del Norte (Wilcove 1998) y Venezuela (fracción de especies amenazadas en primer lugar por especies exóticas) según Rodríguez y Rojas-Suárez (1998).

**Necesidad de cooperación internacional.** Uno de los motivos principales del programa de especies exóticas del CDB y del presente proyecto es la apremiante necesidad de cooperación internacional para contrarrestar el creciente impacto de las especies exóticas invasoras sobre la biota nativa; en vista de la globalización de la economía mundial, libre comercio y el creciente tránsito de personas y mercancías por tierra, mar y aire que aumentan las introducciones, principalmente las accidentales. Prácticamente todos los países reciben organismos exóticos y al mismo tiempo, emiten sus especies nativas a otros países, intencionalmente o no. Por ejemplo, al menos 26 especies mencionadas en una lista internacional titulada “100 peores especies invasoras del mundo” (Anónimo 2001) se encuentran en Venezuela, algunas como nativas (*Bufo marinus*, *Cecropia peltata*, *Cinchona pubescens*, *Eichhornia crassipes*, *Hedychium gardnerianun*, *Mimosa pigra*, *Trachemys scripta*), pero la mayoría exóticas (*Acachina fuliga*, *Arundo donax*,

*Bemisia tabaci*, *Capra hircus*, *Cyprinus carpio*, *Eleutherodactylus coqui*, *Felis catus*, *Lantana camara*, *Leucaena leucocephala*, *Micropterus salmoides*, *Mus musculus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Oreochromis mossambicus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Psosopis glandulosa*, *Psidium cattleianum*, *Rattus rattus*, *Spathodea campanulata*, *Sus scrofa*). Sin embargo, todas estas especies no se portan como invasoras en nuestro país.

**Escasez de información disponible.** Otro hecho que justifica el presente estudio es el bajo grado de conocimiento de las especies y sus impactos en el país. La información publicada es dispersa pero se ubica principalmente en tres vertientes:

- **Instrumentos legales** que promulgan normas y controles, empezando con la Ley de Defensas Sanitarias (Venezuela 1941), complementada por las resoluciones de MAC 378 (Venezuela 1960) y DGSDG 122 (Venezuela 1991), que establecen las normas sanitarias de la importación de plantas y animales. La Ley de Pesca (1944) y la Ley de Protección a la Fauna Silvestre (Venezuela 1970), su reglamento (Venezuela 1999a) y el Decreto 2223 (Venezuela 1992a) contienen disposiciones sobre la introducción de especies de fauna y flora. Los aspectos legales de la introducción de especies exóticas se presentan en la sección 8.1.
- **Estudios biológicos** sobre animales exóticos y sus impactos. La mayor parte de tales trabajos conciernen a los peces de aguas continentales, reflejando su importancia en este contexto (Carvajal 1965, 1982, Bastardo 1982, Infante 1979, Royero y Lasso 1992, Señaris 1992, Carrasquel et al. 1997, Royero 1999, López y Bonilla (en prensa)). A estos se agregan otros estudios sobre organismos acuáticos como crustáceos (Pereira et al. 1996), macroalgas (Barrios 1999, Lemus Castro 1999, Salazar 2000), ranas *Pipa parva* (Royero y Hernández 1996) y de los problemas generales de las introducciones acuáticas (Pérez 1993, 1996). Otros aportes zoológicos incluyen los artículos de Dupouy 1945, Fernández Badillo y Ulloa 1987, 1994, Ferrer 1995, Sharpe et al 1997 y Colvée Nabot 1999 sobre aves exóticas, y los de Martínez 1987 y Martínez y Martínez 1997 sobre moluscos, y Cerdá y Cermeli 1988, Yépez Gil et. al 1988, Arnal et al. 1992, Rodríguez y Cermeli 1997, entre otros, sobre insectos plaga exóticos.
- **Estudios florísticos** que dilucidan la presencia de plantas exóticas en el país, tales como los libros de Pittier (1926), Vareschi (1970), Steyermark y Huber (1978), Velásquez (1990) y varios libros de Hoyos (1983, 1985, 1989, 1990, 1994) aportando valiosa información para el presente estudio. Las obras fundamentales sobre la fauna del país (Phelps y Meyer de Schauensee 1978, La Marca 1992 y Linares 1998, entre otros), en cambio, no mencionan las especies exóticas establecidas en el país o bien no destacan su condición como tales. Las plantas forrajeras exóticas han recibido una atención especial por su importancia para la producción animal, (ver 5.7).

A pesar de la información acumulada en los años recientes, el conocimiento de las especies exóticas el país sigue siendo muy fragmentaria y polarizada en los casos de mayor impacto económico. No se dispone de inventarios globales de las mismas, sus diversos impactos ecológicos, sobre la diversidad biológica ni de las necesidades de su investigación, control y manejo, por lo cual diferentes especialistas e instituciones vinculadas con las especies poseen apenas una visión parcial del problema. El presente estudio, en su afán de recolectar, ordenar y analizar la información disponible sobre las especies exóticas en general, contribuirá en hacer conocer este sector de diversidad

biológica en términos globales, identificar los vacíos de información, y en aportar ideas para la actualización de las políticas oficiales pertinentes para su manejo y control.

#### **4. MÉTODOS Y EQUIPOS DE TRABAJO.**

##### **4.1 Métodos.**

El presente trabajo se realizó desde diciembre 2000 hasta marzo 2001 en la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales en Caracas, con el apoyo financiero de la Comunidad Andina. Tratándose del primer diagnóstico global de un tema que ha recibido una atención limitada en el país hasta el presente, el estudio se inició con un inventario de las especies exóticas y sus impactos en el país localizando, recopilando y ordenando la información existente -pero dispersa- sobre el tema que nos ocupa. En este trabajo participaron todos los integrantes del equipo, según su área de especialidad, y valiéndose de diferentes métodos.

- Consulta de libros, publicaciones periódicas nacionales sobre las ciencias biológicas y áreas afines, tesis universitarias, textos legales pertinentes al tema y demás recursos bibliográficos que pueden aportar información sobre las especies exóticas y sus implicaciones en el país.
- Consulta de especialistas de diferentes grupos de plantas y animales, ubicados usualmente en el sector universitario, y con una atención especial en aquellos investigadores que han publicado sobre las especies exóticas.
- Solicitudes cooperación ante diferentes organismos de administración pública competentes en aspectos concernientes a las especies exóticas, en busca de información pertinente, incluyendo consultas de los mecanismos administrativos, normas legales y estadísticas de importación de plantas (Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) del Ministerio de Producción y Comercio (MPC)) y animales (Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) del MPC y la Dirección General de Fauna del MARN).
- Recolección de información y opiniones por medio de la encuesta de Secretario General del Convenio sobre la Diversidad Biológica de instituciones oficiales, ONGs e investigadores vinculados con especies exóticas.
- Talleres de discusión y análisis de problemas de las especies exóticas y la evaluación y orientación de los productos del presente proyecto.
- Visitas a establecimientos comerciales en el ramo de aves canoras y de ornato, peces de acuario y otros animales de compañía a fin de tomar nota de la oferta de especies.

Además, promovimos la redacción de monografías sobre las experiencias venezolanas con las invasiones de especies exóticas y su control, en conformidad con los mandatos de CDB. Las monografías producidas están incluidas en el presente informe como anexos.

Los resultados del inventario de especies se ordenaron en tablas sinópticas según el grupo taxonómico o el tipo de uso de las especies exóticas. La elaboración de tales listas

estuvo a cargo de un equipo de profesionales, según la especialidad de cada participante (ver Equipo de trabajo).

La inclusión de las especies en los listados está respaldada, en la mayoría de los casos, por citas bibliográficas o especímenes depositados en colecciones nacionales. Sin embargo, dado lo fragmentario de la información disponible y la necesidad de lograr un inventario más completo posible, se incluyen también registros basados en comunicaciones personales aportados por personas dignas de confianza y en algunos casos se requiere investigación adicional para afirmar en términos definitivos la presencia de ciertas especies exóticas en el país. Las tablas de especies incluyen la siguiente información, cuando es disponible:

- Ubicación taxonómica (clase, orden y familia de los animales, familia en el caso de plantas), según el caso. Las especies se presentan en el orden alfabético según el orden, familia y género.
- Nombre científico.
- Nombre vernacular.
- Lugar de origen evolutivo según las fuentes consultadas –que puede ser distinto que el país de procedencia de los organismos importados.
- Tipo de introducción: 1. intencional, 2. accidental, 3. dispersión natural o 4. desconocida.
- Tipo de especie: 1. invasora, 2. establecida, 3. observada en medio natural, 4. doméstica cimarrón, 5. organismo vivo modificado, 6. doméstica o cultivada o 7 cautiva (ver 4.2 Definiciones). En el caso de plantas se agregaron las indicaciones sobre formas de vida: A. árbol, a arbusto, H. hierba, T. trepadora y E. epífita.
- Distribución ecológica: 1. viviendas, 2. urbana y periurbana, 3. insular, 4. agroecosistemas, 5. ecosistemas terrestres naturales, 6. aguas continentales, 7. marina u 8. otra.
- Distribución geográfica según las biorregiones del país: 1. costera continental, 2. marina, 3. Insular, 4. depresión del Lago de Maracaibo, 5. sistema Lara-Falcón, 6. Cordillera de Costa, 7. Los Andes, 8. Los Llanos, 9. Delta del Orinoco, 10. Guayana, N. el norte del país (y del Orinoco) y T. todo el país (ver Mapa de biorregiones).
- Impacto de la especie: 1. competencia, 2. depredación, 3. alteración de hábitat, 4. hibridización, 5. plaga o maleza, 6. riesgo sanitario, 7. ninguno, 8, producción económica y 9 desconocida.
- Fuentes de información: números de las citas bibliográficas de la lista de referencias y comunicaciones personales insertada al final de cada lista.

La mayor parte de la información para las tablas se obtuvo de la bibliografía consultada. Sin embargo, la calificación del tipo de especie y de sus diversos impactos depende a

menudo del juicio personal -un tanto arbitrario- del investigador, por la escasez de información y la interpretación de definiciones amplias, tal como la de especie exótica invasora. Una especie se clasificó como invasora tomando como criterio la amenaza que presenta en el país; esta amenaza puede ser el comportamiento colonizador de la especie y/o su impacto negativo sobre la biodiversidad nativa y sus hábitats. En estos casos adoptamos el enfoque de precaución según la Decisión V/8 de la Conferencia de Partes celebrada en Nairobi (UNEP 2000): La incertidumbre científica acerca de riesgos ambientales que plantea la introducción de especies exóticas no debería ser motivo para no adoptar medidas preventivas o de control.

Una vez concluido la recopilación y ordenamiento de la información, se procedió con el análisis y evaluación de los impactos ecológicos y económico, sociales y sanitarios de las especies exóticas y de la política nacional pertinente, dentro del marco de referencia que brindan la teoría de la ecología de invasiones, los lineamientos del CDB, UICN, así como las experiencias y políticas de otros países en esta materia. De esta manera se identificaron los problemas principales que acarrearán las especies exóticas en Venezuela y se desarrollaron propuestas para acciones de investigación, conscientización, administración y de orden legal, social o económico para impedir o mitigar los impactos negativos de las especies exóticas invasoras sobre la diversidad biológica, la economía y la sociedad. Estas acciones significan también el cumplimiento de la cuota de responsabilidad internacional que tiene Venezuela en el control de especies exóticas indeseables, en conformidad con los mandatos del CDB.

#### **4.2 Definiciones.**

La tipificación de las especies exóticas con fines de este estudio y especialmente las tablas de inventario de especies se sustenta en las siguientes definiciones:

- Especie exótica: una especie que está presente fuera de su propagación normal (UNEP/CBD/SBSTTA/5/5, p. 11).
- Especie exótica invasora: aquellas especies exóticas que amenazan los ecosistemas, hábitats o especies (igual).
- Especies exóticas establecidas: especies exóticas no invasoras, pero reproductivas y con población viable en el país. En este informe se incluyen en esta categoría todas las especies que se han reproducido en el país, aun cuando no se sabe siempre si la población sobrevive aún. Algunas de estas especies pueden ajustarse en la figura de "especies foránea casual" que puede reproducirse en libertad ocasionalmente, pero sin formar una población permanente (UNEP 2001).
- Especie observada en medio natural: individuos de la especie se encuentran viviendo en libertad en un medio natural, pero sin que se sepa si la especie se reproduce o constituye una población.
- Especie doméstica cimarrón: individuos y poblaciones de especies domésticas que viven y se reproducen en hábitats naturales portándose como animales silvestres (ej. cochinos, perros y gatos cimarrones).

- Especie naturalizada: con fines de este informe, las especies naturalizadas se definen como aquellas que presentan poblaciones naturales viables en el país, es decir las invasoras, establecidas y domésticas cimarrones.
- Especie doméstica o cultivada: especie en cuyo proceso evolución ha influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades (CDB).
- Especie doméstica de pastoreo: especie doméstica manejada por el hombre en agroecosistemas (ej. ganadería).
- Especie cautiva: especie doméstica o nativa confinada en espacios cerrados y enteramente dependiente de los cuidados por parte del hombre (ej. aves canoras, peces de acuario, plantas de viveros).
- Organismo vivo modificado (OVM): Organismos que han sido alterados genéticamente por inserción o delección de fragmentos de ADN para crear o fortalecer características deseables de la misma u otra especie.

#### 4.3 Consultor responsable.

**Juhani Ojasti**, Ph.D. consultor contratado por la Comunidad Andina, responsable de la ejecución del proyecto, su coordinación, redacción del texto incluyendo Introducción, Antecedentes, Justificación, Métodos y equipo de trabajo, Inventario de vertebrados terrestres, Impacto ecológico y Política nacional de especies exóticas y Evaluación de la situación actual, Conclusiones y Recomendaciones, así como de la edición del informe y la revisión y orientación de las monografías.

El proyecto se realizó bajo la orientación y supervisión del Director General de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB), M.Sc. **Eduardo Szeplaki Otahola** y contó con la cooperación y apoyo técnico del personal de la ONDB y de un equipo interdisciplinario de especialistas nacionales de diferentes taxa. Se agradece en particular la cooperación de las siguientes personas e instituciones:

**Dr. Eduardo González Jiménez**, Ingeniero Agrónomo, asesor de Dirección General: Redacción de Antecedentes (conjuntamente con J. Ojasti), inventario de los animales domésticos, las plantas cultivadas agrícolas y las malezas exóticas, Impactos económicos y sociales por actividad, la Evaluación de la situación actual y Recomendaciones, conjuntamente con otros integrantes del equipo, y la coordinación de las monografías que se realizan en Maracay.

**Lic. Phecda Márquez**, bióloga, asesora de Dirección General: Inventario de algas y crustáceos y la organización de talleres.

**Lic. Enrique Martínez**, biólogo, asesor de Dirección General hasta diciembre 2000: Inventario de los moluscos exóticos.

**Lic. Luis García Román**, geógrafo, asesor de Dirección General: corrección de estilo y diagramación del informe final.

**Dr. Diego Giraldo**, biólogo, Centro de Recursos Fitogenéticos: Inventario de las plantas forrajeras exóticas.

**Lic. Julio Delgado**, biólogo, Dirección de Investigación, ONDB, Inventario de los árboles exóticos, conjuntamente con Mari López.

**Ing. Celia Moreno**, agrónomo, Dirección de Administración de Recursos Genéticos: Inventario de las plantas ornamentales, conjuntamente con Susana Quintero.

**Lic. Maris López**, bióloga, Dirección de Administración de Recursos Genéticos: Inventario de los árboles exóticos, conjuntamente con Julio Delgado.

**Lic. Susana Quintero**, bióloga, Dirección de Administración de Recursos Genéticos: Inventario de plantas ornamentales, conjuntamente con Celia Moreno.

Para abordar los retos que plantean los alcances del inventario, el proyecto contó con valiosa cooperación de varios especialistas externos. Lo más extenso fue la colaboración del Dr. **José A. Clavijo** del Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Facultad de Agronomía, UCV, quien realizó en inventario de los insectos exóticos, en cooperación con los entomólogos Ing. Agr. **Q. Arias**, Dr. **J. Demarmels**, Dr. **J. Lattke**, Dr. **C. Rosales** y M.Sc. **V. Salvini** de la misma institución.

Entre otros especialistas que pusieron su vasta experiencia al servicio del proyecto destacan, entre otros, Dr. Leandro Aristigueta, Facultad de Ciencias, UCV (árboles exóticos), Lic. Rodolfo Cadenas de SARPA, MPC (acuicultura), Lic. Saúl Gutiérrez, Terrarium de Parque del Este (reptiles), Dra. Carmen R. Infante, INTEVEP, PDVSA (bacterias en biorremediación), Dr. Freddy Leal Pinto de Facultad de Agronomía, UCV, (árboles frutales), Lic. María Lugo, Dirección General del Recurso Forestal, MARN (árboles forestales), Dr. Rodolfo Marcano, Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV. (control sanitario), M.Sc. Rafael Martínez E., Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, UCV (moluscos), Sr. Luis F. Navarrete, Museo de Ciencias Naturales de Caracas (anfibios y reptiles), M.Sc. Magaly Ojeda C., FUNZA, MARN (animales de zoológicos), Dr. Lucas E. Mendosa, SASA, MPC (control sanitario), Dr. Guido Pereira, Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, UCV (crustáceos), Lic. Mirna Quero de Peña, Directora General de Fauna del MARN y su personal (vertebrados), Dra. Isora de Ranson, INTEVEP, PDVSA (bacterias en industria petrolera), Ing. Erlinda Roa Dirección General de Fauna, MARN (estadísticas de importación de fauna), Dr. Jon Paul Rodríguez, Centro de Ecología, IVIC (especies amenazadas), Dr. Ramiro Royero, Director Ejecutivo de FUDECI (peces) y Dr. Beatriz Vera, Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, UCV (algas), entre otros.

#### **4.4 Monografías.**

La Conferencia de Partes del CDB en 1999 recomendó a los países parte en elaborar y difundir breves monografías o estudios de casos sobre experiencias nacionales de especies exóticas invasoras, incluyendo su introducción y la invasión en el país, sus impactos, medidas de prevención y control adoptadas, sus costos y resultados y una evaluación global de la experiencia, que puede ser de utilidad para otros países que enfrentan invasiones semejantes (UNEP/CBD/COP/5/1). El presente proyecto ha promovido la elaboración de tales monografías entre la comunidad científica del país. Como resultado, se lograron siete monografías sobre casos prioritarios para el país, redactadas por los especialistas nacionales más destacados, que se anexan al informe final como aportes personales de sus respectivos autores y se dividen en:

- Monografías generales sobre especies invasores arraigados pero poco documentados en el país, basados principalmente en experiencias de otros países, que son de utilidad para combatir mejor las especies indeseables en Venezuela.
- Monografías específicas basadas principalmente en experiencias venezolanas, en conformidad con el instructivo del CDB, que pueden servir de orientación y ejemplo para los países vecinos.

## 5. Especies exóticas en Venezuela.

Esta parte del estudio presenta los resultados de la recopilación y ordenamiento de la información recabada sobre las especies exóticas en Venezuela, así como del análisis de sus diversos impactos sobre las especies y ecosistemas nativos y los intereses humanos, en conformidad con el objetivo principal del proyecto. Para su presentación y análisis, el inventario de especies se divide en secciones de vertebrados, insectos, moluscos, plantas y otras divisiones de corte sistemático, en conformidad con la especialidad del personal a cargo de su elaboración, y según los pretendidos usos de las especies exóticas (alimentario, ornamental y forestal) o sus implicaciones ecológicas. Las secciones se inician con un diagnóstico resumido de las especies o grupos principales y sus impactos, con énfasis en las especies invasoras. Esta información se complementa con tablas sinópticas de listas de especies y sus atributos más relevantes para el presente estudio. Las especies se presentan en orden alfabético, según el orden y/o familia, género y especie. Incluyen, en lo posible, todas las especies exóticas detectadas en el país. Sin embargo, algunas tablas están incompletas, especialmente cuando la cantidad de especies o el bajo grado del conocimiento de los mismos rebasaron el tiempo previsto para el presente estudio. La información sobre los atributos de las especies señaladas resultó incompleta en algunos casos por limitaciones de la bibliografía de referencia y porque muchas especies exóticas carecen de un nombre bien establecido.

### 5.1 Vertebrados exóticos.

Como producto del presente inventario registramos un total de 269 especies de vertebrados exóticos en Venezuela. La mayoría de éstos, 250 son especies cautivas, en su mayoría animales de compañía, y apenas 28 presentan poblaciones naturales en el país, es decir, las invasoras y establecidas indicadas en la Tabla 5.1. Algunas especies están presentes al mismo tiempo como cautivas y establecidas en el medio natural. Además, se han observado 6 especies en el medio natural pero sin poder precisar si se trata de individuos aislados o una población.

**Especies invasoras.** Este conjunto de especies es de interés primordial para el presente informe ya que muchos de ellos amenazan la diversidad biológica nativa. Las 12 especies clasificadas como invasoras en este informe incluyen cinco mamíferos, una ave, un anfibio y cinco peces de aguas continentales.

Los mamíferos exóticos invasores se restringen en animales domésticos asilvestrados o cimarrones y en las ratas y ratones caseros, introducidos al país con la colonización europea, a excepción del perro, traído antes por los habitantes nativos de América. Individuos de varias especies domésticas se adaptaron a la vida libre y sobrevivieron en poblaciones cimarrones, por ejemplo los vacunos, cabras, burros y caballos. Aquí



destacamos dos especies que suelen ejercer un fuerte impacto sobre especies nativas (U.S. Congress 1993, Kaiser 1999).

Las jaurías de perros cimarrones (*Canis familiaris*) depredan especies domésticas y silvestres de porte medio en zonas rurales, especialmente en ambientes abiertos. Son los agentes de mortalidad principal del venado del páramo (*Odocoileus virginianus goudoti*), amenazado y posiblemente endémico para el país (Molina 1996), y en algunas partes de los Llanos constituye el depredador principal del chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*), especialmente de sus crías (Ojasti 1973). Recientemente se ha suscitado un problema ambiental por perros abandonados en isla de Cubagua, Nueva Esparta (M. Quero, in litt., 2001). La erradicación de perros depredadores es difícil en Venezuela por la oposición de la opinión pública.

Los gatos caseros (*Felis catus*) traídos desde Europa formaban poblaciones cimarrones en las Antillas desde la época de conquista y colonia (Vedia 1946, según Patiño 1946). En Venezuela hay gatos cimarrones en islas del Caribe como Blanquilla (F. Rojas-Suárez, in litt. 2000) y Tortuga (T. Nenonen, com. pers. 2000) que atacan aves y otros vertebrados nativos menores. Lo mismo puede suceder en muchas áreas periurbanas y rurales cuando los gatos semisilvestres incursionan ampliamente en áreas aledañas de las viviendas.

El ratón casero (*Mus musculus*) y la rata de tejado (*Rattus rattus*) arribaron al país probablemente en los primeros barcos europeos y la rata marrón o de alcantarilla (*Rattus norvegicus*) más tarde, en el siglo 18. Son especies invasoras de viviendas, pueblos y ciudades de partes habitadas del país que acarrearán inmensas pérdidas consumiendo, dañando y ensuciando víveres y otros productos, royendo construcciones, cables y artefactos eléctricos -que resulta en cortocircuitos e incendios- y como portadores de múltiples enfermedades contagiosas. Son roedores agresivos, la rata marrón en particular, y excluyen otras especies de sus hábitats preferidas (Valencia y Ortíz de Finke 1981).

El ratón casero ha sido reseñado como plaga agrícola (Aguilera 1985) y de ecosistemas herbáceos de altura en los Andes y la Cordillera de Costa según Handley (1976) y revisión de colecciones nacionales. La rata de tejado se ha colectado también en áreas naturales como orillas de morichales y riachuelos y en islas áridas -incluyendo Isla Margarita y Los Monjes- donde puede ser un depredador de nidadas de aves (Bisbal 198x, Gómez-Nuñez 1960, Handley 1976, F. Rojas-Suárez, in litt. 2000, Ojasti, obs. pers.).

Varias especies exóticas de aves canoras y de ornato se han establecido en el país pero solamente una parece portarse como invasora. Se trata de *Lonchura malacca*, un pequeño semillero, conocido en Venezuela como capuchino o corralito y oriundo de sureste de Asia, donde es considerado una plaga de arrozales (Long 1981). Recientemente, Sharpe et al. (1997) señalaron su presencia en Venezuela, en áreas aledañas a Valencia. La especie se encuentra ahora en todos los estados llaneros y abunda en las áreas de cultivo de arroz, por ejemplo en estado Portuguesa, constituye una nueva plaga de este cultivo (H. Bjord, com. pers., 2000, M. Lentino, com. pers. 2000) y figura entre las especies aptas para la captura viva en la Lista Oficial de Animales de Caza (Venezuela 1996).

El único anfibio considerado como invasora, la rana acuática *Pipa parva*, no proviene del exterior sino es una especie propia de la depresión de Lago de Maracaibo transferida en la cuenca de Lago de Valencia con fines de cría como animal para acuarios. En su nuevo entorno esta especie se porta como plaga en lagunas y estanques de piscicultura, donde se alimenta de alevines y compite con los peces por el alimento. También invade cuerpos de agua naturales depredando y compitiendo con su fauna (Royero y Hernández 1995).

Los problemas de especies invasoras en Venezuela se concentran en la introducción y cultivo de peces exóticos de aguas continentales. La siembra de las truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) en ríos andinos desde 1937 inicia la introducción de peces exóticos en los cuerpos de agua naturales de Venezuela (SARPA 1995). La especie principal en la actualidad es la trucha arco iris, que se reproduce en el medio natural casi todo el año. Además se siembran alevines en riachuelos y lagunas andinas para mantener la diversidad genética (Bastardo y Coche 1995). La trucha del medio natural ofrece un importante recurso regional para la pesca deportiva y la alimentación local. Además la truchicultura en lagunas genera una producción comercial, de unas 810 toneladas en 2000 según las estadísticas de SARPA. Al mismo tiempo, la depredación que ejercen las truchas puede afectar seriamente los peces nativos y los invertebrados de aguas andinas (Hernández Camacho 1971, Pefaur 1992). Sin embargo, es difícil precisar estos impactos porque las primeras introducciones se produjeron hace más de 60 años, sin estudios previos de la fauna nativa.

La introducción de tilapias presenta un cuadro más complicado, con tres tipos de peces invasores, *Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus* y el tetrahíbrido *O. mossambicus* × *O. urolepis hornorum* × *O. niloticus* × *O. aureus* –conocido como el pargo rosado– que, en su conjunto, ejercen fuertes impactos sobre la biota de numerosos cuerpos de agua del norte de Venezuela. La primera etapa del proceso fue la introducción de una cepa de *Oreochromis mossambicus* procedente de Trinidad y Tobago a Lago de Valencia, Río Manzanares y algunas lagunas próximas a Cumaná a partir de 1959. Esta especie muy prolífica y versátil llegó a ser pronto la especie dominante en estos ambientes, a detrimento de la fauna nativa. Por eso, la importación de tilapias fue prohibida por ley en 1974 (Carvajal Rojas 1965, Infante 1979, SARPA 1995). En 1984 Taphorn y Lilyestrom reportan la presencia de tilapia en la cuenca del Lago de Maracaibo. A partir de 1988 se establecen granjas de cultivo de tilapia en los estados Táchira y Zulia a partir de cepas de *Oreochromis niloticus* y el tetrahíbrido ya mencionado, procedentes de Colombia. En 1992 una resolución conjunta MAC-MARN autoriza la producción de tilapias en granjas, a pesar de la oposición de muchos especialistas nacionales y extranjeros (Carrasquel et al. 1997). Muestreos posteriores revelaron la presencia de estas especies en numerosos cuerpos de agua dulce y salobre en estado Zulia y en algunas localidades de Anzoátegui, Lara y Nueva Esparta (Solórzano et al. 2001). Este año se está iniciando un estudio interinstitucional para dilucidar los alcances e impactos de la invasión de las tilapias en Venezuela.

La invasión más dramática en Venezuela, bien documentada por Royero y Lasso (1992), es el caso la mojarra de río (*Caquetaia kraussii*), propia de la cuenca del Lago de Maracaibo y probablemente de la región costera de Falcón y Miranda, liberada en varios cuerpos de agua naturales y embalses en el sector norte de la cuenca del Orinoco, de Golfo de Paria y Lago de Valencia. En pocas décadas esta especie oportunista ha invadido casi todos los cuerpos de agua al norte del Orinoco y para 1992 llegó hasta el río Cuyuní y el Delta del Orinoco, y según Royero y Lasso (1992) “representa el ejemplo más negativo hasta el momento de una especie introducida en Venezuela”. La

Resolución MAC 137 (Venezuela 1991) permite la pesca de mojarra de río en los ríos llaneros sin restricciones y su erradicación.

**Especies establecidas y vistos en el medio natural.** Además de las especies invasoras existen por lo menos 16 vertebrados adicionales establecidos en el país y 6 más que han sido observados en el medio natural, pero sin pruebas sobre su reproducción en el país. La mayoría de estas especies exóticas son aves de jaula y peces de acuicultura.

Los cerdos (*Sus scrofa*) arribaron a América en el segundo viaje de Colón y constituyeron un problema ambiental en las Antillas que mereció acciones de control ya en 1505 (Puerta y Olea 1900, citado por Patiño 1970). En Venezuela, la liberación de cerdos (*Sus scrofa*) a ambientes naturales es una práctica frecuente en los Llanos y resulta en la proliferación de cerdos cimarrones que pueden competir con especies nativas por alimento y afectar humedales al hocar la tierra en busca de raíces de plantas o invertebrados (Ojasti, obs. pers.). Esta especie figura en la Lista Oficial de Animales de Caza (Venezuela 1996).

Dos pequeños grupos de babuinos africanos (*Papio hamadryas*), remanentes de “Safari Carabobo”, un parque de exhibición de fauna exótica que funcionó cerca de Valencia, estado Carabobo, se encuentran en libertad en dos fundos privados, Peñas Blancas, aldeaño a Yaracal, estado Falcón (A. Sequera, com. pers., 2001) y Masaguarito, estado Cojedes (M. González-Fernández, com. pers., 2001).

La garcita reznera (*Bubulcus ibis*) es el único ave establecido en el país que llegó a América aparentemente a fuerza de su dispersión natural (Borrero s/f). Esta garza africana arribó a Surinam a finales del siglo 19. El primer registro publicado de Venezuela es de Dupuoy (1945) y hoy día su distribución abarca todo el país, con mayor abundancia en paisajes agropecuarios (Phelps y Meyer de Schauensee 1978). Es menos acuática que las garzas nativas y parece no competir con especies nativas, aunque puede haber alguna interferencia en cuanto a los sitios de nidificación (Shanholtzer 1972).

La paloma casera (*Columba livia*) fue domesticada hace milenios en Asia Menor y se encuentra en el país desde fines del siglo 16 (Latorre 1919, según Patiño 1970). Vive libremente en ciudades, pueblos y áreas aldeañas sin penetrar ecosistemas nativos. Cuando es abundante puede ocasionar molestias por ensuciar edificaciones y parques. La paloma santo domingo (*Streptopelia risoria*) es un ave de ornato y ha sido observada en libertad en Araira, estado Miranda (H. Bjord, com. pers. 2000).

La familia Estrildidae (Passeriformes) de trópicos de Viejo Mundo cuenta con muchas especies de aves canoras que se importan al país para mascotas, que en ocasiones pueden escapar y establecerse en libertad. Sharpe et al. (1997) reseñan para Venezuela *Padda oryzivora*, conocida en el país como alondra, observada en alrededores de Acarigua, Maracay y Caracas, y *Lonchura malacca*, ya mencionado como un invasor. De otras dos especies adicionales (*Lonchura atricapilla* y *Neochimia ruficauda*) solo hay avistamientos y comunicaciones personales hasta ahora. La mayor parte de los registros son de los Llanos y del centro del país.

De la familia africana Ploceidae (Passeriformes) se han observado el monseñor (*Euplectes orix*) como población reproductiva en estado Aragua (Fernández Badillo y Ulloa 1987, Ferrer 1995), *Ploceus velatus* observado en estado Portuguesa por C. Sharpe (com. pers. 2001) y *Ploceus cucullatus*, avistado cerca de Lago de Valencia (M.

Lentino, com. pers., 2000). Esta última especie habita también en Haití, donde es considerada como una plaga.

Una colonia de gorriones europeos (*Passer domesticus*), una especie urbana ampliamente distribuida en América (incluyendo Colombia e las islas antillanas) fue avistada en el puerto de La Guaira (Sharpe et al.1997), pero no se sabe el estado actual de esta población. Gorrión es un invasor agresivo que tiende a desplazar especies nativas de los ambientes urbanos.

Tres especies de pericos exóticos, fugitivos de cautiverio, han nidificado en el país: el periquito australiano (*Melopsittacus undulatus*) y el perico monje (*Myiopsitta monachus*) en área aledañas a Maracay (Fernández-Badillo y Ulloa 1994) y la cotorra de Kramer (*Psittacula krameri*) en el Parque de Este de Caracas (Colveé Nebot 1999). Esta última especie parece haber estado presente en el área desde 1984 y su población actual allá se estima en unas 80 parejas (C. Rodner, com. pers. 2001). El perico monje ha sido observado también en la zona de Conejo Blanco, Caracas (M. Lentino, com. pers. 2000), y es considerado como una especie plaga en Argentina y otros países del sur del continente que abarcan su distribución natural (Long 1981).

El lagarto trepador antillano *Anolis roquet extremus* es el único reptil exótico conocido hasta la fecha en libertad en Venezuela. Esta especie fue colectada por C. Rivero-Blanco en el Rosal, Caracas en la década 60 y el hallazgo se publicó en Peters y Donoso Barrios (1970). Su estatus actual es desconocido.

El único anfibio exótico en libertad es la rana coqui (*Eleutherodactylus johnstonei*) de las Antillas, que puede ser abundante en ambientes urbanos y periurbanos del centro del país, los Andes y el norte del estado Bolívar (La Marca 1992).

La mayoría e los peces establecidos son peces de piscicultura. La carpa (*Cyprinus carpio*) fue introducida a Colonia Tovar en 1940 y posteriormente, en 1980 en las cuencas de ríos Uribante y Caparo en los Andes (Welcomme 1988, SARPA 1995). La población persiste en la última localidad sin generar ingresos o riesgos importantes (R. Cadenas, com. pers. 2000).

Welcomme (1988) reseña el guppy centroamericano (*Poeciliopsis gracilis*) como una población reproductiva en Venezuela y postula que esta población proviene de peces de acuario. El caso de agalla azul (*Micropterus salmoides*) es una introducción puntual a laguna de Potrerito en estado Miranda en la década 50, que resultó en una población reproductiva (Welcomme 1988). Sin embargo, no se dispone de información actualizada de este caso.

Aparte de la introducción de especies exóticas se han realizado en el país múltiples translocaciones de peces nativos de una cuenca a otra [pavones (*Cichla* spp.), cachama (*Colossoma macropomum*), morocoto (*Piaractus brachypomus*), bagre rayado (*Pseudoplatystoma* spp.), coporo (*Prochilodus mariae*) y palometa (*Mylossoma duriventris*), entre otros] para promover la producción pesquera en los embalses construidos en el país en las décadas recientes, y hibridización de entre los bagres *Perrunichthys perruno* de la cuenca del Lago de Maracaibo y *Leiarius marmoratus* del Orinoco (SARPA 1995, Royero 1999, López-Rojas y Bonilla-Rivero (en prensa).

**Especies exóticas cautivas.** La mayor parte de las especies de vertebrados exóticos existentes en el país son mantenidos en cautiverio, sin contacto directo con el medio natural. La lista de las especies cautivas comparte algunas especies con la de las establecidas en medio natural (Tabla 5.1). Asimismo, la separación entre las especies exóticas cautivas y los animales domésticos convencionales es arbitraria, por ejemplo en el caso de avestruz, los anátidos y gallináceos ornamentales. La mayoría de las especies cautivas son mascotas familiares y se encuentran principalmente en el norte del país donde habita la mayoría de la población humana.

La mayoría de los mamíferos exóticos cautivos en Venezuela son especies grandes y vistosas mantenidas en los zoológicos y otras exhibiciones permanentes o itinerantes, según los inventarios recientes de FUNZA 2000 y las estadísticas de CITES de la Dirección General de Fauna del MARN. Estos animales poseen un alto valor recreacional y educativo, están bien atendidos y poco propensos a escaparse y no interfieren con especies nativas, siempre y cuando se cumplan las medidas sanitarias de rigor en su importación y cuarentena. Además, existen mamíferos de menor porte que son populares como mascotas o en bioterios, tales como “ferret”, “hamster” o “jerbo”, que cuentan con más probabilidad de liberarse y establecerse en libertad, como el caso de los hamsters (*Mesocricetus auratus*), que pueden presentar una población silvestre en Colombia (Anónimo 1998).

La gran mayoría de las aves exóticas en cautiverio son aves canoras y de ornato pertenecientes en los ordenes Passeriformes y Psittaciformes, con 38 y 57 especies, respectivamente, registradas en el país hasta ahora (Tabla 5.1). La ave de jaula de mayor antigüedad es el canario (*Serinus canarius*) traído a América en el siglo 16 (Patiño 1970), que sigue encabezando las listas importación de aves canoras, conjuntamente con el periquito australiano (*Melopsittacus undulatus*), según las estadísticas de la Dirección General de Fauna del MARN. La mayoría de las aves exóticas que se venden en Maracay, estado Aragua, provienen de criaderos artesanales locales y de capturas de especies establecidas en el medio natural (Ferrer 1995). Las aves canoras y de ornato son muy populares en el país. Existen 6 clubes de aficionados integrados en la Federación Ornitológica de Venezuela y 36 establecimientos comerciales especializados, registrados ante el MARN. El comercio legal de estas aves en Venezuela se restringe en las especies exóticas ya que aún no se han implementado las normas de para la captura, comercio y tenencia de especies nativas, previstos en la Lista Oficial de Animales de Caza (Venezuela 1996) y el Reglamento de la Ley de Protección a la Fauna Silvestre, artículos 81 a 88 (Venezuela 1999). Las demás aves exóticas registradas en el país son de mayor porte y mantenidas en zoológicos, a excepción del avestruz (*Struthio camelus*), que se están importando y criando en granjas con fines comerciales a partir de 1997, en conformidad con la resolución MARNR 226 (Venezuela 1998).

El riesgo principal que generan las aves exóticas cautivas es su posible escape o liberación, que puede resultar en poblaciones invasoras, porque las medidas vigentes controlan la importación y comercio, pero no la tenencia de los animales. La mayoría de las aves exóticas provienen de otras regiones tropicales, lo cual puede facilitar su establecimiento en nuestro país. De hecho, nueve aves exóticas ya han sido detectadas en libertad en el país. La reciente proliferación de varias especies de guacamayas en Caracas –ajenas a la fauna propia de la ciudad (Aveledo 1968)- es también un resultado translocación, liberación y escape de aves cautivas, procedentes de otras regiones del país.

Los reptiles exóticos en el país presentan un reducido número de individuos de ofidios y lagartos mantenidos en zoológicos y exhibiciones herpetológicas (Tabla 5.1). La especie exótica más popular como mascota es probablemente la tortuga de oreja roja (*Trachemys scripta elegans*), procedente de Estados Unidos. Esta especie presenta también dos subespecies nativas para Venezuela, *T. scripta callirostris* del Zulia y *T. scripta chichiriviche* de Falcón. A diferencia de las aves, los reptiles y anfibios mascotas casi no figuran en las importaciones autorizadas por el MARN y su venta parece ser en parte clandestina, lo cual dificulta la obtención de información fidedigna sobre la herpetofauna exótica.

Los anfibios exóticos cautivos incluyen varias especies de salamandras mascotas, la rana toro africana (*Pyxicephalus adspersus*) en el terrario del Parque del Este, Caracas y la rana africana *Zenopus laevis*, que amerita una atención particular por su capacidad de establecerse, por ejemplo en California, Estados Unidos (U.S. Congress 1993). En la década 90 el Servicio Autónomo PROFAUNA recibió solicitudes de importación y zoocría de rana toro norteamericano (*Rana catesbeiana*). Las solicitudes no fueron aprobadas porque el Consejo Nacional de Fauna Silvestre (CONAFASI), en su reunión de 3 de agosto de 1993, recomendó, previa consulta de expertos, no autorizar tales introducciones por el peligro que representa esta especie a la fauna nativa. Cabe señalar que esta especie se porta como invasora en el Valle de Cauca, Colombia (Anónimo 1997).

En el caso de peces, se cuentan con muchas especies ornamentales de acuario, así como un reducido número de peces de acuicultura de gran importancia comercial. El sector piscícola exótica de mayor desarrollo en el país es el cultivo de tilapias en lagunas o tanques aislados de los cuerpos de agua naturales, bajo la supervisión de SARPA y la Dirección General de Fauna del MARN en conformidad con la resolución MAC 117/MARN 70 (Venezuela 97). La resolución autoriza el cultivo de machos de los géneros *Oreochromis*, *Sarotherodon* y *Tilapia* y sus híbridos. Los rubros principales son el tetrahíbrido, o el pargo rosado y *Oreochromis niloticus* (SARPA 1995, R. Cadenas, com. pers. 2001). En el año 2000 existían 70 granjas ubicados en el norte del país, principalmente en los estados Barinas y Trujillo, con una producción de unas 1050 toneladas en 2000. La producción de tilapias está bajando, parcialmente por la expansión del cultivo del cachama híbrido (*Colossoma macropomum* × *Piaractus brachypomus*). Las normas vigentes reducen el riesgo de fugas de los cultivos. Sin embargo, aparte de las granjas autorizadas pueden haber cultivos artesanales o abandonados, que pueden dar origen a poblaciones de tilapia en cuerpos de agua naturales. La monografía de Solórzano et al. (2001), anexo a este informe, resume las experiencias venezolanas sobre las tilapias.

Los ensayos de cultivo de esturión (*Acipenser transmontanus*) en Boconó, estado Trujillo a partir de 1990 no resultaron en una producción comercial. El caso de la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) fue una prueba para la utilización de esta especie como control biológico de malezas acuáticas en la cuenca del río Morón (R. Royero, com. pers. 2000). El cultivo del salmón *Salmo salar omaniche* se está ensayando recientemente el fundo Riecito de Neblina, estado Trujillo. Además, se experimenta con el cultivo de la anguila (*Anguilla rostrata*) en Boca de Río, Isla Margarita, con una cepa de procedencia norteamericana (R. Cadenas, com. pers., 2000). Sin embargo, esta especie pertenece formalmente a la fauna marítima autóctona del país (Taphorn et al. 1997).

Venezuela importa más de 400 especies de peces ornamentales, según los registros de importación de SARPA. La Tabla 5.1 incluye las 55 especies más frecuentes y está basada principalmente en estudios de Royero (1993). Los peces de acuario populares en Venezuela incluyen además muchas especies nativas, procedentes principalmente del sur del país. Los peces ornamentales liberados o fugitivos pueden establecerse en el medio natural y general problemas ambientales (U.S. Congress 1993). Por ejemplo, *Carassius auratus*, *Betta splendens* y *Trichogaster pectoralis* que escaparon de cultivos de peces ornamentales constituyen ahora poblaciones naturales en el Valle de Cauca, Colombia (Rodríguez y Gómez 1989).

**Tabla. 5.1. Vertebrados silvestres.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 reproductiva, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción económica, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución Ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
MAMMALIA Artiodactyla, Cervidae <i>Dama dama</i>	Ciervo dama	Europa	1	7	2	6	7	10
<i>Elaphrus davidianus</i>	Ciervo padre david	China	1	7	2	5	7	10
Artiodactyla, Giraffidae <i>Giraffa camelopardalis</i>	Jirafa	Africa	1	7	2	6	7	34
Artiodactyla, Hippopotamidae <i>Hippopotamus amphibius</i>	Hipopótamo	Africa	1	7	2	4,5,6	7	10
Artiodactyla, Suidae <i>Sus scrofa</i> *	Cerdo o cochino	Asia, Europa	1	2,4	4,5	N	3,8	32,44
Carnívora, Canidae <i>Canis familiaris</i> *	Perro	Hemisferio norte	1	1,4	2,4,5	T	2	17,18
Carnívora, Felidae <i>Caracal caracal</i>	Caracal	Africa, Asia	1	7	2	6	7	34
<i>Felis catus</i> *	Gato	Africa, Europa	1	1,4	2,3,4,5	T	2	43,46
<i>Leptailurus serval</i>	Serval	Sur de Africa	1	7	2	5	7	10
<i>Panthera leo</i>	León	Africa, India	1	7	2	4,5,6	7	10,34
<i>Panthera pardus</i>	Leopardo	Africa, Asia	1	7	2	6	7	10,34
<i>Panthera tigris</i>	Tigre	Asia	1	7	2	4,6,7	7	10,34
Carnívora, Mustelidae <i>Mustela putorius furo</i>	"Ferret"	Europa	1	7	1,2	6	7	32, 33



Carnívora, Otariidae <i>Otaria byronia</i>	León marino	América Austral	1	7	1(7)	6	7	35
Carnívora, Ursidae <i>Ursus americanus</i>	Oso negro	Norteamérica	1	7	2	4	7	10
<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	Asia, Europa	1	7	2	4,5,6,7	7	10, 34
<i>Ursus thibetanus</i>	Oso tibetano	Asia	1	7	2	5	7	10,34
Diprodontia, Macropodidae <i>Macropus rufus</i>	Canguro	Australia	1	7	2	6	7	35
Perissodactyla, Equidae <i>Equus burchellii</i>	Cebra	Africa	1	7	2	5	7	10,34
Persissodactyla, Rhinocerotidae <i>Ceratotherium simum</i>	Rinoceronte blanco	Africa	1	7	2	4,5	7	10
Primates, Callithricidae <i>Callithrix jacchus</i>	Marmoseta	Brasil	1	7	2	5,6	7	10
<i>Cebuella pygmea</i>	Tití enano	Amazonía	1	7	2	4,5,6	7	10
<i>Saguinus oedipus</i>	Tití cabeza algodón	Colombia	1	7	2	4,5,6	7	10
<i>Saguinus fuscicollis</i>	Bebeleche	Brasil	1	7	2	5,6	7	10
Primates, Cebidae <i>Aotus nancymae</i>	Mono de noche	Perú	1	7	2	5	7	10
<i>Ateles paniscus</i>	Mono araña	Brasil, Guyana	1	7	2	4,5	7	10
<i>Cebus capucinus</i>	Mono capuchino	América Central	1	7	2	5	7	10
<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono caparro	Colombia, Perú	1	7	2	5	7	10
Primates, Cercopithecidae <i>Cercopithecus aethiops</i>	Cercopiteco	Africa	1	7	2	4,5,6,7	7	10
<i>Cercopithecus neglectus</i>	Mono de bazzas	Africa	1	7	2	5	7	10
<i>Macaca fascicularis</i>	Macaco cangrejero	Indonesia	1	7	2	5	7	10
<i>Macaco nemestrina</i>	Macaco cola de cerdo	Indonesia	1	7	2	4	7	10
<i>Mandrillus sphinx</i>	Mandrill	Sur de Africa	1	7	2	5,6	7	10,34

<i>Papio hamadryas</i> *	Babuino	Norte de Africa	1	2,7	2,4,5,	4,5,6,8	2,7	10,34
Primates, Homínidae <i>Pan troglodytes</i>	Chimpancé	Africa	1	7	2	4,5,6	7	10,34
<i>Pongo pygmeus</i>	Orangután	Indonesia	1	7	2	5	7	10
Primates, Lemuridae <i>Lemur gatta</i>	Lemur cola anillada	Madagascar	1	7	2	5	7	10,34
Proboscoidea, Elephantidae <i>Elephans maximus</i>	Elefante asiático	Sureste de Asia	1	7	2	6	7	34
<i>Loxodonta africana</i>	Elefante africano	Africa	1	7	2	6	7	34
Rodentia, Caviidae <i>Dolichotis patagonicum</i>	Mara	América austral	1	7	2	5	7	10
Rodentia, Dipodidae	Jerbo	Norteamérica	1	7	1	N	7	44
Rodentia, Hystricidae <i>Hystric cristata</i>	Puerco espín crestado	Africa	1	7	2	4	7	10
Rodentia, Muridae <i>Mesocricetus auratus</i>	"hamster"	Oriente Medio	1	7	1	N	7	44
<i>Mus musculus</i> *	Ratón casero	Oriente Medio	2	1	1,2,3	T	5,6	1,12,32
<i>Rattus norvegicus</i> *	Rata marrón	China	2	1	1,2,4	T	1,2,5,6	1,12,32
<i>Rattus rattus</i> *	Rata de tejado	Sureste de Asia	2	1	1,2,3,4,5	T	1,2,5,6	1,11,12,32
AVES Anseriformes, Anatidae <i>Aix galericulata</i>	Pato mandarín	China, Japón	1	7	2	5,6,7	7	10,35
<i>Aix sponsa</i>	Pato carolina		1	7	2	6	7	35
<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Ganso egipcio	Africa	1	7	2	4,5,6,7	7	10
<i>Gygus atratus</i>	Cisne negro	Australia	1	7	2	5,6	7	10
Casuariiformes, Casuariidae <i>Casuarus casuarus</i>	Casuarina	Australia, Nueva Guinea	1	7	2	5	7	10
Ciconiiformes, Ardeidae <i>Bubulcus ibis</i> *	Garza reznera	Africa	3	2	4,5	T	9	4,20
Ciconiiformes, Ciconiidae	Marabú	Africa	1	7	2	5	7	10

<i>Leptoptilos crumeniferus</i>								
Ciconiiformes, Phaenicopteridae <i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	Andes	1	7	2	5	7	10
<i>Phoenicopterus jamesi</i>	Flamenco de James	Andes	1	7	2	5	7	10
Columbiformes, Columbidae <i>Columba livia*</i>	Paloma casera	Asia Menor	1	2	1,2,4	N	6?	15,16
<i>Geopelia cuneata</i>	Tórtola diamante rojo	Australia	1	7	2	6	7	10,31
<i>Geopelia striata</i>	Tórtola amarillo	Australia	1	7	2	6	7	24,31,44
<i>Streptopelia risoria*</i>	Paloma Sto. domingo	Africa	1	3,7	1,2	N	7	16,35,39,44
Coraciiformes, Bucorvidae <i>Bucorvus leadbeateri</i>	Caláo	Africa	1	7	2	5	7	10
Falconiformes, Cathartidae <i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Andes	1	3.Reintro- ducción	2,5	7	7	34
Galliformes, Cracidae <i>Crax rubra</i>	Paujé centroamericano	América Central	1	7	2	6	7	10
Galliformes, Phasianidae <i>Chrysophorus anherstiae</i>	Faisán		1	7	2	6	7	35
<i>Chrysophorus pictus</i>	Faisan		1	7	2	6	7	34
<i>Excalfactaria chinensis</i>	Codorniz pintada	Sureste de Asia	1	7	2	6	7	31,35,44
<i>Lophura guttata</i>	Faisán		1	7	2	6	7	35
<i>Lophura nycthemera</i>	Faisán		1	7	2	6	7	35
<i>Pavo cristatus</i>	Pavo real	Sureste de Asia	1	7	2	4,5,6,7	7	10,35
Gruiformes, Gruidae <i>Anthropoides virgo</i>	Grulla damisela	Asia	1	7	2	5	7	10
<i>Balearica regulorum</i>	Grulla coronada	Sur de Africa	1	7	2	5	7	10
Passeriformes, Emberizidae <i>Tiaris canora</i>	Yerberero de Cuba	Cuba	1	7	1,2	N	7	31, 36

<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal gris	América austral	1	7	1,2	N	7	31,35
Passeriformes, Estrilidae <i>Aidemosyne modesta</i>	Diamante modesto	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Amandava amandava</i>		Sureste de Asia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Amadina fasciata</i>	Capuchino	Africa	1	7	1,2	N	7	31,34,44
<i>Emblema guttata</i>	Diamante moteado	Este de Australia	1	7	1,2	N	7	31,35,36
<i>Erythrura psittacea</i>	D. cabeza roja	Nueva Caledonia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Erythrura trichora</i>	D. tricolor	Nueva Guinea	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Chloebia gouldiae</i>	Diamante de Gould	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35,36
<i>Lonchura atricapilla*</i>	Capuchino cabeza negra	India	1	3,7	1,2,4	N (8)	7	31,35,39,44
<i>Lonchura malaca*</i>	Capuchino	Sureste de Asia	1	1,7	1,2,4	N (4,6,8)	5	7,27,30,31,35,44
<i>Lonchura striata</i>	Isabelita		1	7	1,2	N	7	31,36,44
<i>Mandingoa nitidula</i>		Africa	1	7	1,2	N	7	31,34
<i>Neochimia ruficaudata*</i>	Diamante cola roja	Australia	1	3,7	1,2,4	N (8)	7	31,35,36
<i>Padda oryzivora*</i>	Alondra	Java, Sumatra	1	2,7	1,2,4	N(6,8)	5?	5,7,16,30,34,35
<i>Poephila acuticauda</i>	Diamante cola negra	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35,36
<i>Poephila bichenovii</i>		Australia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Poephila cincta</i>	Diamante australiano	Australia	1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Poephila personata</i>	D. enmascarado	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Poephila ruficauda</i>	Diamante cola roja	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Taeniopygia guttata</i>	Diamante mandarín	Australia	1	7	1,2	N	7	31,35,36,44
<i>Uraeginthus bengalus</i>	Bengalí coliazul	Africa	1	7	1,2	N	7	31,34,35
Passeriformes, Fringillidae <i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	Europa, Asia	1	7	1,2	N	7	31,34,36

<i>Carduelis notata</i>	Canario cabeza negra	América Central	1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Carduelis spinus</i>	Lugano	Europa	1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón	Europa	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Passer domesticus*</i>	Gorrión	Europa	2	2?	1,2	1	9	27
<i>Serinus alario</i>	Canario cabeza negra	África	1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Serinus canarius</i>	Canario común	Islas canarias	1	7	1,2	N	7	7,31,35,36,44
<i>Serinus cinrinella</i>	Verdecillo		1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Serinus leucopygius</i>	Canto africano	África	1	7	1,2	N	7	31,36
<i>Serinus mozambicus</i>	C. de Mozambique	África	1	7	1,2	N	7	31,34,35,36,44
Passeriformes, Ploceidae <i>Euplectes franciscanus</i>	Bishop rojo	África	1	7	1,2	N	7	31,34
<i>Euplectes hordacea</i>	Monseñor Cabeza roja	África	1	7	1,2	N	7	31,35
<i>Euplectes nigriventris</i>	Monseñor	África	1	7	1,2	N	7	30,35
<i>Euplectes orix*</i>	Monseñor	África	1	2,7	1,2,4	N	7	5,7,30, 31,35
<i>Ploceus cucullatus*</i>		África	4	3	2,4	6	7	41
<i>Steganura paradisea</i>	Viuda de paraíso	África	1	7	1,2	N	7	31,35
Passeriformes, Sturnidae <i>Gracula religiosa</i>	Mina de la India	Sureste de Asia	1	7	1,2	N	7	31,35,36,44
Passeriformes, Timalidae <i>Leiothrix lutea</i>	Ruiseñor de China	Asia	1	7	1,2	N	7	31,34,35
Psittaciformes, Psittacidae <i>Agapornis fischeri</i>	Agapornis de Fischer	Tanzania	1	7	1,2	N	7	8,34,36, 44
<i>Agapornis personatus</i>	Inseparable de anteojos	Tanzania	1	7	1,2	N	7	8,34,36,44
<i>Agapornis roseicollis</i>	I. de Namibia	Sur de África	1	7	1,2	N	7	8,34,36,44
<i>Agapornis nigrigenis</i>		Zimbabue	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Apornictus erythropterus</i>		Australia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Aratinga auricapilla</i>	Perico	Amazonía	1	7	1,2	N	7	8,36
Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información

<i>Aratinga jandaya</i>	Cotorra jandaya	Brasil	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Aratinga weddelli</i>	Perico	Amazonía	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Barnardius barnardi</i>	Periquiro de Barnard	Australia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Barnardius zonarius</i>		Australia	1	7	1,2	N	7	8,35
<i>Brotogeris tirica</i>	Perico	Sureste de Brasil	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Cacatúa moluccensis</i>	Cacatua	Molucas	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Cacatúa sulphurea</i>	Cacatua	Indonesia	1	7	1,2	N	7	8,44
<i>Cyanoliseus patagonus</i>		Argentina, Chile	1	7	1,2	N	7	8,35
<i>Cyanoramphus novaezelandiae</i>	Perico maori	Nueva Zelanda	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Forpus coelestris</i>	Periquito	Ecuador, Perú	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Eclectus roratus</i>	Eclecto	Nueva Guinea	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Eos bornea</i>	Lorito de las Molucas	Indonesia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Lorius carrulus</i>	Lorito hablador	Indonesia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Lorius lori</i>	Lorito de gorra negra	Nueva Guinea	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Melopsittacus undulatus*</i>	Periquito australiano	Australia	1	2,7	1,2,4	N (6)	7	6,7,8,35,44
<i>Myopsitta monachus*</i>	Perico monje	América austral	1	2,7	1,2,4	N (6)	7	6,8,34
<i>Nandayus nenday</i>	Cotorra ñanday	América austral	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Neophema bourkii</i>	Periquito de Bourke	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,44
<i>Neophema elegans</i>	Perico elegante	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Neophema pulchella</i>	Perico turquesa	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Neophema splendida</i>		Sur de Australia	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Nymphiscus hollandicus</i>	Ninfa	Australia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Platycercus adelaidae</i>	Rosella de	Australia	1	7	1,2	N	7	8,36

	Adelaida							
<i>Platycercus adscitus</i>	Rosella Stanley	Este de Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Platycercus elegans</i>	Rosella de Pennant	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Platycercus eximius</i>	Rosella grande	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Platycercus flaveolus</i>	Rosella amarilla	Sur de Australia	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Platycercus icterotis</i>	Perico carigualdo	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Poicephalus senegalus</i>		Africa central	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Polytelis alexandrae</i>	P. princesa de Gales	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Polytelis anthopeplus</i>	Perico regente	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Polytelis swainsonii</i>	Periquito Barraband	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Psephotus haematogaster</i>	Perico rabadilla roja	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Psephotus haematonotus</i>	Perico dorsirojo	Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Psephotus varius</i>		Australia	1	7	1,2	N	7	8,34,36
<i>Pseudeos fuscata</i>	Lorito crepuscular	Papua-N. Guinea	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Psittacula alexandri</i>	Lorito Alexander	Sureste de Asia	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Psittacula cyanocephala</i>	Cotorra cabeciazul	India	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Psittacula eupatria</i>	L. Alexander grande	Sureste de Asia	1	7	1,2	N	7	8,34,35,44
<i>Psittacula krameri*</i>	Cotorra de Kramer	India	1	2,7	1,2	N (6)	7	3,8,34
<i>Psittacus erithacus</i>		Africa	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Purpureicephalus spurius</i>		SO de Australia	1	7	1,2	N	7	8,34
<i>Pyrrhura frontinalis</i>	Cotorra vientre rojo	Sureste de Brasil	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Pyrrhura rupicola</i>		Amazonía	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Trichoglossus euteles</i>	Lorito arco iris	Timor	1	7	1,2	N	7	8,36
<i>Trichoglossus haematodus</i>	Lorito arcoiris	Australia	1	7	1,2	N	7	8,36

<i>Trichoglossus ornatus</i>	Perico arcoiris	Celebes	1	7	1,2	N	7	8,36
Rheiformes <i>Rhea americana</i>	Nandú	América austral	1	7	2	6	7	34
Struthioniformes, Struthionidae <i>Struthio camelus</i>	Avestruz	Africa	1	7	2,4	5,6,8	8	10,34
REPTILIA Crocodylia, Alligatoridae <i>Alligator mississippiensis</i>	Alligator	Sur de Estados Unidos	1	7	2	5,6	7	10
Squamata, Sauria, Gekkonidae <i>Eublepharis macularius</i>	Gecko leopardo	Asia	1	7	1,2	N	7	37, 42
Squamata, Sauria, Iguanidae <i>Pogona vittipes</i>	Dragón barbudo	Australia	1	7	2	6	7	37
<i>Ophiurus cyclurus</i>	Cola espinosa	Madagascar	1	7	2	6	7	37
Squamata, Sauria, Polychrotidae <i>Anolis roquet extremus*</i>	Lagartija saca bandera	Antillas	2	3	1,2	6	7	14,19,45
Squamata, Sauria, Scincidae <i>Coruzia zebrata</i>	Lagarto cola de mono	Islas Salomón	1	7	2	6	7	10,37
Squamata, Sauria, Varanidae <i>Varanus exanthematicus</i>	Varano	Africa	1	7	1,2	N	7	42
Squamata, Serpentes, Boidae <i>Erux colubrinus</i>	Boa de arena	Africa	1	7	1,2	N	7	42
Squamata, Serpentes, Colubridae <i>Drymarchon corais couperi</i>	Serpiente índigo	Sureste de Estados Unidos	1	7	2	6	7	37
<i>Elaphe guttata</i>	Ratonera pintada	Estados Unidos	1	7	2	6	7	37
<i>Elaphe obsoleta</i>	Serpiente amarilla	Norteamérica	1	7	2	6	7	37
<i>Elaphe shrenki</i>	Ratonera siberiana	Rusia	1	7	2	6	7	37



<i>Lampropeltis getulus</i>	Falsa coral	Estados Unidos	1	7	2	6	7	37
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	México	1	7	2	6	7	37
Squamata, Serpentes, Pythonidae <i>Macklia macklot</i>	Pitón de Macklot		1	7	2	6	7	34
<i>Morelia maculosa</i>	Pitón manchado		1	7	2	6	7	34
<i>Morelia spilotes</i>		Australia	1	7	2	6	6	42
<i>Python curtus</i>	Pitón cola corta	Sureste de Asia		7	2	6	7	34
<i>Python molurus</i>	Pitón real o tigrina	Sureste de Asia	1	7	2	6	7	34,37
<i>Python regius</i>	Pitón bola	Africa	1	7	2	6	7	34,37,42
<i>Python reticulatus</i>	Pitón reticulata	Sureste de Asia	1	7	2	6	7	34,37
Squamata, Serpentes, Viperidae <i>Agkistrodon piscivorus</i>		Norteamérica	1	7	2	6	7	42
<i>Vipera berus</i>	Víbora	Asia, Europa	1	7	2	6	7	37
Testudinata, Chelydridae <i>Chelydra serpentina</i>		Norteamérica	1	7	1,2	6	7	42,44
Testudinata, Emydidae <i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga oreja roja	Cuenca del río Mississippi	1	7	1,2	N	7	10,35,44
AMPHIBIA Anura, Leptodactylidae <i>Eleutherodactylus johnstonei</i> *	Rana coqui	Antillas	2	2	2	1,5,6,7,10	1?	13,14
<i>Ceratophrys ornata</i>		Argentina	1	7	1,2	N	7	42
Anura, Pipidae Pipa parva**	Pipa	Zulia	1,3	1	2,6	6	2,6	24
<i>Xenopus laevis</i>		Africa	1	7	1,2	N	7	42
Anura, Ranidae <i>Pyxicephalus adspersus</i>	Rana toro africano	Africa	1	7	2	6	7	10,37
Caudata, Ambystomatidae <i>Ambystoma mexicanum</i>	Aksolotl	México	1	7	1,2	N	7	42,44

<i>Ambystoma tigrinum</i>		Norteamérica	1	7	1,2	N	7	42
Caudata, Salamandridae <i>Cynops pyrrhogaster</i>	Vientre de fuego	Japón	1	7	1,2	N	7	42,44
<i>Cynops orientalis</i>	Vientre de fuego	China	1	7	1,2	N	7	42
<i>Pachitriton rugosus</i>	Salamandra	Asia	1	7	1,2	N	7	42
<i>Paramesodon sp.</i>	Salamandra	Asia	1	7	1,2	N	7	42
<i>Pleurodeles waltl</i>	Salamandra	Europa	1	7	1,2	N	7	42
<i>Tylotriton verrugosus</i>	Salamandra	Asia	1	7	1,2	N	7	42
OSTEICHTHYES Acipenseriformes, Acipenseridae <i>Acipenser transmontanus P</i>	Esturión	Estado Unidos	1	7	6	7	9	22,26,40
Characiformes, Characidae <i>Astyanax mexicanus</i>	Tetra ciego	México	1	7	1	N	7	22
<i>Gymnorymbus ternetzi</i>	Viudita	Brasil	1	7	1	N	7	22
<i>Hyphessobrycon amande</i>	Tetra rosado		1	7	1	N	7	9,38
<i>Hyphessobrycon erythrostigma</i>	T. corazón sangriento	Colombia	1	7	1	N	7	9,38
<i>Hyphessobrycon heterorhabdus</i>	Tetra negro	Brasil	1	7	1	N	7	9,38
Cypridontiformes, Poeciliidae <i>Poecilia velifera</i>	Guppy	México	1	7	1	N	7	22
<i>Poecilia latipinna</i>	Molly	Norteamérica	1	7	1	N	7	9,38
<i>Poeciliopsis gracilis*</i>	Guppy	América Central	1	2	6	?	7	28,33
<i>Xiphophorus helleri</i>	Pez espada	México	1	7	1	N	7	9,38
<i>Xiphophorus maculatus</i>	Pez espada	México	1	7	1	N	7	9,38
<i>Xiphophorus variatus</i>	Pez espada	México	1	7	1	N	7	9,38
Cypriniformes, Cobitidae <i>Acanthophtalmus myersi</i>	Culebrita o locha	Tailandia	1	7	1	N	7	22
<i>Boitia macracantha</i>	Pez payaso	Sumatra	1	7	1	N	7	22
Cypriniformes, Cyprinidae	Barbo	Sureste de	1	7	1	N	7	22

<i>Balantiocheilus melanopterus</i>		Asia						
<i>Barbus aurelius</i>	Barbo		1	7	1	N	7	22
<i>Barbus filamentosus</i>	Barbo	India	1	7	1	N	7	9,38
<i>Barbus schwanenfeldi</i>	Barbo	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	9,38
<i>Brachidanio rerio</i>	Danio cebra	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	9,38
<i>Carassius auratus</i>	Pez dorado	China	1	7	1,2	N	7	22,26,38
<i>Ctenopharingdon idella</i> *P	Carpa herbívora	China	1	2,7	6		9	23,26
<i>Cyprinus carpio</i> * P	Carpa	China	1	2,7	1	N (7)	9	9,38
<i>Distichodus lussoso</i>	Pez arlequín		1	7	1	N	7	9,38
<i>Labeo bicolor</i>	Tiburoncito	Tailandia	1	7	1	N	7	22
<i>Rasbora heteromorpha</i>	Rasbora	Malasia	1	7	1	N	7	9,38
<i>Rasbora maculata</i>	Rasbora	Malasia	1	7	1	N	7	9,38
<i>Rasbora pauciperforata</i>	Rasbora	Sumatra	1	7	1	N	7	9,38
<i>Tanichthys albonumens</i>	Neon chino	China	1	7	1	N	7	9,38
Dipneusti, Lepidosirenidae <i>Lepidosiren paradoxa</i>	Pez pulmonado	Brasil	1	7	1	N	7	22
Osteoglossomorpha, Osteoglossidae <i>Osteoglossum ferreira</i>	Araguana	Colombia	1	7	1	N	7	22
<i>Osteoglossum bicirrhosus</i>	Arawana	Amazonas	1	7	1	N	7	22
Osteoglossomorpha, Pantodontidae <i>Pantodon buchholzi</i>	Pez mariposa	Colombia	1	7	1	N	7	22
Perciformes, Centrarchidae <i>Lepomis macrochirus</i> *	Agalla azul	Estados Unidos	1	2	6		7	29,33
<i>Micropterus salmoides</i> *	Agalla azul	Estados Unidos	1	2	6	6	9	29
Perciformes, Cichlidae <i>Astronotus ocellatus</i>	Cupaneca	Amazonas	1	7	1	N	7	22
<i>Chiclasoma meeki</i>	Boca de fuego	Guatemala	1	7	1	N	7	22
<i>Hemicromis bimaculata</i>	Joya	Africa	1	7	1	N	7	22
<i>Juliodocromis ornatus</i>			1	7	1	N	7	22
<i>Lamprologus bricnardi</i>		Africa	1	7	1	N	7	22

Melanochromis auratus		Africa	1	7	1	N	7	22
Caquetaia kraussii**	Mojarra de río	Zulia	1	1		N, 9	1,2	25,26,29
Oreochromis mossambicus*P	Tilapia	África	1	1	6,7	1,4,6	1,2,8	2,26,33
Oreochromis niloticus* P	Tilapia	Africa	1	1,7	6	N	8	26,40
Oreochromis_(tetrahíbrido)* P	Pargo rosado		1	1,7	6	N	8	26,40
Pelvicachromis pulcher		Africa	1	7	1	N	7	22
Pseudotropheus tropeherops		Africa	1	7	1	N	7	22
Pterophyllum scalare	Escalar de Brasil	Brasil	1	7	1	N	7	22
Symphysodon aequifasciata	Pez disco	Brasil	1	7	1	N	7	22
Symphysodon discus	Pez disco	Brasil	1	7	1	N	7	29,33
Tilapia rendali	Tilapia pecho rojo	Africa	1	7	1	N	7	29,33
Tropheus dubisi	Duboisí	Africa	1	7	1	N	7	29,33
Tropheus moorí	Moorí	Africa	1	7	1	N	7	29,33
Perciformes, Anabantidae Betta splendens	Peledor siamés	Tailandia	1	7	1	N	7	29,33
Colisa lalia	Guaramí enano	India	1	7	1	N	7	29,33
Helostoma temminki	Pez besador	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	29,33
Macropodus opercularis	Pez paraíso	China	1	7	1	N	7	29,33
Trichogaster trichopterus	Gouramí azul	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	29,33
Trichogaster leeri	Gouramí perla	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	29,33
Salmoniformes, Salmonidae Oncorhynchus mykiss* P	Trucha arco iris	Estados Unidos	1	1,7	6	6,7	1,2,8	22,23,26,33
Salmo salar ouananiche P	Salmón	Canadá	1	7	6	7	8	40
Salvelinus fontinalis * P	Trucha de arroyo	Norteamérica	1	2,7	6	7	1,2	22,23,33
Salvelinus namaycush	Trucha	Norteamérica	1	7				29
Siluriformes, Callichthyidae Corydoras arcuatus	Coridora	Amazonas	1	7	1	N	7	29,33
Siluriformes, Mochokidae	Pez gato invertido	Africa	1	7	1	N	7	29,33

Synodontis angelicus								
Synodontis membranaceus	Pez gato invertido	Africa	1	7	1	N	7	22
Siluriformes, Pangasidae Pangasius suchi	Tiburón iridiscente	Asia	1	7	1	N	7	29,33
Siluriformes, Siluridae Kryptopterus bicirris	Pez cato de cristal	Sureste de Asia	1	7	1	N	7	22

\* Especies que viven en medio natural.

\*\* Especies nativas transferidas en otras cuencas hidrográficas.

P Especies de piscicultura comercial.

Fuentes: 1. Aguilera 1985, 2. Carvajal 1965, 3. Colvée Nebot 1999, 4. Dupouy 1945, 5. Fernández Badillo y Ulloa 1987, 6. Fernández Badillo y Ulloa 1994, 7. Ferrer 1995, 8. Forshaw 1971, 9. Frank 1971, 10. FUNZA 2000, 11. Gómez Nuñez 1960, 12. Handley 1976, 13. La Marca 1992, 14. La Marca 1999, 15. Lentino 1999, 16. Long 1981, 17. Molina 1996, 18. Ojasti 1973, 19. Peters y Donoso Barrios 1970, 20. Phelps y Mayer de Schauensee 1978, 21. Rengifo 1988, 22. Royero 1993, 23. Royero 1999, 24. Royero y Hernández 1995, 25. Royero y Lasso 1992, 26. SARPA 1995, 27. Sharpe et al. 1997, 28. Taphorn 1999, 29. Taphorn et al. 1997, 30. Venezuela 1996, 30. Vriends 1985, 32. Walker 1995, 33. Welcomme 1988; 34. Dirección General de Fauna, archivos de CITES, 35. Dirección General de Fauna, archivos de importación, 36. Dirección General de Fauna, solicitudes de criaderos, 37. Parque de Esta, inventario del terrario, 38. SARPA, archivos de peces de acuario; 39. H. Biord, com. pers. 2000, 40. R. Cadena, com. pers. 2000, 41. M. Lentino, com. pers. 2000, 42. L.F. Navarrete, com. pers. 2001, 43. T. Nenonen, com. pers. 2000, 44. J. Ojasti, obs. pers., 45. C. Rivero Blanco, com. pers. 2000, 46. F. Rojas-Suárez, in litt. 2000, 47 R. Royero, com. pers. 2001.



## 5.2 Animales domésticos introducidos.

La ganadería fue la actividad económica más temprana del período colonial, pues siendo ganadero en esencia, el español trajo su ganado y artes de cría, así vivieron del ganado mayor, (*Bos taurus*), ovejas (*Ovis aries*), cabras, (*Capra hircus*), el caballo (*Equus caballus*) y el burro (*Equus asinus*), como animales domésticos fundamentales. Solo la cabra ha tenido problemas ecológicos y le atribuyen hasta la desertificación de las zonas áridas del país. Sin embargo, esta especie no ha salido de sus predios, no ha constituido poblaciones asilvestradas, pero en varias ocasiones el gobierno ha realizado campañas de exterminio en los años 50, la campaña de control del chivo en los planos costaneros de Margarita y en la Península de Macanao (Medina 1964). También en la Isla de la Blanquilla, al norte de Margarita, se procedió al exterminio de chivos y ovejas dejados por Cristóbal Colón, así se perdió una población asilvestrada de *Capra hircus* y *Ovis aries* muy interesante desde el punto de vista biológico. Otro programa de erradicación del chivo, tuvo lugar en Vargas los años 50, transfiriendo de las faldas del Avila los rebaños de caprinos hacia otros lugares de la Costa. Este último, sin duda fue exitoso y la violenta recuperación de la vegetación se hizo notar. Actualmente, tales áreas han retornado a su estado anterior.

De las otras especies introducidas al inicio de la Colonia, sólo el burro en la Península de Paraganá, se ha conservado en condiciones casi silvestres, pero sin peligro alguno para el ecosistema xerofítico allí existente.

La información aportada por Patiño (1989) con mucho detalle, permitió elaborar este cuadro y fundamentar la llegada con suma precisión. Como bien lo dice este autor, la ganadería fue lo que permitió la implantación colonial en América.

Las aves han constituido en el presente, el rubro agrícola que mayor desarrollo ha experimentado. Las introducciones iniciales, no tienen nada que ver con las líneas, híbridos y razas explotadas en la actualidad.

Igualmente podríamos comentar del cerdo (*Sus scrofa*), donde los sistemas de explotación tan sofisticados como los actuales mantienen razas y líneas de alto nivel genético en la búsqueda de alta eficiencia alimenticia, que nada tienen que ver con los introducidos durante el periodo colonial.

**Tabla 5.2. Animales domésticos.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 establecida, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción económica, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
MAMMALIA Artiodactyla, Bovidae <i>Bos taurus</i> L.	Vacuno (europeo)	Europa	1	6	4,5	N	7	1
<i>Bos indicus</i> L	Vacuno (cebú)	India	1	6	4,5	N	7	1
<i>Capra hircus</i>	Cabra, chivo		1	6	4,5,8	5,6,7,8	8	1
<i>Ovis aries</i>	Oveja		1	6	4	T	8	1
Artiodactyla, Camelidae <i>Camellus bractianum</i>	Camello	Asia	1	7	2,5	5	7	1
<i>Camellus dromedarius</i>	Dromedario	Asia Menor	1	7	2,5	5	7	1
Artiodactyla , Suidae <i>Sus scrofa</i> *	Cerdo o cochino	Asia, Europa	1	6	2,4	T	8	1
Carnívora, Canidae <i>Canis familiaris</i> *	Perro		1	6	1,2,4	T	7	1
Carnívora, Felidae <i>Felis catus</i> *	Gato	Africa, Europa	1	6	1,2,4	T	7	1
Lagomorpha, Leporidae <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Europa	1	7	1,2,4	N	7	1
Perissodactyla, Equidae <i>Equus asinus</i>	Burro		1	6	4,5	T	7	1
<i>Equus caballus</i>	Caballo		1	6	4,5	T	8	1
Rodentia, Caviidae <i>Cavia porcellus</i>	Cuy, curí o cobayo	Perú	1	7	2,4	N	7	1
AVES Anseriformes, Anatidae	Pato	China	1	6	2,4	N		1



<i>Anas platyrhynchos</i>								
<i>Anser anser</i>	Ganso	China	1	6	2,4	N		1
Columbiformes, Columbidae <i>Columba livia*</i>	Paloma casera	Asia Menor	1	6,7	2,4	N		1
Galliformes, Meleagridae <i>Meleagris gallopavo</i>	Pavo	México	1	6	4	6,7,8	7	3
Galliformes, Numididae <i>Numida meleagris</i>	Gallineta o Guineo	Africa	1	6	2	N	7	1
Galliformes, Phasianidae <i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz		1	7	2,4	N	7	1
<i>Gallus domesticus</i>	Gallina	India	1	6,7	8	T	7	1
<i>Phasianus colchinus</i>	Faisán	Asia	1	6	2,4		7	1
Struthioniformes, Struthionidae <i>Struthio camelus</i>	avestruz	Africa	1	6	4	6,7,8	7	2
INSECTA Hymenoptera, Apidae <i>Apis mellifera</i> L.	Abeja	Europa	1	6	4	T	7	1
Lepidoptera, <i>Bombix mori</i> L.	Gusano de seda	China	1	6	2	N	7	
OLIGOCHAETA Lumbricidae <i>Eisenia foetida</i>	Lombriz californica	Norteamérica	1	6	2	6,7,8	7	1

- Especies incluidas también en Tabla 5.2 en calidad de domésticas cimarrones.

Fuentes: 1. Patiño 1970, 2. Archivos de PROFAUNA, Caracas, 3 J. Ojasti, com. pers. 2000.

### 5.3 Insectos.

Cuando se habla de la fauna de insectos de un país, y en especial de uno tropical como es el caso de Venezuela, se habla de cifras realmente elevadas. En la actualidad se considera que aproximadamente existen unos 1,4 millones de especies descritas a escala mundial, las cuales representan alrededor del 80% de total de todos los seres vivos conocidos (Hammond 1992; Erwin 1996). Sin embargo, algunos estiman que este número podría estar alrededor de los 30-50 millones de especies (Erwin 1982, 1983), cifra realmente impresionante y que nos hacen reflexionar de lo poco que realmente conocemos a este interesante grupo animal.

En el Neotrópico se podría esperar que quizás más del 40% de todas estas especies, pudiesen estar allí presentes, cifra que para Venezuela, podría estar cercana al 20% del total señalado. Todos estos estimados nos indican lo complejo que es tratar de realizar inventarios más o menos completos de esos grupos animales, primero por el gran número de especies involucradas, segundo por la diversidad de ambientes que ocupan, y tercero, por el inmenso número de taxónomos que deberíamos involucrar para poder desarrollarlos. Este último punto, es de suma importancia, ya que no sólo a nivel de los países en vía de desarrollado, sino también en los desarrollados, hay una clara deficiencia en el capital humano capacitado para ejercer la investigación taxonómica. Algunas alternativas muy interesantes se han planteado con miras de buscar una salida a tan delicada crisis. Cabe resaltar la iniciativa desarrollada por BioNET-INTERNATIONAL, que promueve la formación de redes regionales de instituciones dedicadas a la bio-taxonomía, de manera de hacer efectivas las relaciones entre los países desarrollados con los de vías en desarrollo, de manera que una sólida comunicación y colaboración entre estos, sea establecida.

Cuando analizamos la composición de las especies introducidas en Venezuela, se hace evidente que éstas están incluidas en los órdenes más abundantes de la clase Insecta (Tabla 5.3), aspecto que se repite en otros países, como por ejemplo en los Estados Unidos de Norteamérica. Así mismo podemos observar, que muchas de estas especies exóticas presentan amplias distribuciones geográficas y que están casi siempre asociadas a la vida cotidiana de la población, ya bien sea por ser plagas agrícolas o domésticas, o por ser vectores de enfermedades al hombre o sus animales, aspecto por el cual su detección ha sido más fácil de realizar. Esto no ocurre en el caso de muchas especies que se introducen a nuestros ecosistemas, y aún cuando seguramente están provocando cambios en estos, su presencia no se detecta debido a que no afectan las actividades arriba mencionadas.

**¿Cómo llegaron estas especies exóticas a nuestro país?** Generalmente muchas de ellas fueron introducidas directamente por el hombre a nuestro territorio, al traerlas voluntariamente para un determinado fin (especies con valor económico, controladores biológicos, ornamentales, etc.) o involuntariamente asociadas con otros organismos, principalmente plantas de interés agrícola, alimentos u otros tipos de bienes. Pensamos que un grupo de estas especies se han introducido sin la ayuda del hombre al territorio nacional, provenientes de otras regiones (incluyendo las de otros países donde a su vez estas fueron introducidas), como parte del proceso natural de dispersión de sus poblaciones. En otros casos, el "cómo llegaron" sigue siendo un misterio.

En el listado provisional que estamos presentando (Tabla 5.3), reportamos 68 especies, de las cuales casi un 87% corresponden a especies plagas a la agricultura, y 7% especies

introducidas intencionalmente con fines de integrarlas en programas de control biológico (este valor está subestimado) o como polinizadores, es decir directamente ambos grupos relacionados con procesos agrícolas. Las restantes especies se suponen que entraron al territorio nacional como parte de un proceso de dispersión natural, y aunque se han detectado en varias ocasiones a través del tiempo, no se han establecido en el país.

Las especies señaladas en este informe, todas están respaldadas por ejemplares documentales (especímenes "voucher"), y su presencia fue constatada por el siguiente personal técnico del Museo del Instituto de Zoología Agrícola Francisco Fernández Yépez (MIZA), de la Facultad de Agronomía, UCV, Maracay, Venezuela ([www.miza-fpolar.info.ve](http://www.miza-fpolar.info.ve)): Q. Arias; J. Clavijo; J. Demarmels; J. Lattke; C. Rosales, y V. Savini.

**Tabla 5.3. Insectos.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 reproductiva, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 desconocido; Fuente: cita bibliográfica (autor y año) o comunicación personal.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
Dictyoptera, Blattodea <i>Periplaneta australasiae</i>	Cucaracha	África	2	1	1, 2	T	5, 6	1
Dictyoptera, Blattodea <i>Periplaneta americana</i>	Cucaracha	África	2	1	1, 2	T	5, 6	1
Dictyoptera, Blattodea <i>Blattella germanica</i>	Chiripa	África	2	1	1, 2	T	5, 6	1
Coleoptera, Coccinellidae <i>Rodolia cardinalis</i> Mulsant	Vaquita Australiana	Australia	1	2	4	T	2	1
Coleoptera, Coccinellidae <i>Hippodamia convergens</i> Guerin.	Vaquita	?	1	2	4	T	2	1
Coleoptera, Curculionidae <i>Anthonomus grandis</i>	Picudo del algodón	América Central	4	1	4	T	5	1
Coleoptera, Chrysomelidae <i>Costalimaita ferruginea proxima</i>	Coquito	?	4	2,3	5	?	7	1
Coleoptera, Anobiidae <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius)	Coquito del tabaco almacenado	Europa	4	1	1, 4	T	5	1
Coleoptera, Anthribidae <i>Araecerus fasciculatus</i> De Geer.	Coquito del café almacenado	?	4	1	1, 4	T	5	1

<i>Coleoptera, Bostrichidae, Dinoderus minutus</i> (Fabricius)	Carcoma del bambú	Asia	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Bostrichidae Rhizoperta dominica</i> (Fabricius)	Coquito perforador de granos	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Bruchidae Acanthoscelides obtectus</i> (Sat)	Coquito de la caraota almacenada	?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Bruchidae Callosobruchus chinensis</i> (Linnaeus)	Coquito de las leguminosas	?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Bruchidae Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius)	Coquito de las leguminosas	?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Bruchidae Zabrotes subfasciatus</i> (Boheman)	“Coquito de los frijoles	?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Cucujidae Cryptolestes sp.</i>	Coquito aplastado de los granos	?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Cucujidae Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus)	Coquito dentado de los graneros	Asia ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Curculionidae Sitophilus granarius</i> (Linnaeus)	Gorgojo de los granos	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Curculionidae Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus)	Gorgojo del arroz almacenado	Asia ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Curculionidae Sitophilus zeamais</i> (Motsch)	Gorgojo de los cereales	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Dermestidae Trogoderma granarium</i> Everts	Coquito khapra	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
<i>Coleoptera, Dermestidae Trogoderma ornatum</i> Say	Coquito de los concentrados	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1

Coleoptera, Tenebrionidae <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	Coquito de la harina	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
Coleoptera, Scolytidae <i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari	Broca del café	Africa	2	1,3	4	7, 5	5	1
Coleoptera, Tenebrionidae <i>Tribolium confusum</i> Duval	Coquito de la harina	Europa ?	4	1	1, 4	T	5	1
Diptera, Culicidae <i>Aedes aegyptis</i>	mosquito patas blancas	?	4	1	1, 2	T	5	1
Diptera, Tachinidae <i>Lydella (=Metagonistylum) minense</i> (Townsend)	Mosca amazónica	Brasil	1	2	4	T	2	1
Homoptera, Adelgidae <i>Pineus strobi</i>		?	4	3	4	?	5	1
Homoptera, Adelgidae <i>Euchlaus rileyi</i>		?	4	3	4	?	5	1
Homoptera, Adelgidae <i>Aleurocanthus wooglumi</i>	Mosca prieta de las cítricas	Brasil	4	1	4	T	5	1
Homoptera, Aphididae <i>Macrosiphon euphorbiae</i> (Thomas)	Afido verde grande de la papa	Nearctica	4	1	4	?	5	4
Homoptera, Aphididae <i>Myzus persicae</i>	Afido verde del ajonjolí	Norteamérica	4	1	4	T	5	4
Homoptera, Aphididae <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>	Afido de las raíces de la papa	Este de Asia	4	1	4	?	5	4
Homoptera, Aphididae <i>Sipha flava (= Astegopteryx basalis)</i>	Afido amarillo de la caña de azúcar	Sureste de Asia	4	1	4	/	5	4
Homoptera, Aphididae <i>Toxoptera citricidus</i>	Afido o pulgón marrón del naranjo	Sur de África, Asia, Australia, N. Zelanda	4	1	4	?	5	4

Homoptera, Coccidae <i>Howardia biclavis</i>	Escama	Africa	4	1	4	?	5	4
Homoptera, Phylloxeridae <i>Daktulosphaira (=Phylloxera=Viteus) vitifoliae</i> (Fich)	Phylloxera de la va	U.S.A	4	3	4,5	7	5	1
Homoptera, Margarodidae <i>Icerya purchasi</i>	Escama algodonosa de las cítricas	Australia	4	1	4	?	5	1
Hymenoptera, Apidae <i>Apis mellifera L.</i>	Abeja	Europa	1	6	T	T	7	1
Hymenoptera, Apidae <i>Apis mellifera scutellata</i>	Abeja africanizada	Brasil	2	4	T	T	5, 6	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Cardiocondyla wroughtoni</i> Forel	Hormiga	Paleártica e Indoaustraliana	4	1	1, 2	N	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Monomorium pharaonis</i> (Linneo)	Hormiga	África e Oriental	4	1	1, 2	T	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Monomorium floricola</i> (Jerdon)	Hormiga	África e Oriental	4	1	1, 2	6	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille)	Hormiga	?	4	1	1, 2	T	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Pyramica emmae</i> (Emery)	Hormiga	Africa o Pantropical	4	1	5	8	8	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius)	Hormiga	?	4	1	1, 2	T	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Tetramorium caespitum</i> (Fabricius)	Hormiga	Africa	4	1	1, 2	8, 10	5	1
Hymenoptera, Formicidae <i>Tetramorium simillimum</i> (F. Smith)	Hormiga	Africa	4	1	1, 2	3, 6	5	1

Hymenoptera, Trichogrammatidae <i>Trichogramma minutum</i>	avispa	?	1	6	4		2	1
Hymenoptera, Ampulicidae <i>Amplulex</i> sp.	avispa	Malasia	1	2	1, 2		2	1
Isoptera Kalotermitidae <i>Cryptotermes brevis</i>	Comejen	?	4	1	3		5	1
Lepidoptera, Gelechiidae <i>Tecia solanivora</i> (Povolny)	Polilla Centroamericana de la papa	Centroamérica	2	1	4	T	5	1
Lepidoptera, Nymphalidae <i>Cynthia cardui</i> (L.)	Mariposa	África, Europa, Asia	4	1, 2	3	N, 6, 7	8	1
Lepidoptera, Nymphalidae <i>Vanessa atalanta rubria</i> Frühstorfer	Mariposa	Norte de Canadá hasta Guatemala, Bermuda y Antilla Mayores	4	1	3	8	8	3
Lepidoptera, Nymphalidae <i>Hypolimnas misippus</i> (L.)	Mariposa	África, Indo-Malaya	4	3	3	6, 9	8	1
Lepidoptera, Pyralidae <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton)	Polilla del arroz	Europa	4	1	2	T	5	1
Lepidoptera, Pyralidae <i>Cadra cautella</i> (Walker)	Polilla del algodón almacenado	Europa	4	1	2	T	5	1
Lepidoptera, Pyralidae <i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)	Polilla de la harina	India	4	1	2	T	5	1
Lepidoptera, Gelechiidae <i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier)	Polilla de los cereales	Europa	4	1	2	T	5	1
Lepidoptera, Pyralidae <i>Galleria mellonella</i> (L.)	Polilla de las colmenas	Europa	2	2	2	T	1,5	1



Lepidoptera, Pyralidae <i>Ephestia elutella</i> (Hübner)	Polilla del cacao	Europa	2	2	2	T	5	1
Lepidoptera, Pyralidae <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller	Polilla europea de la harina	Europa	2	2	2	T	5	1
Lepidoptera, Tineidae <i>Tineola bisselliella</i> (Hummel)	Polilla común de la ropa	Europa	2	2	2	T	5	1
Lepidoptera, Gracillariidae <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton	Minador de los cítricos	Asia	4	1	4	T	5	1
Orthoptera, Acrididae <i>Schistocerca pallens</i>	Langosta	Africa	4	3	1	1	7	1
Thysanoptera, Thripidae <i>Retithrips syriacus</i> (Mayet)	Trips	Noreste de Australia	4	1	4	T	5	1
Thysanoptera, Thripidae <i>Thrips palmi</i> Karny	Trips o piojito amarillo de la caraota	Sudeste de Asia	4	1	4	T	5	1
Thysanoptera, Thripidae <i>Fulmekiola serrata</i> (Kobus)	Trips de la caña de Azucar	Oeste de India	4	1	4	T	5	1
Thysanoptera, Thripidae <i>Stenchaetothrips biformis</i> Bagnall	Trips del arroz	Europa	4	1	4	T	5	1

Fuentes: 1. Investigadores de MIZA (V. Savini, C. Rosales, J. Demarmels, J. Latke, Q. Arias, J. Clavijo), 2 Fernández 1982, 3 Blackman y Eastop, 1994.

#### **5.4 Crustáceos.**

La introducción de Crustáceos en hábitats foráneos tiene que ver principalmente con aquellas especies cultivables. Estas representan en muchos países una importante fuente de divisas debido a los altos precios del recurso en los mercados internacionales. Muchas especies de crustáceos decápodos son cultivadas en los países desarrollados y también en muchos países tropicales. Entre las más importantes en la acuicultura tenemos a *Lithopennaeus vannamei* y *Macrobrachium rosenbergii*, el primero cultivado en centro, sur América y el Caribe; el segundo en países tropicales alrededor de todo el mundo. Otros crustáceos no comerciales han sido introducidos debido exportaciones relacionadas con peces ornamentales y plantas acuáticas. Entre estos se encuentran los Cladóceros y Copépodos. También encontramos crustáceos asociados a plantas terrestres introducidas por ejemplo los Isópodos y Anfípodos. En Venezuela encontramos todas estas especies exóticas introducidas como se observa en la tabla 5.4. Sin embargo, hasta la fecha no se tiene información precisa sobre el impacto o área de distribución de ellas.

**Tabla 5.4. Crustáceos.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 establecida, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción comercial, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre Vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución Ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
MALACOSTRACA AMPHIPODA TALITRIDAE <i>Talitroide topitotum</i>	Anfípoda o Pulga de mar	Viejo Mundo	2	3	5	6 Edo. Miranda	8	2,3 MBUCV
<i>HYAELLIDAE</i> Hyallega azteca	Anfípoda o Pulga de mar	México	2	7	6	Cumaná	8	3, 5
DECAPODA PALAEMONIDAE <i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Camarón de río	Hawai Malasia	2	2,7	6,7	1,8	1,8	1
ASTACIDAE <i>Cherax quadricarinatus</i>	Langosta de río	Malasia	1	6	6	9	8	2
<i>Procambarus clarkii</i>	Langosta roja	U.S.A.	1	6	6	Caracas	8	2 MBUCV
PORTUNIDAE <i>Charybdis</i>	Cangrejo	Mediterráneo	3	3	7	1	1	4
PENEIDAE <i>Penaeus monodon</i>	Camarón	Japón	1	7	7	1	8	4
<i>Penaeus setiferus</i>	Camarón	Pacífico América Central	1	7	7	1	8	4
<i>Penaeus stilirostris</i>	Camarón	Pacífico América Central	1	7	7	1	8	4
<i>Penaeus vannamei</i>	Camarón	Ecuador	1	3,7	7	1	8	2MBUCV

Fuentes: 1. Pereira et al. 1996, 2. Pereira G. com. pers. 2001, 3 Martín A. com. pers. 2001, 4 Cadenas R. Com pers 2000, 5. Villaroel, E. & Graziani C.A. 1995.

## 5.5 Moluscos exóticos en Venezuela.

Los moluscos con más de 50 000 especies vivas y 35 000 especies fósiles, constituyen después de los artrópodos, el siguiente Phylum con mayor diversidad de especies animales conocidas en el planeta. En el caso de Venezuela, por diversas razones entre las que destaca el muy bajo número de especialistas, no ha sido posible conocer la totalidad de la malacofauna del país, situación que se hace extensiva al entorno regional con la excepción tal vez de Brasil, por que se desconoce con precisión el número real de especies tanto exóticas como nativas.

Hasta el presente se sospecha de la existencia de 28 especies de moluscos (Tabla I), varias de las cuales requieren de la realización de salidas al campo con la finalidad de confirmar su presencia y determinar el estado de sus poblaciones (Tabla II). De hecho, al menos una de las especies considerada foránea, la *Pomacea bridgesi*, con una variedad seleccionada para su comercialización como mascota, probablemente se localice naturalmente en el país.

Por otra parte, en lo que respecta a su introducción, muchas especies consideradas cosmopolitas y de amplia distribución, principalmente algunos miembros de la familia Subulinidae, en el territorio posiblemente llegaron con los primeros colonizadores en los siglos XV y XVI, tal como es el caso más reciente de las babosas de las familias Arionidae y Limacidae, que llegaron a estas latitudes conjuntamente con la inmigración de campesinos europeos en el siglo XIX. Finalmente también hay que considerar a las especies recién llegadas tanto de manera intencional con fines de cría (Achatinidae y Helicidae), control de gastrópodos hospedadores de tremátodos (Thiaridae) de interés médico como el *Schistosoma mansoni*, así como algunos bivalvos que entraron como polizontes en el lastre de los buques transportadores de petróleo. De hecho, Venezuela ha servido a su vez como punto de partida de especies que han invadido el Golfo de México como es el caso de los mejillones *Perna viridis* (exótico) y el nativo *Perna perna*.

En lo referente a los impactos ocasionados por los moluscos inmigrantes, cabe destacar que la mayoría son desconocidos por la falta de información (Tabla 5.5). Sin embargo, se conoce con precisión que muchas de las especies se han constituido en plagas agrícolas, especialmente las babosas, y otras lo son potencialmente, y lo que es más grave, tienen el potencial de transformarse en hospedadores. Esto sucede en el caso de los prosobranquios *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera*. Por último, en lo que concierne a las amenazas que existen sobre la diversidad biológica local, es necesario mencionar que los nemátodos, como los *Angostrongylus* spp., en especial la *Achatina fulica*, han sido peligrosos

Algunas de estas especies son invasoras y están desplazando a miembros de nuestra malacofauna, ya que sirven de control biológico de las poblaciones de los pulmonados hospedadores de la bilharzia. Otro caso documentado y a su vez el más reciente, es el del mejillón verde (*Perna viridis*), que está desplazando al mejillón local (*Perna perna*), y de hecho está siendo consumido comercialmente según lo pudo comprobar el autor personalmente.

**Tabla 5.5. Moluscos.**

**Tipo de introducción:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 establecida, 3 observada en el medio natural, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción económica, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución Ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
BIVALVIA Eulamellibranchia, Corbiculidae <i>Corbicula manilensis</i>	Almeja	Asia	2	1	6	9	3	7
Filibranchia, Mytilidae <i>Perna viridis</i>	Mejillón	Océano Pacífico	2	2	7	2	8	5
GASTROPODA Prosobranchia, Ampullariidae <i>Pomacea bridgesi</i>	Caracol	América austral	1	7	1 acuarios	N	7	10
<i>Pomacea canaliculata</i>	Caracol	América austral	1	7	1 acuarios	N	7	10
Prosobranchia, Thiaridae <i>Melanooides tuberculata</i>	Caracol	Asia	4	1	6	N	8	10
<i>Tarebia granifera</i>	Caracol	Asia	4	1	6	N	8	2,10
Pulmonata, Achatinidae <i>Achatina fuliga</i>	Caracol gigante Africana	Africa oriental	1	1	4	6,8	5, 6	10
Pulmonata, Arionidae <i>Arion subfuscus</i>	Babosa	Europa	2	2	4	6	5	1,3,4,9
Pulmonata, Bradybaenidae <i>Bradybaena similaris</i>	Caracol	Asia, China	2	2	4,5		5	10
Pulmonata, Helicidae <i>Cepaea</i> sp.	Caracol escargot	Europa	1	3	4,5	6	8	10
<i>Helix aspersa</i>	Caracol escargot	Europa	1	3	4,5	6	8	10
<i>Helix pomatia</i>	Caracol escargot	Europa	1	3	4,5	6	8	10

<i>Otala</i> sp.	Caracol escargot	Europa	1	3	4,5	6	8	10
Pulmonata, Limacidae <i>Agriolimax lavéís</i>	Babosa	Europa	2	2	4	6,8,7	5	1,2,4,9
<i>Agriolimax reticulatus</i>	Babosa	Europa	2	2	4	6	5	1,3,4,9
<i>Lehmannia valentiana</i>	Babosa	Europa	2	2	4	7	5	4
<i>Milax gagatex</i>	Babosa	Europa	2	2	4	7	5	4
Pulmonata, Planorbidae <i>Planorbella duryi</i>	Caracol	Norteamérica	2	2	6	N	8	10
Pulmonata, Subulinidae <i>Ceciloides aciculata</i>	Caracol	Europa	4	2		N	7	10
<i>Ceciloides aperta</i>	Caracol	Europa	4	2	7	N	7	10
<i>Gulella bicolor</i>	Caracol	India, Africa	4	2	2	?	7	10
<i>Lamellacsis mauritianus</i>	Caracol	Océano Indico	4	2	2	N	7	10
<i>Lamellacsis micra</i>	Caracol	Viejo Mundo	4	2	2	N	7	10
<i>Opeas gracile</i>	Caracol	Africa	4	2	2,4	N	7	10
<i>Opeas pumilium</i>	Caracol	Africa	4	2	2,4	N	7	10
<i>Opeas pyrgula</i>	Caracol	Africa	4	2	2,4	N	7	10
<i>Subulina octona</i>	Caracol	Africa	4	2	2,4	N	7	10
<i>Subulina striatella</i>	Caracol	Africa	4	2	2,4	N	7	6,9
<i>Teba pisana</i>	Caracol	Mediterráneo	4	4	?	?	7	10

Fuentes: 1. Arias 1959, 2. Chaniotis et al. 1980, 3. Ernst 1876, 4. Fernández 1982, 5. Lodeiro et al. 1999, 6. Martens 1973, 7. Martínez 1987, 8. Martínez y Martínez 1997, 9. Martínez y Miranda 1968, 10 R. Martínez E, com. pers. , 2000.

## 5.6 Plantas cultivadas introducidas.

A principios del siglo XVII se inició en Venezuela la agricultura comercial, la cual alcanzó notable desarrollo (Vila, 1981), “quedando rezagada la agricultura productora de alimentos de consumo directo como: yuca, frijoles y caraotas, plátano, maíz y las frutas que la vegetación espontánea proporcionaba. Además, los señores podían contar con alimentos importados como vino, aceite, aceitunas y frutas secas”. Así se hizo imperiosa la introducción de plantas para suplir una demanda de alimentos balanceados y más acorde con el gusto del recién llegado, Vila, ya citado.

Cuando la producción agrícola colonial se desarrolla, la técnica agrícola exitosa fue la plantación, es decir, cultivo de plantas perennes como caña de azúcar, café, cacao, palma, añil, donde la esencia del sistema es el monocultivo y la ocupación perenne de la superficie cultivada en contraposición del policultivo itinerante del “conuco” practicado por los indígenas (González Jiménez 1985).

Los aportes de la agricultura del viejo mundo al cultivo de alimentos fue una necesidad del colonizador para adaptarse a las condiciones de las nuevas tierras, fue un imperativo tanto económico como gastronómico, como lo sugiere Patiño (1969) quien de la mejor manera enfatiza la introducción de especies agrícolas alimenticias a nuestra América Tropical. Gómez Alvarez (1993), suministra la información de los principales rubros introducidos, caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), arroz (*Oryza sativa*), café (*Coffea arabica*), trigo (*Tricicum vulgare*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y toda una gama de frutales. Sin embargo, es Patiño, ya citado, quien suministra el mejor información sobre plantas cultivadas introducidas. Esta lista fue complementada con la información suministrada por Pittier (1927) y Schnée (1973).

Para la ubicación del origen de las plantas cultivadas introducidas se utilizó el trabajo de Vavilov (1926) y el más reciente de Zohary (1990) que permitieron una buena identificación de los centros de origen.

Las plantas cultivadas introducidas de tan diferentes centros de origen, no han tenido ninguna especie que se haya tornado invasora, pues han quedado restringidas a su ámbito agrícola cultivado. Sin duda, se escapan un sin número de introducciones, que por su ámbito restringido particular o experimental no han trascendido en la agricultura nacional o a la producción económica.

Los frutales introducidos de mayor trascendencia agrícola, aparte de mangos, cítricos, cambures y plátanos, se han convertido en cultivos comerciales prósperos y cuyo aporte alimenticio es determinante en la conformación de la dieta autóctona. Sin embargo, el árbol frutal que ha escapado de su condición de planta cultivada y ha tomado una fase invasora de maleza, que a través de las carreteras ha llegado a todo el país, es el ponsigú (*Ziziphus mauretanea*) que podría considerarse como una maleza de gran capacidad de dispersión.

**Tabla 5.6. Plantas cultivadas introducidas.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 establecida, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica:** **bioregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana; N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción comercial, 9 desconocida.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución Ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
ARACEAE <i>Colocasia esculenta L.</i>	Ocumo	Oceanía	1	6	6	T	8	4
CHENOPODIACEAE Beta vulgaris	Remolacha	Europa	1	6	4	T	8	1
<i>Spinacea oleracea L.</i>	Espinaca	Asia Central	1	6	4	6-7	8	5
COMPOSITAE <i>Cichorium intybus L.</i>	Achicoria	Europa	1	6	4	6	8	1
<i>Cynara sculymus L.</i>	Alcachofa	Europa	1	6	4	6-7	8	5
<i>Helianthus annuus</i>	Girasol	Norteamérica	1	6	4	T	8	5
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	Europa	1	6	4	T	8	5
CUCURBITACEAS <i>Citrullus vulgaris</i>	Patilla	África	1	6	4	T	8	1
<i>Cucumis melo L.</i>	Melón	Asia Central	1	6	4	T	8	1
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Asia Central	1	6	4	T	8	1 y 5
CRUCIFERAS Brassica campestris oleifera	Colza	Europa						
<i>Brassica napus L.</i>	Nabo	Desconocido	1	6	4	T	8	1
<i>Brassica oleracea L.</i>	Coliflor	Europa	1	6	4	T	8	2
<i>Brassica oleracea L.</i>	Repollo	Mediterráneo	1	6	4	T	8	1
<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	Europa	1	6	4	6-7	8	2
<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	Rábano	Europa	1	6	4	T	8	5
<i>Sinapis alba L.</i>	Mostaza	China	1	6	4	6-7	8	2
DIOSCOREACEAE <i>Dioscorea alata L.</i>	Ñame	Indonesia	1	6	4	T	8	4
FABACEAE <i>Cajanus cajan.</i>	Quinchoncho	India	1	6	4	T	8	1
<i>Glycine max</i>	Soya	China	1	6	4	T	8	5
<i>Lathynus sativus</i>	Garbanzo	India	1	6	4	6-7	8	5
<i>Lens culinaris</i>	Lenteja	Cercano	1	6	4	7	8	5



		Oriente						
<i>Pisum sativum</i>	Arveja	Asia	1	6	4	7	8	2
<i>Vicia faba L.</i>	Haba	Mediterráneo	1	6	4	6-7	8	5
<i>Vigna unguiculata L.</i>	Fríjol	India	1	6	4	T	8	5
LABIACEAE	Hierbabuena	Europa	1	6	4	T	8	1
<i>Mentha viridis</i>								
<i>Olimum basilicum</i>	Albahaca	Europa	1		2			2
<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	Romero	Mediterráneo	1	6	4	6-7	8	1
LILIACEAE	Cebolla	Asia						
<i>Allium cepa L.</i>								
<i>Allium porrum</i>	Ajoporro	Asia	1	6	4	6	8	2
<i>Allium sativum L.</i>	Ajo	Europa	1	6	4	6	8	1
<i>Asparagus officinalis</i>	Espárrago	Asia	1	6	4	7	8	2
LINACEAE	Lino	Asia						
<i>Linum usitatissimum L.</i>								
MALVACEAE	Quimbombó	África	1	6	4	T	8	1
<i>Hibiscus esculentus L.</i>								
MUSACEAE	Cambúr	India	1	6	4	T	8	2
<i>Musa paradisiaca L.</i>								
<i>Musa paradisiaca L.</i>	Plátano	India	1	6	4	T	8	1
PALMAE	Palma de aceite	África	1	6	4	6-8-9	8	
<i>Elais guineensis</i>								
PEDALIACEAE	Ajonjolí	Asia Central	1	6	4	5-6-8	8	1
<i>Sesamum indicum</i>								
POACEAE	Avena	Europa	1	6	4	8	8	4
<i>Avena sativa L.</i>								
<i>Hordeum vulgare L.</i>	Cebada	Asia	1	6	4	T	8	3
<i>Oryza sativa L.</i>	Arroz	India	1	6	4	8-9	8	2
<i>Saccharum officinarum L.</i>	Caña de azúcar	Asia	1	6	4	T	8	3
<i>Sorghum vulgare</i>	Millo	África	1	6	4	T	8	5
<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	África	1	6	4	T	8	5
<i>Triticum vulgare</i>	Trigo	Cercano Oriente	1	6	4	6-7	8	5
POLYGONACEAE	Acelga	Europa	1	6	4	T.	8	1
<i>Rumex patientia L.</i>								
PROTEACEAE	Nuez de Macadamia	Australia						
<i>Macadamia ternifolia</i>								
SOLANACEAE	Berenjena	Asia	1	6	4	6	8	2
<i>Solanum melongena L.</i>								

ROSACEAE <i>Fragaria vesca L.</i>	Fresa	Europa	1	6	4	6-7	8	1
<i>Pyrus malus L.</i>	Manzana	Asia Central	1	6	4	6-7	8	1
RUBIACEAE <i>Coffea arabica L.</i>	Cafeto	Abisinia	1	6	4	T	8	2
UMBELLIFERAE <i>Anethum graveolems</i>	Eneldo	Europa	1	6	4	6-7	8	1
<i>Apio graveolens</i>	Apio España	Europa Mediterráneo	1	6	4	T	8	5
<i>Carum petroselinum</i>	Perejil	Europa	1	6	4	T	8	1 y 5
<i>Coriandrum sativum</i>	Cilantro	Mediterráneo	1	6	4	T	8	
<i>Cuminum cyminum</i>	Comino	Europa	1	6	4	6-7	8	2
<i>Daucus carota L.</i>	Zanahoria							5
<i>Pimpinella anisum L.</i>	Anís	Europa	1	6	4	6-7	8	1
VITACEAE <i>Vitis vinifera</i>	Uva	Mediterráneo	1	6	4	T	8	5
ZINGIBERACEAE <i>Zingiber officinale</i>	Genjibre	India	1	6	4	T	8	1

Fuentes: 1. Schnee, L. (1973) "Plantas comunes de Venezuela". Ed. Alcance N° 3. Revista de la Facultad de Agronomía. Instituto de Botánica Agrícola. U.C.V. Maracay, Venezuela. Segunda edición. 2. Vila, M.A. (1981) "Plantas de cultivo y recolección de la geohistoria venezolana". Ediciones de la Facultad de Humanidades y educación. U.C.V., Caracas. 3. Gómez Álvarez, F. (1994) "Aporte de la agricultura del Viejo Mundo al trópico americano" en el libro "500 años de la América Tropical". Ed. Biblioteca Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales". Volumen XVIII, Caracas. 4. Patiño, V.M. (1969) "Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial: Plantas introducidas". Tomo IV. Ed. Imprenta Departamental, Cali, Colombia. 5. Zohary, I. (1990) "Los doce megacentros de origen de las plantas cultivadas".

### 5.7 Gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas.

El crecimiento de las poblaciones humanas ha incrementado la presión antrópica sobre los recursos naturales, promoviendo el paso de una agricultura de tipo extensivo de bajos insumos y riesgos, a una agricultura intensiva con mayor grado de tecnología y riesgos (Chacón, 1985). Este es el caso de los bosques tropicales, cuya deforestación mundial alcanza los 17 millones de hectáreas por año, de las cuales el 50% corresponden a América Latina en donde la frontera agrícola avanza a 3 750 000 ha/año. Es decir, el proceso de sabanización de los bosques tropicales es evidente, y cerca de un 40% (1 500 000 ha) son consecuencia de la actividad ganadera, lo cual concuerda con el aumento de la superficie de los pastizales introducidos o exóticos que pasó de 21.4 millones de hectáreas a 26 millones en la década del 1980 a 1990 (Winograd, 1995).

Es evidente que factores económicos han estimulado la introducción y uso de gramíneas exóticas, que junto con algunas estrategias de manejo (fertilización, manejo de agua, asociación con leguminosas, etc.) han incrementado la respuesta de variables biológicas de interés económico como lo son la tasa de crecimiento y respuesta reproductiva del ganado, la capacidad de carga del ambiente, entre otras (Vera y Sere, 1989; Thomas y col., 1990; Vera, 1990; Lascano y col., 1991; Ulrich y col., 1994; Urdaneta, 1996).

Los ecosistemas de pastizales naturales, base de la ganadería extensiva, se mantienen en equilibrio dinámico debido a las interacciones y procesos intra e ínter específicos que determinan el nicho de cada especie (Barch y Col., 1989). Para que una nueva especie invada una comunidad establecida se requieren mínimo tres condiciones: a) que ocurra la apertura en la comunidad para que se establezca la exótica, b) que la exótica se encuentre preadaptada al medio, y c) que la capacidad competitiva de la exótica prevalezca por encima a la de las especies nativas (McNaughton, 1983). En el caso de las gramíneas africanas, se cumplen las dos primeras condiciones, ya que las quemadas permiten la apertura del sistema y las características fisiológicas y morfológicas de las gramíneas africanas se ajustan bien a factores como sequía estacional, fuego y herbivoría (Chacón, 1985; Baruch y col., 1989), factores que realzan su importancia forrajera. Por ejemplo en época de lluvias, en la región de la cordillera de la costa, la producción de biomasa foliar entre *Melinis minutiflora* (gramínea africana) fue significativamente mayor a la reportada en *Trachypogon plumosus* (gramínea nativa) (Baruch y col., 1989).

En Venezuela, desde la época de la colonia, extensas áreas, por ejemplo la Cordillera de la Costa, ha sido invadida por gramíneas africanas que fueron introducidas originalmente para mejorar la producción animal (Parsons, 1972). Con frecuencia se ha observado el desplazamiento parcial o total de las gramíneas nativas por gramíneas exóticas. Este es el caso de la gramínea nativa *Trachypogon plumosus* (Humb & Bonpl.) Nees y la exótica africana *Melinis minutiflora* Beauv. (capin melao) en la región de la cordillera de la costa (Baruch y col., 1989). Esta gramínea fue introducida a Venezuela como forraje a través de Brasil y Colombia (Mondolfi, 1956). Entre sus características se encuentra la formación de densas masas de vástagos que pueden alcanzar hasta un metro de espesor, que impide el crecimiento de otras especies, dando como resultado la formación de asociaciones monoespecíficas (Baruch y col., 1989), conduciendo a una reducción en la biodiversidad de los sistemas donde se establece. Otros casos que se pueden citar para Venezuela, son la paja yaraguá o puntero (*Hyparrhenia rufa* (Nees.) Stapf., el pasto Bermuda (*Cynodon dactylon* L.) y el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), a los cuales no se les puede negar su importancia forrajera, pero tampoco se puede desconocer el efecto desfavorable que tienen sobre la diversidad biológica, ya que los desplazamientos de gramíneas

nativas como *Trachypogon plumosus*, *Paspalum plicatulum* entre otras, es continuo. Generalmente estas gramíneas nativas son desplazadas a los parches de suelo de menor concentración de nitrógeno, fósforo y contenido de humedad (Baruch y col., 1989). Tampoco se puede ignorar el efecto del establecimiento de estos pastizales exóticos sobre la fauna silvestre presente en cada ecosistema. Por esto, se recomienda hacer estudios de diversidad biológica en regiones donde el establecimiento de exóticas pueda ser implementado.

A partir de la década del 70, el reemplazo de las gramíneas forrajeras nativas se ha incrementado paulatinamente. En Venezuela la superficie de pastizales exóticos de acuerdo al MAC (1977), pasó de 5,1 millones de hectáreas en 1974 a 5,3; 5,5 y 5,7 millones de hectáreas en 1974, 1975 y 1976 respectivamente, evidenciando la tendencia de los ganaderos a introducir nuevas variedades de gramíneas forrajeras ante las exigencias de producción (Berroterán y García, 1986). Las principales especies introducidas para esta década fueron los pastos Guinea (*Panicum maximum*), yaraguá (*Hyparrhenia rufa*), pará (*Urochloa mutica*), estrella (*Cynodon plectostachium*), elefante (*Pennisetum purpureum*), tanner (*Urochloa arrecta*) y pangola (*Digitaria decumbens*) los cuales representaban cerca del 94% del área sembrada con gramíneas forrajeras introducidas (Berroterán y García, 1986) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Principales pastos exóticos cultivados por entidad federal en Venezuela (Chacón, 1985).

ENTIDAD FEDERAL	Nº DE HECTAREAS (%)	ENTIDAD FEDERAL	Nº DE HECTAREAS (%)
Tanner	162 904 (2,92%)	Angleton	14 444 (0,26%)
Swazzi	15 311 (0,27%)	Buffel	8 138 (0,15%)
Pangola	196 945 (3,53%)	Capin Melao	87 285 (1,56%)
Pará	499 051 (8,94%)	Andropogon	1 453 (0,03%)
Guinea	2 465 078 (44,14%)	Alfalfa	171 (0,00%)
Alemán	600 451 (10,75%)	Honduras	26 689 (0,48%)
Taiwán	16 932 (0,30%)	Sorgo	1 658 (0,03%)
Pasto Azul	396 (0,01%)	Paja Páez	5 775 (0,10%)
Kikuyo	23 040 (0,41%)	Johnson	280 (0,00%)
Imperial	5 091 (0,09%)	Tejano	399 (0,01%)
Brachiaria	201 929 (3,62%)	Guiyey	3 318 (0,06%)
Yaragua	829 337 (14,85%)	Micay	1 974 (0,04%)
Estrella	138 023 (2,47%)	Kudzú	142 (0,00%)
Elefante	40 941 (0,73%)	Argentino	43 684 (0,78%)
Bermuda	3 277 (0,06%)	Otros	190 986 (3,41%)
<b>Total: 5 585 012 Ha</b>			

En un principio el desarrollo de pastizales de gramíneas exóticas se limitó al establecimiento de grandes monocultivos de especies forrajeras tales como *Urochloa decumbens*, *Hyparrhenia rufa*, entre otras. Los primeros resultados obtenidos con este tipo de pastizales, fueron el incremento en la capacidad de carga y producción por unidad de área (Paladines y Leal, 1980). Por ejemplo, el diagnóstico realizado en los Llanos Orientales de Venezuela (FONAIAP-CIAT, 1982) demostró que en las fincas con gramíneas introducidas, por cada 0,1 ha de pastos introducido se produce un incremento en la eficiencia reproductiva de 2,1 unidades y un incremento en la ganancia de peso por unidad animal de 3,8 Kg.

Dentro de las estrategias de manejo de los pastizales se encuentran las asociaciones con leguminosas. Estas, no sólo sirven para incrementar la disponibilidad de nitrógeno en la dieta, sino que ayudan al mejoramiento del suelo e incrementan el rendimiento

económico del sistema (Ulrich y col., 1984; Tejos y Schargel, 1991). Vera y Seré (1989) encontraron que el alcance de la madurez sexual en una asociación de *Andropogon gayanus* y *Stylosantes capitata* fue solamente de 39 meses, mientras que en una sabana natural, el tiempo requerido es de 54 meses. Dentro de los principales géneros de leguminosas arbustivas utilizados en la ganadería de leche y carne en Venezuela se encuentran *Leucaena*, *Gliricidia*, *Acacia*, *Prosopis*, *Erythrina*, *Sesbania* y *Pachecoa* (Escobar, 1996; Argenti y Espinoza, 1993).

Pese a que las estrategias de manejo de las tierras dedicadas a la actividad ganadera han logrado incrementar los rendimientos económicos de estos ecosistemas, no se puede ignorar el impacto que estos “monocultivos” tienen sobre la diversidad biológica, y más en un país tan megadiverso como lo es Venezuela. Es decir, se están estableciendo sistemas de baja diversidad genética cuya sostenibilidad es altamente dependiente de las prácticas de manejo y mejoramiento para su sostenibilidad en el tiempo. Unido a esto, se tiene en cuenta que los sistemas radicales de las gramíneas exóticas tienen una alta capacidad de bombeo de nutrientes del suelo. Estos pueden conllevar a una degradación del suelo por agotamiento de elementos como nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, entre otros, lo cual conllevaría a la disminución en la productividad del pastizal y su posterior desaparición por invasión de especies de menores requerimientos nutricionales (McNaughton, 1983).

En general, el desplazamiento de las gramíneas nativas por otras de origen africano es característico en algunas regiones neotropicales, razón por la cual su introducción en puntos de alta biodiversidad debe realizarse con cierto cuidado para no atentar contra la diversidad biológica presente en algunas regiones del país.

**Tabla 5.7. Gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 reproductiva, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: bioregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 Impacto económico, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
MIMOSOIDEAE <i>Leucaena diversifolia</i>	Leucaena	Centro América	1	6	4, 5	7	3, 8	7
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena, guaje, falso cují	Centro América	1	6	4, 5	7	3, 8	1; 7
<i>Leucaena pallida</i>	Leucaena	Centro América	1	6	4, 5	7	3, 8	7
PAPILIONOIDEAE <i>Cajanus indicus</i> Spreng. Syst.	Quinchoncho	India	4	6	4		7	6, 16
<i>Medicago denticulata</i> (F.)	Cadillo de vaca		4	3	5	7	8	16
<i>Medicago hispidus</i>	Carretón	Asia						16
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Europa	4	6	1	6	7	16
<i>Neonotonia wigtii</i>	Glicina		1					6
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	Asia						6
<i>Trifolium incarnatum</i> T. F.	Trébol encarnado							16
<i>Trifolium pratense</i> T. F.	Trébol de prado							16
<i>Trifolium repens</i> T. F.	Trébol rastrero							16
POACEAE <i>Alopecurus pratensis</i> T. F.	Cola de zorro							17
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	Sabanero, Gamba	Africa Occidental	1	6	4, 5	8, 9	3	3; 9; 11

<i>Anthoxanthum odoratum</i> T. F.	Flava olorosa							17
<i>Axonopus scoparius</i> (Fl.) Kuhl.	Imperial	Centro América	1	6	5	8	3	11
<i>Cenchrus ciliaris</i> (L.) Link.	Buffel	Africa tropical, subtropical, India	2	1	5	5, 6, 7	3	11; 14
<i>Cynodon lemfuensis</i> Vanderyst	Pata morada, estrella	Africa tropical	1	6	5	8	3	11
<i>Cynodon plectostachium</i>	Estrella gigante, Estrella Africana	Africa tropical	1	6	5	7, 8, 9	3	10; 11
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda, Pelo de Indio	USA	1	1	5	8	3	8; 11
<i>Dactylis glomerata</i> T. F.	Pata de gallo							17; 19
<i>Dichamthium aristatum</i>	Angleton	Africa oriental	4	6	5	4, 5	3	11
<i>Digitaria decumbens</i> Stent.	Pangola	Sudáfrica	1	1	5	5, 7, 8, 9	3	5; 11; 15; 16
<i>Digitaria umpholzi</i>		Africa tropical	1	6	5	8	3	11
<i>Digitaria milangiana</i> Stapf.		Africa tropical	1	6	5	8	3	11
<i>Digitaria swazilandensis</i> Stent.	Swazi	Sudáfrica	1	6	5	5, 8, 9	3	11
<i>Digitaria xumfulorzi</i>	Survenola		1	6	5	7	3	11
<i>Eriochloa boxiana</i> Hitch. Ex Swallen.	Caribe, Janeiro	América meridional	1	6	5	1, 8	3	11; 18
<i>Eriochloa dystachya</i> Kunth.	Caribe, Janeiro	América meridional	1	6	5	1, 8	3	11; 18
<i>Eriochloa polystachya</i> Kunth.	Alemán		4	3	4	1, 4, 5, 7, 8, 9	8	11; 18
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv.	Caribe, Janeiro	América meridional	1	6	5	1, 8	3	18
<i>Festuca arundinaceae</i>	Festuca alta		4	6	4, 5	7	3	11
<i>Holcus lanatus</i> T. F.	Holco lanudo	Africa tropical						17
<i>Holcus halepensis</i> C.	Hierba Jhonson	Africa tropical						17
<i>Holcus sorghum sudanensis</i> C.	Yerba del Sudán	Africa tropical						17
<i>Hyparreni rufa</i> , (Nees.) Stapf.	Yaraguá,	Africa tropical	2	1, 6	5	T	1	11; 14

	Puntero							
<i>Ixophorus unisetus</i>	Honduras		4	6	5	5, 8	3	11
<i>Melinis minutiflora</i> , Beauv.	Capín melao, Gordura	Africa tropical	1	6	4	6, 7, 9, 10	3	2; 12; 13
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Pasto Guinea	Africa tropical	4	1	5	3, 4, 5, 6, 7, 9	3	11
<i>Paspalum dilatatum</i> C. T.	Hierba de Australia							11
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Elefante	Africa tropical	1	1	5	1,5, 7, 8, 9, 10	3	11; 19
<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>	King grass	Florida (USA)	1	6	5	8	3	11; 19
<i>Pennisetum americanum</i> x <i>Pennisetum purpureum</i>	Híbrido Pennisetum	Florida (USA)	1	6	5	7, 8	3	11; 19
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Abisinia	1	1, 6	4, 5	7	3	11; 19
<i>Poa pratensis</i> F.	Hierba azul							17
<i>Setaria anceps</i>	Setaria	Africa tropical	4	6	4	7	8	11
<i>Sorghum vulgare</i> var. <i>Durra</i>	Millo criollo		4			4, 5, 6, 8		11
<i>Sourvenola híbrido</i> x 46-2	Digitaria sp.	Florida (USA)	1	6	5	4	8	11
<i>Tripsacum laxum</i>	Guatemala	México	1	6	5	4, 8	3	11
<i>Urochloa arrecta</i> Morrone & Zuloaga	Tanner	Africa tropical	1	6	5	8	3	11
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) Webster.	Barrera	Africa central (Uganda)	1	6	5	4, 5, 8, 9		11; 19
<i>Urochloa distachya</i> (L) Nguyen.		Africa tropical	4	6	5	8, 9		11
<i>Urochloa humidicola</i>	Alambre	Africa tropical	1	6	5	4, 5, 8	3	11; 12
<i>Urochloa mosambicensis</i>	Dandy o Sabi	Africa tropical	4	6	5	8		11
<i>Urochloa mutica</i> (Frossk.) Nguyen	Pará	Africa tropical	2, 3	1	6	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	8	11; 11
<i>Urochloa platyphylla</i> (Nash.) Webster.		Africa tropical	1	6	4, 5	8, 9	1, 5	11
<i>Urochloa ruziziensis</i>	Congo, Ruzi	Africa tropical	4	6	5	8	3	11

Fuentes: 1. Argenti y Espinosa 1990, 2. Baruch et al. 1989, 3. Berroterán y García 1986, 4. Bilbao y Medina 1990, 5. Burton 1954, 6. Chacón 1985, 7. Clavero 1996, 8. Cordero et al. 1983, 9. Espinoza y Argenti 1990, 10. Guenni et al. 1987, 11. Guzmán Pérez 1984, 12. Mondolfi 1956, 13. Mondolfi 1962, Mondolfi, 14. Mondolfi 1956, 15. Mondolfi y Ríos 1962, 16. Pittier 1978, 17. Ríos y Mondolfi 1954, 18. Wilsie y Takahashi 1934, 19. Zerpa y Villalobos 1952.



## **5.8 Especies exóticas ornamentales.**

En el proceso histórico la introducción de plantas se inicia en primer lugar por adaptar en el nuevo mundo especies de interés alimenticio, medicinal, forestal y por último aquellas de valor ornamental.

A finales de los años 40, con la llegada de los españoles y portugueses, comienza cierta expansión de algunos viveros comerciales de plantas de follaje. Con los europeos llega también la influencia holandesa en cuanto a las preferencias de flores corte y se comienza a traer bulbos y esquejes de Europa. Las plantas ornamentales tomaron auge en los periodos cuando se establecieron jardines botánicos, donde los coleccionistas privados jugaron un papel preponderante. Actualmente son los viveristas los que innovan con plantas vistosas el mercado nacional e internacional.

En este primer avance de exóticas ornamentales tenemos un total de 555 especies dentro de un total de 44 Familias.

Las familias con mayor número de especies hasta ahora son las Familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Arcaceae.

La hibridación, la creación de variedades y cultivares dentro del proceso productivo de estas especies ha sido el objetivo que ha determinado el éxito económico de cultivares de plantas ornamentales.

El mayor impacto de las especies ornamentales exóticas es el económico, puesto que representan un importante renglón tanto en la comercialización nacional, concentrada especialmente en la región Centro Norte del País, así como en la comercialización internacional.

**Tabla 5.8 Plantas ornamentales.**

**Tipo de introducción:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersion natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 agrícola, 2 medicinal, 4 frutal, 5 forestal, 6 ornamental, 7 artesanal, 8 invasora, 9 maleza, 10 organismo vivo modificado; a: árbol; ar: arbusto; h: hierba; t: trepadora, e: epífita; ac: acuática; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbanas o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marinas, 8 viveros, 9 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 costera continental, 2 marina, 3 insular, 4 depreción lago de maracaibo, 5 sistema lara-falcon, 6 cordillera de la costa, 7 los andes, 8 los llanos, 9 delta del orinoco, 10 guayana, 11 centro norte, 12 todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 alteración de hábitat, 3 hibridación, 4 maleza, 5 riesgo sanitario, 6 producción económica, 7 ninguno, 8 desconocido; fuente : anexo

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
ACANTHACEAE <i>Acanthus mollis</i> L.	Acanto griego	Europa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Acanthus montanus</i> T. Anders.	Acanto	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aphelandra squarrosa</i> Ness.	Afelandra rayadita	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Asytasia gangetica</i> (L) T. Anders	Coromandel	Asia Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Barleria cristata</i> L.	Campanita morada	India/Malasia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Barleria lupulina</i> Lindl.	Lengua de culebra	Isla San Mauricio	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Fittonia verschaffeltii</i> var. <i>Argyroneura</i> Nichols.	Cucarachita	Colombia-Perú	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Hemigraphis colorata</i> (Blume) Hallier f.	Hoja de lata	Asia Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Hypoestes sanguinolenta</i> (Van Houtte) Hook f.	Salpicada	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ruellia brittoniana</i> Leonard	Ruelia morada	Mex-Florida USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Barleria repens</i> Nees	Barlleria roja	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ruellia squarrosa</i> (Fenzl.) Cufod.	Ruelia morada	Florida USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de pajarito	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
AGAVACEAE <i>Agave attenuata</i> Salm.	Fuente	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave franzosimii</i> Baker	Agave azul	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave filifera</i> Salm-Dyck	Agave fibroso	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave geminiflora</i> Ker-Gawl.	Agave	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave striata</i> Salm-Dyck	Agave	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave sisalana</i> (Engelm.) Perrine	Sisal	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Agave victoria-reginae</i> T. Moore	Reina victoria	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Phormium tenax</i> Forst	Formio-Lirio Nueva Zelanda	Nueva Zelandia	1	6-7-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sansevieria cilíndrica</i> Bojer	Colmillo de elefante	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11		2,3,9
<i>Sansevieria arborescens</i> Hort ex Gentil	Liliaceae	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11		2,3,9
<i>Sansevieria caespitosa</i> Dinter	Liliaceae	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Lengua de suegra mapanare	Africa Tropical-Ceilan	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sansevieria ebrenbergii</i> Schwweinf	Sansseveria azul	Etiopia-Kenia Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sevilla violaceae</i> Hutch.	Cebolla plateada	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
AIZOACEAE <i>Aptenia cordiflora</i> Schwan	Aptenia	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Lamprantus productus</i> N.E. Brown	Lamprantus	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
ALISMATACEAE <i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schl.	Flecha del agua/saeta	Arg-Urug	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
AMARANTHACEAE <i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) R.Br.	Té de jardín	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Alternanthera dentata</i>	Periquito	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

(Moench) Schey								
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Amaranto	Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Celosia argentea</i> (L.) Kuntze	Cresta de gallo	Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Celosia Argentea</i> Burm.	Cresta plumosa	Asia Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gomphrena globosa</i> L.	Suspiro siempre viva	Ind-America Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Iresine berbstii</i> Hook. F.	Oreja de mono	América Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
AMARILIDACEAE <i>Alstroemeria caryophyllaea</i> Jacq.	Lirio peruano	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Amorphophallus bulbifera</i> Blume	Planta tuberosa	India	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Clivia miniata</i> Regel	Clivia	Africa Sur	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Crinum amabile</i> Donn.	Lirio	Sumatra	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Crinum moorei</i> Hook F.	Lirio	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Crinum procerum</i> Carey	Crino blanco	Asia Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Crinum zeylanicum</i>	Lirio	Africa-Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Curculigo capitulata</i> (Lourd.) Kuntze	Palmita de agua	Asia-Australia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Eucharis grandiflora</i> Planch. & Linden	Eucare	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Furcraea gigantea</i> Vent.	Cocuza	Bra-Col	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Furcraea selloa</i> C. Koch	Furcrea	Col-Bra	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Haemantus katharinae</i>	Lirio	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Hymenocalis caribaea</i>	Lirio	Islas del Caribe	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Hippeastrum vittatum</i>	Lirio	Perú	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Polianthes tuberosa</i> L.	Nardo, jacinto	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Scadoxus multiflorus</i> Rafin	Flor de sangre	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Sprekelia formossissima</i> (L.) Herb.	Flor de lis	México-Guatemala	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7
<i>Zephyranthes grandiflora</i> Lindl.	Duendecito, Cebolleta	México-Jamaica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,7

APOCYNACEAE <i>Vinca rosea</i> L.	Buenas tardes	Madagascar	1	6-H	1-8	11		2,3,9
<i>Vinca major</i> L.	Pervinca	Mediterráneo	1	6-H	1-8	11		2,3,9
ARACEAE <i>Aglaonema commutatum</i> Schott	Café de jardín	Malasia- Indochina	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aglaonema costatum</i> N.E. Brown	Aglaonema	Indochina	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aglaonema crispum</i> Pitcher .E. Brown	Aglaonema	Indochina	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aglaonema nitidum</i> (k) kunth	Café de jardín	China-Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Alocasia cuprea</i> C. Koch	Alocasia metálica	Borneo	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Alocasia macrorbiza</i> (L.) Schtt	Ocumo bravo	Indochina- Malaya	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Alocasia plumbea</i> Koch van Houtte	Cabeza de chivo	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium andraeanum</i> Lindley	Cala rosada	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium pendulifolium</i> N.E. Brown	Anturio péndulo	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium crystallino</i> Lind. & André	Esqueleto	Colombia- Perú	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium scherzerianum</i> Schott	Rabo de cochino	América Central	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium warocqueanum</i> T. Moore	Peluca	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium pedatoradiatum</i> Schott	Anturio pierradiado	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Anthurium veitchii</i> Mas T.	Rey de los anturios	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Ocumo chino – taro	Birmania- Indochina	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Dieffembachia leopoldii</i> Bull.	Caña muda	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Epipremnum aureum</i> Bunt.	Malanga dorada	Isla Salomón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Malanga hojal	México-	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

		Centro América						
<i>Homalomena wallisii</i> Regel	Pizarra	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron andreanum</i> Dev.	Filodendro	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	Uña de danta brasilera	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron sagittifolium</i> Liebm.	Filodendro	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron selloum</i> C. Koch	Uña danta brasilera	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron sodiroi</i> Hort..	Hoja de plata	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron speciosum</i> Schott	Oreja de elefante	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron verrucosum</i> Mathieu	Filodendro terciopelo	Costa Rica-Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron linnaei</i> Kamth	Malanga	Suriname	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Philodendron martinianum</i> Engl.	Aracia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Rhaphidophora decursiva</i> (Roxb.) Schott	Malanga	India	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Spatiphyllum floribundum</i> (Linden & André) N.E. Br	Cala	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Typhonodorum lindleyanum</i> Schott	Malanga de pantano	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Xanthosoma atrovirens</i> C. Koch. Et Bouche	Hoja de bolsillo	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Xanthosoma lindentii</i> S. Moore	Malanga plateada	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Zantedeschia aethiopica</i> Spreng.	Cala de Etiopía	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	Ocumo -taro	Africa – Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Typhonodorum lindleyanum</i> Schott	Malanga	Africa Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
ARECACEAE <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> Wendl.	Palma de pantano	USA Florida-América Central	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9

Ex Beccari								
<i>Archontophoenix alexandrae</i> Wendl. & Drude	Alexandra	Australia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Areca catechu</i> L.	Catechu-Betel	Asia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Beccari	Cocos plumosos	Brasil-Argentina	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Arenga engleri</i> Beccari	Arenga	China	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb.) Merrill	Azucarera	Malaya-Asia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Arikuryroba schizophylla</i> (Mar.) Balei	Aricuriroba	Brasil	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Borassus flabellifer</i> L.	Palomira	India-Malaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Brahena armata</i> Watson	Estrella azul	México baja California	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Beccari	Yatay-Palama gelatina	Sudamérica	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Cariota mitis</i> Loureiro	Cola pescado multicaul	India-Java-Filipinas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Cariota urens</i> L.	Cola pescado	India-Malaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria arenbergiana</i>	Chamaedoria	América Central	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria brachypoda</i> Stand. & Steyermark	Caña molinillo	Guatemala	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria cataractarum</i> Martius	Chamaedoria enana	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria elegans</i> Martius	Chamaedoria elegante	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria ernesti augusti</i> Wendland	Chamaedoria	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria glaucifolia</i> Wendland	Chamaedoria glauca	América Central	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria metallica</i> Cook. Ex Moore	Chamaedoria metálica	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria microspadix</i> Burret	Payaca	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria oblongata</i>	Chamaedoria	México-Centro	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9

Martius		América						
<i>Chamaedoria radicalis</i> Martius	Chamaedoria rústica	México Yucatán	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria seifrizzi</i> Burret	Chamaedoria	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria tepejilote</i> Liebmann	Chamaedoria	México-Centro América	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chamaedoria humilis</i> L.	Abanico	Sur de Europa	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chrysalidocarpus lucubensis</i> Beccari	Palma de Madagascar	Madagascar	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> Wendland	Fruto de oro	Madagascar	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coccothrinax argentata</i> (Lodd) Sargent	Palma de plata Florida	USA Florida Bahamas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coccothrinax argentea</i> (Lodd) Sargent	Guamito	Islas del Caribe	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coccothrinax crinita</i> Beccari	Petate	Cuba	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coccothrinax miraguama</i> (H.B.K.) Beccari	Miraguama	Cuba	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	Indopacífico	1	4-6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Copernica torreana</i> Leon	Jata	Cuba	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coripha elata</i> Roxburgh	Corifa	Archipiélago Golfo Bengala	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Coripha umbraculifera</i> L.	Palma de Ceilán	Ceilán Costa Malabar	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Cyrtostachys renda</i> Blume	Palma lacre	Malaya-Islas Pacífico	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Dictysperma album</i> (Bory) Wendland	Princesa-Uracan	Africa Islas Mauricio	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Diplothemium maritimum</i> Martius	Palma costanera	Brasil	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Drymophloeus beguinii</i> (Burret) Moore	Beguina	Islas Molucas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Elaeis guineensis</i> Jacquin	Palma africana	Africa	1	4-6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Heterospathe elata</i> Scheffer	Heterospathe	Filipinas-Malasia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9



<i>Howea belmoreana</i> (Moore & Muller) Beccari	Howea belmoreana	Australia Isla Lord Howe	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Howea fosteriana</i> Beccari	Palma del paraíso	Australia Isla Lord Howe	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (Bailey) Moore	Palma botella	Islas Mascareñas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Hyophorbe verschaffeltii</i> Bailey	Palma botella	Islas Mascareñas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Hyphaene tehbaica</i> (L.) Martius	Dun-pan de jengibre	Egipto-India costas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Jubaea chilensis</i> Baillon	Palma de vino	Chile	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Latania Iddigesii</i> Martius	Latania azul	Islas Mauricio	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Licuala grandis</i> Wendland	Totuma-Licuala	Australia-Nueva Guinea	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Licuala spinosa</i> Thunberg	Hoja de rueda	Archipiélago Malayo (Asia)	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. Ex Martius	Livistona de China	Centro-Sur China	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Livistona cochinchinensis</i> Blume	Livistona de Cochinchina	Malaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Livistona decipiens</i> Beccari	Llorona	Asia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Livistona rotundifolia</i> (Lam.) Martius	Hoja redonda	Malaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Neodypsis decaryi</i> Jumille	Palma triangular	Madagascar	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Opsiandra maya</i> O.F. Cook	Maya	Guatemala	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. Ex Chabaud	Datilera canaria	Islas Canarias	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Datilera	Asia Occidental Africa Norte	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phoenix reclinata</i> Jacquin	Palma del Senegal	Africa Sur	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phoenix roebelenii</i> O' Brien	Datilera pigmea	India	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phoenix sylvestris</i> Rouxburgh	Dátil silvestre-hoja plateada	India	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Marfil vegetal-	Ecuador	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9

Spruce	tagua							
<i>Pigafetta filiaris</i> Beccari	Pigafeta	Asia Celebes	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Pinnanga kuhlii</i> Blume	Pinnaga	Sumatra-Java	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Polyandrococos caudescens</i> Bar. & Rod.	Buri	Brasil	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Prichardia hillebrandii</i> Beccari	Pricardia	Hawaii	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Prichardia pacifica</i> See. & Wendland	Abanico	Islas Fiji	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Pseudophoenix sargentii</i> Wendl. & Sargent	Bucanera	USA Florida-Bahamas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Ptychosperma elegans</i> (R. Br.) Blume	Solitaria	Nueva guinea-Australia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Ptychosperma macarthurii</i> (Wendl.) Nicholson	Macartur	Nueva Guinea-Australia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Raphia hookeri</i> Mann. & Wendland	Rafia	Africa Ghana	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Reinhardtia koschnyana</i> (Wendl.) Burret	Enana	Centro América-Colombia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Rhapis excelsa</i> (Tunb.) Henry	China-Pichada	China Sur	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Rhapis humilis</i> Blume	Palmita China	Asia Tropical	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Roystonea regia</i> (H.B.K.) O.F. Cook	Chaguaramo cubano	Cuba	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Sabal mexicana</i> Martius	Redonda	Antillas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Sabal minor</i> (Jacq.) Person	Palmeto enano	Suroest USA	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Sabal umbraculifera</i> Martius	Cana	Santo Domingo	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Stevensonia borsigiana</i> Bailey	Estevensonia	Africa isla Seychelles	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Syagrus coronata</i> Beccari	Cocusito	Brasil	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Thrinax morrisii</i> Wendland	Escoba	Antillas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Thrinax parviflora</i> Swartz	Hoja redonda	Isla Baha-Flor-Jamai-Haití	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hooker) Wendland	Molino del viento	Himalaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Trithrinax acanthocoma</i> Drude	Tritinax	Brasil	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9

<i>Veitchia joannis</i> Wendland	Veichia	Malasia	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Veitchia merrillii</i> (Beccari) H.E. Moore	Navidad-Manilla	Islas Fiji-Filipinas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Veitchia winin</i> H.E. Moored	Veichia	Malaya	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Verschaffeltia splendida</i> Wendland	Zanco	Isla Seychelles Océano Indico	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Washingtonia filifera</i> (Lindley) Wendland	Californiana	USA California	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Washingtonia robusta</i> Wendland	Washintonia mexicana	México	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Zombia antillanum</i>	Zombia-Guanito-Guaney	Haití-Las Antillas	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
ASCLEPIADACEAE <i>Stapelia gigantea</i> N.E. Braum	Flor de lagarto	Sudáfrica	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Stapelia variegata</i> L.	Stapelia variegada	Africa Austral	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
<i>Hoya sp</i>	Flor de cera	Asia Tropical	1	6-A	1-8	11	6	1,3,9
ASTERACEAE <i>Ageratum boustonianum</i> Mill.	Agerato	México	1	6-A	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aser amellus</i> L.	Estrella de Italia	Europa-Asia	1	6-A	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aster tradescantii</i> L.	Orincesa-Aster	USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Bidens bipinnata</i> Baill	Cosmos	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Bidens sulphurea</i> Sch. Bip.	Morocota-Cosmo amarillo	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calendula officinalis</i> L.	Calendua	Europa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Bracteantha bracteata</i> (Vent.) Anderb. Et Haegi	Flor de paja-Boton de oro	Australia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Chrysanthemum frutescens</i> L.	Margarita arbustiva	Islas Canarias	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	Margarita	Europa-EI Caucásico	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Cardo comestible	Mediterráneo	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Callistephus chinensis</i> Nees	Reyna margarita	China	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

<i>Gerbera jamesonii</i> Bolus	Margarita africa	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gynura aurantiaca</i> (Blume) DC.	Ginura	Java	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Liatris spicata</i> Willd.	Liatris	USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ligularia tussilaginea</i> (Burm. F.) Mak.	Pata de mulata	China-Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio confusus</i> Britten	Jalisco	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio douglasii</i> DC.	Cineraria	USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio jacobsentii</i> Rowley	Senecio colgante	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio macroglossum</i> DC.	Trepadora cerosa	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio micanioides</i> Otto		Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio pendulus</i> (Forss k.) Schultz-Bip	Senecio pendulo	Arabia-Etiopía	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Senecio mikanioides</i> Otto ex Walp.	Geranio portugués	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Solidago canadensis</i> L.	Solidago	USA	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tagetes patula</i> L.	Clavel de muerto	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Rayo de sol amarillo	Méx-Cent América	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) Blake	Rayo de sol rojo	Méx-Cent América	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	Cuarentona, zinia	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Impatiens balsamina</i> L.	Coneja	Ind-Malay-Chi	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Impatiens oliveri</i> CH. Wright ex W. Wats	Coqueta	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Impatiens repens</i> Moon	Impatiens	Ceilán	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. F.	Amor ardiente	Afr-Zanzibar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
BALSAMINACEAE <i>Impatiens bawkeri</i> W. Bull	Coqueta	Nueva Guinea	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Impatiens linearifolia</i> Warb.	Coqueta	Nueva Guinea	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
BEGONIACEAE <i>Begonia masoniana</i> Armsch	Begonia	Malasia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Begonia metallica</i> G. Smith	Begonia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

<i>Begonia nitida</i> Ait.	Begonia	Jamaica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Begonia nelumbifolia</i> Cham. & Schelcht.	Begonia	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Begonia incana</i> Lindl	Begonia	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Begonia boewri</i> Ziesenh	Begonia	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
BRASICACEAE <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Aliso	Cuenca Mediterráneo	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Matthiola incana</i> (L.) R. Brown	Alelí	Mediterráneo- Islas Canarias	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
BEOMELIACEAE <i>Acanthostachys strobilaceae</i> (Schultz filius) Klotzch	Bromelia	Brasil- Perú Argentina	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea calyculata</i> (E. Morren) Baker	Bromelia	Brasil- Argentina	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea chlorophylla</i> L.B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea distinchatha</i> Lemaire	Bromelia	Brasil-Perú- Urug-Argent	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea fulgens</i> Porongiar	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittmack	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea lueddemanniana</i> (K. Koch) Mez	Bromelia	California-Belic- Guat-México	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea maculata</i> L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea nally</i> L. B. Smith	Bromelia	Perú	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea mariaae reginae</i> H. Wendland	Bromelia	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea orlandiane</i> L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea pinelana</i> (Brongniart explanchon) Baker	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea racinae</i> L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea ramosa</i> Martus ex Schultes filius	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8

<i>Aechmea strobilina</i> (Beurling) L. B. Smith & Read	Bromelia	Panamá	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Aechmea warasii</i> E. Pereira	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Androlepis skinneri</i> Brongniart ex Houlet	Bromelia	Guat-Belic- Hond-Cost Ric- México	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Billbergia pyramidalis</i> (Sims) Lindley	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Billbergia sanderiana</i> E. Moren	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Cryptanthus fosterianus</i> L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Canistrum lindenii</i> (Rejel) Mez	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Hohenbergia correia-arauji</i> Pereira & Moutinho	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Neorejelia carolinae</i> (Beer) L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Neorejelia compacta</i> (Mez) L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Nidularium burchellii</i> (Beker) Mez	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Nidularium seidelii</i> L. B. Smith & Reitz	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Portea leptantha</i> Brongniart ex K. Koch	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Quesnelia testudo</i> Gaudichaud	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Quesnelis aruensis</i> (Vellozo) Mez	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Quesnelia guesnelii</i> (Brongniart) L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Streptocelyx fuertenbergii</i>	Bromelia	Guat-Bra-Ecu- Per-Bol-Colo	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania berteroniana</i> (Schultes filius) Mez	Bromelia	Panam-Per-Rep Dominicana	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8

<i>Guzmania bipartita</i> L. B. Smith	Bromelia	Ecuador-Perú	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania devansayana</i> E. Morre	Bromelia	Ecuador-Perú	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania donnell smithii</i> Mez ex Donnell Smith	Bromelia	Costa Rica-Panamá	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania eduardii</i> Andre ex Mez	Bromelia	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania melinonis</i> (Regel)	Bromelia	Co-Guat-Bra-Ecuad-Bolivia	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania musaica</i> (Linder & Andre) Mez	Bromelia	Panamá-Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania wittmackii</i> (Andre) Andre ex Mez	Bromelia	Colombia Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Guzmania zahni</i> (Hooker filius) Mez	Bromelia	Costa Rica-Panamá	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia araujei</i> Mez	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schlenchtendal	Bromelia	Méx-Canadá-Panamá	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia cacticola</i> L. B. Smith	Bromelia	Puerto Rico	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia cyanea</i> Linden ex K. Koch	Bromelia	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia dodsonii</i> L. B. Smith	Bromelia	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia dyeriana</i> Andre	Bromelia	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia filifolia</i> Schlechtendal	Bromelia	Méx-Guat-Bélic-Hond-Costa Ric	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia flabellata</i> Beker	Bromelia	Méx-guat	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia ionantha</i> Planchon	Bromelia	Nicaragua-México	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia latifolia</i> Meyer	Bromelia	Puerto Rico	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia leiboldiana</i> Schlechtendal	Bromelia	México-Panamá	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Tillandsia streptophylla</i> Scheidwiler ex Norren	Bromelia	México-Guat-Bélic-Hond	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea elata</i> (Baker) L. B.	Bromelia	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8

Smith								
<i>Vriesea barclayana</i> (Baker) L. B. Smith	Bromelia	Ecuador-Puerto Rico	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudichaud	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea imperialis</i> Carriere	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L. B. Smith	Bromelia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Vriesea ospinae</i> Luther	Bromelia	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,4,8
<i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.	Buche	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CACTACEAE <i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pleitt	Opuntia dorada	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Cryptocereus anthonyanus</i> Alexand.	Cola de dragón	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Schlumbergera bridgesii</i> (Lem.) Lofgr.	Cacto de navidad	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CARIOPHILLACEAE <i>Dinthus barbatus</i> L.	Clavel del poeta/ Minutisa	Pirineos-Rusia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Dinthus caryophyllus</i> L.	Clavel	Europa-India	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	Gipsofila	Europa-Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CARYOPHYLLACEAE <i>Callisia fragans</i> (Lindley) Woodson	Callisia	Méx-Centro América	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
COMMELINACEAE <i>Cochliostema odoratissima</i> Lem.		Brasil-Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Dichorisandra albo-lineata</i> Hort.	Bandera mexicana	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Siderasis fuscata</i> (Lodd.) Moore	Siderasia parda	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tradescantia sillamontana</i> Hort.	Tradescantia peluda	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tradescantia pallida</i> (Rose)	Hoja de hígado	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9



Hunk.								
<i>Tradescantia zebrina</i> Hort. Ex Bosse	Cucaracha-Suelda con suelda	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ipomoea borsfalliae</i> Hook.	Ipomoea	India Orient-Jamaic-Pto. Ric	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CONVOLVULACEAE <i>Evolvulus glomeratus</i> Nees et Mart.	Convolvulace	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CRASSULACEA <i>Aeonium canariense</i> Webb.	Eonio canario	Islas Canarias	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Crassula falcata</i> Wendl.	Crasula falcata	Africa Sur	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Echeveria elegans</i> Rose	Bola de nieve	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Graptopetalum paraguayense</i> E. Walther	Lechuga de tierra	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> V. Poelln.	Calanchoe	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe daigremontia</i> Hamet & Poer	Calanchoe	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Hamet & Poer	Calanchoe	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe gastonis-bonnierei</i> Hamet & Poer	Hoja de Colombia	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe tomentosa</i> Bak.	Calanchoe aterciopelado	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kalanchoe tubiflora</i> Hamet	Calanchoe palillo	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sedum dendroideum</i> Moc. & Sessé	Copey de jardín	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sedum morganiatum</i> E. Walth.		México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Sedum rubrotinctum</i> R.T. Clause	Sedo-Uñas	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Luffa mcylindrica</i> (L.) R. Roem	Estropajo-Esponjilla	Viejo Mundo	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
CYCLANTACEA	Jipijapa	Perú-Colombia-	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pavón		Ecuador						
CYPERACEAE <i>Cyperus alternifolius</i> L.	Paragüita	Madagascar-Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Cyperus papyrus</i> L.	Papiro	Asia Menor-Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
EUPHORBIACEAE <i>Acalypha reptans</i> Sw.	Rabo de mono	India	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Euphorbia marginata</i> Push	Nieve de monte	USA Texas-Colorado	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Euphorbia lactaria</i> L.	Euphorbiaceae	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Euphorbia lophogona</i> Lam.	Euphorbiaceae	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
GERANIACEAE <i>Pelargonium zonale</i> (L.) Ait.	Geranio-Novio	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Pelargonium peltatum</i> (L.) Ait.	Geranio pendulo	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Achimenes grandiflora</i> DC.	Achimene	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aeschynanthus lobbianus</i> Kuntze	Aesquinanto	Java	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aeschynanthus speciosus</i> Hook.	Aesquinanto	Java-Borneo-Malasia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Chryssothemis pulchella</i> (Domm. Ex Sims.) Done.	hierba de miel	Isla de Trinidad	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Columnea gloriosa</i> Sprague	Columnea	América Central	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Columnea hirta</i> Kltzsch & Hanst.	columnea pilosa	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Nautinocalyxlynchii</i> (Hook.f.) T. Sprague	Hoja oscra	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gloxina perennis</i> (L.) Fritsch.	Gloxina	Colombia-Perú-Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gloxina sylvatica</i> (H.B.K.) Wiehl.	Gloxina selvática	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kohleriana bogotensis</i> (Nichols) Fritsch.	Kohleria	Colombia-Panamá	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.	Violeta africana-	Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

	Imperia	Tangánica						
<i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Baill.	Gloxinia	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
HELICONIACEAE <i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pavón	Platanillo	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
HIDROCHARITACE <i>Elodea canadensis</i> Rich	Acuaristas	Cosmop introducida	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Elodea granatensis</i> Rich	Acuaristas	Cosmop introducida	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
IRIDACEAE <i>Iris xiphium</i> L.	Iris-lirio	Europa Mediterránea	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Watsonia pyramidata</i> Klatt.	watsonia blanca	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
LAMIACEAE <i>Ajuga reptans</i> L.	Cucarachita- Ajuga	Europa-Asia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Coleus blumei</i> Benth.	Coleo-Alfonbra	Java	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	Asia-Africa	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Plectranthus coleoides</i> Benth.	planta de vela	India	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Plectranthus nummularis</i> Briq.	Orejitas	Australia – Islas Pacífico	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Salvia leucantha</i> Cav.	Espiga lavanda	México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Salvia splendens</i> Sellow ex Roem & Schult.	Salvi-Guiriri	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
LILIACEAE <i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffm.	Lirio africano	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe ciliaris</i> Haw.	Aloe trepador	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe ferox</i> Mill	Aloe feroz	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe distans</i> Haw	Aloe	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe mitriformis</i> Mill	Aloe	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe saponaria</i> Haw	Aloe jabón	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe variegata</i> L.	Aloe variegado	Sudáfrica-Arabia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Aloe vera</i> L.	Zabila	Cabo Verde-Isla	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

		Canarias						
<i>Asparagus setaceus</i> (kunth) Jess.	Esparrago helecho	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Chlorophytum comosum</i> Baker	Mala madre	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Gloriosa superba</i> L.	Flama	Asia Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Hemerocallis flava</i> L.	Lirio amarillo	Eurasia-Europ Cent-Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Lirio anaranjado	Eurasia-Europ Cent-Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Hook.	Lirio antorcha	Sudáfric	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ilium longiflorum</i> Thunb.	Azucena	Asia-China- Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Lilium pumilum</i> DC.	Lirio asiatico	China	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Llium speioso</i> Thunb.	Lirio oriental	Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Lilium regale</i> Ernt. H. Wilson	Lirio-Azucena	China occid	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ophiopogon jburan</i> Lodd.	Ofiopogon	China-Japón	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ornithogalum thrysoides</i> Jacq.	Lech gallin- Estrella Belén	Afric Meridional- Cabo	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Plemele thalioides</i> N.E.Br.	Pleomele	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Tulbaghia violacea</i> Harv.	Ajo sociedad	Sudeste africano	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
LILIACEAE <i>Lobelia cardinalis</i> L.	Lobelia roja	USA Texas	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Lobelia erinus</i> L.	Lobelia colgante	Sudáfrica	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
MALVACEAE <i>Alcea rosea</i> L.	Malva real	China	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Hibiscus saddariffa</i> L.	Chiriguata	Africa Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
MARANTHACEAE <i>Calathea insignis</i> Hort ex Bull.	Piel de música	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea ornata</i> (Linden) Koerm.	Papel de música	Colombia- Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea louisae</i> Gagnep	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea zebrina</i> Lindl.	Papel de música	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea roseo-picta</i> Regel	Piel de tigre	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

<i>Calathea makoyana</i> Nichols.	Calatea makoyana	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea stromata</i> Hort.	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea veitchiana</i> Veit ex Hook.	Calatea	Ecuador-Perú	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea backemiana</i> E. Morr.	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea rotundifolia</i> Koern.	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea carlina</i> Hort.	Calatea bella	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea tigrina</i> Hort.	Maranta tigresa	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea eximia</i> Koern ex Reg.	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea neoviedii</i> Peters.	Calatea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Calathea burle-marxii</i> H. Kennedy	Nieve azul	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ctenanthe oppenheimiana</i> K. Schum.	Papel de música	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ctenanthe setosa</i> Eichl.	Papel de música	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ctenanthe compresa</i> (A. Dietr.) Eichl.	Estenante	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Ctenanthe lubbersiana</i> (Morren) Eichl.	Estenante	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Stromanthe sanguinea</i> Sond.	Estromante sanguinea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
MUSACEAE <i>Ensete ventricosum</i> (Welw.) Cheesm.	Cambur de Abisinia	Etiopía- Abisinia	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
<i>Musa textilis</i> Née	Abacá	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
NELUMBONACEA E <i>Nelumbo rubra</i> Roxb ex Salib	Ninfea	India	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nelumbo speciosa</i> (Willd)	Loto sagrado	Asia-India- Persia-Austr	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nelumbo pentapetala</i> (Willd)		Asia-India- Persia-Austr	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9

<i>Nelumbo nucifera</i> (Willd)		Asia-India-Persia-Austr	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
NYMFACEAE <i>Victoria regia</i> Lindl.	Victoria regia	Brasil	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nymphaea caerulea</i> Savig.	Loto celeste	Africa	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nymphaea micranta</i> Guill. & Perr.		Africa	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nymphaea lotus</i> (L.) Willd.	Loto blanco	Asia-Africa	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Succ.		Bra-Guay-Jamaica-México	1	6-H-AC	1-8	11	6	3,5,9
ORCHIDACEAE <i>Ada benettonum</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Ada chlorops</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Aerangis biloba</i>	Orquídea	Africa	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Aerides houletianum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Aerides odoratum</i>	Orquídea	Thailandia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Aerides quinquevulnerum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Angraecum eburneo</i>	Orquídea	Madagascar	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Angraecum magdalenae</i>	Orquídea	Africa	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Angraecum sesquipedale</i>	Orquídea	Africa	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Ansellia africana</i>	Orquídea	Africa	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bifrenaria harrissoniae</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bolea lawrenceana</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Brassia arcuigera</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bulbophyllum lepidum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bulbophyllum leysianum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bulbophyllum lobbii</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Bulbophyllum medusae</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya aelandiae</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya amethystoglossa</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya aurantiaca</i>	Orquídea	Guatemala	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya bicolor</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya dowiana</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6

<i>Cattleya elongata</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya granulosa</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya guttata</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya intermedia</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya iricolor</i>	Orquídea	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya labiata</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya maxima</i>	Orquídea	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya mendelii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya quadricolor</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya schilleriana</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya schroederae</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya skinerii</i>	Orquídea	Costa rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya trianae</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya warnerii</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cattleya warszewiczii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cerathostylis weberi</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Ceratostylis rubra</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Chondorrhyncha escobariana</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cochleanthes amazonica</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Cochleanthes ionoleuca</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Coelogyne marmorata</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Coelogyne merrilli</i>	Orquídea	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium agregatum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium anosmum (superbum)</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium antenatum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium aulhurium</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium bullenianum (topaziacum)</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium calamiforme</i>	Orquídea	Australia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium chrysotoxum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium crystallinum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6

<i>Dendrobium densiflorum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium dicuphum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium farmeri</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium griffithianum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium junceum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium kingianum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium loddigesii</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium sanderae</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium tangerinum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium taurinum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium thysiflorum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium topasiacum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium unicum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium uniflorum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrobium wensellii</i>	Orquídea	Australia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrochilum cagayaensis</i>	Orquídea	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrochilum cobianum</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrochilum philiforme</i>	Orquídea	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Dendrochilum wenzelii</i>	Orquídea	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Embreea rodigasiana</i>	Orquídea	Colombia-Perú	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Encyclia tampense</i>	Orquídea	USA	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum criniferum</i>	Orquídea	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum ilense</i>	Orquídea	Ecuador	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum parkinsonianum</i>	Orquídea	México	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum phavii</i>	Orquídea	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum pseudoepidendrum</i>	Orquídea	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Epidendrum wallisii</i>	Orquídea	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Eria ornata</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Galeandra bauerii</i>	Orquídea	Canadá	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Gomesa alpina (laxiflora)</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Gongora galeata</i>	Orquídea	Canadá	1	6-H	1-8	11	6	3,6



<i>Gongora gratulabunda</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Gongora scapherphorous</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Huntleya apiculata</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Huntleya burtii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Huntleya citrina</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Huntleya gustavi</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Inobulbum munificum</i>	Orquídea	Nueva Caledonia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Laelia anceps</i>	Orquídea	México	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Laelia lobata</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Laelia perrinii</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Laelia purpurata</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Laelia tenebrosa</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Masdevallia herraduræ</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Maxillaria rufescens</i>	Orquídea	Centro América	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Miltonia roezlii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Miltonia spectabilis</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Miltoniopsis phalaenopsis</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Mormodes variabilis</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Mormolyca rigens</i>	Orquídea	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Neobenthamia gracilis</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Neofinetia falcata</i>	Orquídea	Jamaica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Oncidium fuscatum</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Oncidium hastilabium</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Oncidium lindenii</i>	Orquídea	México	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Oncidium ottomentan (aureum)</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Oncidium. Ornithorincum</i>	Orquídea	Guatemala	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Paphinia rugosa</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Peristeria ehippium</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Pescatorea coronaria</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Pescatorea klabochiorum</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Phragmipedium longifolium</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6

<i>Phragmipedium schlimii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Pleurothallis anfracta</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Polycycnis aurita</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Polydotha imbricata</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Psychopsis kramerianum</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Rodriguezia granadensis</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Rudolphiela picta</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Scaphosepalum giberosum</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Scaphosepalum grande</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Scaphyglottis grandiflora</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Schomburgkia superbiens</i>	Orquídea	Guatemala	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Schomburgkia wallisii</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Sedirea japonica</i>	Orquídea	Japón	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Sigmathostalix picta</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Spathoglottis plicata</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Stanhopea reichenbachiana</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Trichoglottis bracteata</i>	Orquídea	Filipinas	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Trichoglottis fasciata</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Trichoglottis philippinensis</i>	Orquídea	Asia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Trichopilia hennesiana</i>	Orquídea	Colombia	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Trichopilia suavis</i>	Orquídea	Costa Rica	1	6-H	1-8	11	6	3,6
<i>Zygopetalum mackayii</i>	Orquídea	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	3,6
PAPAVERACEAE <i>Eschscholzia californica</i> Cham.	Amapola de california	Norteamérica- Nuevo México	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
PAPILIONACEAE <i>Sesbania sericea</i> (Willd.) Link		Asia Tropical	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
PASSIFLORACEAE <i>Passiflora edulis</i> Sims.	Parchita- maracuya	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
PIPERACEAE <i>Peperomia acolchada</i> Yuncker	Viejita	Brasil	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9
PLUMBAGINACEAE <i>Limonium sinuatum</i> (L.) Miller	Flor de papel	Mediterráneo	1	6H	1-8	11	6	2,3,9
POACEAE	Lágrimas de San	India	1	6-H-AC	1-8	11	6	2,3,9

<i>Coix lacrima-jobi</i> L.	Pedro							
<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze		Viejo Mundo	1	6-H-AC	1-8	11	6	2,3,9
POLEMONIACEAE <i>Phox drummondii</i> Hook.	Flox	USA Texas	1	6-H	1-8	11	6	2,3,9

**Tabla 5.8. Árboles y arbustos exóticos.**

<b>NOMENCLATURA DE LA TABLA DE ARBOLES Y ARBUSTOS EXOTICOS</b>						
Uso	Tipo de introducción al país	Tipo de especie exótica	Distribución ecológica	Distribución geográfica: biorregiones	Impacto	Fuente:
FR= frutal	1 intencional	1 invasora	1 viviendas	1 Costera continental	1 competencia	cita bibliográfica (autor y año) o comunicación personal
M= maderable	2 accidental	2 reproductiva	2 urbana o periurbana	2 Marina	2 depredación	
O= ornamental	3 dispersión natural	3 observada en libertad	3 insular	3 Insular	3. alteración de hábitat	
R=Reforestación	4 desconocida	4 doméstica cimarrón	4 agro ecosistemas	4 Depresión Lago de Maracaibo	4 hibridización	
D= desconocido		5 organismo vivo modificado	5 ecosistemas terrestres naturales	5 Sistema Lara-Falcón	5 plaga o maleza	
		6 doméstica o cultivada	6 aguas continentales	6 Cordillera de la Costa	6 riesgo sanitario	
		7 cautiva	7 marina	7 Los Andes	7 ninguno	
		8 forma de vida A= árbol, a= arbusto, H= hierba T= trepadora E= epífita	8 otra	8 Los Llanos	8 Producción económica	
				9 Delta del Orinoco	9 Desconocidos	
				10 Guayana		
				N= norte del país		
				T= todo el país		

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución Geográfica	Impacto	Fuentes de información
Actinidiaceae <i>Actinidia chinensis</i> Planchon B. <b>FR</b>	“Kiwi”, Actinidia”	China	1	2,6, T	2,4	?	7	Hoyos, 1989
Anacardiaceae <i>Bouea gandaria</i> Blume <b>FR</b>	“Gandaria”	Malasia	1	2,6, A	2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Harpephyllum caffrum</i> Bernh. <b>FR</b>	“Ciruelo de Kafir”	Sur de Africa	1	2,6, A	2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Mangifera indica</i> L. <b>FR</b>	“Mango”	India, Asia Tropical	1	2,6, A	2,4,5	1,3,4,5,6,8,T	4,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1974, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Schinus molle</i> L. <b>O</b>	“Arbol de pimienta, Pirú”	Perú	1	2,6, A	2	N	7,9	Hoyos, 1974, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi. <b>O</b>	“Cerezo de navidad”	Brasil, Sur de Sudamérica	1	6, A	1,2	?	7,9	Hoyos, 1974, 1990, 1994
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson <b>FR</b>	“Jobo de indio”, “Jobo de la India”	Islas de Polinesia	1	2,6, A	2,4	1,3,4,5,8,9	7,9	Hoyos, 1974, 1990, 1994; Schnee, 1984
Annonaceae <i>Annona cherimola</i> Mill. <b>FR</b>	“Chirimoya”	Andes del Perú, Ecuador	1	2,6, A	2,4	?	7	Hoyos, 1974, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Annona diversifolia</i> Safford <b>FR</b>	“Ilama”	Centroamérica - Sur de México	1	6, A	1,2	?	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Annona muricata</i> L. <b>FR</b>	“Guanábano Catucho”	Antillas	1	2,6, A	2,4,5	1,3,4,5,8,9	4,7	Steyermark & Huber, 1978;

								Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Annona reticulata</i> L. <b>FR</b>	“Anón, Corazón”	Indias Occident ales	1	6, A	1,4	1,3,4,5,8,9, 10?	7	Huber, 1978; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Annona squamosa</i> L. <b>FR</b>	“Riñón, Anón”	Centroa mérica	1	2,6, A	2,4,5	1,3,4,5,6,8,9, 10	4,7	Huber, 1978; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Cananga odorata</i> Hood. f. & Thoms. <b>O</b>	“Cananga, Ilán-Ilán”	Java- Filipinas- India	1	6, A	1,2	?	7	Huber, 1978; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Rollinia deliciosa</i> Safford B. <b>FR</b>	“Fruta de Condesa”	Sur de Brasil	1	6, A	2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Rollinia mucosa</i> Jacq. Baill.. <b>FR</b>	“Biribá, Anón Cimarrón”	Antillas, Norte de Sudamér ica, Brasil	1	6, A	2,4	?	7	Hoyos, 1989 Schnee, 1984
Apocynaceae <i>Carissa macrocarpa</i> (Ecklon) A.DC. <b>FR</b>	“Ciruela de Natal, Carisa”	Sur de Africa	1,4	6, a	2	1	7,9	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Nerium oleander</i> L. <b>O</b>	“Rosa de Berberia”	Mediterrá neo	1,4	6, a	1,2	1	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1985, 1990; Schnee, 1984
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum. <b>O</b>	“Retama”, “Cascabel”	México?	1,4	6, A	1,2	1	7,9	Hoyos, 1985, 1990; Schnee, 1984
Araliaceae <i>Polyscias filicifolia</i> (E. Fourn.) Bailey <b>O</b>		Islas del Pacífico	1,4	6,	1,2,3,5	1,3	7,9	Hoyos, 1985
<i>Polyscias guilfoylei</i> (Bull.) Bailey <b>O</b>	“Croto, Espuma de Mar”	Polinesia	1,4	6, a	1,2,3,5	1,3	7,9	Hoyos, 1985; Schnee, 1984
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms. <b>O</b>	“Schefflera”	Australia	1	6, A	1,2		7,9	Hoyos, 1985

Araucariaceae <i>Araucaria araucana</i> (Molina) Koch. ○	“Araucaria”	Chile- Argentin a	1,4	6, A	1,2	1,6,7	7,9	Hoyos, 1985; Schnee, 1984
<i>Araucaria bidwillii</i> Hook. ○	“Araucaria de Australia”	Australia	1,4	6, A	1,2	1,6,7	7,9	Hoyos, 1985; Schnee, 1984
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco ○	“Araucaria”	Australia	1,4	6, A	1,2	1,6,7	7,9	Hoyos, 1990, 1994
Asteraceae <i>Dahlia variabilis</i> Desf. ○	“Dalia”	México- Centroa mérica	4	1, a	2,5	6	7,9	Steyermark & Huber, 1978
Bignoniaceae <i>Catalpa longissima</i> (Jacq.) Dun- Cours. ○	“Roble Prieto”	?	1	6, A	1,4	?	7	Hoyos, 1990
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don. ○	“Abey, Jacarandá”	Argentin a-Brasil	1,4	6, A	1,2	1,4,6,8	7,9	Aristeguieta, 1974; Steyermark & Huber, 1978
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth. ○	“Salchicha” o “morcilla”	Africa	1,4	6, A	1,2		7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem. ○	“Camburito”	Centroa mérica	1,4	6, A	1,2,4	?	7,9	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Parmentiera cerifera</i> Seem. ○	“Palo de velas”	Centroa mérica	1,4	6, A	2,4,5?		7,9	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Spathodea campanulata</i> P. Deauv. ○	“Tulipán Africano, Caoba de Sto. Domingo”	Africa	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Bombacaceae	“Malabarico”	Asia	1	6, A	1,2	?	7,9	Hoyos, 1985,

<i>Bombax malabaricus</i> DC. O									1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Chorisia insignis</i> Kunth O	“Corisia blanca”	Perú-Argentina	1	6, A	1,2	?	7,9		Hoyos, 1990
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil. O	“Corisia morada”	Brasil-Argentina	1	6, A	1,2	?	7,9		Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Durio zibethinus</i> Murria	“Durio”	Malasia-Borneo	1	6	1,2	?	7		Hoyos, 1990
<i>Pachira macrocarpa</i> Schlecht. et Cham. Walp. FR	“Castaño, Apompo”	México-Centroamérica	1	6, A	2,4	?	7		Hoyos, 1990
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand O	“Castaño rojo, Castaño Africano”	México	1	6, A	1,2	?	7,9		Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand O	“Sibucara, Cachimbo”	Centroamérica	1	6, A	1,2	1,5	7,9		Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990; Schnee, 1984
Boraginaceae <i>Cordia sebestena</i> L. O	“Nomeolvidos”	Caribe-Antillas, Sudamérica	1	6, A	2,4	1,3,5	7		Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Burseraceae <i>Canarium commune</i> L. O	“Almendro de Java”, “Canari”	Malasia-Java	1	6, A	1,2	4	7		Hoyos, 1989
Cactaceae <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller FR	“Tuna de España, Tuna real”	México, Europa, África	1,3	3,6, a	1,2,5	1,3,7	7,9		Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Rhodocactus bleo</i> (H.B.K.) Knuth O	“Bleo”	Panamá-Norte de Colombia	1	6, A	1,2	1	7		Hoyos, 1990
<i>Rhodocactus grandifolius</i> (Haw.)	“Guamacho	Brasil	1	6, A	1,2	1	7		Hoyos, 1990



Knuth O	morado"							
Caesalpiniaceae <i>Bauhinia galpini</i> N.E. Brown O	"Urape rojo"	Africa	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Bauhinia monandra</i> Kurtz O	"Urape rosado, Arbol Orquídea"	Asia	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990, 1994
<i>Bauhinia purpurea</i> L. O	"Urape Purpúreo"	India-China	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Bauhinia variegata</i> L. O	"Urape morado"	China-India	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Bauhinia variegata</i> L. var. <i>candida</i> Buch. Ham. O	"Urape Orquídea blanca"	?	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. O	"Granadillo brasileño"	Amazonas del Brasil	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth. O	"Cesalpinia, Cesalpinia brasilera"	Brasil	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990, 1994
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. O	"Clavellina"	México o India ?	1	6, a	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Ceratonia siliqua</i> L. O	"Algarrobo Mediterráneo"	Siria-Asia Menor	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Cassia fistula</i> L. O	"Cañafistolo, lluvia de oro"	Asia	1	1,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Cassia grandis</i> L. f. O	"Cañaflote, Mare Mare"	Amazonas	1	1,6, A	1,2,5	?	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos,

								1989; Schnee, 1984
<i>Cassia javanica</i> L. O	"Casia rosada"	India, Himalaya, Malasia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Cassia siamea</i> Lam. O	"Casia de Siam"	Isla de Siam	1	1?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf. O	"Acacia roja, Flamboyant"	Madagascar	1,3	1?,6, A	1,2,5	?	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Haematoxylon campechianum</i> L. O	"Palo Campeche"	Yucatán-México	1	6, a	1,2,5?	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994
<i>Parkinsonia aculeata</i> L. O	"Cují extranjero, Espinillo"	México-norte de Sudamérica	1	6, A	1,2	1,6	7	Hoyos, 1985; Armas, 1991
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) K. Heyne O	"San Francisco"	Ceilán, Malasia, India, Norte de Australia	1	6, A	1,2,5?	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Saraca indica</i> L. O	"Saraca"	India-Malasia?	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake O	"Guapuruvú"	Brasil	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Tamarindus indica</i> L. FR	"Tamarindo"	India	1	1,6, A	1,2,5	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Caprifoliaceae <i>Sambucus peruviana</i> Kunth O	"Saúco"	Peru, Bolivia y Norte de Argentina	1	6, a	1,2	?	7,9	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984

		a						
Caricaceae <i>Carica papaya</i> L. <b>FR</b>	“Lechosa, Papaya”	Región entre México y Nicaragu a	1	2,6, A	1,2,4	1,3,4,6,10	4, 7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
Casuarinaceae <i>Casuarina equisetifolia</i> Forst. <b>M</b>	“Pino casuarina”, “Pino de Australia”	Australia, Asia Tropical	1	2,6, A	2,4	6,7,N	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Chrysobalanaceae <i>Couepia polyandra</i> Kunth <b>O</b>	“Olosapo, Zapote amarillo”	México	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
Clusiaceae <i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz <b>O</b>	“Mangostin Mundu”	Sureste de Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Garcinia livingstoneii</i> T. Anders. <b>O</b>	“Imbe”	Africa Oriental	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Garcinia mangostana</i> L. <b>O</b>	“Mangostán, Mangostín”	Malasia- Islas Molucas	1,3?	3?,6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Garcinia spiculata</i> (W.& A.) Hook. F. <b>O</b>	“Garcinia amarga”	India	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook. F. <b>O</b>	“Mangostín”	India, Malasia, y Filipinas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990
Combretaceae <i>Terminalia catappa</i> L. <b>O</b>	“Almedron”	Viejo Mundo	1	6, A	1,2,3,5	1,3,9	7,9	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev. <b>M</b>	“Guayabón”		1	6	1,2	1,6	7	ARMAS, 1991
Cupressaceae <i>Cupressus arizonicus</i> Greene <b>O</b>	“Pino”	Norteam érica, Estados	1	6, A	1,2	6,7	7	Steyermark & Huber, 1978

<i>Cupressus lusitanica</i> Mill O	“Ciprés”, “Pino”	Unidos México	1	6, A	1,2	6,7	7	Steyermark & Huber, 1978; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Cupressus sempervirens</i> L. O	“Cipres”	Mediterrá neo	1	6, A	1,2	6,7	7	Steyermark & Huber, 1978; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
<i>Thuja orientalis</i> L. O	“Tuya de abanico”	China, Corea	1	6, A	1,2	6,7	7	Steyermark & Huber, 1978; Hoyos, 1994
Cycadaceae <i>Cycas circinalis</i> L. O	“Cyca o Sagu”	India- Ceilán	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Cycas revoluta</i> Thunb. O	“Sagú”	Japón	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
Dilleniaceae <i>Dillenia indica</i> L. O	“Dilenia”	India- Malasia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
Ebenaceae <i>Diospyros blancoi</i> A. DC. O	“Velvet, Mabolo”	Filipinas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Diospyros discolor</i> Willd. O	“Mabolo”	Filipinas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Diospyros kaki</i> L.f. FR	“Caqui, Kaki”	China- Japón	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Diospyros malabarica</i> Desv. O	“Ebano malabárico”	India- Región Indo- Malasia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
Euphorbiaceae <i>Aleurites fordii</i> Hemsl. O	“Tung”	Asia Central	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Aleurites moluccana</i> L.	“Nogal de la	Islas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990,

O	India”	Molucas						1994; Schnee, 1984
<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnston	“Pringamoza”	México	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
O <i>Euphorbia abyssinica</i> J.F.Gmel	“Candelabro, Euforbia cactiforme”	Etiopía y Eritrea, Africa	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990
O <i>Euphorbia lactea</i> Haw.	“Candelero o Candelabro”	India- Islas Molucas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
O <i>Euphorbia leucocephala</i> Lepsy	“Pascualita blanca o Lechero blanco”	Centroamérica, Costa Rica	1	6, a	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990
O <i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. Ex Klot.	“Flor de Pascua, Papagayo”	México	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
O <i>Euphorbia tirucalli</i> L.	“Palitroque, Letra China”	Oeste de Africa	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
O <i>Jatropha curcas</i> L.	“Piñón, Piñol”	Brasil	1	6, A	1,2	N	7	Hoyos, 1994; Schnee, 1984
O <i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	“Peregrina”	Cuba	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
FR <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels.	“Cerezo agrio, Grosella”	Madagascar	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
O <i>Ricinus communis</i> L.	“Tártago”	Africa-India	3	1, a	2,5	1,3,5	7,9	Steyermark & Huber, 1978; Schnee, 1984
Fabaceae O <i>Clitoria racemosa</i>	“Sombrero”	Brasil	1	6, a	2	?	7	Aristeguieta, 1974
O <i>Erythrina abyssinica</i> DC.	“Bucare	?	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990,

<b>O</b>	piñón"							1994
<i>Erythrina corallodendron</i> L. <b>O</b>	"Bucare coral"	Jamaica ?	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Erythrina crista-galli</i> L. <b>O</b>	"Ceibo Argentino"	Argentina-Uruguay	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Erythrina variegata</i> L. var. <i>Orientalis</i> (L.) Merrill <b>O</b>	"Bucare blanco"	India-Malasia-Australia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <b>O</b>	"Matarratón"	Centroamérica	1,3	1,6, a	1,2,5	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers. <b>O</b>	"Gallito"	Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) O. Ktze. <b>O</b>	"Tipa"	Argentina-Uruguay	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
Flacourtiaceae <i>Dovyalis caffra</i> Warburg <b>FR</b>	"Manzano kei, Umkokolo"	Africa del sur	1	6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Dovyalis hebecarpa</i> (Gardn.) Warb. <b>FR</b>	"Mora, Grosella, Ciruelo del gobernador"	Ceilán e India	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Mert. <b>FR</b>	"Ciruelo del gobernador"	Asia-Africa	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
Lauraceae <i>Persea americana</i> Mill. <b>FR</b>	"Aguacate"	México	1,3?	1?,6, A	1,2,5?	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Lythraceae <i>Lagerstroemia indica</i> L. <b>O</b>	"Astromelia"	Asia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers. <b>O</b>	"Flor de la reina"	India-China	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee,

								1984
Magnoliaceae <i>Magnolia grandiflora</i> L. <b>O</b>	“Magnolia”	Carolina del Sur, EEUU.	1	6, A	1,2	?	7	“Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
Malvaceae <i>Abutilum striatum</i> Dickson var. <i>thompsonii</i> Vietch. <b>O</b>		Centroamérica	1	6, a	5	6	7	Steyermark & Huber, 1978
<i>Hibiscus mutabilis</i> L. <b>O</b>	“Maravilla”	China-Japón	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Hibiscus rosa – sinensis</i> L. <b>O</b>	“Cayena”	Siria o China	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L. <b>O</b>	“Chiriguata”	Pantropical	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Hibiscus schizopetalus</i> (M.T.Mast.) Hook. f. <b>O</b>	“Cayena péndula”	Africa Oriental	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. <b>O</b>	“Majagua”	Pantropical – Africa, Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Thespesia grandiflora</i> DC. <b>O</b>	“Tulipán japonés”	Antillas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa <b>O</b>	Cremón	Africa ó Asia	1,3	1,6, A	1,2,5	1	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
Meliaceae <i>Azadirachta indica</i> <b>M</b>	“Nim”	India, Birmania	1	6, A	1,2	?	7	Armas, 1991
<i>Lansium domesticum</i> Jack. <b>O</b>	“Arbol de lanza”	Malasia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Melia azedarach</i> L. <b>M</b>	“Paraíso, Alelí”	Asia, Montes de Himalaya	1,3	1,6, A	1,2,5	1	7	Steyermark & Huber, 1978; Schnee, 1984

<i>Sandoricum koetjape</i> Merr. <b>O</b>	“Santol”	Asia (Malasia)	1	6	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Swietenia mahogany</i> (L.) Jacq. <b>O</b>	“Caobo de las Antillas”	Antillas, Santo Domingo	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
Mimosaceae <i>Acacia decurrens</i> (Wendl.) Willd. var. <i>dealbata</i> (Link.) Müell. <b>O</b>	“Aromo”	Australia-Tasmania	1,3	1,6, A	1,2,5	1	7	Steyermark & Huber, 1978
<i>Acacia mangium</i> Willd. <b>M</b>	“Acacia”	?	1	6, A	1,2	?	7	Armas, 1991
<i>Acacia neriifolia</i> A. Cunn. ex Benth. <b>O</b>	“Mimosa”	?	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Adenantha pavonina</i> L. <b>O</b>	“Peonía roja”	Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Albizia falcatotia</i> (L.) Fosberg <b>M</b>	“Albizia”	?	1	6, A	1,2	?	7	Armas, 1991
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth. <b>M</b>	“Samán margariteño, Barba de caballero”	Asia-Australia	1,3	1,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk. <b>O</b>	“Cují rojo”	?	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit <b>M</b>	“Leucaena”	América Tropical	1	6, A	1,2	6	7	Hoyos, 1985; Armas, 1991
<i>Mimosa bracaatinga</i> Hoehne <b>O</b>	“Bracatinga”	Brasil	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. <b>M</b>	“Cují, yaque”	Norteamérica-Sudamérica	1	6, A	1,2	6	7	Hoyos, 1985, 1990, 1994; Armas, 1991
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers. <b>O</b>	“Gallito”	Asia	1,3	1,6	1,2,5	1	7	Hoyos, 1990, 1994



Moraceae <i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosb. <b>FR</b>	“Árbol de Pan, Fruta de Pan”	Asia Tropical, Malasia.	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1983, 1989, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Artocarpus champeden</i> Lour. Spreng. <b>O</b>	“Fruta de Pan”, “Champedak”	India-Indonesia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. <b>O</b>	“Ñame isleño, Jakfruit”, Jaca, Yaca	India	1	6, A	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Artocarpus hypargyreus</i> Hance ex. Benth. <b>O</b>	“Kwaimuk, Jakfruit”	China	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Artocarpus odorantissimus</i> Blanco <b>O</b>	“Marang”	Filipinas	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Ficus benamina</i> L. <b>O</b>	“Matapalo extranjero”	Asia	1,3?	3,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1989
<i>Ficus carica</i> L. <b>FR</b>	“Higuera”, “Higo”	Asia, California, Países Mediterráneos	1,3?	3?,6, a	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Ficus costaricana</i> (Liebm) Miguel <b>O</b>	“Amate”	Centroamérica, Costa Rica	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1990
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex. Hornem. <b>O</b>	“Caucho”	India	1,3?	3,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Ficus lyrata</i> Warb. <b>O</b>	“Caucho fibroso, Espartaco”	China	1,3?	3,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994

<i>Ficus microcarpa</i> L.f. <b>O</b>	“Matapalo Laurel”	Malasia-India	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1990
<i>Ficus pseudopalma</i> Blanco <b>FR</b>	“Higuera dracena”	Filipinas	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Ficus religiosa</i> L. <b>O</b>	“Higuera de las pagodas, Arbol Sagrado de la India”	India	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Morus alba</i> L. <b>FR</b>	“Morera blanca”	Asia Central	1,3?	3?,6, a	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1990
<i>Morus multicaulis</i> Perr. <b>FR</b>	“Morera”	China	1,3?	3?,6, a	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Morus nigra</i> L. <b>FR</b>	“Morera negra”	Asia Menor y Persia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
Moringaceae <i>Moringa oleifera</i> Lam. <b>O</b>	“Ben”	India-África	1,3	3,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
Myoporaceae <i>Bontia daphnoides</i> L. <b>O</b>	“Ajicito, Olivo”	Australia, Oceanía, Asia	1,3?	3?,6, a	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
Myrtaceae <i>Callistemon speciosus</i> (Sims)DC. <b>O</b>	“Cepillo”	Australia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Feijon sellowiana</i> Berg <b>O</b>	“Feijoa, guayabo del Brasil”	Brasil-Argentina-Uruguay	1	6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Eugenia aggregata</i> (Vell.) Kiaersk. <b>O</b>	“Cerezo de Rio Grande”	Brasil	1	6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1989
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. <b>M</b>	“Eucalipto”	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Eucalyptus cinerea</i> Benth.	“Eucalipto”	Australia	1,3	3,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989

<b>M</b>	plateado"								
<b>M</b>	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991; Steyermak & Huber, 1978
<b>M</b>	<i>Eucalyptus cloeziana</i> F. Muell	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	"Eucalipto azul"	Australia	1	2,6, A	1,2,5??	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>M</b>	<i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus maculata</i> Hook	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus paniculata</i> Smith	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus pellita</i> F. Muell	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus resinifera</i> F. Muell	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus robusta</i> J.E. Smith	"Eucalipto"	Australia	1,3	3,6, A	1,2,5	T	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>M</b>	<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.	"Eucalipto"	Australia	1,3	3,6, A	1,2,5	T	7	Steyermak & Huber, 1978
<b>M</b>	<i>Eucalyptus saligna</i> Smith	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptusteretricornis</i> Smith	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus torelliana</i> F. Muell	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>M</b>	<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. Blake	"Eucalipto"	Australia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Armas, 1991
<b>O</b>	<i>Melaleuca lineariifolia</i> Smith	"Malaleuco, Malagueta hoja fina"	Australia	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	6,7	7,9	Aristeguieta, 1974Hoyos, 1990; Schnee,

								1984
<i>Myrciaria cauliflora</i> (DC.) Berg. <b>FR</b>	"Jaboticaba"	Sur de Brasil	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	6,7	7,9	Hoyos, 1990
<i>Myrciaria paraensis</i> Berg <b>O</b>	"Camu-Camu"	Norte de Brasil	1?	6?, A	1,2?	?	7?	Hoyos, 1989
<i>Myrciaria glomerata</i> Berg <b>O</b>	"Guayaba pilosa"	Brasil	1?	6?, A	1,2?	?	7?	Hoyos, 1989
<i>Myrciaria vexator</i> Mc Vaugh <b>FR</b>	"Pésjua morada, Guayabo negro"		1	6,A	1	?	7	Hoyos, 1989
<i>Myristica fragans</i> Houtt. <b>FR</b>	"Nuez moscada"	Islas Molucas	1	6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill <b>O</b>	"Malagueta"	Antillas Mayores	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) Moore <b>O</b>	"Bayrum o Malagueta"	Indias Occidentales, Guayana	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine <b>FR</b>	"Guayabo peruano"	Brasil, Perú	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Psidium sartorianum</i> (Berg) Niedenzu <b>O</b>	"Guayabito del Perú"	México	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990
<i>Syzygium aqueum</i> (Burm. f.) Alston <b>FR</b>	"Perita de Agua"	India	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels <b>O</b>	"Pésjua extranjera"	Indias Orientales	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston <b>O</b>	"Pomarosas, pumarosa"	Indochina-Java	1,3	3,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994;

								Schnee, 1984
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & Perry <b>FR</b>	“Pomagás, pomalaca”	Malasia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn. <b>O</b>	“Eugenia, Cereza”	Australia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merrill & Perry <b>FR</b>	“Manzana de Curazao, Perita de agua”	Indias Orientales	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
Nyctaginaceae <i>Bougainvillea spectabilis</i> Will var. <i>parviflora</i> <b>O</b>	“Trinitaria arbórea”	Brasil	1	6, A	2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1994; Schnee, 1984
Oleaceae <i>Fraxinus chinensis</i> Roxb. <b>O</b>	“Fresno”	China	1,3	3,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989
<i>Ligustrum lucidum</i> Ait. <b>O</b>	“Ligustro”	China-Japón	1,3	3,6, a	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. <b>O</b>	“Ligustro japones”	Japón-China-Corea	1,3	3,6, a	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989
<i>Olea europaea</i> L. <b>O</b>	“Olivo, Aceituno”	Mediterráneo	1	6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1990
Oxalidaceae <i>Averrhoa bilimbi</i> L. <b>FR</b>	“Vinagrillo, Pepino culí”	India?	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Averrhoa carambola</i> L. <b>FR</b>	“Tamarindo chino, Culí”	Sureste de Asia	1,3?	3?,6, a	1,2,5?	?	7,9	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
Pandanaceae <i>Pandanus utilis</i> Bory <b>O</b>	“Palma de cinta”	Madagascar, Asia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Pandanus odoratissimus</i> L. f. <b>O</b>	“Palma de Cinta”	Madagascar	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee, 1984

Passifloraceae <i>Passiflora edulis</i> Sims <b>FR</b>	“Parchita maracuyá, Parchita amarilla”	Brasil, Argentina	1,3	3,6, T	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
Pinaceae <i>Pinus ayacahuite</i> Ehreimb. <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7	Armas, 1991
<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. Bahamensis (Griseb.) Barr. & Golf. <b>M</b>	“Pino Caribe”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Hoyos, 1994; Armas, 1991
<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. Caribaea (Senecl.) Barr. & Golf. <b>M</b>	“Pino Caribe”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Hoyos, 1994; Armas, 1991
<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. Hondurensis (Senecl.) Barr. & Golf. <b>M</b>	“Pino Caribe”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus elliottii</i> Engelm. <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus kesiya</i> Royle ex. Gordon <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus merkusii</i> Jung & De Vriese <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus montezumae</i> Lamb. <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus occidentalis</i> Swartz <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus patula</i> Schiede & Deppe <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus radiata</i> D. Don <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991
<i>Pinus taeda</i> L. <b>M</b>	“Pino”	Hemisferio norte	1	6, A	2,4	?	7,9	Armas, 1991

<b>M</b>		o norte						
Poaceae (Gramínea) <i>Bambusa vulgaris</i> Schrader ex Wendell.	“Bambú”	Asia	1,3?	1?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>M</b>								
Polygonaceae <i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	“Uva de playa, Uvero de playa”	Indias Occidentales	1,3	3,6, A	1,2,5	?	7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>FR</b>								
Proteaceae <i>Grevillea robusta</i> Cunningham	“Grevilla, Pino Australiano”	Australia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>R</b>								
<i>Macademia integrifolia</i> Maiden & Botche	“Macademia, Nuez de Australia”	Australia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<b>FR</b>								
<i>Macademia tetraphylla</i> L. Johnson	“Macademia rugosa”	Australia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989
<b>FR</b>								
Prunicaceae <i>Punica granatum</i> L.	“Granada”	Mediterráneo	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<b>FR</b>								
Rhamnaceae <i>Zizyphus jujuba</i> Miller	“Ponsigue azufaifo”	China-Japón	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>FR</b>								
<i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.	“Ponsigué”	India-Asia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<b>FR</b>								
Rosaceae <i>Cydonia oblonga</i> Miller	“Membrillo”	Asia Menor	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<b>FR</b>								
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl .	“Níspero del Japón”	Japón-China	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<b>O</b>								
<i>Malus pumila</i> L.	“Manzana”	Europa-Norteamérica	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989 1990
<b>FR</b>								
<i>Prunus armeniaca</i> L.	“Albaricoque	Turquest	1	2,6, A	1,2,4	6,7	7	Hoyos, 1989

<b>FR</b>	"	án- Mongolia -Norte de China						
<i>Prunus domestica</i> L. <b>FR</b>	"Ciruelo europeo"	Caucaso	1	2,6, A	1,2,4	6,7	7	Hoyos, 1989
<i>Prunus dulcis</i> (Miller) D.A. Webb <b>FR</b>	"Almendro"	Mediterrá neo- Africa?	1	2,6, A	1,2	6?,7?	7	Hoyos, 1989
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch. <b>FR</b>	"Durazno, Duraznero"	China, Asia	1	6, A	1,2	4	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Prunus serotina</i> Ehrhart <b>FR</b>	"Cerezo de andes"	México	1	2,6, A	1,2	7	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Pyrus communis</i> L. <b>FR</b>	"Peral, Pera"		1	2,6, A	1,2	7	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
Rubiaceae <i>Calycophyllum spruceanum</i> K. Sch. <b>O</b>	"Palo mulato"	Cuenca amazóni ca brasileña	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	?	7,9	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1989
<i>Coffea arabica</i> L. <b>FR</b>	"Cafeto o Café"	Abisinia- Arabia	1	2,6, a	1,2,4,5	6,7	4,7,9	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Ixora coccinea</i> L. <b>O</b>	"Ixora, Amor Ardiente"	India- China	1	6, a	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974; Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Morinda citrifolia</i> L. <b>O</b>	"Morinda"	Malaca, India, Australia	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
Rutaceae <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle <b>FR</b>	"Limón criollo"	Indias Orientale s	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Citrus aurantium</i> L. <b>FR</b>	"Naranja agrio, Naranja"	Sureste de Asia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984



	cajero"							
<i>Citrus máxima</i> (J. Burm) Merrill <b>O</b>	"Toronja"	Sureste de Asia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. <b>FR</b>	"limón francés, Limonero"	Sureste de Asia	1	2,6, A	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Citrus medica</i> L. <b>FR</b>	"Cidra, Citrón"	Arabia-India-China	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Citrus paradisi</i> Macfadyen <b>FR</b>	"Grapefruit"	Sureste de Asia	1	2,6, A	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Citrus reticulata</i> Blanco <b>FR</b>	"Mandarina"	Sureste de Asia	1	2,6, A	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck <b>FR</b>	"Naranja dulce"	Asia	1	2,6, A	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Fortunella margarita</i> (Lour.) Swingle <b>O</b>	"Naranja chino"	Sureste de China	1	2,6, a	1,2,4	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Murraya exótica</i> L. <b>O</b>	"Azahar de la India"	India	1	2,6, a	1,2	?	7	Aristeguieta, 1974
Salicaceae <i>Salix babylonica</i> L. <b>O</b>	"Sauce llorón"	Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. <b>O</b>	"Sauce"	zona austral de America del Sur	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Populus deltoides</i> Marshall <b>M</b>	"Alamo"	Europa-Norteamérica	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990
Sapindaceae <i>Blighia sapida</i> Koenig	"Merrey del diablo",	Africa	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994;

<b>O</b>	Akee							Schnee, 1984
<i>Litchi chinensis</i> Sonnerat <b>O</b>	“Lichi, Mamón chino”	China	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
<i>Talisia hexaphylla</i> Vahl <b>O</b>	“Cotopalo, Mamón cotuplís, Mamón cutuplís”	Región del Amazona s entre Paragua y, Bolivia y Brasil	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990; Schnee, 1984
Sapotaceae <i>Chrysophyllum cainito</i> L. <b>FR</b>	“Caimito”	Centroa mérica- Antillas (Cuba, Jamaica)	1	6, A	1,2,	?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Manilkara achras</i> (Mill.) Fosberg <b>FR</b>	“Nispero”	Centroa mérica y sur de México	1	2,6, A	1,2,4,5	?	7,4?	Hoyos, 1989
<i>Mimusops commersonii</i> Engler <b>O</b>	“Sapotillo”	Madagas car	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989, 1990
<i>Mimusops elengi</i> L. <b>O</b>	“Mimusops”	India- Birmania (Maimar)	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989, 1990
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth.) Baehni <b>FR</b>	“Canistel, huevo vegetal”	México- Centroa mérica	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1989, 1990; Schnee, 1984
<i>Pouteria hypoglauca</i> (Standl.) Baehni. <b>FR</b>	“Zapote de monte”	?	?	?, A	?	?	?	Hoyos, 1989, 1990
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) Moore & Stearn <b>FR</b>	“Zapote, Zapote mamey”	Centroa mérica, Norte de Sudamér ica	1	2,6, A	1,2,4?	?	7,4?	Hoyos, 1989, 1990

<i>Pouteria viride</i> (Pittier) Cronq. <b>FR</b>	“Zapote verde”	Centroamérica (Honduras-Guatemala)	1	2,6, A	1,2,4?	?	7,4?	Hoyos, 1989, 1990
<i>Synsepalum dulcificum</i> (Schum. et Thonn.) Daniell <b>O</b>	“Fruto milagroso”	Africa?	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1989, 1990
Solanaceae <i>Brugmansia candida</i> Pers. <b>O</b>	“Ñongué blanco o Floripondio”	Perú	1,3	3,6, a	1,2,4,5	?	7,9	Hoyos, 1989
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Sw. <b>O</b>	“Ñongue blanco, Borrachera”	México, Brasil	1,3	3,6, a	1,2,4,5	?	7,9	Hoyos, 1989
<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtner <b>FR</b>	“Tomate de árbol” “Tomate francés”	Perú	1	6, a	1,2,4	6,7?	7	Hoyos, 1989; Schnee, 1984
<i>Solanum quitoense</i> Lamarck <b>FR</b>	“Lulo, Naranjillo”	Andes (Perú, Colombia, Ecuador)	1	2,6, A	1,2,4	6,7	7	Hoyos, 1989
<i>Solanum wrightii</i> Benth. <b>O</b>	“Arbol de la Papa”	Bolivia, Brasil	1	6, A	1,2	?	7,9	Hoyos, 1989
Sterculiaceae <i>Cola acuminata</i> (Beauv.) Schott & Endl. <b>O</b>	“Arbol de cola, Nuez de cola”	Africa Occidental	1,3?	3?,6, A	1,2,5?	?	7?,9	Hoyos, 1989
<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Benth & Hook. f. <b>O</b>	“Dombeya”	Madagascar	1	6, a	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamarck <b>M</b>	“Guásimo, Guacimo”	Antillas	1,3?	3,6, A	1,2,4,5	T?	7,4?	Hoyos, 1983, 1990, 1994; Schnee, 1984

Strelitziaceae <i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn. <b>O</b>	“Palma del viajero”	Madagascar	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Strelitzia nicolai</i> Regel & Koern <b>O</b>	“Ave del Paraíso gigante”	Africa del Sur	1	6,	1,2	?	7	Hoyos, 1983, 1990, 1994
<i>Strelitzia reginae</i> Banks <b>O</b>	“Ave del Paraíso”	Africa del Sur	1	6, H	1,2	¿	¿	Hoyos, 1990, 1994; Schnee 1984
Tamaridaceae <i>Tamarix gallica</i> L. <b>O</b>	“Tamarisco, Pinto”	Viejo Mundo	1	6, a	1,2	6	7	Hoyos, 1985
Verbenaceae <i>Gmelina arborea</i> Roxb. <b>M</b>	“Melina”	Asia	1	6, A	1,2	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Armas, 1991
<i>Tectona grandis</i> L. <b>M</b>	“Teca”	Indias Orientales, India, Malasia	1	2,6, A	1,2,4	?	7	Hoyos, 1990, 1994; Schnee 1984

## 5.9 Malezas.

Las malezas son plantas adventicias que interfieren con las actividades agrícolas, generando gastos por su control, el cual muchas veces encarecen la producción agropecuaria, Trujillo (1982), las clasifica en adventicias, viarias y de terrenos baldíos, estableciendo categorías de nocivas, prohibidas y simplemente malezas. Posteriormente establece que de las 600 malezas existentes en el país entre introducidas y nativas, el grupo más importante lo constituyen las gramíneas (*Poaceae*) con 155 especies pertenecientes a 56 géneros (Trujillo, Ponce y Torrecilla, 1990).

Las malezas a diferencia de las plantas cultivadas introducidas son consideradas como especies que han llegado accidentalmente o por vía natural de propagación al país. Sin embargo, De Candolle (1855) considera que algunas fueron traídas: “Los franceses e ingleses añoraban las plantas, aún las malezas, que conocieron en su juventud y las hicieron llegar a América” citado por Patiño (1969); quizás sea éste el único caso que relata la literatura científica de introducción intencional de malezas. No obstante, un conjunto de plantas introducidas con propósitos utilitarios pueden convertirse en malezas al llegar a ecosistemas intervenidos propicios para su implantación y hasta pueden convertirse en especies invasoras como es el caso de *Hyparrhenia rufa*, el *Cenchrus ciliaris*, el *Pennisetum clandestinum*, enumerados en la monografía sobre forrajes exóticos (Giraldo, 2001).

Las introducciones no intencionadas como refieren Espinoza, Rodríguez y Mendt (1995), a través de la importación de granos como semilla o como materia prima (Comodities) para la fabricación de alimentos concentrados (piensos) para animales, es responsable de la introducción legal de muchas semillas de especies foráneas que pueden convertirse, y en efecto lo han hecho, en malas hierbas de los cultivos. Estas malezas invaden las vías de comunicación y hasta de campos abandonados. Este tipo de introducción fortuita está generalizada en el mundo y casi legal porque es imposible eliminar tan pequeñas cantidades de semillas que contaminan el transporte a granel de granos. Estas minúsculas cantidades son consideradas como trazas que tienen gran importancia biológica (Trujillo, 1969). Pocos son los autores que han tratado el tema de las malezas exóticas, aunque reconocen su importancia y le dan el gran papel que tienen estas en la problemática general de malas hierbas del país. Pacheco y Pérez (1989) en la obra “Malezas de Venezuela” se refieren a las introducidas en cada caso particular, sin embargo el tema como tal no ha sido tratado en ese libro y en los textos de diferentes Facultades de Agronomía del País.

Existe suficiente información sobre la paja Johnson (*Sorghum halepense*) lo que permitió elaborar una monografía (Ortíz, 2001), la cual se encuentra en los anexos de este informe. Sin embargo, hay un conjunto de malezas que fueron introducidas como forrajes mejorados que se han convertido en malezas y constituyen hoy por hoy una mala hierba de algunos cultivos como es el caso de El Yaraguá (*Hyparrhenia rufa*), (*Pennisetum purpurum*) y hasta los cadillos (*Cenchrus sp.*) que a lo largo de carreteras penetran los sistemas ecológicos intervenidos.

De las pocas malezas introducidas que han sido tratadas como tal, es la llamada “Bola de Texas” la *Salsola Kali*, que recientemente invadió las zonas agrícolas de la región semiárida de Lara y Falcón (Quibor, Edo. Lara), proveniente del Norte. Sin embargo, esta maleza es oriunda de Rusia sur oriental, la cual fue introducida accidentalmente

en norteamérica y hoy se encuentra muy difundida en zonas secas y semiáridas del oeste de ese país (Trujillo, 1994).

En Venezuela existen especies invasoras mundiales (Anónimo 2001) como *Arundo donax*, *Cinchona pubescens*, *Hedychium gardeniarum*, *Leucaena leucocephala*, *Mimosa pigra*, *Psidium cattleiasum*, *Spathodea campanulata*, *Lantana* sp, que están presentes en el país pero no constituyen especies peligrosas por su capacidad invasora. Sin embargo, son consideradas también como malezas de algunos cultivos.

**Tabla 5.9. Malezas.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 reproductiva, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3 alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción económica, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución Geográfica	Impacto	Fuentes de información
ASCLEDPIADACEAE <i>Calotropis procera</i>	Algodón de seda	Desconocido	2	1	4	4-8	5	6
BIGNONIACEAE <i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	África	1	6	2	T	8	1
CAPARIDACEAE <i>Cleome spinosa Jacq.</i>	Clavellina blanca	Desconocido	2	1	4	7-6	5	6
CHENOPODIACEAE <i>Salsola kali</i>	Bola de Texas	Asia Menor	2	1	5	5	5	4
COMPOSITAE <i>Tagetes erecta L.</i>	Clavel de muerto	México	2	1	4	T	5	6
<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillón	Desconocido	2	3	5	7	7	2
CYPERACEAE <i>Cyperus articulatus</i>	Junco	Cosmopolita	4	1	6	T	5	2
<i>Cyperus rotundus</i>	Corocillo	Desconocido	2	1	4	6-8	5	8
<i>Typha latifolia</i>	Enea	Desconocido	4		6	T	5	2
EUPHORBIACEAE <i>Aldana dentata</i>	Tung	Asia	2	1	5	T	5	5
MALVACEAE <i>Malva sylvestris</i>	Malva	Asia Menor	4	1	4	T	7	2
MYRTACEAE <i>Psidium cattleianum</i>	Guayabita del Perú	Brasil	4	3	5	6-7	7	1

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución Geográfica	Impacto	Fuentes de información
POACEAE <i>Arundo donax</i>	Lata	Europa mediterránea	4	7	2	T	7	3
<i>Avena fatua</i>	Avena cimarrona	Eurasia	2	1	5	7	7	3
<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallina	África	2	1	4	8	5	6
<i>Dactylis glomerata</i>	Pasto azul	Asia Menor	4	4	4	8	7	3
<i>Dactylis glomerata</i>	Paja caminadora	India	2	1	4	7	5	6
<i>Echinochloa colonum</i>	Paja rosada	África del sur	2	1	4	6-8	5	6
<i>Eleusine indica</i>	Guarataro	África	2	1	4	5-7-8	5	6
<i>Poa annua</i>	Hierba de puerco	Europa	2	1	4-5	1-6-7	5	1
<i>Rottboellia exaltata L.</i>	Paja caminadora	India	2	1	4	7	5	6
<i>Rynchelytrum roseum</i>	Paja rosada	África del sur	2	1	4	6-8	5	6
<i>Sorghum bicolor L.</i>	Falso Johnson	África	2	1	4	5-7-8	5	6
<i>Sorghum halepense L.</i>	Paja Johnson	África	2	1	4	5-7-8	5	6
<i>Sorghum verticilliflorum</i>	Falso Johnson	África	2	1	5	T	5	7
ZINGIBERACEAE <i>Hedychium gardnerianum</i>	Ilusión	India	1	7	2	T	8	1

Fuentes: 1. Schnée, L. (1973) "Plantas comunes de Venezuela", Ed. Alcance N° 3, Revista de la Facultad de Agronomía, Instituto de Botánica Agrícola, U.C.V., Maracay, Venezuela. Segunda edición. 2. Espinoza, Rodríguez y Mendt (1995), 3 Trujillo (1982), 4 Trujillo (1994), 5 Maya y González (1985), 6 Pacheco y Pérez (1989), 7 Aguilar (1982) 8 Leal (2001) comunicación personal.





## 5.10 Algas marinas.

**Introducción de algas verdes** (Chlorophyceae, Ctenocladales, Ulvellaceae) *Ulva reticulata*, se considera el primer caso de introducción de macroalgas "exóticas" por acción del hombre, incorporada aparentemente de manera accidental desde el Océano Índico (Ganesan, 1985), o por los cascos de las embarcaciones (Perez et al 1997). Esta especie ha invadido las costas de Venezuela, reportándose por primera vez para el país en el estado Sucre. En 1988 fue detectada en el Edo. Carabobo, invadiendo toda la playa, posteriormente apareció en la ensenada de Cardón, Edo. Falcón. *U. reticulata* se ha encontrado de manera abundante formando bancos a la deriva en aguas profundas. Este es un punto crítico ya que esta especie es arrastrada por corrientes subsuperficiales, lo que a su vez ha dificultado saber el lugar exacto de procedencia, desconociéndose por lo tanto el sitio de origen del alga, (Lemus, 1999).

**Introducción de algas rojas** (Rhodophyta, Gigartinales, Solenaceae). En este grupo encontramos al *Kappaphycus alvarezii* y *Eucheuma denticulatum*, cuya introducción se registra desde 1992, las cuales fueron traídas de Filipinas provenientes de granjas comerciales establecidas en el mar de Bohol, por la empresa Geles del Caribe C.A. (Rubio & Rincones 1995) con la finalidad de realizar los primeros ensayos de cultivo de estas dos especies en el país.

Posteriormente en 1995, la empresa BIOTECMAR, presenta ante el MARN el proyecto "Introducción, aclimatación y cultivo experimental de *Kappaphycus alvarezii*, y *Eucheuma denticulatum* (Gigartinales, Rodófitas) para la producción de carrageninas en Venezuela ". La Dirección de Recurso Forestal (SEFORVEN), otorga el permiso para la introducción.

Finalmente la empresa BIOTECMAR, introdujo en el año 1995 dos especies de importancia económica productoras de carragenina, *Kappaphycus alvarezii*, y *Eucheuma Denticulatum*, con fines de cultivo en las costas de los estados Sucre y Nueva Esparta,

Las especies de *Eucheuma* y *Kappaphycus* presentan características de crecimiento invasivas que les permiten limitar el espacio disponible sobre el sustrato para otras especies; tienen una alta capacidad de regeneración que permite su reproducción por fragmentación y puede crecer libremente en la columna de agua sin necesidad de sustrato por lo que constituyen algas invasoras (Russell, 1983). La expansión en Hawaii de esta especie afecto los arrecifes de coral de la Isla Coconut al limitar la luz, factor indispensable para la supervivencia de estas comunidades marinas. Además, éstas algas están caracterizadas por una toxicidad que las mantiene libre de epifitas y de herbívoros.

La información con respecto al tema de las invasiones por algas foráneas a nivel mundial da una idea acerca del peligro que estas representan para los recursos bióticos (Barrios, 1999). La introducción y el traslado de especies con el objeto de acuicultura puede alterar o empobrecer la biodiversidad y los recursos genéticos del ecosistema marino a través de cruzamiento, predaciones, rivalidades y destrucción del hábitat, posiblemente, a través de la transmisión de parásitos y enfermedad (Barg, 1995).

### Recomendaciones de manejo.

El cultivo de algas marinas es una actividad nueva en nuestro país que podría generar fuentes de trabajo e ingresos a un grupo de pobladores del área nororiental del país, si ésta, es llevada a cabo, en una forma controlada y estrictamente supervisada por los organismos competentes. Se recomienda la exigencia de estudios, en condiciones

controladas, de las especies a ser cultivadas en nuestras costas. Deben efectuarse estudios de línea de base (inventarios de flora y fauna) para la evaluación de posibles impactos en las zonas que se proponen para la instalación de los cultivos.

En caso de que se autorizara la introducción, ésta se debe realizar bajo estrictas condiciones de control, con el fin de reunir la información requerida debido al desconocimiento de sus consecuencias sobre el ecosistema marino.

**Tabla 5.10. Algas.**

**Tipo de introducción al país:** 1 intencional, 2 accidental, 3 dispersión natural, 4 desconocida; **Tipo de especie exótica:** 1 invasora, 2 establecida, 3 observada en libertad, 4 doméstica cimarrón, 5 organismo vivo modificado, 6 doméstica o cultivada, 7 cautiva; **Distribución ecológica:** 1 viviendas, 2 urbana o periurbana, 3 insular, 4 agroecosistemas, 5 ecosistemas terrestres naturales, 6 aguas continentales, 7 marina, 8 otra; **Distribución geográfica: biorregiones:** 1 Costera continental, 2 Marina, 3 Insular, 4 Depresión Lago de Maracaibo, 5 Sistema Lara-Falcón, 6 Cordillera de Costa, 7 Los Andes, 8 Los Llanos, 9 Delta de Orinoco, 10 Guayana, N norte del país, T todo el país; **Impacto:** 1 competencia, 2 depredación, 3. alteración de hábitat, 4 hibridización, 5 plaga o maleza, 6 riesgo sanitario, 7 ninguno, 8 producción económica, 9 desconocido.

Nombre científico	Nombre vernacular	Lugar de origen	Tipo de introducción	Tipo de especie	Distribución ecológica	Distribución geográfica	Impacto	Fuentes de información
CHLOROPHYTA ULVALES ULVACEAE <i>Ulva reticulata</i>	Limo	Pacífico	2	1	7	2	1	1
COSCINODISCOMPHYCEAE CHAETOCEROPHYCIDAE <i>Isocrhysis galvana</i>	Limo		1 Investigación	7				2,4
<i>Isocrhysis tahitiana</i>	Limo		1 Investigación	7				2
BACILLORIOPHYTA CHAETOCERALES CHAETOCEROTACEAE <i>Chaetoceros calcitrans</i>	Limo		1 Investigación	7				2,4
RODOPHYTA GIGANTINAES SOLENACEAE <i>Euchema denticulatum</i>	Espinoza	Filipinas	1	1, 6	7	2	8	2,3
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Cottoni	Filipinas	1	1,6	7	2	8	2,3

1 Lemus

2 Vera Beatriz com pers 2001

3 Raul Rincones com pers 2001

4 Paula Spiniello com pers 2001



### 5.11 Visión global de las especies exóticas.

Los resultados de la recopilación y ordenamiento de la información disponible ofrecen, en su conjunto, una visión global, aunque preliminar, sobre las plantas y animales exóticos en nuestro país (Tabla 5.11). En el inventario se registraron hasta el presente 1396 especies, la gran mayoría domésticas, cultivadas y cautivas dependientes del manejo y el cuidado del hombre. Incluyendo todas las especies de peces de acuario importadas a Venezuela. El total de exóticas alcanzaría más de 1700 especies.

**Tipo de introducción.** Según el presente inventario, todas las especies domésticas, cultivadas y ornamentales exóticas fueron introducidas al país intencionalmente. Este modo de introducción con fines económicos predomina también en el caso de los vertebrados (96% del total), algas (86%) árboles ornamentales y frutales (82%), crustáceos (60%) y plantas forrajeras (59%). La introducción accidental es la más importante en el caso de las malezas (69%) y frecuente también para los moluscos (31%) y crustáceos (30%). El tipo de introducción de la mayoría de los insectos (77%) es desconocido. La misma modalidad es importante también en el caso de moluscos (45%), plantas forrajeras (31%) y malezas (23%).

**Especies exóticas naturalizadas.** Con una población viable en el medio natural, incluyendo las invasoras, establecidas y domésticas cimarrones, detectadas en este informe, están al orden de 200 especies. Si se incluyen también las especies observadas en el medio natural (sin que se sepa si son individuos aislados o miembros de una población viable), la cantidad se elevaría a 248 especies. Estas cifras son bajas en comparación con las reportadas de los Estados Unidos, unas 4300 especies de plantas y animales exóticas establecidas en el medio natural (U.S. Congress 1993). La mayor extensión territorial de Estados Unidos explica gran parte de esta diferencia. Sin embargo, la fracción de las especies naturalizadas del número total de especies del taxón presentes en el país también es inferior en Venezuela: Vertebrados terrestres 0,6%, peces 0,6%, insectos 0.05% y plantas vasculares 0,6%, aproximadamente, un orden de magnitud menos que en Estados Unidos.

Por otra parte, aunque algunas especies pueden figurar en más de una tabla en el presente listado preliminar, las cifras presentadas en este informe subestiman el número real de especies exóticas arraigadas en el país. Quedan muchas especies por detectar, especialmente en el caso de los invertebrados. De hecho, casi todos los insectos exóticos reseñados en la tabla 5.3 son plagas agrícolas que llaman la atención por su impacto negativo, mientras que los demás, asociados con ambientes naturales, pasan desapercibidos (Borzacchini 2000, J. Clavijo, com. pers., 2001). Tampoco contamos aún con inventarios de otros grupos artrópodos terrestres. González-Sponga (1984) reseña el alacrán *Centuroides gracilis* como posiblemente introducido por el comercio marítimo. Según el mismo autor, aún no se dispone de información acerca de posibles arañas y opiliones introducidos por el estado incipiente del conocimiento de estos taxa de gran riqueza de especies en nuestro país.

Es probable también que muchas plantas registradas en el presente informe sólo como cultivadas presenten poblaciones naturales establecidas y que se hayan omitido importantes grupos de plantas al dividir el inventario en sectores discretos (plantas cultivadas, ornamentales, forrajeras, árboles, malezas), según las afinidades profesionales de los participantes. Así mismo este informe puede subestimar el impacto de las especies domésticas y cultivadas sobre la diversidad biológica nativa, por la tendencia de calificar como invasoras solamente aquellas especies capaces de aumentar

rápidamente su distribución y abundancia, sin considerar el impacto de los monocultivos ya establecidos. Los grupos de mayor fracción de especies establecidas son los insectos, moluscos y malezas, mientras que los registros de animales domésticos, las plantas cultivadas y ornamentales no incluyen tales especies.

**Especies invasoras.** El número tentativo de especies invasoras, que merecen una atención prioritaria en el presente proyecto, alcanza 111, 7,4% del total del inventario de especies exóticas. Es probable que este informe incluya la mayor parte de las especies invasoras importantes presentes en el país, porque, a raíz de los daños que causan son relativamente bien conocidos. El número de especies exóticas invasoras es mayor para insectos, malezas y árboles y, en términos relativos, también en el caso de moluscos y plantas forrajeras. Por otra parte, el impacto de las especies invasoras sobre la diversidad biológica depende, además de su número, de la magnitud de efectos que pueden ejercer en un contexto particular, como el efecto de peces introducidos en los ecosistemas de aguas continentales venezolanos (Royero y Lasso 1992, Royero 1999, Solórzano et al. 2001). El número estimado de especies invasoras en el informe final depende en gran medida de la definición operativa de la especie exótica invasora. La mayoría del equipo de trabajo se identificó con la definición: “Especie que a partir de su capacidad colonizadora natural amenaza las especies, hábitats y/o ecosistemas naturales o alterados” propuesto por Diego Giraldo, que no es del todo congruente con la definición de la especie invasora del CDB.

**Organismos vivos modificados.** El inventario no detectó organismos vivos modificados, que pueden estar presentes en el país por ejemplo entre las plantas cultivadas y diferentes grupos de microorganismos de uso científico y tecnológico. De hecho los microbios que utiliza la industria petrolera para facilitar la extracción de crudos pesados son productos patentados de identidad desconocida. La empresa importadora de estos productos garantiza, sin embargo, que no son patógenos (I. de Ranson, com. pers. 2001).

**Especies domésticas, cultivadas y cautivas.** La información sobre estos tipos de especies exóticas es menos aplicable directamente para los fines del presente estudio, en particular el voluminoso sector de las plantas ornamentales que fue procesado con criterios distintos del resto de los grupos, sin identificar las especies establecidas en el medio natural o sus posibles impactos. Sin embargo, tratándose del primer intento de abarcar la problemática de las especies exóticas en su conjunto se justifica la inclusión de todas las especies exóticas presentes en el país, ya que algunos pueden tener antecedentes de invasoras en el exterior y otros pueden establecerse posteriormente en el medio natural en Venezuela, tal como el caso de varias especies de aves canoras y de ornato que se han naturalizado en el país.

**Necesidad de trabajos complementarios.** Para concluir la sección es importante destacar que los resultados presentados aquí, basados en la recopilación de información preexistente, constituyen una primera aproximación de una realidad muy compleja y son de carácter preliminar, por los límites de tiempo y personal impuestas.

Es necesario 1) purificar las listas de especies repetidas 2) completar, en lo posible, el inventario con los grupos aún no incluidos, tales como los arácnidos, anélidos, nemátodos, hongos, bacterias, otros agentes patógenos así como varias taxa del ambiente marino, 3) consultar los productos del trabajo con especialistas nacionales para agregar especies omitidas y verificar la asignación de las especies por categorías de invasoras, establecidas, etc., basados en este estudio a menudo en indicios tentativos, y

4) actualizar y confirmar en el campo la presencia, abundancia e impacto de las especies supuestamente naturalizados hace años, pero cuya suerte posterior.



**Tabla 5.11.** Resumen del número de especies según los tipos de especies exóticas y por los grupos de animales y plantas cubiertas por este informe, el número total de especies por grupo, en número y la fracción de las especies naturalizadas (suma de las invasoras y establecidas) y en la última fila, el número y la fracción de diversos tipos de especies del total.

<b>Categoría Taxonomica</b>	<b>Invasoras</b>	<b>Establecidas</b>	<b>Observadas en medio nat.</b>	<b>Domésticas o cultivadas</b>	<b>Cautivas</b>	<b>Total *</b>	<b>Especies naturalizadas</b>
Vertebrados	12	16	6	0	250	269	18 (6,7%)
Animales domésticos	0	0	0	18	7	25	1 (4,0%)
Insectos	52	11	7	2	6	69	63 (91,3%)
Crustáceos	0	2	3	2	6	10	2 (20,0%)
Moluscos	4	18	5	0	2	29	22 (75,8%)
Plantas cultivadas	0	0	0	60	0	60	0 (0,0%)
Plantas forrajeras	8	0	2	37	0	57	8 (14,0%)
Plantas ornamentales	0	0	0	555	0	555	0 (0,0%)
Árboles exóticos	15	47	32	287	0	290	62 (21,4%)
Malezas	19	0	3	1	2	26	22 (84,6%)
Algas marinas	1	2	0	0	3	6	3 (50,0%)
<b>Total de especies</b>	<b>111 (7,4%)</b>	<b>95 (6.3%)</b>	<b>57 (3,8%)</b>	<b>962 (64,1%)</b>	<b>279 (18,4%)</b>	<b>1396</b>	<b>201 (15,3%)</b>

\* El número total de especies por grupo, calculado como la sumatoria de especies de cada tipo por fila, puede exceder el total real anotado en la columna, porque la misma especie puede presentar más de un tipo de individuos, por ejemplo cautivos y establecidos.

## 6. IMPACTOS SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.

Las plagas agropecuarias conforman las especies exóticas mejor conocidas, a causa de las pérdidas económicas que ocasionan para las actividades productivas, mientras que los efectos sobre la diversidad biológica pasan a menudo desapercibidos. Por eso, la finalidad de la presente sección es resaltar la información disponible sobre las amenazas que presentan las especies exóticas invasoras para la diversidad biológica nativa.

### 6.1 Amenazas sobre las especies nativas.

Los cambios que sufren las poblaciones y comunidades nativas después de la introducción de especies exóticas aportan evidencias sobre los impactos de estos últimos. Según Rodríguez y Rojas-Suárez (1998) las especies exóticas raras veces constituyen la causa principal del peligro que encaran las especies registradas en el Libro Rojo de la fauna Venezolana. En el presente informe intentamos analizar el impacto de diversas especies exóticas sobre las especies y ecosistemas nativos en general, según la información recopilada en el presente trabajo. A menudo resulta difícil asociar los síntomas de efectos de especies exóticas, tales la presencia, abundancia o desplazamiento de especies nativas, con sus causas directas como la competencia, depredación, hibridación o alteraciones de hábitats. A continuación presentamos ejemplos sobre desplazamiento de poblaciones nativas por ciertas especies exóticas, señalando los tipos de interacción pertinentes, según los estudios consultados.

**Mamíferos domésticos.** Los animales domésticos interactúan con las especies nativas de diversas maneras. Los gatos (*Felis catus*) depredan vertebrados menores en áreas aledañas a las viviendas humanas y en islas, donde constituyen poblaciones cimarrones que afectan seriamente la fauna local. Sin embargo, aparentemente no existen investigaciones formales sobre el impacto de los gatos sobre la fauna nativa en Venezuela.

Los perros cimarrones son la causa principal de mortalidad del venado del páramo amenazado (*Odocoileus virginianus goudoti*) en el páramo de Mucubají, Mérida, registrándose 32 casos en 2 años de estudio, y depredan en otros mamíferos andinos como el conejo del páramo (*Sylvilagus brasiliensis meridensis*) y el guache (*Nasuella olivacea*) (Molina 1996). En los llanos los perros figuran entre los depredadores principales del chiguire (*Hydrochaeris hydrochaeris*); en La Trinidad de Arauca, estado Apure, constituían el factor principal de mortalidad de este roedor, concentrándose en los animales jóvenes y en el periodo de sequía (Ojasti 1973). Los perros son depredadores eficientes en ambientes abiertos, donde actúan en grupos y persiguen su presa en turnos, hasta agotarla y rematarla por un ataque simultáneo de varios perros.

Los herbívoros domésticos pueden competir con la fauna nativa por alimento. Ortega et al. (1996), por ejemplo, señalaron que los caprinos ejercen un fuerte impacto sobre la vegetación de las zonas áridas de Venezuela desplazando los ungulados nativos como el venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*) y el báquiro chácharo (*Pecari tajacu*), pero aparentemente no afectan al conejo (*Sylvilagus floridanus*). Para el año 1995 la población de caprinos de Venezuela alcanzó 3.193.330, concentrada en Falcón (1.388.793) y Lara (1.163.333), según las estadísticas de MAC (1998).

**Ratas y ratones caseros.** Los impactos negativos de los muridos cosmopolitas se ubican principalmente en la esfera económica y sanitaria. La coordinación de su control en los centros poblados es competencia del Ministerio de Salud y Desarrollo Social,

conjuntamente con las autoridades municipales y se lleva a cabo por medio de saneamiento ambiental y erradicación con cebos envenenados. En el medio natural, *Rattus rattus* puede ser un importante depredador de nidadas de las aves insulares, por ejemplo en el caso del amenazado ñangaro (*Aratinga pertinax margaritae*) (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995). También puede competir con roedores nativos a orillas de riachuelos y morichales.

**Pipa parva.** Este anfibio acuático transferido de Zulia a la cuenca del Lago de Valencia se porta como plaga para la piscicultura. Se encuentra también en los cuerpos de agua naturales de la zona, donde actúa como depredador de insectos, alevines, moluscos y peces pequeños (Royero y Hernández 1995). Sin embargo, se desconoce aún sus impactos específicos sobre la fauna local.

**Peces introducidos.** Las tilapias liberadas en Venezuela son invasoras exitosas por ser omnívoras oportunistas, muy prolíficas y adaptables en diversos tipos de cuerpos de agua. En corto tiempo se han convertido dominantes en muchos cuerpos de agua desplazando especies nativas. Por ejemplo, la ictiofauna de la laguna de los patos cerca de Cumaná se redujo de 23 a 10 después de la introducción de *Oreochromis mossambicus* en 1964, presuntamente por la depredación de los alevines de los peces nativos por tilapia (Pérez et al. 1997); Infante (1979) también atribuye la casi extinción de *Zenomelaniris venezuelae*, pez endémico de Lago de Valencia, a la depredación de tilapia, y, según D. Novoa (com. pers., 2001) la introducción de *Oreochromis niloticus* en la laguna de Sinamaica, estado Zulia, resultó en la desaparición de las especies nativas.

La mojarra de río es una especie nativa de la cuenca de Lago de Maracaibo introducida en numerosos embalses del norte de Venezuela y se porta como invasora en casi todas las cuencas hidrográficas del norte país, del delta de Orinoco y río Cuyuní. Es una especie prolífica y adaptable en diversos tipos de cuerpos de agua, prefiriendo los ambientes lacustres y depreda adultos, juveniles y larvas de varias especies de peces (Royero y Lasso 1992, Señaris 1992). En Lago de Valencia desplazó a *Hoplias malabaricus*, pez depredador por excelencia (Infante 1979); las principales especies de pesca comercial *Centropomus parallelus*, *Hoplosternon littorale* y *Hypostomus plecostomus* en río Campoma y varias lagunas del estado Sucre (Carvajal 1982).

Los salmónidos introducidos en los Andes, ante todo la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) se alimentan de invertebrados acuáticos, peces y cangrejos constituyendo probablemente los depredadores principales de los ríos Andinos. Sin embargo, su impacto sobre la biota nativa es poco conocida porque no se conoce la fauna original de los riachuelos y lagunas andinas antes de la introducción de las truchas en 1937. En los Andes colombianos las truchas son responsables de la desaparición de peces nativos de los géneros *Astroblepus* y *Trichomycterus*, y de la especie endémica y extinta *Rhizomichthys totae*, según Hernández Camacho (1971). Asimismo, la competencia por alimento entre las truchas y el pato de torrentes (*Merganetta armata*) pudiera ser una de las causas de la reducción poblacional de esta ave en los Andes venezolanos según Gómez-Dallmeier y Cringan (1989).

**Insectos.** La mayoría de los insectos exóticos registrados hasta la presente (Tabla 5.3) son plagas agrícolas mientras que el conocimiento de los insectos exóticos asociados con ecosistemas nativos es incipiente. Sin embargo, hay cinco especies (*Rodolia cardinalis* y *Hippodamia convergens* (Coleoptera, Coccinellidae), *Lydella minense* (Diptera, Tachinidae) y *Trichogramma minutum* y *Amplulex* sp. (Hymenoptera, Ampulicidae)) reseñadas como depredadores, establecidas y de introducción intencional, presuntamente

con fines de control biológico de insectos plagas. Los efectos de los insectos exóticos sobre la diversidad biológica silvestre son poco conocidos. (Ver 5.3).

**Moluscos.** Los impactos de la mayoría de las 28 especies de moluscos exóticos (Tabla 5.5) son desconocidos aún, pero dos especies de caracoles acuáticos, *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera* (Prosobranchia, Thiaridae) pueden desplazar pulmonados nativos, hospedadores de la bilharzia, y la almeja *Perna viridis*, oriundo del Océano Pacífico, está desplazando la especie nativa *Perna perna* (ver 5.5).

**Pastos exóticos.** Las 50 gramíneas forrajeras introducidas abarcan ocho especies clasificadas como invasoras (Tabla 5.7), especialmente donde la cubierta vegetal original ha sido perturbada, de las cuales *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum* reemplazan gramíneas nativas, tales como *Axonopus aureus*, *Paspalum plicatum* y *Trachypogon plumosus* (Vareschi 1968, Baruch et al. 1989, Bilbao y Medina 1990).

## 6.2 Amenazas sobre hábitats y ecosistemas.

**Efectos de especies exóticas silvestres.** En Venezuela no se han detectado impactos dramáticos de las especies exóticas silvestres sobre los ecosistemas terrestres. Sin embargo, en ecosistemas de aguas continentales, en particular en ambientes lacustres aisladas, que funcionan como islas ecológicas, el desplazamiento de especies nativas por peces introducidos *Oreochromis spp.*, *Caquetaia kraussii* y *Oncorhynchus mykiss* ya señalados resultan en grandes cambios de la estructura comunitaria y de las funciones del ecosistema. La reducción de la ictiofauna de la cuenca de Lago de Valencia de 37 especies a 15 en 30 años se atribuye al efecto sinérgico de introducción de tilapias y de mojarra de río, aunado a la creciente contaminación de la cuenca por efluentes industriales y domésticos (López-Rojas y Bonilla-Rivero 2000).

En áreas costeras, las macroalgas exóticas como *Ulva reticulata* (Chlorophyta) y *Kappaphycus alvarezii* y *Eucheuma denticulatum* (Rhodophyta) pueden afectar los ecosistemas marinos someros sombreando los arrecifes coralinos, emitiendo sustancias alelopáticas y compitiendo con las especies nativas por espacio y sustrato, según experiencias foráneas resumidas por Lemus Castro (1999) y Barrios (2000).

**Efectos de especies exóticas domésticas y cultivadas.** Las especies exóticas domésticas y cultivadas, a su vez, ejercen fuertes impactos sobre los hábitats y ecosistemas como instrumentos de diferentes usos de la tierra con fines productivos. De esta manera, las prácticas agrícolas como la labranza, la siembra, el uso de fertilizantes, biocidas y maquinaria pesada alteran profundamente la cobertura vegetal, la fauna nativa, y las propiedades físicas y químicas de los suelos, según el tipo de cultivo y planta de que se trata.

La ganadería extensiva ha ejercido un profundo efecto sobre inmensas extensiones de ecosistemas de sabanas y pastizales por los 500 años de la colonización europea en América Latina, considerando que desde la extinción de la megafauna neotropical hace unos 8000 años tales sabanas se desarrollaron prácticamente sin herbívoros pastoreadores. Los impactos de los herbívoros domésticos varían según la especie, su selectividad y estrategia alimentaria, la carga animal, intensidad de pastoreo y el manejo del rebaño, y en función al tipo del ecosistema, sus suelos, vegetación y la estacionalidad climática, entre otros. En la ganadería tradicional es frecuente el sobrepastoreo que elimina las plantas forrajeras más apetecibles y propicia la proliferación de malezas

leñosas o de parches carentes de vegetación, expuestas a la erosión, conducente a la desertificación del área (Estrada 1966, Huss 199, Ortega et al. 1996).

La ganadería más intensiva sustituye a menudo los pastos naturales por especies exóticas de mayor rendimiento económico, cuya implantación requiere la erradicación de la vegetación nativa, siembra de la especie introducida así como un cuidadoso manejo del pastizal y la carga animal mediante rotación de potreros (ver sección 5.8). La cobertura de los pastos sembrados, mayormente de origen africano, alcanzó para el año 1985 más de 5,5 millones de hectáreas. Gran parte de estos pastos se encuentran en áreas deforestadas, lo que significa un gran pérdida de la diversidad biológica nativa. Además, cinco especies las cuales son capaces de colonizar sabanas naturales.

**Plantaciones forestales.** La silvicultura emplea especies y tecnologías foráneas con fines maderables o de protección. Según estadísticas de la Dirección General Recurso Forestal (2000) las plantaciones de pinos, principalmente *Pinus caribea* abarcan más de 600 000 ha. Según Azuaje (2000) 1772 ha son de *Eucaliptus* spp, 8841 de melina (*Gmelina arborea*) y 9368 de teca (*Tectona grandis*), plantados principalmente en hábitats de sabana, pero son utilizados también con fines de conservación de suelos en parques nacionales. Las especies cultivadas aquí tienen poca capacidad de dispersión pero ejercen un fuerte impacto sobre los ecosistemas donde están asentadas, lo cual resulta en alteraciones del medio físico por el sombreado, acumulación de acículas de pino o efectos alelopáticos de la hojarasca de eucaliptos, y una pérdida dramática de diversidad biológica (Ochoa et al. 1988, Bulla y Bach 1999).

### 6.3 Áreas afectadas por especies exóticas.

La incidencia de las especies exóticas es mayor en el norte del país y concuerda con la concentración de la población humana y sus impactos. Este hecho es congruente con la preferencia que tienen las especies exóticas en general por los ambientes periurbanos, cultivados y alterados y con el avance de deforestaciones que sustituyen los mosaicos de vegetación natural por extensos monocultivos que facilitan la expansión espacial y numérica de las especies invasoras. Un somero análisis de las tablas de especies exóticas que detallan la distribución de las especies exóticas por biorregiones (Tablas 5.1, 5.4, 5.5, 5.7, 5.9 5.10 y 5.11) revelan que 17 especies exóticas establecidas se distribuyen en todo el país, 12 son "ampliamente distribuidas" y 7 más se encuentran el norte del país. La incidencia de registros de especies exóticas establecidas por biorregiones es mayor para la Cordillera de Costa (29,6% de un total de 165) y Los Andes (22,4%), relativamente alto para los Llanos (12,1%) y la biorregión Costera continental, y menor para Guayana (1,8%) y marina (2,4%). La concentración espacial de las especies exóticas asemeja el mapa de mayor densidad de especies amenazadas de Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez 1996). Asimismo la distribución, variedad y impacto de las especies exóticas domésticas, cultivadas y cautivas se concentra en el sector norte del país. Por ejemplo, apenas 5,1% de la población bovina de Venezuela (14 737 227 para 1995 según MAC, 1998) se encuentra en la biorregión Guayana, que ocupa aproximadamente la mitad del territorio nacional. La mayor variedad de gramíneas forrajeras exóticas se encuentra en los Llanos (28 especies), región ganadera por excelencia, Los Andes (12) y el Sistema Lara-Falcón (12).

Las áreas críticas a causa de especies exóticas se pueden identificar de una manera tentativa ,por ejemplo la cuenca de Lago de Valencia de 3050 km<sup>2</sup> en el pleno centro-

norte del país (donde convergen varias especies exóticas establecidas), la depresión del Lago de Maracaibo -ambas clasificadas como ecosistemas vulnerados en el Informe de país de Venezuela (MANR 2000)- el norte del estado Sucre, afectado principalmente por especies invasoras de ecosistemas acuáticos, así como la región de los Andes, donde las truchas introducidas pueden amenazar la alta riqueza faunística de la región (Rodríguez, en prensa). Hasta la fecha hay poca información sobre especies exóticas como una amenaza importante de biodiversidad nativa en la biorregión insular caribeña. Por otra parte, la penetración de plantas y animales exóticos en estado Amazonas y el sur de Bolívar parece mínima.

## **7. IMPACTOS ECONÓMICOS EN LA AGRICULTURA.**

El impacto de la agricultura y la ganadería en la biodiversidad pueden ser directo por la introducción de especies exóticas o inducido para la utilización de estas especies en la producción de alimentos.

La introducción de especies cultivadas a nuevas regiones, iniciada con la movilización de las comunidades primitivas, se convirtió en parte común del comercio de las civilizaciones posteriores, haciéndose cotidiano en la historia de los países más desarrollados con el envío de expediciones en busca de nuevas especies cultivadas, que luego alcanzaron una gran relevancia en la economía mundial. Los egipcios (450 años A. C.) y los chinos (1010 años D. C.), aparecen como las primeras referencias de interés gubernamental en estas actividades.

Posteriormente, los ingleses, españoles, franceses y holandeses organizan expediciones de botánicos en busca de nuevos recursos genéticos y más recientemente Rusia y E.E. U.U. , aparecen como los países que han puesto gran esfuerzo en la exploración, con fines de adquisición de nuevo germoplasma. Así vemos, que la región a pesar de ser principal contribuyente de diversidad útil para la producción de cultivos no dispone de las mejores y mayores colecciones relacionadas a esto en comparación con regiones altamente dependientes de diversidad foránea, (González 1997).

La producción agrícola nacional se sustenta en la utilización de especies introducidas ya naturalizadas que conforman el 60% de la producción nacional de alimentos.

Es de hacer notar que estas especies introducidas, en su nuevo ámbito se han convertido en cultivos de mucho éxito tanto económico como en su distribución geográfica. También en sentido contrario, el cacao y el caucho se asentaron en Africa y Oceanía (Malasia) constituyendo allí la base de las economías agrícolas de muchos países. Leal (1990) postula que gran parte se debe a que su introducción, fuera de su centro de origen y domesticación, permitió una rápida implantación al no encontrarse con sus predadores naturales, y comportarse como una planta exótica sin muchas plagas y enfermedades que controlen su desarrollo, de esta manera pudieron colonizar nuevas tierras y llegar a mayores producciones por área y sobre todo a producciones comerciales exportables.

La caña de azúcar conquista a América igual que el café y hoy están en América los principales productores del mundo. El impacto del cultivo de caña de azúcar como lo relata Gómez Alvarez (1994) en América, tanto en lo social como en lo económico no lo tuvo esta especie en su lugar de origen. La contribución en el caso de los cultivos industriales es también significativa. Al mismo tiempo, han apreciado las contribuciones de otras regiones, convirtiéndose en grandes productores y exportadores de productos obtenidos con especies introducidas. Este hecho, común a todas las regiones

originadores de recursos genéticos permite identificar un fenómeno de interdependencia de estos recursos, lo cual debe ser tomado en consideración en cualquier normativa de control al acceso de la diversidad biológica y los recursos genéticos en ella contenidos.

**Tabla 7.1 Contribución de las regiones de diversidad en recursos genéticos para la producción agroalimentaria e industrial.**

Región	% Agroalimentaria de producción	% Industrial del área
Chinojaponesa	12,9	2,1
Indochina	7,5	13,7
Indostana	5,7	2,0
Asia Centro Occidental	30,0	10,8
Mediterránea	1,4	18,2
Africana	4,0	8,3
Eurosiberiana	2,9	0,0
Latinoamericana	35,6	34,5
Norteamericana	0,0	10,5

Fuente: FAO 1995

En las décadas de los sesenta y setenta surge un movimiento en pro de la conservación de los recursos genéticos y la diversidad biológica en general. La FAO, Organismo Global interesado en el tema, lideró esta iniciativa creando una serie de instancias para la participación de países en las decisiones sobre la materia. Entre estas pueden citarse, la Unidad de Recursos Fitogenéticos y la Ecología de Cultivos (1968), el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF/ IBPGR) (1974), el cual fue creado como un organismo Autónomo no gubernamental de carácter científico, bajo el patrocinio del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), y que en 1993 se transformó en el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) del Sistema de Centros Internacionales de Investigación Agrícola, (González ya citado).

Ya en el área de las introducciones no intencionales, habría que referirse a la entrada de algunas plagas agrícolas que de una u otra forma constituyen los impactos más visibles de la problemática referida, tales son los casos de la mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus woglumi*) la polilla de la papa, el Trips, la tristeza de los cítricos, la diatrea de la caña de azúcar, la Broca del café, etc. que llegaron accidentalmente por vías diferentes, unas por dispersión natural, otras como la polilla por importación de semillas de papa ilegalmente, pero que por su combate es necesario introducir a su predadora y liberarlas para su control biológico efectivo. Generalmente, como en el caso de la mosca prieta se importan varios parásitos y sólo la *Prospaltelle apulenta* puede controlar la plaga.

En general, en el control biológico de plagas se introducen especies exóticas que se justifica desde un punto de vista agrícola o mejor dicho como técnica moderna de control de plagas, pero desde un punto de vista biológico, es una vía de entrada de organismos exóticos. Mal o poco evaluado, tiene impacto ecológico a largo plazo. Igual sucede en muchos países donde por razones de control se han traído especies exóticas que se establecieron o naturalizaron y las plagas fueron erradicadas, pero las introducidas para controlar, se quedaron.

También es menester mencionar los efectos que las introducciones de semillas de plantas mejoradas han tenido sobre la diversidad intraespecífica de algunos cultivos. La

introducción de especies mejoradas, seleccionadas y hasta genéticamente modificadas, generalmente desplazan a los cultivares usados por campesinos y empresarios agrícolas en detrimento de la variabilidad genética de las especies cultivadas causando una erosión genética acelerada en la agrobiodiversidad del planeta, tal fue el caso con el maíz en Centro América con la llamada Revolución Verde de hace 25 años, (González 1997).

También ha sido el caso con muchos cultivos alto andinos y sobre todo con la papa (*Solanum tuberosum*), donde los antiguos cultivares han desaparecido, tanto en Venezuela como toda América Andina, por la importación de semillas seleccionadas de Europa o Canadá (Ortega, 1985).

La vía de penetración agrícola, el establecimiento de cercas para delimitar potreros o propiedades, la urbanización del campo, sin duda, son impactos secundarios de la actividad agrícola y ganadera que han causado perjuicio a la biodiversidad. Podría referirse el caso de la explosión poblacional de ratones en las áreas de cultivo de arroz, por la disminución drástica de las aves rapaces producto de la nivelación y eliminación de árboles requeridos por estas aves para divisar a sus presas.

Sin embargo, la agricultura y la ganadería, realizada desde épocas coloniales, se ha producido en el país por una destrucción de hábitat muy apreciable para sembrar pastos, caoatas, maíz y otros cultivos. Se han destruido muchas zonas, tanto de bosque húmedo tropical, como de bosques semidesiduos, a tasas de deforestación muy altas (646.000 hectáreas por año), como se reporta en el Informe de País (M.A.R.N. 2000), para sembrar forrajes, es decir, plantas introducidas que sustituyen los pastos nativos.

En países como Sur África, Australia y la misma Europa (Holanda), las plantaciones tienen impactos negativos, donde las plantas exóticas como pinos, eucaliptos y otras maderables, no sólo han desplazado bosques naturales de gran riqueza biótica (como es el caso de Sur África donde 38% de su territorio ha sido plantado con estas especies exóticas) sino que su impacto sobre la flora y fauna autóctona han sido nefastas. En otros países, como Holanda, la introducción de pinos ha causado la podzolización de los suelos.

En Venezuela, existen más de 700.000 hectáreas de plantaciones (Informe de País MARN 2000), de los cuales 86% están plantadas con especies exóticas fundamentalmente Pino Caribe. Según CONAPRI (1990) esta actividad es la más atractiva de las inversiones que existen actualmente en el país. Sin embargo, estiman los investigadores del área que su impacto ecológico no ha sido estudiado suficientemente y debe mantenerse una especie de seguimiento que permita avistar los efectos negativos que pueden tener estas plantaciones forestales (ver estudio de caso).

Existen plantaciones forestales con especies autóctonas cuyo cometido fundamental es el de la conservación *in situ* de especies de alto valor ecológico y económico como caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), pardillo (*Cordia alliodora*), puy (*Tabebuia serratifolia*), saquisaqui (*Bombacopsis quinata*), apamate (*Tabebuia sisea*), algarrobo (*Hymenaea*), mijao (*Anacardium exelsum*).

## **8. ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS.**

Venezuela es un país pionero en la conservación y manejo de los recursos naturales renovables y cuenta con logros importantes como la Ley Orgánica del Ambiente (Venezuela 1976a), la creación del Ministerio de Ambiente (Venezuela 1976b) y el



desarrollo de un sistema de áreas naturales protegidas que abarcan 657.206 km<sup>2</sup>, que cubre más de la mitad del territorio nacional. La reciente Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000b), en sus artículos 127, 128, 129 consagra los principios de conservación y ordenamiento del ambiente y sus recursos y de la evaluación y mitigación de impactos ambientales.

El desarrollo inicial en materia de especies exóticas tiene poca relación con la conservación de los recursos naturales y presenta dos vertientes principales: 1) un proceso dinámico de implantación de especies exóticas con fines productivos, especialmente en el sector de silvicultura, acuicultura, pastos mejorados y especies ornamentales, impulsado tanto por la iniciativa oficial como la privada, y 2) la promulgación y aplicación de normas legales a fin de prevenir los efectos indeseables - ante todo sanitarios- de las especies exóticas sobre las actividades agropecuarias. Después, en vista de los impactos nefastos de algunas especies introducidas sobre las especies nativas, surge un tercer componente, representado por los ciudadanos preocupados por la conservación de la diversidad biológica autóctona. La promulgación de la Ley de Diversidad Biológica (Venezuela 2000a) y la reciente aplicación del artículo 8h del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificada ya en 1994, consolidan formalmente el vínculo entre el control de las especies exóticas invasoras y la conservación de la diversidad biológica.

A consecuencia de este desarrollo histórico, el tema de especies exóticas es intersectorial con muchos actores -a veces con prioridades antagónicas- incluyendo productores del sector agropecuario, forestal y acuícola, actividades de transporte, comercio y turismo internacionales, los servicios autónomos SARPA y SASA del Ministerio de Producción y Comercio, varias direcciones generales del MARN, el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, de Finanzas y de Infraestructura y Guardia Nacional por parte del Ministerio de Defensa; las universidades y la comunidad científica, los aficionados y criadores de aves canoras y de ornato, peces de acuario y demás mascotas silvestres, entre otras. Por estas circunstancias no se cuenta aún con una política única y coherente sobre las especies exóticas. Esto se comprobó también en una encuesta dirigida a 20 instituciones y personas estrechamente vinculadas con el tema (Ojasti 2000).

El artículo 27 de la Ley de Diversidad Biológica (Venezuela 2000a) resume la intención básica del Estado Venezolano en esta materia: "El Ejecutivo Nacional, por medio de órganos competentes, controlará la introducción de especies exóticas que amenacen la diversidad biológica o la dinámica ecológica de los ecosistemas naturales y modificados". A pesar de este principio unitario pueden presentarse conflictos de intereses entre los organismos oficiales cuya misión de fomentar las actividades productivas, por ejemplo el MPC, promueve activamente la introducción y propagación de especies exóticas, y el MARN, responsable de elaboración y cumplimiento de normas tendientes a evitar los impactos negativos de las especies exóticas sobre la diversidad biológica nativa. Por eso es necesario lograr una política nacional global y de consenso para el control de especies exóticas invasoras, en la cual MPC y MARN cumplan con sus competencias específicas de un modo complementario, en consulta con los sectores privados interesados y los especialistas en la materia.

## 8.1 Base legal.

**Convenios internacionales.** Los principales convenios internacionales vinculados con las especies exóticas en Venezuela son la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, la Organización Marítima Internacional, Convención sobre el Comercio

Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La ejecución de la **Convención Internacional de Protección Fitosanitaria** concertada en 1951, coordinada por la FAO y ratificada por Venezuela en 1966 (Venezuela 1966a) le compete al SASA, MPC. Sus objetivos son: 1) prevenir la difusión de plagas y enfermedades de plantas y productos vegetales y adoptar las medidas necesarias para combatirlas, y 2) Mantener e incrementar la cooperación internacional para prevenir la introducción de enfermedades de plantas y productos vegetales a través de las fronteras nacionales. En este orden de ideas, la Partes del convenio deben: 1) inspeccionar plantas en su territorio, 2) reportar la existencia, aparición o difusión de plagas de plantas y combatirlas, 3) inspeccionar y desinfectar las plantas que circulan en el tráfico internacional y 4) expedir los certificados fitosanitarios sobre el estado sanitario y el origen de las plantas y productos vegetales a exportar, entre otros. Este convenio enfatiza las plagas de las plantas cultivadas. Normas internacionales como el Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico (FAO 1996) complementan el marco de referencia del control fitosanitario.

**La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres** (Venezuela 1977) establece un estricto control del comercio internacional de las especies amenazadas, con la participación simultánea del país exportador e importador, con el objeto de proteger las especies del país de origen contra presiones excesivas del comercio internacional. Al mismo tiempo ofrece así, una herramienta para un mejor control y seguimiento de importación de especies exóticas, especialmente en cuanto a animales mascotas y plantas ornamentales. Incluso el Comité de Fauna de CITES (1998) recomendó a los Países Parte en "actuar con cautela al aprobar transacciones para importar posibles especies invasoras en un medio ambiente favorable". Las estadísticas de CITES de la Dirección General de Fauna del MARN constituyeron una fuente importante y información para el inventario de los vertebrados exóticos de Venezuela.

Venezuela es País Parte de la **Organización Marítima Internacional** que establece, entre otras cosas, una serie de directrices para impedir la introducción de especies exóticas indeseables en el agua de lastre y en los sedimentos descargados por los buques (FAO 1995). Esta función es importante para Venezuela, un país petrolero que implica un intenso tráfico marítimo intercontinental.

El **Convenio sobre la Diversidad Biológica** (Venezuela 1994) tiene por objeto "la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos" (artículo 1). El Art. 8, literal h es apenas una de las disposiciones para asegurar la conservación *in situ*. Sin embargo, ha logrado resaltar la necesidad del control de las especies exóticas invasoras como una herramienta de conservación por el alcance mundial del convenio, ratificado por 170 países. El convenio enfatiza la identificación, monitoreo y control de las especies exóticas, intercambio internacional de información correspondiente y ofrece orientación y herramientas para facilitar estas tareas.

**Medidas de control sanitario.** La **Ley sobre las Defensas Sanitarias Vegetal y Animal** (Venezuela 1941) contempla "el estudio, prevención y combate de las enfermedades, plagas y demás agentes morbosos y perjudiciales a los animales y vegetales" (Art. 1) En este sentido, el Ministerio de Agricultura y Cría (ahora Ministerio de Producción y Comercio, MPC) queda autorizado para prohibir, restringir y reglamentar la importación y

exportación de plantas y animales y sus productos, determinar los puertos y aduanas de importación y exportación, para ordenar la cuarentena, o la destrucción de plantas y animales enfermos (Art. 2) y examinar los animales y vegetales y sus productos que ingresan por las aduanas o servicios postales (Art. 10). Además se exige un certificado de inmunidad (ahora permiso sanitario de importación) expedido por las autoridades del país de origen.

**La Resolución AG-378** (Venezuela 1960), conjuntamente con la Convención Internacional Fitosanitaria ya mencionada, complementan las disposiciones de la ley anterior: estipula que toda importación de vegetales, su partes, productos y residuos así como los medios de transporte respectivos serán sometidos a inspección fitosanitaria y establece medidas obligatorias para la eliminación de materiales con presencia de plagas, enfermedades u otros agentes peligrosos para la agricultura.

**La Resolución 122** sobre la importación de animales vivos (Venezuela 1991) establece las normas en la materia, con referencia especial en los animales domésticos. En el caso de las especies mascotas se requiere el certificado de salud y los certificados de vacunación propias para cada especie (Art.5), y, según el juicio de las autoridades sanitarias, un periodo de reclusión en la estación cuarentenaria de Paraguaná (Art.9). El control sanitario de la introducción de especies domésticas y silvestres compete al Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) del Ministerio de Producción y Comercio, en conformidad con la ley y el decreto de creación de dicho servicio (Venezuela 1992b).

**Disposiciones sobre introducción de especies silvestres. Ley de Pesca** (Venezuela 1944), (Art. 25), "prohíbe la introducción, sin previo permiso del Ministerio de Agricultura y Cría, de cualquier especie animal, exótica o autóctona, ya se trate de ejemplares adultos, alevines, huevos o embriones cuyo medio de vida es el agua". Existen varias resoluciones que autorizan la importación de determinadas especies para la acuicultura y establecen las normas respectivas (SARPA 1995).

**Ley de Protección a la Fauna Silvestre** (Venezuela 1970). El dominio de la ley se restringe en los vertebrados terrestres no domésticos y excluye, por lo tanto, la fauna acuática -regida por la Ley de Pesca- y los invertebrados. Declara de utilidad pública la importación y aclimatación de animales silvestres, previas las regulaciones oficiales (Art. 3, 2). Previa la investigación científica, el Ministerio de Agricultura y Cría (ahora Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARN) podrá autorizar el transplante de especies de una región a otra o a medios distintos de su hábitat (Art. 26) y autorizar o no la importación, aclimatación y propagación de animales silvestres exóticos (Art. 28); para tal efecto se requiere el permiso previo, el cual se otorga solo cuando la introducción fuere beneficiosa para el país y no constituya riesgo para la fauna nativa, la salubridad, la agricultura y cría (Art. 29). Además el Art. 87 establece que todos los establecimientos que comercian con fauna silvestre y sus productos deben contar con una licencia oficial para tal efecto y que para importar o exportar animales silvestres requiere también la licencia correspondiente de los servicios de fauna (Art. 89).

El **Decreto 3269** reglamenta esta ley algo obsoleta (Venezuela 1999b). Define transplante como la liberación animales silvestres en sitios donde la especie estuvo presente antes, y la introducción como "liberación de animales silvestres no autóctonos del ecosistema receptor, con fines de naturalización y propagación en el territorio nacional. Detalla los recaudos y criterios para evaluación de las solicitudes de transplante e introducción de especies y el control sanitario (Art. 17 y 18), la captura, comercio y tenencia de mascotas

silvestres (Art. 81), la regulación del comercio nacional (Art.89) y lo referente con los permisos de importación y exportación de especies silvestres (Art.90).

Las normas para el funcionamiento de zocriaderos según la Resolución 171 (Venezuela, 1995) son dirigidas para la producción de especies silvestres nativas en cautiverio. Los zocriaderos no podrán funcionar fuera del área de distribución natural de la especie a criar (Art. 8); la posible autorización de la cría de especies exóticas requiere un estudio previo de los riesgos para ecosistemas y especies nativas (Art. 35). Esta normativa puede solapar parcialmente con las normas sobre la localización y funcionamiento de establecimientos avícolas de SASA, ya que los establecimientos clase IV contemplan la cría de avestruces, faisanes, canarios, palomas y otros.

**Ley Penal del Ambiente** (Venezuela 1992c), Art. 57, establece las sanciones por la introducción y propagación ilegal de plantas, animales o agentes biológicos capaces de alterar significativamente a las poblaciones de animales o vegetales o de poner en peligro su existencia.

En cambio, la **Ley Forestal de Suelos y Aguas** (Venezuela 1966b), Art. 3, 3, promueve la introducción de especies exóticas: "Se declara de interés público la introducción de especies forestales no nativas".

Las plantaciones forestales con fines comerciales y la instalación y operación de acuicultura y camaroneras requieren una evaluación previa de su impacto ambiental según el **Decreto 1257** (Venezuela 1996b).

**Decreto 2223:** Normas para Regular la Introducción y Propagación de Especies Exóticas de la Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas (Venezuela 1992) es muy relevante por ser el único instrumento legal dedicado expresamente para normar la importación de especies exóticas silvestre, tomando en cuenta los posibles riesgos ambientales. Contempla, entre otros:

- "La introducción, utilización y propagación de plantas silvestres exóticas al país, requiere de una autorización del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables" (Art. 4). Aquí se omite la autorización de la introducción de animales, que compete a la Dirección General de Fauna del MARN en el caso de especies silvestres, y al Servicio Nacional de Recursos Pesqueros y Acuícolas, SARPA, del MPC, según Ley de Protección a la Fauna Silvestre y de Pesca, respectivamente. Sin embargo, en términos del Decreto 2223, la competencia en materia fauna queda indefinida.
- Que los interesados en introducir especies exóticas deberán justificar la introducción e indicar las medidas para proteger las especies nativas contra depredación y competencia por parte de la especie exótica (Art. 4).
- En el caso de que la especie introducida resulte nociva, los responsables de su introducción deberán ejecutar las medidas de control y erradicación de la especie invasora (Art. 5).
- Los organismos vivos modificados no pueden ser liberados al medio natural hasta que se haya comprobado que no afectan a las demás especies (Art. 6) y en todo caso su liberación debe contar con un permiso previo del MARN (Art.8).

A fin de lograr una producción económica de cultivos de especies exóticas con riesgos ambientales mínimos se han adoptado resolución conjunta MAC 117 - MARN 70, que contempla un doble control, como en el caso de la resolución sobre el cultivo de tilapia (Venezuela 1997).

## 8.2 Aspectos administrativos.

**Control sanitario.** El primer control oficial, y el mejor establecido del ingreso de especies exóticas, es el sanitario vigente desde 1941, a cargo del Ministerio de Agricultura y Cría, ahora Ministerio de Producción y Comercio. Los problemas mundiales ocasionados por la fiebre aftosa y la enfermedad de vacas locas corroboran la vital importancia de esta labor. El control sanitario compete al Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria SASA, por medio de sus Direcciones de Sanidad Animal y Sanidad Vegetal.

Toda importación de plantas y animales y sus productos requiere un certificado sanitario avalado por el país de origen. Además, el MPC puede prohibir la importación de los países afectadas por plagas y enfermedades no presentes en Venezuela. Cuenta con personal técnico en las aduanas del país, examina las plantas y animales y sus productos que ingresan el país, mantiene servicios de cuarentena y para eliminar o erradicar los organismos contaminados. Además del control sanitario, el MPC controla toda la importación de los animales domésticos y plantas cultivadas.

**Control de importación de especies silvestres.** La autorización de importación de los vertebrados silvestres de vida terrestre, tanto los incluidos en apéndices de CITES como la importación general de especies mascotas, es competencia de MARN, Dirección General de Fauna, según la Ley de Protección a la Fauna Silvestre, su reglamento y el Decreto 379.

La decisión sobre importación de fauna acuática como los peces de acuicultura y de acuario, es bajo responsabilidad de SARPA, según la Ley de Pesca y el Decreto de creación de SARPA (Venezuela 1993), entre otros. La Dirección General de Fauna del MARN participa en control del cultivo de tilapia, en conformidad con la Resolución conjunta MAC-MARNR (Venezuela 1997).

En cuanto a las plantas silvestres, la Dirección General de Recurso Forestal del MARN controla la importación de las especies arbóreas mientras que las herbáceas están a cargo de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del MARN, mediante su Dirección Administración de Recursos Genéticos, ya que forman parte de la Autoridad Administrativa de CITES de Venezuela y están avalados además por el Decreto 2223. En práctica, este control se restringe en las especies de CITES ya que las demás plantas exóticas ingresan, en su mayoría, como cultivadas, con la autorización de SASA.

El caso de los invertebrados terrestres y la biota microbiana parece confusa, porque La Ley de Protección a la Fauna Silvestre los excluye y porque el Decreto 2223 no exige explícitamente el permiso del MARN para la importación de animales silvestres. La introducción de especies exóticas para el control biológico de plagas agrícolas está bajo control de SASA, como parte de su función fitosanitaria. Esta institución está elaborando actualmente la normativa para la introducción y liberación de especies de control biológico (B. Dorta, com. pers., 2001).

Las bacterias importadas que emplea la industria petrolera para facilitar de extracción de crudos pesados son traídas por los representantes locales de las empresas extranjeras que las producen, con el aval del Ministerio de Energía y Minas (F. Acevedo, com. pers., 2001). Por otra parte, el intercambio de bacterias entre instituciones científicas nacionales y extranjeras se realiza sin controles formales (V. Rodríguez L., com. pers., 2001).

**Control fronterizo.** El control aduanero de importación está compartido entre SENIAT del Ministerio de Finanzas y la Guardia Nacional del Ministerio de Defensa, mientras que la administración de los puertos y aeropuertos es competencia del Ministerio de Infraestructura. El control sanitario aduanero es atendido por funcionarios de SASA, pero el MARN no cuenta con personal destacado en puertos y aeropuertos, salvo casos excepcionales. En términos generales, la acción oficial en materia tiende en concentrarse en impedir la entrada no autorizada de especies exóticas al país. El control de dispersión y de los efectos nocivos de tales especies suele correr a cuenta del sector afectado, por ejemplo, los productores rurales.

### 8.3 Posibles deficiencias y correctivos.

El presente trabajo no abarcó el reconocimiento directo de los aspectos operacionales de diferentes etapas del control de ingreso de las especies exóticas al país. Sin embargo, durante el transcurso de otras actividades se detectaron algunos aspectos que pueden requerir una reorientación, en aras de ajustarlos mejor a los mandatos de los convenios internacionales, leyes vigentes y a los retos de expansión del tráfico internacional.

**Evaluación de riesgos de introducciones.** En algunos casos la Dirección General de Fauna, conjuntamente con el Consejo Nacional de Fauna Silvestre (CONAFASI), ha objetado propuestas de introducción de animales considerados de alto riesgo, como la rana toro (*Rana catesbeiana*) y tilapias (*Oreochromis* spp.). Sin embargo, la regla general parece ser la autorización de introducción al país de todas las especies solicitadas por los importadores.

Para evitar riesgos futuros, en conformidad con el principio de precaución del CDB en la introducción de especies exóticas, sería recomendable una evaluación previa de riesgos que puedan acarrear las especies que pretenden importar y/o elaboración de listas de especies permitidas y especies prohibidas, que facilitarían la toma de decisiones acertadas. En este orden de ideas, la respuesta de SARPA en la encuesta de diciembre 2000 propone la constitución de un equipo interinstitucional para evaluar caso a caso las iniciativas de introducción, con la participación de MARN-DGF, SARPA, los productores, INIA, universidades y Comisión Nacional de Acuicultura.

**¿Introducción ilegal de especies?** Las estadísticas de importación autorizada por MARN y SARPA, son principalmente de aves canoras y de ornato y de peces de acuario. Sin embargo, varias tiendas de mascotas en Caracas ofrecen salamandras y tortugas, que muy raras veces figuran en las importaciones autorizadas oficialmente, lo cual puede ser un indicio del contrabando de estos animales. La tortuga más popular, *Trachemys scripta*, es supuestamente importada de Estados Unidos (subespecie *elegans*), pero además se venden en Venezuela juveniles de la subespecie *callirostris*, procedentes probablemente del norte de Colombia (L.F. Navarrete, com. pers., 2001). También es posible que especies, cuya importación requiere la autorización del MARN, pasen por la aduana ocasionalmente avalados sólo por el certificado sanitario.

Para contrarrestar la entrada ilegal de especies exóticas al país se recomienda 1) la participación activa de funcionarios del MARN en el control de mercancías, equipaje y pasajeros en las aduanas, 2) Capacitación y motivación de otros funcionarios de aduanas en aspectos vinculados con tráfico internacional de diversidad biológica y sus productos, 3) campañas informativas dirigidos al público en general y los viajeros internacionales en particular para informarles que es prohibido ingresar animales y plantas exóticas al país, resaltando los riesgos que esto puede acarrear como especies invasoras. Estos labores son más prioritarias en las aduanas del interior del país (Barquisimeto, Isla Margarita, Maracaibo, Puerto Cabello), que pueden ser importantes canales de entrada y salida de componentes de diversidad biológica del país (M. Quero, com. pers., 2001).

**Definición de especie doméstica.** En algunos casos han surgido posiciones divergentes entre los dos ministerios que comparten la responsabilidad principal en el control de la introducción de especies exóticas, MPC y MARN, porque la misión rector del primero es impulsar la producción, mientras que el segundo es el responsable principal de la conservación y uso sustentable de los recursos naturales. Por eso, los productores interesados en cría de especies exóticas, tienden a considerar al MAC como colaborador y MARN como un obstáculo de sus iniciativas, lo cual dificulta la labor de los funcionarios del MARN.

Uno de los temas más debatidos entre estos ministerios es el concepto de especie doméstica, porque las definiciones oficiales, por ejemplo el artículo 2 de la Ley de Protección a la Fauna Silvestre son ambiguas. MPC sostiene que los animales nacidos y procedentes de granjas o criaderos del país exportador son domésticos, mientras que los capturados de poblaciones naturales son silvestres. En cambio, MARN considera que las especies domésticas son producto de una prolongada selección y manipulación por parte del hombre que resulta en un tipo de animal ajustado en los requerimientos del hombre y genéticamente muy diferente de la especie silvestre de origen, lo cual coincide con el espíritu de la definición de especie doméstica del CDB (ver 4.2).

Es urgente lograr una definición razonada y de consenso en este caso, ya que probablemente la mayoría de los animales que se importan -como las aves de jaula y peces de acuario- provienen de criaderos, pero si llegan a ser liberados en un medio natural pueden constituir una amenaza ecológica.

#### **8.4 Cooperación internacional.**

Al avanzar la globalización mundial, la necesidad de cooperación internacional es cada vez más apremiante. Esto es particularmente cierto en la lucha contra las especies exóticas invasoras, porque todos los países son al mismo tiempo emisores y receptores de tales especies. Por ejemplo, plantas comunes de nuestro Llano, como la brusca (*Cassia occidentalis*), mastranto (*Hyptis suaveolens*), cruceta (*Eupatorium odoratum*), espina chiguirera (*Mimosa pigra*) y lirio de agua (*Eichhornia crassipes*) son malezas destructivas en otros continentes tropicales. Por otra parte, la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) y la rana toro (*Rana catesbeiana*), ya naturalizadas en Colombia, y la mangosta (*Herpestes javanicus*) de Guyana, Trinidad y otras islas del Caribe, pueden constituir una seria amenaza para la diversidad biológica de Venezuela.

Al ratificar el Convenio sobre la Diversidad Biológica en 1994, Venezuela asumió, entre otros, el compromiso de impedir la introducción, controlar y erradicar las especies exóticas que amenazan la diversidad biológica (Art. 8,h) y participar en el intercambio de información pertinente a esta tarea (Art. 26). Sin embargo, es apenas ahora cuando el

país está empezando a cumplir formalmente los mandatos del CDB en relación con las especies exóticas. La encuesta realizada en diciembre 2000 corroboró la escasa participación del país en la cooperación internacional, regional y subregional en la lucha contra especies invasoras, a opinión de los 20 especialistas e instituciones consultadas.

Una modalidad fundamental en la participación internacional es el intercambio de información entre el país y el Secretario General de CDB sobre el problema de las especies exóticas en el país, así como las medidas adoptados para combatirlas y los éxitos alcanzados. El Secretario General a su vez centraliza y procesa esta información para hacerlo llegar a los países parte, para ser consultado a fin de tomar decisiones acertadas en relación con la introducción y manejo de especies exóticas (UNEP/CDB/SBSTTA/6/INF/9) Es obvio que la utilidad de cooperación es más directa entre los países vecinos que comparten especies y problemas semejantes, lo cual puede resultar en sistemas de alerta previa de amenazas futuras, así como en estrategias regionales y subregionales compartidas para un control más efectivo de especies exóticas indeseables. La sección 10.1 desarrolla las recomendaciones generales para la intensificación de cooperación internacional.

## 9. CONCLUSIONES.

Este informe constituye un intento pionero para abordar la problemática de las especies exóticas en Venezuela en términos globales, incluyendo recopilación y ordenamiento de la información disponible sobre las especies exóticas principales presentes en el país, sus posibles impactos así como las medidas legales y administrativas vigentes para evitar el ingreso y controlar los impactos negativos de las especies exóticas dañinas. El informe enfatiza las plantas y animales invasoras que pueden amenazar las especies, ecosistemas y hábitats nativos, en conformidad con los mandatos del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Como producto del trabajo realizado se pueden adelantar las siguientes conclusiones generales, que pueden orientar las políticas y acciones nacionales en materia de especies exóticas y encauzar los esfuerzos futuros para dilucidar los aspectos no cubiertos por el presente informe.

1. **Especies exóticas y la estrategia de diversidad biológica.** Las especies introducidas, silvestres, domésticas y cultivadas, son componentes diversidad biológica y de vital importancia para el bienestar y el ambiente del hombre. Al mismo tiempo, algunas especies exóticas se portan como invasoras amenazando especies y ecosistemas nativos, sus hábitats y la economía. Por eso, el manejo sostenible de las especies exóticas útiles, así como un estricto control de las invasoras, son partes integrales e inseparables de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica.
2. **Número de especies exóticas.** En el presente trabajo se identificaron 1383 especies exóticas en Venezuela, la gran mayoría de ellas cultivadas o domésticas (962) y cautivas (278); 71% de las especies registradas son plantas. Las especies naturalizadas alcanzaron 198 (14,3% del total), la mayoría plantas (94) e insectos (61). Incluyendo otras especies avistadas en el medio silvestre (que no han sido observadas aún reproduciéndose en el país), la cifra se elevaría a 256. Las cifras señaladas aquí son tentativas y subestiman la cantidad real de especies exóticas, especialmente en el caso de los invertebrados y la diversidad microbiana.
3. **Especies invasoras y sus impactos ecológicos.** La cantidad de especies clasificadas como invasoras en este trabajo es de 111, en su mayoría insectos



- plagas de cultivos (52), malezas de agricultura (19) y pastos sembrados, árboles y arbustos capaces de desplazar especies nativas por competencia y alterar ecosistemas y hábitats. Peces introducidos en varios cuerpos de agua continental del norte del país (*Caquetaia kraussii*, *Oncorhynchus mykiss* y *Oreochromis* sp.) han desplazado especies nativas por depredación y constituyen el caso más conocido de amenaza de especies introducidas sobre la fauna autóctona en Venezuela. En lagunas, la depredación por perros y gatos cimarrones constituye una seria amenaza a la fauna nativa.
4. **Impactos económicos de las especies exóticas.** El 60% de la producción de alimentos se realiza con especies exóticas introducidas desde casi 500 años por los españoles, que hoy cultiva y cría el hombre americano. A nivel de especies invasoras exóticas, es difícil establecer cuantitativamente su importancia económica, ni en caso de las malezas, donde sus efectos son bien conocidos y su control agronómicamente sustentado. Sin embargo, su impacto económico no ha sido evaluado y su control requiere anualmente de elevados desembolsos de los agricultores y criadores.
  5. **Ingreso de las especies exóticas.** La mayor parte (unos 85%) de las especies exóticas, incluidas en el presente trabajo, son importadas a propósito. La introducción intencional predomina en los casos de las plantas alimentarias, forrajeras y ornamentales, animales domésticos y las especies mascotas y de acuicultura. En cambio, el modo de ingreso de la mayoría de insectos plagas, moluscos y malezas es accidental, natural o desconocido.
  6. **Trasferencia interna de especies.** En Venezuela se han producido numerosas transferencias de especies a cuencas o áreas fuera de su distribución natural, especialmente de peces para su producción en embalses. Esta actividad acarrea problemas por hibridización, desplazamiento de especies nativas, alteración de ecosistemas y pérdidas económicas, como en los casos de *Caquetaia kraussii* y *Pipa parva*.
  7. **Organismos no abordados.** El presente trabajo dilucida mejor los impactos de las especies de plantas y animales más conocidos en nuestro medio, pero omite varios grupos de organismos relevantes para el tema, tales como los arácnidos, anélidos, nemátodos, hongos, bacterias, otros agentes patógenos, varios taxa de invertebrados marinos, entre otros. Esto sugiere la necesidad de una segunda etapa para recabar información sobre las especies exóticas de los grupos señalados y sus efectos sobre la diversidad biológica.
  8. **Áreas de mayor afectación.** El impacto de las especies exóticas invasoras se concentra en áreas periurbanas, agrícolas y alteradas y, a escala geográfica, en el norte del país. Según los análisis de los datos recabados en este estudio, las áreas más afectadas por las especies exóticas son el Lago de Valencia y sus alrededores, la cuenca del Lago de Maracaibo y el norte del estado Sucre. Las biorregiones de los Andes y los Llanos sufren alteraciones de hábitats por la introducción de pastos exóticos y localmente por sobrepastoreo.
  9. **Conocimiento de especies exóticas.** El conocimiento de las especies exóticas como amenaza sobre la diversidad biológica nativa es escasa y dispersa. La mayoría de la información publicada concierne a las especies de acuicultura, plagas y malezas de cultivos. La información sobre las plantas exóticas frutales,

forrajeras ornamentales y forestales destaca los valores económicos, que puede resultar en la subestimación de los riesgos ecológicos. Como avances recientes se pueden citar los proyectos referentes a *Oreochromis* y *Macrobrachium* (ver monografías).

10. **Grado de amenaza que generan las especies exóticas.** En límites de la información recabada se puede concluir que la amenaza que presentan las especies exóticas para la diversidad biológica nativa es moderada y localizada en las partes más pobladas del país. Sin embargo, el presente trabajo puede subestimar los riesgos sobre las especies, ecosistemas y hábitats nativos por la escasez o ausencia de información sobre varios grupos de organismos y sus posibles impactos ecológicos.
11. **El tema de las especies exóticas es intersectorial.** Involucra productores agropecuarios, acuicultura, y plantaciones forestales, transporte, turismo y comercio, el sector oficial incluyendo dependencias del MARN, MPC, Ministerio de Infraestructura y de Salud y Desarrollo Social, entre otros, las universidades y la comunidad científica, los aficionados de aves canoras y de ornato, peces de acuario y demás mascotas. El control de las especies exóticas dañinas es una función transversal y su éxito depende de cooperación entre todos los sectores involucrados y la colectividad en general.
12. **Control de introducción de especies exóticas.** El control de importación y comercio de animales silvestres terrestres, es competencia del MARN y de SARPA, del MPC en el caso de animales acuáticos. MARN es responsable del control de ingreso de las plantas silvestres de apéndices de CITES. SASA ejerce el control sanitario de la importación de plantas y animales y regula el ingreso de animales domésticos y plantas cultivadas. Diferencias en la aplicación de la figura de especie doméstica entre MPC y MARN dificultan la cooperación entre estos ministerios.
13. **Bases legales de control de especies exóticas.** Gran parte de las leyes que tienen disposiciones sobre la importación de las especies exóticas y su control en el país datan entre las décadas 40 y 70. La mayoría de los instrumentos legales unilaterales se restringen en un aspecto específico, sanitario o tipo de especie a introducir. Por eso, difícilmente pueden controlar todas las situaciones que se vienen presentando en la actualidad y demandan un proceso de revisión y actualización con una visión de conjunto, científica y moderna.
14. **Cooperación internacional.** A pesar de los convenios ratificados por la nación, el presente proyecto revela que el desarrollo de la cooperación internacional e intercambio de información sobre especies exóticas con los países vecinos, es muy limitado. En vista de los nuevos retos que impone la globalización mundial, es urgente intensificar la participación en el plano internacional como una estrategia efectiva en la lucha contra el arribo de especies exóticas indeseables.

## 10. RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones se presentan en tres partes. La primera formula las recomendaciones de carácter general, basadas en los lineamientos recientes del Convenio sobre la Diversidad Biológica discutidas en la 6ta Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico del Convenio sobre la Diversidad

Biológica celebrada en Montreal en marzo 2001, y en los resultados del presente informe. La segunda presenta un conjunto detallado de recomendaciones técnicas para atender los aspectos sanitarios de las especies exóticas, competencia del Ministerio de Producción y Comercio. Este texto es un aporte personal del Dr. Rodolfo Marcano, quien, como ex Director General del SASA, cuenta con vasta experiencia profesional en el tema. Las recomendaciones concluyen con breves lineamientos para un plan de acción, fundamentados en los resultados del presente informe, vinculados estrechamente con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y ubicados principalmente dentro del área de competencia del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Oficina Nacional de Diversidad. Cabe señalar que los miembros de la comunidad científica que conocen el presente trabajo y han colaborado con el mismo enfatizaron que este no debería reducirse en un informe de rutina sino impulsar una enérgica acción oficial en la materia.

A pesar de que presentamos las recomendaciones en tres secciones, lo más importante en la lucha contra las especies exóticas invasoras, es el consenso y la unión de fuerzas, incluyendo las autoridades del MARN, MPC y otros entes oficiales competentes, todos los sectores productivos vinculados con la materia, las universidades y la comunidad científica, ONGs, así como la cooperación ciudadana a todo nivel.

### **10.1 Recomendaciones generales.**

Los logros que se puedan obtener de una estrategia para manejar el problema de las especies exóticas invasoras van a depender en gran parte de la conformación de una estrategia mundial para manejar este problema globalmente. Sin el componente internacional, sin la sinergia debida entre los planes nacionales y los compromisos que se logren a escala del Convenio sobre la Diversidad Biológica, esta amenaza a la biodiversidad difícilmente tendrá éxito.

A continuación se enuncian las recomendaciones generales más importantes de una estrategia para conocer, manejar y mitigar los efectos adversos de las especies exóticas invasoras:

- 1. Desarrollo de capacidades** para manejar el problema de las especies exóticas invasoras. Generalmente la capacidad instalada es dispersa, insuficiente e inadecuada para atender la problemática actual de globalización del comercio, el intercambio turístico y los viajes interoceánicos; la reglamentación actual es insuficiente y sobre todo la lenidad con que se aplican éstos, hacen inoperantes las regulaciones actuales, pues no hay capacidad instalada suficiente para atender la masificación que se han producido en los intercambios comerciales, las exportaciones petroleras (aguas de lastre) y el turismo masivo. Por otro lado, se desconocen muchas veces las vías de penetración, los mecanismos de control adecuado y sobre todo qué especies exóticas pueden convertirse en invasoras.
- 2. Incrementar el conocimiento** sobre el problema de las especies invasoras. No existe suficiente información en el país sobre esta problemática. La mayoría de los investigadores, biólogos, taxónomos, agrónomos, médicos y veterinarios, o desconocen la problemática, o no han dado suficiente énfasis a este aspecto hasta cierto punto novedoso. El ejemplo más conspicuo es el control biológico: se traen dos o tres organismos exóticos para el control de una plaga de introducción fortuita, sin conocer los impactos que sobre las especies y ecosistemas naturales podrían tener estas nuevas especies introducidas.

La conformación de programas de investigación sobre organismos exóticos debe constituirse en una prioridad nacional, comenzando por los especialistas en malezas, control biológico, micólogos, epidemiólogos y ecólogos.

La proliferación de las introducciones de especies exóticas tanto voluntarias como accidentales, podrán controlarse en la medida que se tenga un conocimiento de las vías de introducción de sus impactos ecológicos y sobre todo de la función que juegan dentro del nuevo ecosistema. Esta capacidad científica a desarrollar sólo se puede hacer en la medida que se tome en cuenta la importancia económica del problema.

3. **Compartir la información.** El desconocimiento que sobre las especies exóticas invasoras existe, ha permitido que éstas invadan, es decir, que se hagan un problema. No sólo es necesario conocer su comportamiento en los ecosistemas de los cuales provienen, sino evaluar el posible riesgo en los nuevos ecosistemas donde van a ocupar nuevos nichos, con qué organismos van a competir y en qué condiciones se transforman en invasoras. Estas respuestas pueden estar en la información que se pueda compartir con los organismos como GISP (Global Invasive Species Program) que goza de una red de información muy extensa que puede ser compartida. La información nacional, por otro lado, es quizá la más difícil de compartir, pues hasta ahora ha sido la limitante fundamental para tener una visión del problema a escala nacional. Esta dificultad se superaría si se integra un sistema de información sobre especies exóticas nacional con énfasis en las posibles invasoras.
4. **Desarrollar políticas económicas e instrumentos para su control.** Los impactos que tienen las plagas, enfermedades, malezas y las formas de acción que desarrollan las especies exóticas sobre la economía, son fundamentalmente económicos y se traducen en inmensas pérdidas por su elevado costo monetario, ecológico o residual. Por eso, las políticas económicas que deben desarrollarse para su mitigación, control y erradicación deben estar contempladas en la contabilidad económica, como servicio necesario a la producción, y que por lo tanto debe minimizarse con una inversión adecuada.
5. **Fortaleza de los marcos jurídicos tanto nacionales como internacionales.** Las actuales legislaciones no fueron elaboradas para atender la emergencia actual de discriminación de especies exóticas invasoras; fueron regulaciones para un mundo diferente del comercio internacional y no por la globalización del intercambio comercial del transporte, del turismo y de la liberalización de las medidas internacionales y de control nacional.

Hasta ahora los países que han sufrido el mayor impacto por las exóticas son aquellos donde los controles, las aduanas, las regulaciones, las leyes y quienes las aplican, son desarrollados con gran institucionalidad, adecuada inversión y respecto ciudadano por las medidas de gobierno. Sin embargo, éstos están sufriendo el impacto negativo de estas invasiones (organismos acuáticos, insectos, plagas, malezas, etc.). Esto hace pensar que el reforzamiento científico de los marcos legales que regulan la introducción de especies, es una necesidad tanto a escala local como internacional. El problema ya escapó a los marcos regulatorios nacionales, donde sin duda hay que insistir más. Ahora, hay que llegar a adecuarlas a escala internacional, que hagan posible los controles nacionales y locales más eficientes.

6. **Fortalecer el sistema de control de las especies exóticas invasoras.** La capacidad invasora de una especie exótica, la mayor parte de las veces sólo se determina con una evaluación de riesgo, luego con un seguimiento exhaustivo en los ecosistemas intervenidos y hasta en los naturales. Para la prevención de su introducción, para la investigación de los impactos posibles y sobre todo en su erradicación o control a escala nacional, se debe montar un dispositivo *ad hoc* donde confluyan tanto los organismos que establecen las regulaciones, como aquellos que han de respetarla y sobre todo aquellos que se encargan de investigar sus impactos, su biología y sobre todo su control.

El problema rebasa el ámbito regulatorio, pues la normativa puede ser insuficiente al desarrollarse una nueva modalidad de acción a la puesta en práctica de una tecnología, como es el caso de los organismos genéticamente modificados, donde las regulaciones existentes eran insuficientes y tuvo que crearse el Protocolo de Cartagena para desarrollar una política de control a escala mundial con énfasis en lo local.

7. **Desarrollar conciencia ciudadana para el control de E.E.I.** La conformación de una estrategia nacional y mundial de control de organismos exóticos nocivos, tendrá éxito en la medida que se crea una conciencia ciudadana a nivel mundial, nacional y local. La conciencia ciudadana es determinante en la conducción del problema. Crear conceptos claros del peligro de dispersión, invasión o enfermedades con la introducción de algún animal, planta, alimento, organismo o enfermedad, sin medir o conocer la dimensión del acto introductorio y sus respectivas consecuencias, es la primera batalla que hay que dar para concientizar al gran público y poder exigir respeto a las medidas regulatorias en caso de las especies invasoras, en especial en las comunidades locales y fronterizas.

8. **Desarrollar una estrategia nacional y planes de acción para el control de exóticas invasoras.** Conformar una Estrategia Nacional sobre organismos exóticos para el control de las invasiones, es sin duda la mejor forma de abordar este problema con posibilidades de éxito futuro. El problema de especies exóticas requiere de la participación de muchos sectores donde convergen tanto ONGs como empresarios y entes gubernamentales, pero sólo tendrá éxito en la medida que la investigación científica avance dentro del plan de acción estipulado por la Estrategia. No todas las exóticas son nocivas, por el contrario, las plantas exóticas introducidas naturalizadas son muy competitivas para la producción, pero algunas de ellas pueden convertirse en invasoras, y esto es lo que se debe investigar para poderlas controlar.

Conformar un plan de acción donde se de la colaboración efectiva de los diferentes estamentos de la sociedad cuando el problema así lo amerite. La colaboración del gobierno nacional (incluyendo a los militares), gobiernos locales, comunidades y productores es necesaria, de otra manera sería casi imposible erradicar una especie invasora.

9. **Incorporar en las negociaciones internacionales las E.E.I.** Este es un problema global que atañe al comercio internacional, el turismo, la globalización de todas las actividades, por lo tanto debemos hacer enfático la consideración del problema de EE en toda negociación que implique este aspecto. Sin una regulación a escala

global difícilmente podrá prevenirse esta problemática, o por lo menos mitigar sus impactos o en definitiva controlar el efecto de las invasoras.

**10. Promover la cooperación Internacional.** Sin la cooperación y ayuda internacional, sin la incorporación de los países, gobiernos y sociedad civil, y sin la información adecuada, es muy difícil que un país aislado pueda luchar contra especies exóticas invasoras, cuyo origen está precisamente en la dinamización del transporte, en la globalización del comercio, en la falta de cooperación internacional. Sólo atendiendo debidamente este aspecto, llegaremos a conocer el problema, a mitigar sus efectos o a controlar o erradicar una invasión.

### **10.2 Reforzamiento de la estructura de control de organismos exóticos.**

Uno de los principales problemas que confrontan los países, es el de evitar la introducción, establecimiento y dispersión de organismos exóticos, sobre todo, aquellos que son perjudiciales a las personas, animales y plantas. Esta situación, se ha agudizado con el incremento del comercio agrícola internacional, ya que el movimiento de productos animales, vegetales y medios de transporte, entre los países, es cada día más abundante y por lo demás necesario. Por ello, es obligante poder contar con un Sistema de Sanidad Agropecuaria, acorde con las exigencias del momento, a fin de proteger al país de la introducción y establecimiento de estos agentes exóticos.

En Venezuela, el organismo encargado de velar por la sanidad agropecuaria (animal y vegetal) es el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (S.A.S.A.), el cual está adscrito al Ministerio de Industria y Comercio y fue creado, según decreto N° 2.064, el 17 de enero de 1992. El SASA, está facultado para ejercer, a escala nacional, todas las funciones sobre Sanidad Animal y Vegetal, atribuidas al Ministerio de adscripción en Leyes, Decretos, Reglamentos, Resoluciones, Convenios y Acuerdos.

El objetivo de este servicio, establecido en el decreto de su creación, es el de estudiar, prevenir, combatir y erradicar las enfermedades, plagas y demás agentes morbosos perjudiciales a los animales, vegetales y pesca, así como a sus productos, subproductos e insumos. Actualmente, lo concerniente a pesca, está a cargo del Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (S.A.R.P.A.)

Un sistema de sanidad agropecuaria debe ser integral, eficiente y efectivo, flexible y bien planeado para lograr las siguientes metas:

1. Impedir la entrada al país de agentes nocivos a las personas, animales y plantas.
2. Estar en capacidad de poder detectar a tiempo la entrada de un agente nocivo a fin de evitar su establecimiento.
3. Impedir su dispersión a otras áreas.
4. Tener la capacidad y los recursos para manejar los problemas de plagas y enfermedades y así minimizar sus daños a las personas, animales y plantas.

Para lograr sus objetivos, un sistema de sanidad agropecuaria debe contar con los siguientes componentes:

1. **Base legal.** Comprende el conjunto de leyes, decretos, reglamentos etc. que

- justifican, norman y regulan los derechos y obligaciones del sistema. Es un componente vital, ya que sin el, no se podrían ejecutar todas las acciones necesarias para prevenir y proteger al país de la entrada de plagas exóticas. Este componente está estrechamente ligado a los demás componentes e incluye las regulaciones nacionales e internacionales
2. **Administración.** El sistema debe contar con una organización administrativa lo suficientemente dinámica y ágil que permita hacer un uso eficiente de los recursos humanos y materiales a fin de poder suministrar:
    - a) Provisión oportuna de recursos técnicos, económicos y materiales.
    - b) Control y uso adecuado de los recursos.
    - c) Coordinación de las acciones, provisión de información y flujo dinámico de la misma hacia las secciones operativas.
  3. **Capacitación y entrenamiento.** Para poder desarrollar todas las actividades y funciones de un sistema de sanidad agropecuaria, es necesario contar con un recurso humano bien entrenado y capacitado para ejercer su trabajo con excelencia profesional. Para el logro de este objetivo, se debe contar con un programa permanente de capacitación y actualización técnica.
  4. **Normativas.** El establecimiento de Manuales de Procedimientos para cada actividad y su revisión y actualización constante.
  5. **Inspección cuarentenaria.** Consiste en la revisión cuidadosa de cualquier tipo de producto o subproducto y medios de transporte que ingresen al país y que puedan servir como medio para introducir agentes nocivos.
  6. **Análisis de riesgo.** La gran variedad de productos y subproductos que se transportan de un país a otro, la diversa y heterogénea distribución de las plagas de estos productos y el intenso intercambio comercial, hacen necesario determinar el riesgo que se corre de introducir una plaga exótica, al permitir la importación de un producto.
  7. **Identificación de plagas.** Al realizar una inspección y constatar la presencia de una plaga, es necesario identificar a la misma para determinar la medida o tratamiento a tomar. El hecho de que exista una gran cantidad de especies plagas (insectos, hongos, bacterias, virus etc.) dificulta esta actividad por lo que debemos contar, en algunos casos, con la ayuda y colaboración de otras instituciones.
  8. **Comunicación.** Para que las actividades dentro del sistema se realicen en forma efectiva, debe existir un servicio de comunicación que permita y facilite el intercambio de información y consulta dentro de los diferentes componentes y poder garantizar un funcionamiento articulado de los mismos.
  9. **Tratamientos cuarentenarios.** Se debe contar con las facilidades y capacidades para realizar tratamientos cuarentenarios que permitan la completa eliminación de cualquier plaga en cualquier producto, para evitar su introducción al país. Estos tratamientos deben ser 100% efectivos y provocar un mínimo o ningún daño a la mercadería tratada.
  10. **Evaluación y desarrollo de métodos.** La evaluación constante y periódica de las

actividades desarrolladas en el sistema es fundamental para conocer como se está funcionando, si se están cumpliendo los objetivos trazados y sobre todo nos permite poder introducir los correctivos necesarios en aquellos aspectos que no estén funcionando bien.

11. **Sistema de permisos.** El permiso sanitario nos permite definir los requisitos que deben cumplirse para el ingreso de cualquier mercadería al país, producto de un análisis de riesgo en cada caso y facilita de esta manera el control de importación de estos productos y por supuesto se minimizan los riesgos de introducción de plagas exóticas.
12. **Estaciones de inspección.** Deben ser sitios bien dotados tanto de materiales y equipos, como de especialistas para inspeccionar aquel material, cuya introducción represente un riesgo para el país. Estas estaciones deben contar con un área de recepción, laboratorio, cuarto de fumigación, cuarto de tratamiento, incinerador y un equipo humano conformado por inspectores, entomólogos, fitopatólogos, etc.
13. **Estaciones de cuarentena.** En estas estaciones se someten a cuarentena post-entrada a aquel material catalogado como de alto riesgo.
14. **Sistema de vigilancia y detección de plagas exóticas.** Las posibilidades de que una plaga exótica pueda ser introducida al país, siempre va a existir, por lo que se debe contar con un sistema de vigilancia y detección de los primeros individuos, antes de que se dispersen ampliamente, debido a que, mientras más temprano se detecte, mayores serán las posibilidades de erradicarla y menores los costos y esfuerzo para su eliminación.
15. **Sistemas de emergencia.** Son las acciones que deben tomarse al comprobarse la presencia de una plaga exótica.. Las medidas a tomar van a estar en función del tipo de plaga introducida, pero lo más importante es la capacidad de respuesta del sistema para establecer un programa de contención y erradicación lo más rápido posible.
16. **Certificado para exportación.** Generalmente los países importadores exigen que el material a importar venga libre de plagas y requieren del país exportador un certificado de esta condición. Se debe contar con un personal bien entrenado y competente para determinar, que un material de exportación, está libre de plagas y evitar así la introducción de agentes nocivos en otros países.
17. **Cooperación con otros organismos.** Es necesario mantener unas relaciones muy estrechas de cooperación con aquellos organismos que laboran en los puertos, aeropuertos y puestos fronterizos ( migración, aduanas, etc.). Así mismo, para el desarrollo de los programas de capacitación del personal, investigación, sistemas de vigilancia y detección de plagas exóticas, evaluación del sistema etc., deben apoyarse en otras organizaciones como universidades, centros de investigaciones agropecuarias y algunos organismos internacionales.
18. **Regulación del comercio interno.** Este componente tiene gran importancia en la contención y erradicación de problemas de plagas, particularmente las exóticas. Requiere disponer de una adecuada legislación que ampare las actividades, especialmente si debe regularse el movimiento y la comercialización de productos agropecuarios.



19. **Sistema de información.** Es un componente básico para el desarrollo de las actividades del sistema, ya que para la toma de decisiones se requiere de fuentes de información que proporcionen los elementos necesarios para analizar y evaluar cada situación en particular. Se requiere de bibliotecas, bancos de datos etc. para obtener información acerca de la distribución, biología, daños, hábitos y requerimientos climáticos de las plagas.

Todos y cada uno de estos componentes son importantes para el buen funcionamiento de un sistema de Sanidad Agropecuaria. Sin embargo, el mayor esfuerzo debe dirigirse a impedir la entrada y el establecimiento de los organismos exóticos porque una vez que esto ocurre, es muy difícil poder erradicarlo o impedir su dispersión. Para lograr esta meta, debemos hacer un mayor esfuerzo en el reforzamiento de aquellos componentes más relacionados con estos aspectos, como lo son:

1. Se requiere actualizar nuestras leyes, decretos, reglamentos, normas, etc. Y ajustarlas a lo establecido en el Acuerdo sobre la Aplicación de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC.
2. Debemos contar con manuales de procedimientos para cada actividad, particularmente las que se realizan en puertos, aeropuertos y puestos fronterizos y mantener constantemente su revisión y actualización.
3. Establecer y desarrollar una unidad de análisis de riesgo para sustentar la toma de decisiones sobre las importaciones de productos y agropecuarios. Este aspecto requiere de un personal bien entrenado y conocedor de los problemas de plagas, de información acerca de la distribución y comportamiento de las plagas a nivel mundial y sobre todo, estar preparado para la toma de decisiones acerca de la conveniencia o no de importar un determinado producto.
4. Dotar a los puertos, aeropuertos y puestos fronterizos con personal suficiente y preparado y equipos para el desarrollo de las labores de inspección de productos importados, equipaje de pasajeros y medios de transporte y además, contar con estaciones de inspección bien dotadas de materiales, equipos y personal especializado. que permitan detectar y eliminar cualquier organismo exótico antes de que entren al país.
5. Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y detección de plagas exóticas. Para ello, debemos incorporar y organizar a productores, organizaciones gremiales, organismos de investigación y extensión, etc. para de esta manera, poder conocer, lo más rápidamente posible, cuando un organismo exótico ha sido introducido al país.
6. Disponer de un sistema de emergencia dotado con personal, equipos y recursos económicos, que permitan actuar, con la rapidez requerida, para impedir el establecimiento de los organismos exóticos.

### 10.3 Lineamientos para un plan de acción.

A raíz del presente diagnóstico de las especies exóticas en Venezuela, de sus impactos sobre la diversidad biológica, la economía y salud, y de las medidas vigentes para combatir su entrada al país y sus efectos nocivos podemos identificar una serie de ideas

concretas para líneas estratégicas y acciones prioritarias, en aras de consolidar la capacidad nacional para enfrentar las especies exóticas nocivas.

1. Concertar una estrategia nacional, intersectorial, global y participativo para impedir la entrada, erradicar y controlar las especies exóticas invasoras.
  - 1.1 Consolidar un plan interinstitucional y de consenso para controlar la introducción, propagación y comercio de las especies exóticas, en consulta y cooperación con los sectores de la sociedad vinculados con tales especies, tomando en cuenta tanto los aportes positivos como los riesgos ambientales y económicos de los mismos.
  - 1.2 Crear en la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, una unidad con personal fijo para atender todo lo relacionado con las especies exóticas, según los principios del CDB y en cooperación con otros organismos competentes.
  - 1.3 Revisar y actualizar las bases legales y competencias administrativas en la materia a fin de lograr un sistema en el cual cada despacho participante ejerza sus funciones de una manera complementaria, según su misión específica, sin vacíos legales o solapamiento de competencias.
  - 1.4 Consolidar el principio de no permitir la introducción de especies exóticas con fines de silvicultura, mejoramiento de pastizales, acuicultura, etc. cuando se disponen de especies nativas equivalentes para tales efectos.
  - 1.5 Desarrollar y validar criterios y procedimientos técnicos para la evaluación previa de los riesgos asociados con especies exóticas que se pretenden introducir al país.
  - 1.6 Detectar, prevenir y corregir las fugas existentes en el sistema de control transfronterizo de especies exóticas.
  - 1.7 Capacitar el personal necesario para impedir el ingreso intencional y accidental de las especies exóticas, su erradicación y control, para funciones administrativas, de control fronterizo y seguimiento, incluyendo la identificación de especies.
  - 1.8 Fomentar la conciencia pública sobre los riesgos que implica la introducción -intencional o no- de especies exóticas, por medio de campañas de información dirigidas especialmente a los viajeros internacionales.
  - 1.9 Estudiar la conveniencia y viabilidad de dar abertura legal para la captura, cría, comercio y tenencia de aves canoras y de ornato nativos, con precauciones para asegurar un uso sostenible, para fomentar el biocomercio local y reducir la importación de exóticos.
2. Aumentar los conocimientos científicos para lograr un mejor control y manejo oportuno de especies exóticas, incluyendo las siguientes prioridades de investigación:

- 2.1 Estimular y orientar la investigación ecológica y sistemática vinculada con especies exóticas invasoras, sistemas de detección temprana y de monitoreo permanente de tales especies.
  - 2.2 Evaluar las consecuencias biológicas y ecológicas de transferencia de especies dentro del país -especialmente en cuanto a las siembras de peces en cuencas distintas de su origen- y establecer las normas adecuadas para controlar tales procesos.
  - 2.3 Verificar en el campo la presencia, distribución, abundancia y estatus actuales de las especies exóticas identificadas como invasoras y establecidos en el presente informe, basado en información publicada o personal preexistente.
  - 2.4 Identificar las especies exóticas pertenecientes en grupos no incluidos en el presente informe y evaluar sus efectos sobre la diversidad biológica, economía y salud. Es prioritario dilucidar el papel de agua de lastre y de los organismos fijados en los cascos de barcos en la introducción de organismos acuáticos.
  - 2.5 Dilucidar el efecto facilitador de alteración y degradación ambiental para la penetración y dispersión, y aplicar los resultados obtenidos para evitar la colonización por especies indeseables.
  - 2.6 Fortalecer las colecciones sistemáticas y otras facilidades para la identificación y documentación científica de las especies exóticas.
  - 2.7 Crear y mantener actualizada una base de datos sobre las especies exóticas presentes en el país.
3. Consolidar la cooperación internacional a fin de mejorar el conocimiento, prevención y control de especies exóticas y sus impactos:
    - 3.1 Participar activamente en la gestión y cumplimiento de los compromisos internacionales que implican los convenios ratificados por la nación, incluyendo un intercambio recíproco de información aplicable para combatir las especies exóticas nocivas.
    - 3.2 Establecer una red de comunicación y alerta sobre las especies invasoras con las instituciones competentes de los países vecinos, a fin de poder adoptar medidas preventivas a tiempo.

## 11. BIBLIOGRAFÍA.

Aguilar, Z.O. de C.

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

Aguilera M., M.

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

Anónimo.

1997 "Efecto de las especies introducidas y transplantadas sobre la biota local". 93-111, en *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad*. Tomo II. Causas de pérdida de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Santafé de Bogotá.

Anónimo.

2000 *Global invasive species database. 100 of the world's worst invasive species*. <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&lr=1&sts>

Argenti, P. y F. Espinosa

1993 *Leucaena (Leucaena leucocephala)*. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FONAIAP. 19 pp.

Armas C., R.A.

1991 "Especies recomendables en proyectos de plantaciones forestales". *Serie de Informes Técnicos DGSP/IT/306*. 1° edición. MARN, Caracas.

Arnal A., E. Debrot, M. Germeli, F. Ramos y A. Rondón.

1992 *Mosca blanca Bemecia tabaci en Venezuela*. FONAIAP Divulga 37:17.

Arias, S.

1959 *Arion subfuscus (Draparnaud) (Pulmonata, Stylommatophora, Aulacopoda), un molusco paleártico adaptado en Venezuela*. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 19(52):23-26.

Aristiguieta, L.

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

Aveledo H, R.

1968 "Aves comunes del valle de Caracas". 327-407, en *Estudio de Caracas*, Vol. 1: Ecología vegetal y fauna. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Azuaje G., J.I.

2000 *Planes de ordenación y manejo forestal*. Actas de cierre-informes mensuales-informes de evaluación. Dirección General del Recurso Forestal, MARN.

Barg, U.C.

- 1995 *Orientaciones para la promoción de la ordenación del desarrollo de la acuicultura costera*. FAO, Documento Técnico 328:1-138.
- Barrios, J.E.  
1999 "La introducción de algas marinas exóticas y su impacto ecológico". *El Clarín*, 26 de marzo al 1 de abril 1999. Artículo de prensa.
- Baruch, Z., A.B. Hernández R. y M.G. Montilla.  
1989 "Dinámica del crecimiento, fenología y repartición de biomasa de gramíneas nativas e introducidas de una sabana tropical". *Ecotrópicos* 2:1-13.
- Bastardo, H. y H.A. de Alizo.  
1982 *Producción de truchas en Venezuela*. Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas. 43 pp.
- Bastardo, H. y Z. Coche.  
1992 "Ciclo reproductivo de la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, en los Andes venezolanos". *Ecotropicos* 5:26-31.
- Bastardo, H. Y Z. Coche.  
1992 "Cultivo extensivo de la trucha arco iris en páramos merideños". *FONAIAP Divulga* 48:2-5.
- Berg, G.  
1989 *La cuarentena vegetal, teoría y práctica*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. San Salvador, El Salvador.
- Berroteran, J.L. y L. García.  
1986 "Crecimiento y producción de biomasa de *Andropogon gayanus* Kunth en el periodo de establecimiento en sabanas de Venezuela". *Pasturas Tropicales* 8(3):1-8
- Bilbao, B. y E. Medina.  
1990 "Nitrogen-use efficiency for growth in a cultivated African grass and a native South American pasture grass". *Journal of Biogeography* 17:421-425.
- Bisbal, F.  
1983 "Inventario preliminar de fauna de la Isla de Margarita". *Serie Informes Técnicos* DGSIIA/IT/138, MARNR, Caracas. 49 pp.
- Bonino, N.A.  
1995 "Introduced mammals in Patagonia: Consecuencias, problems and management considerations". 406-409, en J.A. Bisonette y P.R. Krausman, eds. *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.
- Borrero, J.I.  
s/f *Arribo y dispersión de la garza del ganado, *Bubulcus ibis*, en Sudamérica y su dispersión mundial*. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 16 pp.
- Borzacchini, C.

2000 "Plagas invasores silenciosos". *El Nacional* (Caracas), 10 de agosto de 2000. Artículo de prensa.

Boscán de Martínez, N.

1995 "Requisitos fitosanitarios para exportación de productos agrícolas". *FONAIAP Divulga* 40:41-41.

Bulla, L y C. Bach.

1999 "The impact caused by the introduction of a pine forest in the arthropod's fauna of a tropical savanna and its consequences". 91-100 en *Ecosystems and sustainable development* N° 2. Advance in Ecological Science. Witpress, England.

Burton, G.W.

1954 *Coastal Bermuda grass for pasture, hay and silage*. Georgia Agricultural Experiment Station, University of Georgia, Athens, Georgia. 31 pp.

Carlton, J.T.

1996 "Biological invasions and cryptogenetic species". *Ecology* 77:1653-1655.

Carrasquel, C., C. Marcano Chirgüita, B. Mota, E. de J. Solórzano y A. Quijada.

1997 "La tilapia: Riesgos ecológicos de una economía atractiva". *Profaua* 5(7-8):40-47.

Carvajal R., J.

1965 "Estudio ecológico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumaná, Venezuela". *Boletín del Instituto Oceanográfico* (Cumaná) 4(42):266-311.

Carvajal R., J.

1982 *Contribución al conocimiento de la biología de algunas especies de peces, especialmente de *Petenia kraussii*, que pueden intervenir en cultivos extensivos*. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico, Cumana. Trabajo de Ascenso. 79 pp.

Cerdá, F. y M. Cermeli.

1988 "Langosta de desierto *Schistocerca gregaria* (Forsvall) en Venezuela". *FONAIAP Divulga* 29:13-15.

Chacón, E.

1985 *Estrategias para el mejoramiento de la sabana*. En: I Cursillo sobre ganado de carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay. 48 pp.

Chaniotis, B.N., J.M. Butler, F.F. Ferguson y W.R. Robin.

1980 "Bionomics of *Tarebia granifera* (Gastropoda, Thiaridae) in Puerto Rico, an Asiatic vector of *Paragonimiasis westermanni*". *Caribbean Journal of Science* 16:81-97.

CITES.

1998 *Aplicación de la decisiones 10.75 y 10.76 en relación con el comercio de especies exóticas*. Doc.AC.14.10. 14. Reunión del Comité de Fauna, Caracas. 4 pp.

Clout, M.N y S.J. Lowe.

1996 *Reducing the impacts of invasive species on global biodiversity: the role of IUCN Invasive Species Specialist Group*. 34-38 en O.E. Sandlund, P.J. Schei y Å. Viken, eds. Norway/UN Conference on Alien Species, Trondheim, Noruega.

Colvée Nebot, J.

1999 "First report on the rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) in Venezuela and preliminary observations on its behavior". *Ornitología Neotropical* 10:115-117.

Cordero, J., H. Oropeza y S. Rodríguez.

1983 *Pasto sabanero (Andropogon gayanus, Kunth)*. Centro de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Extensión Pecuaria, Publicación 4-02, Serie B, 24 pp.

Daehler, C.C.

2001 "Two ways to be an invader, but one is more suitable for ecology". *Bulletin of the Ecological Society of America* 82:101-102.

Davis, M.A y K. Thompson.

2000 "Eight ways to be an invader: A proposed nomenclature scheme for invasion ecology". *Bulletin of the Ecological Society of America*, 81: 226-230.

Dirección General del Recurso Forestal.

2001 *Boletín estadístico forestal. No 3*. MARNR, Caracas. 82 pp. (versión preliminar)

Dupouy, W.

1945 "Ornitología venezolana, un *Bubulcus ibis* en los Llanos de Venezuela". *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 4(11):38-41.

Elton, C.S.

1958 *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen & Co, London. 181 pp.

Ernst, A.

1876 *Enumeración sistemática de las especies de moluscos terrestres y de agua dulce, halladas hasta ahora en los alrededores de Caracas y demás partes de la Republica*. Apuntes Estadísticos de Distrito Federal (Caracas) 77-85.

Erwin, T.

1982 "Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species". *Coleopt. Bulletin* 36:74-75

Erwin, T.

1983 "Tropical forest canopies, the last biotic frontier". *Bulletin of the Entomological Society of America* 29:14-19.

Erwin, T.

1996 "Biodiversity at its utmost: Tropical forest beetles". 27-40, en M. Reaka-Kudla, D. Wilson y E. Wilson, eds. *Biodiversity II*. Joseph Henry Press, Washington, D.C.

Escobar, A.

1996 "Estrategias para la suplementación alimenticia de rumiantes en el trópico". 49-65, en T. Claverio, ed. *Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical*. Ars Gráfica, S.A. Maracaibo.

Espinosa C., I.M.

1995 *Guía de teoría de protección vegetal II*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 263 pp. Mimeo.

Espinosa, F. y P. Argenti.

1990 *Estrella africana Cynodon dactylon*. FONAIAP-CENAIAP, Serie B, N° 12, 24 pp

Estrada R., H.J.

1966 *La ganadería en el estado Apure*. Consejo de Bienestar Rural, Caracas. 215 pp.

FAO.

1995 "Enfoque precautorio para la pesca. Parte 1. Directrices relativas al enfoque precautorio para la pesca y las introducciones de especies". *FAO Documento Técnico de Pesca* 350:1-58

FAO.

1996 *Normas internacionales para medidas fitosanitarias. Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico*. FAO, Roma. 21 pp.

Fernández Badillo, A. y G. Ulloa.

1987 "Introducción a Venezuela de potenciales aves plagas para la agricultura, parte I. El perico monje, *Myiopsitta monachus*". *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 41(144):154-165.

Fernández Badillo, A. y G. Ulloa.

1994 "El peligro de importar psitácidos ornamentales sin control". 193-196, en Morales et al., eds. *Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela*. Econatura, Caracas.

Fernández de V.J.

1982 "Contribución al conocimiento de las babosas y sietecueros (Mollusca, Gastropoda) que causan daños a la agricultura en Venezuela". *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)* 12:353-386.

Ferrer, A.

1995 "Evaluación del comercio de la avifauna exótica y sus consecuencias sociales y ecológicas en Maracay, estado Aragua". *Resúmenes de AsoVac*

Forshaw, J.W.

1973 *Parrots of the world*. 2. edición. Lansdowne Press, Melbourne. 616 pp.

Frank, S.

1971 *Gran enciclopedia de los peces*. Editorial lectura, Caracas. 559 pp.

FUNZA (Fundación Nacional de Parques Zoológicos y Acuarios).

2000 *Inventario animal*. MARN, Caracas. 12 pp.



- Ganesan, E.K., O. Alfonso, M. Aponte y A. González.  
1985 "Studies in the marine algal flora of Venezuela". *Boletín del Instituto Oceanográfico*, Universidad de Oriente 24:237-246.
- Glowca, L., F. Burhenne-Guilmin y H. Sygne.  
1995 *A guide to the convention on biological diversity*. IUCN, Gland and Cambridge. 161 pp.
- Gómez Alvarez, F.  
1994 *Aporte de la agricultura del Viejo Mundo al trópico americano en 500 años de la América Tropical*. Ediciones Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales No. 28. 35-41
- Gómez-Dallmeier, F. y A.T. Cringan.  
1989 *Waterfowl in Venezuela. Biology, conservation and management*. Editorial Ex Libris, Caracas. 351 pp.
- Gómez-Núñez, J.C.  
1960 "Correlation of a population of roof rats in Venezuela with seasonal changes in habitat". *American Midland Naturalist* 63:177-193.
- González-Sponga, M.A.  
1984 *Escorpiones de Venezuela*. Guadernos Lagoven, Caracas. 126 pp.
- Guenni, O.I., J. L. Gil y S. Rodríguez-Carrasquel.  
1987 *El pasto alambre*. FONAIAP-CENIAP, Serie B, N° 7-02.
- Guzmán Pérez, J.E.  
1984 *Pastos y forrajes de Venezuela*. Espasande S.R.L. Editores, Caracas. 437 pp.
- Hammond, P.  
1992 "Species inventory". 17-39, en B. Groombridge, ed. *Global biodiversity: Status of the Earth's living resources*. Chapman and Hall, London.
- Handley, C.O. Jr.  
1976 "Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project". *Brigham Young University Science Bulletin*, Biological Series 20(5): 1-91.
- Hernández Camacho, J.  
1971 "Aspectos sobre la introducción de especies exóticas". *Primer Seminario Nacional de Piscicultura*. Manizales, Colombia. 62 pp.
- Hengeveld, R.  
1996 "Problems of biological invasions. An overview". 18-29, en O.T. Sandlund, P.J. Schei y Å. Viken, eds. *Norway/UN Conference on Alien Species*. Trondheim, Noruega .
- Hentze, F.  
1991 *Análisis de sistemas cuarentenarios. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria*. San Salvador, El Salvador.

Hinton-Taylor, C. (Comp.).

2000 *IUCN Red list of threatened species*. 61 pp. + CD.

Howard, W.E.

1960 "Innate and environmental dispersal of individual vertebrates". *American Midland Naturalist* 63:12-161

Hoyos, J.

1985 *Flora de la Isla de Margarita*. Monografía N° 34. Sociedad y Fundación de Ciencias Naturales La Salle, Caracas. 927 pp.

Hoyos, J.

1989 *Arboles frutales de Venezuela, nativos y exóticos*. Monografía N° 36. Sociedad y Fundación de Ciencias Naturales La Salle, Caracas. 409 pp.

Hoyos, J.

1990 *Los árboles de Caracas*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Monografía N° 24. 3ª Edición. Caracas. 371 pp.

Hoyos, J.

1994 *Guía de los árboles de Venezuela*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 32, Caracas. 382 pp.

Huss, D.

1993 *Papel del ganado doméstico en el control de la desertificación*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 113 pp.

Hutchinson, G.E.

1957 "Concluding remarks". *Gold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22:415-427.

Infante, O.

1979 *Aspectos de la ecología de *Petenia krausii* (Steindachner) en el Lago de Valencia*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Caracas. Trabajo de ascenso.

Infante, O.

1985 "Aspectos bioecológicos de la tilapia *Sarotherodon mossambicus* (Peters 1852, Teleostei, Perciformes, Cichlidae) en el Lago de Valencia", Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 36:68-76.

Kaiser, J.

1999 "Biological invaders sweep". *Science* 285(5435):1834-1843.

Khan, R.

1989 *Plant Protection and quarantine*. CRC Press. Florida, USA.

La Marca, E.

1992 "Catálogo taxonómico, biogeográfico y bibliográfico de las ranas de Venezuela". *Cuadernos Geográficos* (ULA, Mérida) 9:1-197.

Lascano, C., P. Avila, C.I. Quintero y C.M. Toledo.

1991 "Atributos de una pastura de *Brachiaria dyctioneura* – *Desmodium ovatifolium* y su relación con la producción animal". *Pasturas Tropicales* 13(2):10-20.

Lemus Castro, A.J.

1999 "Macroalgas exóticas y su presencia en mares venezolanos". *Acta Científica Venezolana* 50:11-14.

Lentino R., M.

1998 "Estado actual del conocimiento de las aves de Venezuela". 4.8:1-148, en G. Ríos, D. Taphorn, E. La Marca, M. López, W. Schargel, N. Rivas y A. Pérez, eds. *Estado Actual del conocimiento de la fauna de Venezuela*. BioCentro, UNELLEZ, Guanare.

Linares, O.J.

1998 *Mamíferos de Venezuela*. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas. 691 pp.

Lodeiro F., C., B. Marín y A. Prieto A.

*Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela*. Asociación de Profesores, Universidad de Oriente, Cumaná. 110 pp.

Long, J.L.

1981 *Introduced birds of the world. The worldwide history, distribution and influence of birds introduced to new environments*. David & Charles, London. 528 pp.

Lonsdale, W.M.

1999 "Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility". *Ecology* 80:1522-1536

López-Rojas, H. y Bonilla-Rivero, A.

2001 *Introduction of exotic species and transplantation of native species across river basins: Venezuela, a case study*. (en prensa).

MAC (Ministerio de Agricultura y Cría).

1998 *Anuario estadístico agropecuario 1995*. MAC, Dirección de Estadística e Informática, Caracas. 319 pp.

MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales)

2000 *Primer informe de Venezuela sobre la diversidad biológica*. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. 227 pp.

MARN.

2001 *Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica*. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. (borrador)

Martens, E.

1873 *Die Binnenmollusken Venezuelas*. Festschrift zur 100 Jahres der Gesellschaft der Naturfreunde zu Berlin.

Martínez E., R.

1987 "*Corbicula manilensis* molusco introducido en Venezuela". *Acta Científica Venezolana* 38:384-385.

Martínez E., R. y E. Martínez Moreno.

1997 "Nota acerca de la *Achatina (Lissaachatina) fulica* (Bowdich, 1822), peligroso caracol africano (Pulmonata, Achatinidae) introducido en Venezuela". *Acta Biológica Venezuelica* 17:37-40.

Martínez E., R. y R.E. Miranda

1968 "Aspectos de la reproducción en moluscos pulmonados del área metropolitana de Caracas". 121-195, en *Estudio de Caracas, Vol I: Ecología Vegetal y Fauna*. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Maya, J.C. y L.J. González M.

1985 *Efecto de las malezas en el crecimiento y desarrollo del cultivo de cambur pineo gigante*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 95 pp. Tesis de grado.

McNaughton, S.J.

1983 "Serengeti grassland ecology: the role of composite environmental factors and contingency in community organization". *Ecological Monographs* 53:291-320.

McNeely, J.A., C.L. Gadgil, C. Padoch y K. Reford.

1995 "Human influences on biodiversity". 711-821 en V.H. Heywood y R.T. Watson, eds. *Global biodiversity assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.

Meggers, B.J., E.S. Ayensu y W.D. Duckworth.

1973 *Tropical forest ecosystems in Africa and South America: A comparative review*. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 350 pp.

Molina M.

1996 *Revisión taxonómica de los Odocoileus (Mammalia, Artiodactyla, Cervidae) de Venezuela, con aportes a la historia natural y conservación del venado del páramo*. Universidad de los Andes, Mérida. Tesis de licenciatura de biología.

Mondolfi, E.

1956 "Capin melao o pasto gordura". *Extensión Pecuaria*. N° 1, Serie C. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de Ganadería, Caracas.

Mondolfi, E.

1956 "Yerba del Pará". *Revista Pecuaria* 26:9-15.

Mondolfi, E.

1962 "Yaraguá brasilera". *Serie Forrajes* (Caracas), N° 1.

Mondolfi, E. y C.E. Ríos.

1962 "La hierba pangola". *Revista Protinal* 9(2): 52-64.

Ochoa G. J., J. Sánchez H., M. Bevilauca y R. Rivero.

1988 "Inventario de mamíferos de la reserva Ticoporo y la serranía de Pijiguaos". *Acta Científica Venezolana* 39:269-280.

- Ojasti, J.  
1973 *Estudio biológico del chigüire o capibara*. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas. 275 pp.
- Ojasti, J.  
2000 *Informe temático preliminar sobre las especies exóticas en Venezuela*. Oficina Nacional de Diversidad Biológica, MARN, Caracas. 14 pp. (informe inédito)
- Ortega, F., F. Pérez Quintero, A. Rivero M., J. Salas Aguilar, R.F. Smith, G. Virguez y F.A. Yunes.  
1996 "Conservación y uso sustentable de biodiversidad en zonas áridas y semiáridas de Venezuela". 137-149, en *Conservación y uso sustentable de biodiversidad en zonas áridas y semiáridas de América Latina*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Pacheco G., J.J. y L.A. Pérez.  
1989 *Malezas de Venezuela. Aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate*. Ed. Litografía Central, San Cristóbal, Venezuela. 343 pp.
- Paladines, O. y L. Leal.  
1980 "Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia". En P.A. Sánchez y L.E. Tergas, eds. *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos*. CIAT, Cali, Colombia. 331 pp.
- Pereira, G., H. Egáñez y J.A. Monente.  
1996 "Primer reporte de una población silvestre reproductiva de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palamonidae) de Venezuela". *Acta Biológica Venezuelica* 16(3):93-95.
- Pérez, J.E.  
1993 "La conservación de los recursos genéticos de organismos acuáticos". *Interciencia* 18:190-194.
- Pérez, J.E.  
1996 "Acuicultura y conservación de biodiversidad". *Interciencia*. 21:154-157.
- Pérez, J.E., C.A. Graziani y M. Nirchio.  
1997 "¡Hasta cuándo los exóticos!". *Acta Científica Venezolana*. 48:127-129.
- Peters y Donoso Barrios.  
1970 "Catalogue of the Neotropical Squammata. Part. 1. Lizards and amphisbaenians". *U.S. National Museum Bulletin* 297, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Phelps W.H y R. Mayer de Schauensee.  
1979 *Una guía de las aves de Venezuela*. Gráficas Armitano, Caracas. 484 pp.
- Pittier, H.  
1926 *Manual de las plantas usuales de Venezuela*. Litografía del Comercio, Caracas. 458 pp. (Reimpreso en 1971 por Fundación Eugenio Mendoza, Caracas).
- Puerta y Olea, M.

- 1900 *Estudios españoles. Los trabajos geográficos de la casa de contratación*. Sevilla. 451 pp.
- Reig, O.A.  
1981 "Teoría del origen y desarrollo de la fauna de mamíferos de América del Sur". *Monographie Naturae* (Mar de Plata)1:1-162.
- Rengifo, A.  
1988 *Algunos aspectos sobre la biología de la trucha arco iris Salmo gairdsonii Richardson 1836 en el embalse de Agua Fría, Estado Miranda*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Caracas. Tesis de licenciatura. 110 pp.
- Richardson, D.E., P. Pyšek, M. Rejmánek, M.G. Barbour, F.D. Panetta y C.J. West.  
2000 "Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions". *Diversity and Distributions* 6:92-107.
- Rincones, R.E. y J.N. Rubio.  
1999 "Introduction and comercial cultivation of the red alga Eucheuma in Venezuela for the production of phycocolloids". *World Acuaculture* 30: 57-61
- Ríos, C.E. y E. Mondolfi.  
1954 "La yerba caribe o janeiro (*Echinochloa polystacha* H.B.K.) una importante gramínea forrajera para Venezuela". *Revista Pecuaria* :1-16.
- Rodríguez, J.P.  
2001 *Exotic species introductions into South America: an underestimated threat?* Biodiversity and Conservation (en prensa)
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez.  
1995 *Libro rojo de la fauna venezolana*. PROVITA y Fundación Polar, Caracas
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez.  
1996 "Guidelines for design of conservation strategies for the animals of Venezuela". *Conservation Biology* 10:1245-1252.
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez.  
1998 "Fauna amenazada de Venezuela: Causas pasadas, presiones actuales y perspectivas futuras". *Vida Silvestre Neotropical*. 7:90-98.
- Rodríguez C., G. y M. Cermeli.  
1997 "El minador de la hoja: una plaga de los cítricos de Venezuela". *FONAIAP Divulga* 58:20-24.
- Rodríguez y Gómez, H.  
1989 "Análisis sobre los efectos de la introducción de especies exóticas al medio acuático continental de Colombia". 7-32, en Memorias. *Taller sobre introducción de especies hidrobiológicas a la acuicultura*. Red Nacional de Acuicultura, Bogotá.
- Royero, R.  
1993 *Peces ornamentales de Venezuela*. Guadernos Lagoven, Caracas. 105 pp.

Royero, R.

1999 "Aprovechamiento de la diversidad de los recursos pesqueros". VIII 1-28, en J.L. Altuve, J. Ojasti, D. Taphorn, L. Perdomo, L. Morante, T. Carantofia y A. Bonavino, eds. *Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica en Venezuela*. BioCentro, UNELLEZ, Guanare.

Royero, R. Y O. Hernández.

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

Royero, R. y C. Lasso.

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

Russel, D.J.

1983 "Ecology of the imported red seaweed *Euchema striatum* Schmitz on Coconut Island, Oahu, Hawaii". *Pacific Sci.* 37:87-107.

Salazar, M. de V.

2000 *Evolución de algunos aspectos ecológicos en el cultivo de alga introducida *Kappaphycus alvarezii* (Doty) en el sector de la Uva, Isla de Coche, Estado Nueva Esparta, Venezuela*. Universidad de Oriente, Boca de Rio. 106 pp. Tesis de licenciatura.

Samways, M.J.

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

Schnee, L.

1973 *Plantas comunes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay. 2ª edición. 822 pp.

Schnee, L.

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

Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

2001 *Review of the efficiency and efficacy of existing legal instruments applicable to invasive alien species*. Montreal, SCBD 42 pp. (CDB Technical Series no.2)

Señaris, C.

1992 *La dieta de "mojarra de río" *Caquetaia kraussii* (Steindachner 1878) (Pisces, Cichlidae) en los Llanos inundables*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Caracas. 57 pp. Tesis de licenciatura.

Shanholtzer, G.F.

1972 *Range expansion dynamics of the cattle egret*. University of Georgia, Athens, Georgia. 62 pp. Tesis doctoral.

Sharpe, C., D. Ascanio y R. Restall.

1997 "Three species of exotic passerine in Venezuela". *Cotinga* 7:43-44.

Shine, C., N. Williams y F. Burhenne-Guilmin.

2000 *Legal and institutional frameworks*. Global Invasive Species Programme. 41 pp.

Simpson, G.G.

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

Steyermark J.A. y O. Huber

1978 *Flora del Avila*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y MARNR, Caracas. 971 pp.

Taphorn, D.

1999 "Estado del conocimiento de los peces de agua dulce de Venezuela". 70 pp., en G. Ríos, D. Taphorn, E. La Marca, M. López, W. Schargel, N. Rivas y E. Pérez, eds. *Estado actual del conocimiento de la Fauna en Venezuela*. BioCentro, UNELLEZ, Guanare.

Taphorn, D. y C. Lilyestrom.

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

Taphorn, D, R. Royero, A. Machado-Allison y F. Mago-Leccia.

1997 "Lista actualizada de los peces de agua dulce de Venezuela". 55-110, en E. La Marca, ed., *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela*. Museo de Ciencia y Tecnología, Mérida, Venezuela.

Tejos, R. y R. Schargel, R.

1991 "Algunos criterios sobre fertilización en pastos introducidos en Venezuela". 1-23. en D. Plasse, N. Peña de Borsotti y J. Arango, eds. *VII Cursillo sobre bovinos de carne*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay.

Thomas, D., R. Vera, C. Lascano y M.J. Fisher.

1990 "Uso y mejoramiento de pasturas en sabanas tropicales". 141-162, en G. Sarmiento, ed. *Las sabanas americanas*. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas.

Trombulak, S.C. y C.A. Frissell.

2000 "Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities". *Conservation Biology* 14:18-30.

Trujillo, B.

1969 "Comentarios botánicos. Propositiones generales y conclusiones de interés para Venezuela". *Revista de Facultad de Agronomía* (Maracay) 5:118-129.



Trujillo, B.

1982 *Ecología de malezas. Primeras Jornadas Técnicas de Especialistas en control de malezas*. 15-48. Mimeo

Trujillo, B., M. Ponce y P. Torrecilla.

1990 "Inventario preliminar de malezas gramíneas para Venezuela". *Ernstia* 58,59,60:19-60.

Trujillo, B.

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

UICN

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

Ulrich, C., R. Vera y J.H. Weniger.

1994 "Producción de leche con vacas de doble propósito en pasturas solas y asociadas con leguminosas". *Pasturas Tropicales*. 16(3):27-30.

UNEP

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

UNEP

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

UNEP

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

U.S. Congress. Office of Technology Assessment.

1993 *Harmfull non-indigenous species in the United States*. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 391 pp.

Valencia Gutierrez, D. Y E. Ortiz de Finke.

1981 *Guía para el control de ratas y ratones*. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 30 pp.

Vareschi, V.

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

Vareschi, V.

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

Vaughan, C.

- 1983 "Coyote range expansion in Costa Rica and Panama". *Brenesia*. 21:27-32.
- Vavilov, N.I.  
"The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Center of origin".  
Traducido por S. Chester del Trudi. *Prinkl. Bot.* 17(2)
- Vendia, E.  
1946 *Historiadores primitivos de Indias. Biblioteca de Autores Españoles, desde la formación del lenguaje hasta nuestros días*. Tomo XXII. Gráficas Carlos Jaime, Madrid. 601 pp
- Venezuela  
1941 "Ley sobre las Defensas Sanitarias Vegetal y Animal". *Gaceta Oficial*. 20.566, 18 de junio de 1941.
- Venezuela  
1944 "Ley de pesca". *Gaceta Oficial* 21.529, 6 de octubre de 1944.
- Venezuela  
1960 "Resolución AG. 378. Sobre importación de vegetales, sus productos y residuos". *Gaceta Oficial* 26.432, 4 de diciembre de 1960.
- Venezuela  
1966a "Ley aprobatoria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria". *Gaceta Oficial* 27.929, 5 de enero de 1966.
- Venezuela  
1966b "Ley Forestal de Suelos y Aguas". *Gaceta Oficial* 997 extraordinario, 8 de enero de 1966.
- Venezuela  
1970 "Ley de Protección a la Fauna Silvestre". *Gaceta Oficial* 29.289, 11 de agosto de 1970.
- Venezuela  
1976a "Ley Orgánica del Ambiente". *Gaceta Oficial* 31.004, 16 de junio de 1976
- Venezuela  
1976b "Ley orgánica de Administración Central". *Gaceta Oficial* 3233, 11 de agosto de 1976.
- Venezuela  
1977 "Ley Aprobatoria de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre". *Gaceta Oficial* 2.053 extraordinario, 29 de junio de 1977.
- Venezuela  
1991 "Resolución DGSDG 122. Normas para la importación de animales vivos". *Gaceta Oficial*, 17 de abril de 1991

Venezuela

1992a "Decreto 2223. Normas para regular la introducción y propagación de especies exóticas de la flora y fauna silvestres y acuáticos". *Gaceta Oficial* 1.441 extraordinario, 27 de abril de 1992.

Venezuela

1992b. "Decreto 2064. Creación del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria". *Gaceta Oficial* 34.884, 17 de enero de 1992.

Venezuela

1992c "Ley penal del Ambiente". *Gaceta Oficial* 4.358 extraordinario, 3 de enero de 1992.

Venezuela

1993 "Decreto 3116. Creación del Servicio Autónomo de Recursos Pesqueros y Acuícolas". *Gaceta Oficial*, 26 de agosto de 1993.

Venezuela

1994 "Ley Aprobatoria del Convenio sobre la Diversidad Biológica". *Gaceta Oficial* 4.780 extraordinaria. 12 de septiembre de 1994.

Venezuela

1995 "Resolución MARNR 171. Normas generales para la instalación y funcionamiento de zocriaderos de especies de la fauna silvestre". *Gaceta Oficial* 5011 extraordinario, 28 de noviembre de 1995.

Venezuela

1996a "Resolución 102. Lista oficial de animales de caza". *Gaceta Oficial* 5.108 extraordinario, 6 de noviembre de 1996.

Venezuela

1996b "Decreto 1257. Normas sobre evaluaciones ambientales de actividades susceptibles de degradar el ambiente". *Gaceta Oficial* 35.946, 25 de abril de 1996.

Venezuela

1997 "Resolución conjunta MAC 117 y MARNR 70. Cultivo de tilapias". *Gaceta Oficial* 36.204, 13 de mayo de 1997.

Venezuela

1998 "Resolución MARNR 226. Importación de avestruz". *Gaceta Oficial* 36.428, 25 de junio 1998.

Venezuela

1999a "Decreto 3253. Reglamento de la Ley de Protección a la Fauna Silvestre". *Gaceta Oficial* 5.302 extraordinario, 29 de enero de 1999.

Venezuela

1999b "Decreto 379. Reglamento orgánico del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales". *Gaceta Oficial* 36.838, 26 de noviembre de 1999.

Venezuela

2000a "Ley de Diversidad Biológica". *Gaceta Oficial* 5.468 extraordinario. 24 de mayo de 2000.

Venezuela

2000b "Constitución de la República Bolivariana de Venezuela". *Gaceta Oficial* 5.453 extraordinario. 24 de marzo de 2000.

Velásquez J.

1994 *Plantas acuáticas de Venezuela*. UCV, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Caracas. 992 pp.

Vera, R.

1990 "Uso de pasturas tropicales en sabanas neotropicales". 167-187, en T. Clavero, ed. *Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical*. Ars Gráfica, S.A., Maracaibo.

Vera, R. y C. Sere

1989 "Of farms resultants with *Andropogon gayanus*". 323-356, en J.M. Toledo, R. Vera, R. Lascano C. y J.M. Lenne, eds. *Andropogon gayanus* Kunth: *A grass for tropical soils*. CIAT, Cali, Colombia.

Vila, M.A.

1981 *Plantas de cultivo y recolección de la geohistoria venezolana*. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación, Caracas. 429 pp.

Villareal, E.J. y C.A. Graciani.

1995 "Dispersión de *Hyaella azteca* (Amphipoda, Hyaellidae) hacia Venezuela". *Revista de Biología Tropical* 43(1-3):325.

Villwock, W.

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

Vriends, M.M.

1985 *Praktisch handboek kooi en volièrevogels*. Uitgeverij Helmond, Antwerpen. 319 pp.

Wagner, E.

1992 "Población indígena". En *Imagen de Venezuela: Una visión espacial*. Petroleos de Venezuela, Caracas. 272 pp.

Walker

1964 *Mammals of the world, Vol II*. Johns Hopkins Press, Baltimore. 906 pp.

Webb, S.D.

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

Welcomme, R.L.

- 1988 "International introductions of inland aquatic species". *FAO Fisheries Technical Papers* N° 294:1-318.
- Wilcove, D.S., D. Rothstein, J. Dublow, A. Phillips y E. Losos.  
1989 "Quantifying threats to imperiled species in the United States". *BioScience* 48:607-615.
- Williamson, M. y A. Fitter.  
1996 "The varying success of invaders". *Ecology* 77:1661-1666.
- Wilsie, C.P. y M. Takahashi.  
1934 "Napier grass (*Pennisetum purpureum*) a pasture and green fodder crop for Hawaii". U.S. Department of Agriculture and the University of Hawaii, *Bulletin* 72:1-17.
- Wilson, D.E. y D.M. Reeder.  
1993 *Mammal species of the World*. 2. Edición. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Winograd, M.  
1995 *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe*. Proyecto IICA/GTZ, OEA. 85 pp.
- Yépez Gil, G.  
1988 "La chicharrita de caña de azúcar. Nueva plaga de cultivo en Venezuela". *FONAIAP Divulga* 28:6
- Zerpa, H. y H. Villalobos.  
1952 "Gramínea forrajera nueva en Venezuela para la instalación de potreros, *Brachiaria decumbens*". *Agronomía Tropical* 2:117-121.
- Zohary, I.  
1970 "Centers of diversity and centers of origin". 33-42, en O.H. Frankel y E. Bennett, eds. *Genetic resources in plants - their exploration and conservation*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Zucchi, A.  
1994 "Agricultura prehispánica". 27-34, en *500 años de la América Tropical*. Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Vol. 28.

**ANEXO 1**  
**LA MOSCA PRIETA DE LOS CÍTRICOS *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homóptera: Aleyrodidae).**

**Nancy Boscán**  
**INIA-CENIAP. Maracay, Venezuela**

En el mes de septiembre de 1965 se colectaron hojas de cítricas atacadas por un insecto en Valera, Estado Trujillo, lo cual llamó la atención por la agrupación peculiar en las hojas. Se remitió a especialistas, pero no se recibió respuesta. En mayo de 1967, R.G. Oackley y Jorge Osorio, sobre hojas de cítricas en Colombia y en San Antonio del Táchira, colectaron muestras de insectos similares a los recogidos en Valera. Este material se envió al Departamento de Agricultura de Estados Unidos, donde lo identificó Louise Russel como *Aleurocanthus woglumi* Ashby "mosca prieta de los cítricos"; señalándose por primera vez en Venezuela la presencia de este insecto.

La mosca prieta es nativa del sureste de Asia y su distribución en el continente asiático incluye: Pakistán, Malaya, Indonesia, las Islas Filipinas, Formosa, China y Corea. De ahí fue introducida en forma accidental en México, encontrándose actualmente en ese país, así como en Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia, algunas islas del Caribe, y por supuesto, en El Salvador. Existe también en algunas regiones citrícolas de los Estados Unidos (Texas y Florida), Kenia, Sur África, Las Islas Seychelles y Las Azores.

Habiéndose detectado por primera vez en Venezuela este insecto, se consideró importante conocer sobre los daños que causa, distribución geográfica, hospederos, enemigos naturales, y niveles de infestación. Cuando se generalizan los ataques llega a desfoliar las plantas y en consecuencia disminuye la fructificación, además de los efectos secundarios por la presencia de fumagina sobre las hojas y frutos debido a las secreciones melosas de los insectos.

En relación con el daño que hace a las plantas, las hembras colocan los huevos en el envés de las hojas en forma de espiral. Los estadios inmaduros del insecto se fijan en el envés de las hojas, alimentándose de los jugos de la planta y producen una secreción melosa en cantidad considerable que llega a cubrir las hojas y que sirve como medio para el desarrollo de diversos hongos. El daño puede ser muy severo por la reducción de la cosecha debido a la continua absorción de la savia, por una parte, y a la desfoliación de las plantas por otra parte, lo que la debilita, además hay un desmejoramiento de los frutos cubiertos de fumagina.

En cuanto a la distribución geográfica del insecto, se observa que de 1965 a 1971 éste se encontraba presente en los estados Táchira, Mérida, Zulia, Trujillo, Lara, Carabobo, Aragua, Miranda y Distrito Federal (Departamentos Libertador y Vargas). De 1972 a 1974, se encontró en los estados Anzoátegui, Barinas, Guárico, Yaracuy, Portuguesa y Cojedes, no habiéndose encontrado en los estados Falcón, Nueva Esparta, Monagas y Sucre.

En relación con las hospederas de la mosca prieta en Venezuela, se señalan las siguientes, clasificadas por familias con su nombre científico y su nombre común.

**Hospederas:** Rutáceas: naranja: *Citrus sinensis* (Leim) Osbeck, grape fruit: *Citrus paradisi* Macf, limón: *Citrus aurantifolia* Swingle, limonsón: *Citrus limon*, fruta verada: *Citrus limetoides* Tanaka, mandarina: *Citrus reticulata* Blanco, limón francés: *Citrus*

*jambhino* Lushington, chinita limón de Jerusalém: *Triapasia trifolia*, naranja cajera: *Citrus aurantium* L. rangpur o limón cravo: *Citrus limonia* Osbeck Tangelo, *Citrus paradisi* x *Citrus reticulata*, citrange: *Citrus sinensis* x Limón ponderosa, Citrón diamante: *Citrus medica* L. Citrón etrog: *Citrus medica* L. Limón meyer: *Citrus meyeri*, naranja trifoliata: *Poncirus trifoliata*, Aleli *Murralla exotica* L. Calamondin. *Citrus reticulata* x *Fortunella* sp. Araceae. Cala rosada: *Antur-huin andreamum*. Ocumo: *Colocasia* sp. Repollo de agua: *Pirtia stratiotes*, *Philodendron* sp. Malvaceae: Cayena: *Hibiscus rosarnensis* L. Lauraceae: Aguacate *Persea americana* Mill. Musaceae: Plátano *Musa barbisiana* L. *Musa paradisiaca*, Bignonaceae: Apamate: *Tabeberia pintaphylla* (l) Hermel, Myrtaceae: Pomagás: *Syzygium malacense* (L) Meer & Perry. Puninicaceae: Granada: *Punica granatum* L. Salicaceae: Alamo: *Populus* spp, Rubiaceae: Ixora: *Ixora chinensis* Larn. Caricaceae Lechosa: *Carica papaya* L. Euphorbiaceae: Tártago: *Ricinus communis* L. Anacardiaceae: Jobo de la India: *Spondian cytherea* Sonner. Merey: *Anacardium occidentale* L. Mango: *Mangifera indica* L. Annonaceae: Anon. *Annona reticulata* Anoncillo: *Rolinea exsua* (Drensis D.), Guanábana cimarrona: *Annona montana*, Mirtaceae: guayaba fresa: *Psidium catleramuns* sabirie, guayaba *Psidium guajava* L. Guayaba pesjua: *Syziqium rambolancum*; Rubiaceae Cajé. *Coffea arabica*, Sapindaceae. Mamón: *Melicoca bijuga* L. Guate pajarito. *Matanba serobiculata* Ralli, Cotoperiz: *Talisia olivaiformis* Radlk. Solanaceae: Hierba mora: *Solanum nigrum* L. Palmae: Coco: *Cocus nucifera* L. Moraceae: Gaca: *Artocarpus integrifolia* L. Arbol de pan: *Artocarpus altilis* Fosb. Amarantaceae: quiebra quiebra: *Alternathera aurata* Moq. Graminae: Pasto Jhonson: *Andropogon halepensis* Pers. Sapotaceae: Canistel: *Ponteria campechana* A. DC. Níspero. *Achras sapota* L. Legumi-nosae: Guama machete: *Inga spectabilis* (Vahl) Willd. Frijol: *Vigna sinensis* L.

Se determinó el ciclo biológico de la mosca prieta de los cítricos, el cual se realizó en el laboratorio y en el campo. En el laboratorio los resultados vienen de un promedio de 50 posturas llevadas a adultos.

#### Cuadro 1. Ciclo Biológico de la Mosca Prieta.

	laboratorio		campo	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo
Tiempo de eclosión	10 días	18 días	12 días	26 días
Primer estadio ninfal	11 días	15 días	6 días	19 días
Segundo estadio ninfal	8 días	13 días	6 días	7 días
Tercer estadio ninfal	9 días	19 días	9 días	19 días
Duración de la pupa	23 días	39 días	21 días	32 días
Duración del adulto	2 días	4 días	-	-
Duración total del ciclo	65 días	104 días	54 días	103 días

A continuación se presentan los resultados en el laboratorio y en el campo, señalando la duración de los estados de desarrollo y el porcentaje de supervivencia de cada uno de los estados de desarrollo.

**Cuadro 2. Supervivencia de cada uno de los estadios de desarrollo.**

Fase de desarrollo	porcentaje de emergencia	
	laboratorio	campo
Huevo	95,3%	58,26%
Primer a segundo estado ninfal	74,3%	59,07%
Segundo a tercer estado ninfal	86%	53,85%
Tercer estado ninfal a pupa	89%	76,71%
Huevo a pupa	56%	80,75%
Pupa a adulto	60%	79,44%
Huevos que llegan a adultos	44,7%	16,88%

**Control biológico.**

Una vez aprobado el proyecto presentado al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y después que los entomólogos involucrados en el programa: Francis Geraud (FUSAGRI), Nancy Boscán (FONAIAP) y Jorge Terán (UCV), realizaron un entrenamiento intensivo (Agosto-Setiembre, 1975), en la División de Control Biológico de la Dirección General de Sanidad Vegetal de México, se iniciaron los programas de introducción de parásitos.

En el mes de Octubre de 1975 se recibieron tres lotes de parásitos; los cuales sumaron aproximadamente 120 000 avispitas pertenecientes a la especie *Prospaltella opulenta* Silv., y debido a fallas del mecanismo apropiado de admisión hubo un 50% de mortalidad. El retiro de los envíos se hizo con la colaboración de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela. Los parásitos fueron recibidos en la Estación Experimental de FUSAGRI en Cagua, donde se acondicionó previamente un laboratorio de cuarentena, el proceso cuarentenario se facilitó debido a que en México no se conocía ninguna enfermedad o hiperparasitismo.

Después de recibidos, se liberaron en jaulas de madera selladas con tapas de vidrio y mangas de manipulación. Para la selección de los parásitos se usaron succionadores de boca conectados a una bomba de succión a muy baja presión.

Se recogieron unos 20 000 parásitos, los cuales fueron liberados en los huertos experimentales de cítricos del CENIAP-FONAIAP y de la Facultad de Agronomía. UCV., en Maracay y en la Estación Experimental de FUSAGRI en Cagua en el Estado Aragua, al igual que en los huertos comerciales de cítricos de la finca El Pantano, Nirgua, en siembras de naranja California, en la finca Carmen de las Marías en Yumare en siembra de naranjas y en la finca Los Remedios en Yumare en plantas de pomelo, las tres localidades situadas en Yaracuy. En estas tres siembras había una alta infestación de mosca prieta y se liberaron 150 parásitos por árbol entre 4 y 20 árboles por finca.

En vista que en marzo de 1976, no se había detectado un buen establecimiento del parásito, se realizó otra importación en el mes de junio. Este lote de 4 000 avispitas fue sometido a un proceso selectivo. En esta oportunidad se pasaban por las jaulas los tubos con parásitos que contenían algún organismo.

El material procesado sirvió para repetir liberaciones en Maracay y Salom, con el resto se hicieron liberaciones en la finca La Segoviana, Güigüe, Estado Carabobo, en la finca El Vergel, Durute, Estado Yaracuy. Para asegurar el establecimiento, esta vez se liberaron entre 400 y 800 parásitos por árbol, obteniendo los primeros resultados positivos.



Se realizaron evaluaciones de parasitismo y para el primero de Mayo de 1976 de un total de 93 por ciento de parasitismo, 86% se debió al parásito importado. Lo más resaltante es que el parasitismo por *Prospaltella opulenta* Silv., aumenta a pesar de que las poblaciones de su hospedero han alcanzado niveles muy bajos producidos por el parásito *Cales* sp., y por hongos patógenos.

Esto muestra una gran eficiencia como enemigo natural ideal para ser empleado en programas de control biológico. Flander, 1969, refirió que en 1968 H.L. Maltby, estableció que debido a la adaptabilidad de *Prospaltella opulenta* a condiciones extremas de clima y a su habilidad de búsqueda, lo cual le permite sobrevivir cuando la densidad de la mosca prieta es baja, esta avispa se ha convertido en el más importante y efectivo parásito de *Aleurocanthus woglumi* en México, se puede decir que a grandes rasgos, este parásito se estableció en Venezuela donde de un parasitismo total de 85% en Abril de 1976; 84% se debe a *Prospaltella opulenta* Silv.

En otra finca donde se liberó el parásito que invadió con bastante rapidez, se encontró mucha infestación de mosca prieta con 86% de parasitismo, lo cual permitió realizar las primeras capturas del parásito. Un total de 4 000 en tres recapturas se eligieron para ser liberados en otras parcelas en el Sector El Milagro, La Línea, El Caimán Aguirre, Estado Carabobo y una finca de Cabudare, Estado Lara.

Gracias a la ayuda incondicional concedida por la Dirección de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura de México, quienes adiestraron a los técnicos venezolanos Nancy Boscán de FONAIAP-CENIAP, Francis Geraud de FUSAGRI y Jorge Terán de la Facultad de Agronomía, UCV, en el reconocimiento y manejo de la mosca prieta de los cítricos y sus enemigos naturales *Prospaltella opulenta* Silv., el cual nos fue enviado en cantidades apreciables a través de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela, habiendo obtenido un éxito rotundo, no consiguiendo actualmente poblaciones de mosca prieta de los cítricos sino una colonia por hoja muy esporádicamente y de allí normalmente emergen adultos de *Prospaltella opulenta*.

Este trabajo tampoco hubiera sido posible realizar con el éxito que tuvo sin la ayuda de FUSAGRI, FONAIAP y la Facultad de Agronomía, UCV, del CONICIT y las Direcciones de Sanidad Vegetal de Venezuela y de México.

### **Bibliografía.**

- Angeles, N. De J., R.G. Oackley y J.A. Osorio.  
1968 "Presencia en Venezuela de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Aleyrodidae: Homoptera) Mosca prieta de los cítricos" *Agronomía Tropical* 18 (4): 487-488.
- Angeles, N. de J., J. R. Dedordy, P. P. Paredes y J.R Requena.  
1972 "Mosca prieta de los cítricos (*Aleurocanthus woglumi* Ashby). En Venezuela". *Agronomía Tropical* 21 (2) 71-75.
- Angeles, N. de J; J. R. Dedordy, N.B. de Martinez, P. P. Paredes y J. R. Requena.  
1972 "Aportes en el estudio de hospederas de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby en Venezuela". *Agronomía Tropical* 22 (5): 549-553.
- Angeles, N de J, P. P. Paredes, N. B. de Martinez, J. R. Dedordy; J. R. Requena y M.de Bornas.

1974 "Registro de nuevas localidades en la distribución de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby en Venezuela". *Agronomía Tropical* 24 (2) 107-11.

Boscan de Martinez, N. B. y N de J., Angeles.

1978 "Nuevas hospederas y áreas de distribución de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby en Venezuela". *Revista Facultad de Agronomía U.C.V.* Alcance 26. 85-91.

Boscan de Martinez, N. B. y N de J., Angeles.

1973 "Contribución al conocimiento de la biología de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby en Venezuela". *Agronomía Tropical* 23 (4) 401-406. 1973.

Boscan de Martinez, N.B., J. Teran y F. Geraud.

1979 "Enemigos naturales de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) en Venezuela". *Agronomía Tropical*.

Boscan de Martinez N.B.

1982 "Biología de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) en el campo". *Agronomía Tropical* 31 (1 al 6) 1-8.

Geraud, F., G. Peny, M:N: de Boscan y J. Teran.

1977 "La mosca prieta de los cítricos en Venezuela y su control biológico". *V Reunión Nacional de Control Biológico y Sector Agropecuario* Organizado: Ciudad Victoria Tamaulipas. México 27-29 Abril.

Quezada, J.

1974 *Control biológico e integrado de la mosca prieta de los cítricos en El Salvador*. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias y Humanidades. Ciudad Universitaria. San Salvador.

**ANEXO 2**  
**EL COROCILLO (*Cyperus rotundus* L.) Cyperaceae**

**Freddy Leal. Ing. Agr. MSc. PhD.**

**Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos. MARN.  
Maracay.**

El corocillo, coquillo, coquito, castañuela, cocograss, nutgrass o nutsedge, *Cyperus rotundus* L. pertenece a la familia de las *Cyperaceae*, del orden *Cyperales*.

**Descripción botánica.**

La familia está formada por cerca de unas 4 000 especies, con una distribución geográfica amplia, donde se encuentra el género *Cyperus*, al cual pertenecen algunas de las malezas más agresivas y dañinas del mundo (Cuadro 1).

El corocillo es una hierba pantropical perenne, ahora distribuida en casi todas las regiones agrícolas tropicales y subtropicales; siendo considerada como una de las más nocivas, pues es extremadamente invasora, debido a su capacidad alta de producción de bulbillos rizomatosos. Posee tallos hasta unos 40 cm, generalmente solitarios, lisos, duros e hinchados en la base. Estolones firmes, con hojas escamosas pardo-oscuro, pronto tornándose alambriosos y quebradizos; tubérculos ovoides, duros. Hojas hasta 30 x 0,6 cm, patentes sobre la base a manera de cáudice de vainas apretadas 1-3 (-5) cm. Brácteas generalmente más cortas y estrechas que las hojas. Espigas ampliamente elipsoides; ráquis 3-15 mm, claramente visible. Espiguillas (5-) 12-30(40) x 1,5-2 mm, lineares, comprimidas, agudas, rojizas a pardo-púrpura; raquilla recta, persistente con alas hialinas. Glumas 2,2-3,4 x 2-3 mm, ovado-elípticas, subagudas, persistentes, 7-9-nervias, separadas del margen hialino y cercanas a la costilla media verde, que termina en una punta ligeramente incurvada. Estambres 3. Estilo hasta 3,5 mm. Aquenios 1,3-1,9 x 0,8-1 mm, elipsoidales, trigonos, obtusos, sésiles, punticulados (Davidse *et al.*, 1994).

**Origen.**

Se desconoce si la planta es originaria de la costa norte de Sur América, pero se sospecha ser originaria de las Antillas, desde donde pudo ser introducida en varias oportunidades. Ernst en 1891, clasifica “conforme al estado actual de la botánica”, las plantas mencionadas en la obra de J.M. Benitez (1891), y clasifica al corocillo allí mencionado, como perteneciente a las especies de *Cyperus sculentus* L. y *C. rotundus* L. *Cyperaceae*.

**Antecedentes.**

Para 1926, Pittier, lo considera como una “mala hierba casi indestructible, invasora de las tierras cultivadas de Aragua, Carabobo, Tuy, etc. Los bulbillos son medicinales”, tal como lo había señalado Benitez. Así mismo, Schnee (1984), aún cuando menciona varios *Cyperus*, considera que *C. rotundus* es la especie que se tiene, como una maleza terrible en los campos cultivados; de manera que, hasta donde se sepa *C. esculentus* L., la cual es otra maleza dañina del género, no ha sido señalada en el país.

Alrededor de los años 30, cuando se inician los estudios e investigaciones agronómicas en el país, con la fundación de la Estación Experimental de Cotiza, La Escuela y Estación Experimental de la Providencia en Turmero, y la Estación Experimental del Valle de la Facultad de Agronomía, se introdujo en varias oportunidades, una cantidad numerosa de plantas frutales, que sirvieron como material de propagación; así como, en las labores de investigación y extensión agrícola, esas plantas en su totalidad vinieron con su “pilón” de tierra, pues era el método de propagación más confiable para ese entonces; de manera que así llegó, una cantidad numerosa de patógenos y de malas hierbas entre ellas el “corocillo” otra vez; el cual se dispersaría aceleradamente, gracias a ese mismo sistema de venta y distribución de plantas en pilón, especialmente, cuando se expande el cultivo de cítricas.

Gracias a su sistema de reproducción y la dispersión a que fue sometido, hoy día el “Corocillo” se encuentra presente en casi todas las áreas agrícolas del país, donde su combate ha costado y cuesta mucho dinero, con él agravante de que se ha convertido en hospedera de plagas diversas.

Se desconoce con exactitud, si estamos en presencia de la especie señalada, como única, si es originario del área, o fue introducido en varias oportunidades, o con ese nombre vulgar se designa a varias especies del género; en todo caso, se debería estudiar su taxonomía a profundidad, y en especial regular metódicamente, y con la frecuencia necesaria, su continua distribución y dispersión, en especial desde los viveros del centro del país.

**Cuadro 1. Especies del género *Cyperus* consideradas como malezas y su área de distribución.**

<i>C. aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Sur América
<i>C. alternifolius</i> L.	S. Africa y naturalizada en tróp. y subtróp.
<i>C. amabilis</i> Vahl.	S. Africa, Africa Occ., Ctro y Sur América
<i>C. articulatus</i> L.	Africa, Indonesia, México y Sur América.
<i>C. compressus</i> L.	Naturalizada en tróp. y subtróp.
<i>C. congestus</i> Vahl	S. Africa.
<i>C. cyperoides</i> (L.) Kuntze	S. Africa, Indonesia, Malasia, Australia.
<i>C. difformis</i> L.	Pantropical, trópicos y subtrópicos.
<i>C. digitatus</i> Roxb.	Pantropical, trópicos y subtrópicos.
<i>C. distans</i> L.f.	México, USA, Sur América.
<i>C. entrerianus</i> Boeck	Brasil, S. Sur América.
<i>C. eragrostis</i> Lam.	USA, Canadá, Sur América.
<i>C. esculentus</i> L.	En casi todo el mundo.
<i>C. haspan</i> L.	Pantropical.
<i>C. imbricatus</i> Retz.	Pantropical.
<i>C. iria</i> L.	Africa, Asia, Europa.
<i>C. odoratus</i> L.	Norte América y Sur América.
<i>C. serotinus</i> Rottb.	Asia, Indonesia, Europa.
<i>C. sphacelatus</i> Rottb.	Pantropical.

**Bibliografía.**

Benitez, J.M.

1942 *Principios para la materia médica del país en forma de diccionario*. Librería venezolana. Caracas.

Davidse, G., M. Souza y A. Chater (ed.).

*Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 6vol.

Ernst, A.

1891 *Apéndice. Clasificación de los vegetales mencionados en esta obra conforme al estado actual de la botánica*. Obras completas. Fundación Venezolana para la Salud y La Educación. Caracas. 4 vol.

Pittier, H.

1926 *Manual de las plantas usuales de Venezuela*. Fundación Eugenio Mendoza. 1971. Caracas. 620p.

Schnee, L.

1984 *Plantas comunes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. 822p.

### ANEXO 3

#### LA COCHINILLA ROSADA, *Maconellicoccus hirsutus*, nueva plaga para Venezuela.

Rodolfo Marcano B.

##### Introducción.

La cochinilla rosada, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), plaga de importancia para la agricultura, a nivel mundial, fue introducida en la Isla de Margarita, en el año 1999. Esta plaga, fue originalmente descrita como *Phenacoccus hirsutus* (Green, 1908) en la India, de donde se dispersó a todo el sureste asiático y parte de la China. Es detectada en Egipto en 1908, dispersándose por la mayoría de los países africanos (Williams, 1996). En Australia se conoce desde 1959 (Williams, 1985) y en el Hemisferio Occidental es introducida en Hawai en 1983 (Beardsley, 1985). En 1994 es introducida en Granada, de donde se ha esparcido a otras regiones del Caribe como: Trinidad y Tobago, Guyana, St. Martín, Curazao, St. Lucía, St. Kitts (Williams, 1996) y en 1999 es detectada en Belice (Padilla, 2000) y en la Isla de Margarita, Venezuela. Actualmente está presente en más de 55 países tropicales y subtropicales (Kairo, 1989).

##### Plantas hospederas.

La cochinilla rosada, aún cuando tiene preferencia por las Malváceas, particularmente del género *Hibiscus* (de allí que también se le conozca como cochinilla rosada del hibisco o de la cayena), es un insecto polífago. Ataca más de 200 géneros de plantas en 70 familias diferentes (Meyerdirk et al., 1999). Ataca forestales como el samán (*Pithecolobium saman*); frutales como la uva (*Vitis vinifera*), anón (*Annona squamosa*), guanábana (*Annona muricata*), ciruelo (*Spondias purpurea*); cultivos como algodón (*Gossypium hirsutum*), cacao (*Theobroma cacao*) y ornamentales como la cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*).

##### Reproducción.

El tipo de reproducción de *M. hirsutus* es variable (Williams, 1966). En Egipto, en la mayoría de los casos, la reproducción es partenogenética (Hall, 1921). Igual comportamiento tiene en Bihar (Sing y Ghosh, 1971). Reproducción biparental ha sido reportada por Ghose (1971, 1972) en Bengálí y en la India por Watson (Williams, 1996). Mani (1989) indica que, en forma general, la reproducción partenogenética es la más reportada en la literatura. Todo esto indica que el comportamiento reproductivo es variable y debería ser estudiado en nuestro país, ya que ello permitiría poder tomar decisiones de manejo más precisas.

La hembra deposita de 84 a 654 huevos en ovisacos de color blanco y aspecto algodonoso. Recién puestos son anaranjados y pocos días antes de eclosionar se tornan rosados (U.S.D.A., 1999).

Las ninfas varían en forma y número de estadios ninfales, dependiendo de si el ejemplar es macho o hembra; son de color rojizo a rosado, pero están cubiertas por una capa de cera melosa y blanquecina. Las del primer instar son ovaladas y móviles, lo que le permite caminar sobre el huésped en busca del sitio de alimentación, seleccionando generalmente las partes tiernas de la planta, aunque pueden ubicarse en tallos, hojas, tubérculos, etc. Ghose, 1972. El segundo instar es ovalado y similar para ambos sexos y partir de este,

los machos producen pupas algodonosas y alargadas (tercer y cuarto instar) y las hembras mantienen su forma ovalada y tienen tres instares (Mani, 1989).

Los adultos son diferentes. Las hembras no tienen alas, son ovaladas, globosas, de color rosado y con el cuerpo cubierto por secreciones serosas. Los machos son de color rojizo marrón, poseen un par de alas y dos filamentos cerosos al final del abdomen.

Pueden tener de 10 a 15 generaciones por año, ya que su ciclo de vida, aún cuando varía con las condiciones ambientales, dura entre 23 a 35 días (U.S.D.A., 1999).

### **Daños.**

Esta plaga, perfora y succiona la savia de la planta en su proceso de alimentación. Dependiendo de sus poblaciones y del hospedero y su estado de desarrollo, será el daño ocasionado. Altas poblaciones y condiciones más débiles o susceptibles de las plantas, ocasionarán mayores daños. Además, se indica que este insecto inyecta sustancias tóxicas a las plantas (Misha, 1920).

Los síntomas son variables y va a depender del hospedero. En general, se manifiesta por hojas arrugadas y torcidas, terminales deformados y detención de su crecimiento. Las flores se secan y caen y los frutos se quedan pequeños y se deforman y pueden caerse (Ellis, 1995).

Aún cuando esta plaga está ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales y ataca una gran diversidad de especies vegetales, sus daños económicos no son considerables cuando existe algún factor de control que mantenga bajas sus poblaciones. Esta ha alcanzado estatus de plaga en Egipto e India y últimamente en Granada (Bartlett, 1978).

En el Caribe, se reportan más de 170 especies de plantas atacadas en Granada, Trinidad y Tobago y St. Kitts. Estas plantas incluyen árboles frutales y forestales, ornamentales, cultivos anuales y malezas. Inicialmente el daño fue considerable por cuanto la plaga no tenía ningún tipo de control. Al introducirse enemigos naturales, menos de 15 especies quedaron afectadas en forma importante (Kairo, 1997).

### **Métodos de Control.**

Diferentes metodologías han sido utilizadas para el control de la cochinilla rosada. En la India se utilizó, en forma efectiva, sustancias pegajosas para proteger los racimos de uva (Reddy y Narayana, 1986). La poda y el quemado o enterramiento del material vegetal resultante de la misma, es otro de los métodos utilizado con éxito para el control de la plaga.

Diferentes productos químicos y mezclas de los mismos han sido utilizados por años, sin embargo, este método no ha sido de lo más eficiente (Kairo, 1998). Esto se debe básicamente a que el insecto se ubica o se esconde en rajaduras y grietas, unión de las ramas, etc, donde es difícil de llegar con los productos químicos. Además, está protegida por secreciones cerosas impermeables al agua y poseen un amplio rango de hospederos, muchos de ellos propios de zonas urbanas, lo que dificulta el uso de estos productos.

Compuestos como parafina (Hall, 1920), kerosen (Mendiola y Capinpin, 1923), aceite mineral (Beshir y Hosny, 1939), ethyl parathion y sulfato de nicotina (Duff, 1959), methil

demeton (Ghose, 1971), Diclorvos (Reddy y Narayana, 1986), aldicarb, protiophos, buprofezin (Mani y Thontadarya, 1989), han dado buenos resultados en el control de la plaga.

En el Caribe, productos como kerosen, chlorpirifos, tracflection, artellic (Persad, 1997) y el regulador de crecimiento buprofezin mas aceite (Pollard, 1995) han sido utilizados, pero sin obtener buen control.

Las respuestas diferentes a compuestos químicos, en diferentes áreas, obliga a evaluar productos en cada región, para seleccionar los más adecuados.

El control biológico ha sido uno de los métodos de control más utilizado y el más exitoso en mantener las poblaciones de esta plaga a bajas densidades. La introducción, cría masiva y liberación de enemigos naturales es, hasta ahora, la mejor alternativa para su control.

Por lo menos 30 especies de depredadores han sido mencionados atacando a la cochinilla rosada (Mani, 1989). De ellos, los coccinélidos parecen ser los más promisoros, particularmente *Cryptolaemus montronzieri*, *Scymus coccivora* y *S. gratusus*, cuando las poblaciones de la plaga son elevadas.

Asimismo, 16 especies de parásitos han sido reportados, siendo los más importantes los de la familia Encyrtidae, especialmente *Anagyrus kamali*, *A. dactyloppi* y *Leptomastix phenacocci* (Kairo, 1998). Estos parásitos actúan principalmente a bajas poblaciones de la plaga.

Debido al gran número de diferentes hospederos (forestales, frutales, ornamentales, cultivos, malezas, etc.), a que muchos de ellos están en zonas urbanas y que la plaga, además de estar recubierta por una capa cerosa, se esconde en grietas, uniones de ramas, etc., la cría masiva y liberación de enemigos naturales es el único método que puede llegarle en todos sus sitios de vida.

### **Situación de la cochinilla en Venezuela.**

El Ministerio de Producción y Comercio (M.P.C.), a través del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (S.A.S.A.), es el organismo encargado de proteger al país de la introducción, establecimiento y dispersión de especies exóticas que pongan en peligro la salud de las personas y de los animales y que sean perjudiciales a nuestras plantas.

En Venezuela, esta plaga fue detectada en el año 1999, en la Isla de Margarita, posiblemente proveniente de una de las islas del caribe próxima a nuestro país. Cuando es detectada, estaba presente en varias zonas de la isla, particularmente en áreas urbanas. Ha sido encontrada atacando ponsigúe (*Zizyphus mauritiana*), semeruco (*Malpighia glabra*), lechosa (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*), uva de playa (*Coccoloba uvifera*), quimbombó (*Hibiscus esculentus*), auyama (*Cucurbita maxima*), cítricos, anón, guanábana, cayena, etc.,. En la actualidad, está presente en todos los municipios de la isla.

Al ser detectada, se realizó un diagnóstico del problema para determinar las acciones a tomar. Se saca una Resolución reconociendo la presencia de la plaga en la Isla de Margarita y se dictan varios cursos para preparar al personal del SASA y del MPC. Debido a lo disperso del problema, era difícil lograr su erradicación, por lo tanto debían tomarse



medidas para bajar las poblaciones de la plaga lo más rápidamente posible a impedir el traslado de material vegetal fuera de la isla. Aún cuando estaba presente el depredador *C. montrouzieri* (vino junto con la plaga), sus poblaciones no fueron suficientes para mantener la plaga a bajos niveles y al no traerse enemigos naturales, las poblaciones de la plaga aumentaron y se dispersaron por toda la isla. Las medidas tomadas para evitar el traslado de material vegetal, fueron deficientes (no se estableció control en puertos y aeropuertos) y actualmente la plaga ha sido detectada en los estados Falcón, Zulia y Aragua. Independientemente de las otras causas que impidieron el poder contener la plaga en la Isla de Margarita, por un tiempo mayor, es indudable que una de las principales, es la falta de los recursos económicos y organizativos que se requieren para atacar una emergencia de esta naturaleza.

La presencia de la cochinilla rosada en tierra firme, plantea un nuevo enfoque del problema. Además de la acción de los organismos oficiales (SASA) para evitar su dispersión (control de viveros, informar a la población acerca del problema, monitoreo en todo el territorio nacional para su detección a tiempo de ser erradicada, evitar el traslado de material vegetal de las zonas afectadas, sobre todo de la Isla de Margarita por su condición de zona turística, etc.). Nuestras instituciones de investigación (Universidades, INIA, etc.) deben iniciar las investigaciones necesarias que nos permita conocer el comportamiento de esta plaga en nuestro medio, a fin de poder tomar las medidas requeridas para mantener sus poblaciones lo más bajas posibles, evitar su dispersión y si es posible su erradicación en algunas áreas.

La literatura existente indica, que en aquellas áreas donde la plaga se mantiene a bajas poblaciones, el daño que ocasiona no tiene mucha importancia económica. Tal vez la mayor limitación que establece esta plaga, es la de exportar productos agrícolas a países que no la tienen, por lo que debe hacerse el mayor esfuerzo para evitar su dispersión en todo el territorio nacional. Sin embargo, no podemos estar seguros que en Venezuela sucederá lo mismo. Hay que mantener una vigilancia constante acerca del problema y conocer su comportamiento en cada uno de los hospederos, sobre todo su efecto sobre los demás componentes del ecosistema. Aún cuando en otros países se han introducido parásitos y depredadores para el control de la plaga, sería recomendable la búsqueda de enemigos naturales nativos, ya que son muchas las especies de parásitos y depredadores que atacan a la cochinilla rosada. De esta forma nos evitaríamos el riesgo de introducir especies exóticas que no sabemos cuál será su efecto sobre la diversidad biológica nativa.

### **Bibliografía.**

Bartlett, B.

1978 "Pseudococcidae. En Introduced parasites and predators of insect pests and weeds: a world review". *Agriculture Handbook*. U.S.D.A. 480. 545 pp.

Beardsley, J. W.

1985 "Notes and exhibitions. *Maconellicoccus hirsutus* (Green)". *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.* 25: 27.

Beshir, H. y M. Hosny.

1939 "Some mealybug of Egypt and experiments on their control y means of chemicals". *Bulletin of the Ministry of Agriculture, Egypt*. No. 209.

Dutt, N.

- 1959 "Two pest that bother mesta and Roselle". *Indian Farming*. 9, 7-10.
- Francis-Ellis, D.  
1995. *Paper on background and status of mealybug Maconellicoccus hirsutus in Granada*. Ministry of Agriculture, Granada, 7 pp.
- Ghose, S.  
1971 "Morphology of various instars of both sexes of the mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae, Hemiptera)". *Indian Journal of Agricultural Science* 41:602-611.
- Ghose, S.  
1972 "Biology of the mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Pseudococcidae, Hemiptera)". *Indian Agriculturist* 16:323-332.
- Green, E.  
1908 "Remarks on Indian scale insects (Coccidae), part III with a catalogue of all species hitherto recorded from the Indian continent". *Memoirs of the Department of Agriculture in India*, Entomology Series 2:15-46.
- Hall, W.  
1921 "The hibiscus mealybug (*Phenacoccus hirsutus*, Green)". *Bulletin Ministry of Agriculture Egypt Technical and Scientific Service Entomological Section* 17:1-28.
- Kairo, M.  
1997 *Assesment of the biological control programme for the hibiscus mealybug, Maconellicoccus hirsutus (Green) in Granada*. TCP/RLA/6719. Technical Report. 27 pp.
- Kairo, M.  
1998 *Dossier on Anagyrus kamali Moursi, an exotic natural enemy for biological control of the hibiscus mealybug in the Caribbean*. International Institute of Biological Control. Trinidad. 23 pp.
- Mani, M.  
1989 "A review of the pink mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green)". *Insect Science and its Application* 10:157-167.
- Mani, M. y T. Thontadarya.  
1989 "Development of the encyrtid parasitoid *Anagyrus dactylopii* (How) on the grape mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Green)". *Entomon*. 14:49-51.
- Mendiola, N. y J. Capinpin.  
1923 "Breeding of ornamental hibiscus". *Philippine Agriculture*. 11:7-230.
- Meyerdirk, D., S. Khasimuddin y M. Bishar.  
1988 "Importation, colonization, and establishment of *Anagyrus indicus* (Hymenoptera:Encyrtidae) on *Nipaecoccus viridis* (Newstead) (Homoptera:Pseudococcidae) in Jordan". *Entomophaga* 33:229-237.
- Misra, C.

1920 "Some pest of cotton in North Bihar". *Report of the Proceedings of the Third Entomological Meeting 2*: 547-561.

Padilla, M.

2000 "Bioecología de la cochinilla rosada y su riesgo de ingreso en Honduras". *Manejo Integrado de Plagas*. No. 5: 10-22.

Persad, C.

1997 "Current situation and control experiences of the pink hibiscus mealybug in Trinidad and Tobago". *The International Meeting on Pink Mealybug*. Honduras. 23 pp.

Pollard, G.

1995 *Status report on pink mealybug, Maconellicoccus hirsutus (Green) infestation in Granada and implications for the Sub-Region. Port of Spain. Trinidad and Tobago*. FAO. Regional Office for Latin America. 11 pp.

Reddy, A. y K. Narayana.

1986 "Biology and control of grape mealybug". *Indian Grape Journal*. 2:30-39.

Sing, M. y S. Ghosh.

1971 "Studies on *Maconellicoccus (Phenacoccus) hirsutus* Gr. Causing Bunchy Top in mesta. *Indian Journal of Science and Industry*: 99-105.

USDA.

1999 *Manual del proyecto para el control biológico de la cochinilla rosada del hibisco*.

Williams, D.

1985 *Australian mealybugs*. London, British Museum. 431 pp.

Williams, D. J.

1996 "A brief account of the hibiscus mealybug *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), a pest of agriculture and horticulture, with descriptions of two related species from southern Asia". *Bull. Entomol. Res.* 86: 617-628.

**ANEXO 4**  
**POLILLA DE LA PAPA *Tecia solanivora***

**Armando Notz Pieretti**

**Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV**

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

**Lugar del estudio monográfico.**

UCV FAGRO. Maracay, Estado Aragua.

**Antecedentes y vectores de invasión.**

La polilla de la papa, *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae) es una de las plagas más importantes del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) y uno de los mayores problemas en la producción de papa para semillas en la región Andina de Venezuela. Llamada también Polilla Guatemalteca por su lugar de origen, es considerada limitante del cultivo de la papa en los países de América Central como lo son Costa Rica y Guatemala (Torres y otros, 1997).

Esta plaga fue introducida en Venezuela en 1983 en huacales de "semillas" certificadas variedad ATZIMBA importadas de Costa Rica, para ser sembradas en las zonas paperas del Edo. Táchira. (Torres y otros, 1997). La polilla se detectó en el mismo momento que llegó al puerto venezolano, sin embargo por motivos que todavía se desconocen, las autoridades sanitarias permitieron su entrada al país, cuando este debió ser devuelto o destruido; lo que en definitiva implicó la utilización deficiente del control legal (Notz, 1989).

**Descripción de la especie.**

Descripción morfológica de la especie:

**Huevo.** Los huevos son colocados individualmente o en grupo de 6 a 5. Al principio son de color blanco crema, luego se tornan amarillentos y cuando están próximos a eclosionar su coloración es más oscura, lo cual es debido a la esclerotización de la cápsula cefálica de la larva visible a través del corión. La forma de los huevos varía de acuerdo al tipo de oviposición siendo ovoides cuando son puestos en forma individual y un poco más redondeados cuando son colocados en grupo. La longitud promedio de los huevos, en las dos formas observadas fue de 0,530 y de 0,414 mm de ancho (Torres y otros, 1997).

**Larva.** La larva es del tipo eruciforme. En el primer instar son de color blanco, midiendo aproximadamente 7,44 mm de largo y 0,19 mm de ancho; La cápsula cefálica es de color marrón con el borde y la sutura epicraneal marrón oscuro casi negro y el escudo protorácico un poco más claro que la cápsula cefálica (Torres y otros, 1997). Cuando se inicia el cuarto y último instar, la larva varía su coloración y se va tornando rosada dorsalmente manteniendo la coloración verdusca ventralmente. En este instar, la cápsula cefálica y el escudo protorácico son de color marrón más claro que en los instares anteriores. Presenta en su quietotaxia, una serie de pináculos o máculas oscuras con sus respectivas setas primarias distribuidos en los segmentos torácicos y abdominales. La

longitud de las larvas del último instar fue de 16,95 mm y 2,96 mm de ancho (Torres y otros, 1997).

**Prepupa y pupa.** La prepupa presenta una coloración rosada-violácea en la parte dorsal y conserva la coloración verdusca en la parte ventral. La pupa del tipo obtecta recién formada mantiene la coloración rosada en la parte dorsal con mayor intensidad cerca de las líneas intersegmentales y un color ámbar claro casi transparente en la parte ventral. Luego se va tornando verdusca hasta que la estructura cambia a marrón claro, se hacen visibles los ojos y finalmente, cuando los adultos están a punto de emerger, toman una coloración marrón oscuro o negro. Las pupas generalmente forman un capullo de seda, al cual juntan partículas de suelo, restos de papas, basura etc. para cubrirse y protegerse. Pueden pupar dentro o fuera del tubérculo, mide aproximadamente 7,63 mm. de largo por 2,58 mm. de ancho (Torres y otros, 1997).

Las pupas hembras son significativamente de mayor tamaño y peso que las pupas machos; midiendo un promedio de 8,25 mm de largo por 2,98 mm de ancho y un peso promedio 18,01mg. Las pupas machos miden en promedio 7,63 mm de largo por 2,85 mm de ancho y un peso promedio de 9,98 mg (Torres y otros, 1997).

**Adulto.** El adulto presenta dimorfismo sexual tanto en tamaño como en coloración. Las hembras generalmente son más grandes y de color marrón más claro que los machos, con una línea longitudinal negra muy marcada en el ala anterior. La longitud promedio de las hembras es de 12,73 mm. y de los machos de 11,80 mm.

#### **Distribución geográfica.**

Desde su introducción al estado Táchira, su dispersión a los diferentes estados andinos fue rápida, debido a la falta de una medida cuarentenaria que impidiera ello. En la actualidad se encuentra localizada en los estados Táchira, Mérida, Trujillo (Salas, 1987). Según Notz (1989), la polilla se ha detectado en la zona papera de Sanare, Estado. Lara y en los sitios de recepción de papa para consumo en los estados Aragua y Carabobo.

En estudios realizados a diferentes temperaturas se demostró que la polilla es capaz de adaptarse a zonas por debajo de las 1000 msnm. (Notz, 1999). Sin embargo, en la actualidad los sitios entre 2000 y 3400 m y con temperaturas igual o por debajo de 20 grados centígrados son los más atacados por el insecto plaga. (Torres y otros, 1997).

#### **Biología y comportamiento.**

**Biología.** Según Torres y otros (1997), el ciclo de vida de la polilla, a la temperatura promedio de 15,53 °C, en sus diferentes fases son:

**Huevos:** 15 días. Fase larva: 29 días. Fase Prepupa: 5 días y fase Pupa: 26 días. La polilla presenta una duración total promedio del ciclo de vida de 75 días. Los adultos machos presentan una longevidad de unos 16 días y las hembras de 20 días. El periodo de preoviposición es de 2,81 días y el de oviposición de 11,25 días. La fecundidad es bastante alta con un promedio de huevos puestos por día de 24 con una fertilidad de 95 %.

**Comportamiento.** Los huevos son puestos tanto en forma individual como en grupo, así mismo se determinó que las hembras depositan sus huevos, preferentemente sobre superficies rugosas o con depresiones y en las grietas del suelo de las bases del tallo de las plantas, en el campo.

Las larvas al eclosionar comienzan a caminar sobre el tubérculo, pero al percibir la luz tratan de esconderse dirigiéndose hacia la parte inferior, donde ubica el punto de penetración. Al principio, la larva comienza a alimentarse muy cerca del periderma o piel, penetrando después y formando las galerías en el interior del tubérculo, dejando esparcidos dentro de las galerías los excrementos. (Torres y otros 1997). Al principio, el consumo de la larva en el I instar es relativamente bajo, sí se relaciona con su tamaño también muy pequeño. En el III instar, es cuando la larva profundiza más en el tubérculo, observándose este consumo hasta el inicio del último instar para luego declinar progresivamente y reducirse la alimentación por completo, que corresponde a la fase de prepupa. La larva puede pupar dentro de los tubérculos; así como también en los sacos de fique, hendiduras de las paredes, pisos, huacales y en el suelo.

El adulto tiene hábitos nocturnos. Durante el día permanecen escondidos entre las hojas de las plantas de papa, en el campo y entre los tubérculos, sacos o huacales en el almacén. Cuando son perturbados y perciben cierta luz (artificial o natural), buscan esconderse rápidamente observándose su vuelo errático y corto, de modo contrario, durante las noches es cuando que se observa una mayor actividad (Torres y otros, 1997).

#### **Descripción del daño.**

Cuando la larva de *T. solanivora* emerge del huevo se dirige directamente al tubérculo, donde empieza a perforarlo formando galerías a través de este. A medida que crece se hace más voraz, provocando un mayor daño, la herida que ocasiona la larva al tubérculo facilita la entrada de microorganismos que pueden causar su pudrición (Salazar, 1987). Cuando el daño es superficial este se suberiza rápidamente permitiendo su comercialización cuando es para consumo humano, no así cuando es para la industria. El daño se puede confundir fácilmente con el de *Phthorimaea operculella*, la otra polilla minadora de la papa, con la diferencia de que esta deja excrementos en los sitios por donde se inicia la perforación del tubérculo.

#### **Actividades de evaluación y supervisión.**

El organismo que se involucro en este tipo de actividad fue el FONAIAP-TACHIRA, asesorado por el Centro Internacional de la Papa con sede en Perú. Este ultimo suministro las feromonas utilizadas para realizar este tipo de actividad.

#### **OPCIONES CONSIDERADAS PARA ATENDER EL PROBLEMA.**

##### **Descripción del proceso.**

Se integraron equipos de investigación conformados por el FONAIAP, UCV y UNET con el objeto de definir las actividades de investigación se deberían llevar a cabo y lograr la información necesaria que permitiera solventar este problema.

##### **Tipo de medidas.**

Métodos de muestreo para estimación de poblaciones: los muestreos se pueden realizar directamente en el campo, mediante la recolección de tubérculos y posterior revisión en busca de las larvas. La metodología más utilizada es mediante el uso de feromonas sexuales las cuales han sido muy útiles para los estudios de distribución geográfica y su detección en los almacenes.

### **Métodos de control.**

**Métodos Etológicos.** El uso del atrayente sexual o feromona, ha dado resultados muy satisfactorios. Este consiste en colocar trampas de agua con dedales de gomas o tubos de plástico impregnados con la feromona para capturar masivamente los machos de la polilla con lo que se reduce su capacidad de reproducción y por lo tanto el daño a ser causado por la larva (Salas, 1987).

**Métodos culturales.** Es uno de los más eficientes para mantener las poblaciones a bajos niveles. En tal sentido se recomienda:

Lograr una buena preparación de la tierra por lo menos uno a dos meses antes de la siembra para destruir las pupas y/o exponerlas a la acción de los factores ambientales, enemigos naturales y destruir los restos de cosecha.

Sembrar a una buena profundidad la "semilla" para dificultar el ataque de la polilla.

Mantener el suelo con suficiente humedad. En los cultivos bajo riego, el manejo del agua puede impedir el desarrollo de altas poblaciones ya que los suelos húmedos no se agrietan eliminándose así sitios de refugio, oviposición y entrada de las larvas hasta los tubérculos.

Realizar aporques altos, cuando se inicia la tuberización para garantizar una buena profundidad de los tubérculos así se dificulta el ataque de la polilla.

Seleccionar la variedad que mas se adapta a la zona y utilizar " semillas " sanas para evitar la diseminación de la polilla.

Estimular el verdeamiento de las " semillas " ya que favorece la brotación múltiple, con grelos fuertes y vigorosos, obteniéndose plantas mas tolerantes al ataque de plagas.

Eliminar los restos de cosecha, especialmente tubérculos pues garantizan la continuidad del ciclo de vida de la polilla.

**Control Químico.** Sólo se debe utilizar si existe un ataque severo. En tal sentido se recomienda tomar tal decisión 15 días después de iniciada la tuberización, con intervalos de ocho días, hasta completar 3 aplicaciones (Salazar, 1987). La aplicación debe ser dirigida a la base de la planta y en horas de la tarde. No deben usarse dosis diferentes a las recomendadas y alternar los insecticidas para evitar los riesgos de resistencia (Salazar, 1987). Se recomienda el uso de bomba a motor ya que se obtiene mejor control.

**Control biológico.** El control biológico puede ser utilizado con los siguientes grupos:

#### **Patógenos:**

*Bacillus thuringiensis* Berliner. En el mercado existen diferentes productos bioinsecticidas basándose en BT que pueden aplicarse en aspersiones o en espolvoreo. La fórmula comercial de Dipel (0,5% prod. Comercial) asperjada a los tubérculos antes del almacenamiento reduce significativamente los daños.

*Baculovirus phthorimaea*. Virus de la granulosis actúa como un insecticida estomacal e infecta principalmente el cuerpo graso del insecto. El VG puede aplicarse en forma líquida o en polvo. La formulación líquida, cuando se realiza en campo, produce entre 70 y 100 % de mortalidad larval y su persistencia alcanza hasta 60 días de después de la aplicación. La formulación en polvo se utiliza a las dosis de 5 Kg/TM de papa y su persistencia en el almacén indica que el virus es efectivo hasta 120 días.

#### **Parasitoides:**

La polilla tiene más de 20 especies de enemigos naturales, de los cuales se destacan *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae). La eficacia de parasitismo encontrada oscila entre 30 y 90 %.

#### **Almacenamiento de los tubérculos.**

El almacenamiento es considerado una etapa crítica, para prevenir futuros problemas con la polilla, se deberá tomar las siguientes recomendaciones:

Limpiar totalmente los sitios de almacenamiento, tanto en su interior como en su exterior de basura o desecho siendo preferiblemente quemados.

Aplicar insecticidas al piso, techo, paredes, rincones del sitio del almacenamiento, etc.

No almacenar papa en galpones, cuartos, etc., con pisos de tierra.

Ventilar muy bien el almacén antes de usarlo.

Utilizar el control etológico mediante el uso de trampas con feromonas como atrayentes sexual tanto en almacenes de tubérculos para semilla como para consumo.

No almacenar por mucho tiempo la papa para consumo. En cualquier situación de infección fuerte, no controlable, se recomienda quemar totalmente el material y enterrarlo profundamente.

Los tubérculos a usar como semilla deben ser tratados con insecticidas, antes de almacenar. Posteriormente colocarlas en huacales de madera o sacos de forma que permitan la aplicación o aspersión de productos químicos, ocasionalmente (Salas, 1987).

Recomendar el almacenamiento de semillas en sitios rústicos bajo luz difusa, debido a que la polilla no es activa bajo esas condiciones.

#### **Bibliografía.**

Notz, A.

1989 "La polilla centroamericana, *Scrobipalopsis solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae), plaga de importancia de la papa en Venezuela". *Revista Agronomía al día*, Vol. 2, Num. 3, Pag. 20.

Notz, A.

1996 "Influencia de la temperatura sobre la biología de *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) criadas en tubérculos de papa, *Solanum tuberosum* L". *Bol. Entomol. Venez.* 11(1): 49-54.



Salas J.

1987 "La Polilla guatemalteca de la papa (*Scrobipalopsis solanivora*)". Revista *FONAIAP divulga*, edición Enero-Marzo.

Salazar

1987 "Bases para el manejo integrado de la polilla guatemalteca de la papa (*Scrobipalopsis solanivora*)" Revista: *FONAIAP divulga*, edición enero-marzo.

Solórzano G., C. Rojas, A.M. García y F. Becerra.

1993 "El riego en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) y su efecto sobre el ataque de polilla en el ámbito de tubérculo". Revista *FONAIAP Divulga*. Edición sep-dic/ Aspectos fitosanitarios, Año: X; num.: 44.

Ortega, E.

1995 "Tecnología para el control integrado de la palomilla de la papa". Revista *FONAIAP Divulga*. Aspectos fitosanitarios. Año XII, Numero 48, Edición Abril-Junio-95

Bosques, M.

1985 *La polilla guatemalteca. (Recomendaciones para su control)*. Caracas (MAC). Dirección General Sectorial Desarrollo Agrícola.

Salas, J.

1989 "Enfoque de un programa de manejo integrado de insectos plagas en siembras de tomate y papa del estado Lara". Revista *FONAIAP* (Manejo integrado de plagas); Barquisimeto; VOL 2, Pag: 25.

Torres, F.; A. Notz y L. Valencia, L.

1997 "Ciclo de vida y otros aspectos de la biología de la polilla de la papa, *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) en el estado Tachira, Venezuela". *Bol. Entomol. Venez.* 12 ( 1 ) : 95-106.

Gualdron, Laura Niño de.

1996 *Patogenicidad y efecto de un virus de la granulosis sobre la polilla de la papa, Tecia solanivora (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae)*. Edo. Mérida, Venezuela. UCV Facultad de Agronomía. Postgrado de Entomología. Tesis de Maestría. Maracay.

**ANEXO 5**  
**TRIPS. *Thrips palmi***

**Armando Notz Pieretti**

**Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV**

**1. Descripción del problema.**

**A. Lugar del estudio monográfico.**

UCV. FAGRO. Maracay, Edo. Aragua.

**B. Antecedentes y vectores de invasión.**

*Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) es una especie de origen asiático, reportado por primera vez en 1925 en plantas de tabaco en Sumatra, Indonesia. Desde la década del 70 se ha convertido en una plaga de importancia económica en las regiones tropicales y subtropicales, incluyendo el Sureste de Asia, Islas del Pacífico e Islas del Caribe (Castro, 1992).

Fue detectado por primera vez en Venezuela en Diciembre de 1990 y Enero de 1991 en el cultivo de caraota, papa y berenjena en áreas vecinas a Villa de Cura, Edo. Aragua y en melón en Guardatinajas y San José de Tiznados, Edo. Guarico. (Cermeli y Montagne, 1990). Actualmente se ha dispersado a las diferentes áreas agrícolas de Venezuela, hasta los 2000 msnm, debido a su poca tolerancia a las bajas temperaturas.

Las causas de su introducción se desconocen, pero se piensa que pudo haber sido de material vegetal infestado traído de las Islas del Caribe, posiblemente de Trinidad y Tobago.

Es un insecto polífago, ya que ha sido reportado atacando un amplio número de plantas como patilla, melón, pepino, auyama, calabacín (Cucurbitaceae), papa, pimentón, berenjena (Solanaceae), caraota y vainitas (Leguminosae) (Cermeli y Montagne, 1993).

Los daños que causó esta plaga en las zonas de su reciente introducción fueron muy severos, ocasionando a los productores de esos cultivos pérdidas totales. Debido a la gran dificultad para controlarla, hasta los momentos no existe un insecticida que sea realmente eficiente, los productores en su mayoría decidieron no sembrar cultivos que fueran hospederos de esta plaga, especialmente en la zona central.

**2. Descripción de la especie.**

**A. Biología y comportamiento.**

El adulto es pequeño de aproximadamente 1,5 mm de forma alargada y a veces cilíndricos. El color es normalmente naranja pudiendo variar a amarillo, marrón y a veces castaño. Sus alas son largas y estrechas bordeadas de pelos. Las etapas inmaduras generalmente son claras.

La biología fue estudiada por Castro, 1992 en hojas de caraota. *T. palmi* coloca sus huevos dentro del tejido de la hoja en forma separada y cerca de las venas principales y tiene una duración promedio de 3,9 días. Al emerger las ninfas pasan por dos estados, ninfa I y ninfa II con una duración promedio de 1,7 y 1,9 días, respectivamente. Al completar su desarrollo cae al suelo donde pasan por las etapas de desarrollo de pupa I y pupa II de 1,8 y 2,2 días, respectivamente. El adulto emerge del suelo y se desplaza a las partes aéreas de la planta.

La longevidad de las hembras es de aproximadamente 23 días con una fecundidad de 29 huevos.

*T. palmi* se reproduce por partenogénesis de tipo arrenotoquia. La progenie de las hembras no apareadas son todos machos y para las apareadas, el 70 a 80 % son hembras.

La capacidad de crecimiento de la población de *T. palmi* depende del tipo de planta hospedera, la mayor supervivencia se logra con pepino, caraota, berenjena y en cundeamor, con tomate sucede lo contrario pues las ninfas no llegan a alcanzar las fases pupales.

### **3. Descripción del daño.**

Tanto las ninfas como los adultos se ubican preferiblemente en el envés de las hojas en forma gregaria. El daño es causado por ambas fases, al raspar los tejidos para chupar la savia, le ocasionan la muerte a las células, la manifestación se inicia por las nervaduras y luego se propaga a toda la superficie dándole un aspecto de tostado. La planta se atrasa en su crecimiento y termina por secarse. Esta descripción del daño es similar en los diferentes hospederos.

En los frutos de cultivos como berenjena y pimentón, en los puntos de alimentación se crean cicatrices y deformaciones disminuyendo su crecimiento y valor comercial (Cermeli y Montagne, 1993).

### **4. Actividades de evaluación y supervisión.**

Para enfrentar el problema se creó un equipo interdisciplinario integrados por entomólogos de la UCV FAGRO y FONAIAP-Aragua. SE creó un proyecto financiado por la gobernación del estado Aragua, el cual fue supervisado y administrado por FUNDACITE-ARAGUA.

### **5. Opciones consideradas para atender el problema.**

#### **A. Descripción del proceso.**

Se creó un equipo interdisciplinario integrados por la UCV y el FONAIAP, para elaborar un proyecto que permitiera lograr los conocimientos necesarios para enfrentar el problema. Los objetivos logrados, incluyen el estudio de su biología, fluctuación poblacional, distribución espacial y vertical, evaluación de insecticidas y desarrollo de métodos de muestreo.

#### **B. Métodos de muestreo para estimación de poblaciones.**

Loa contajes se pueden realizar directamente en el campo revisando las hojas preferiblemente por el envés, sin embargo tiene el inconveniente de que el insecto es pequeño por lo que dificulta visualizar a las ninfas y diferenciar las diferentes fases de crecimiento. Esta metodología se puede simplificar, recolectando las hojas en el campo, se llevan al laboratorio y los individuos se separan con una maquina cepilladora (usada para el contaje de ácaros), recogándose las ninfas y adultos en plases de vidrio impregnadas con glicerina (Cermeli y Montagne, 1993).

Trampas adhesivas también se han evaluado para la captura de adultos, siendo mas eficientes la de color blanco (Salas y Mendoza, 1996).

### **C. Métodos de control.**

**Etológicos.** El uso de trampas adhesivas pudieran utilizarse como método de control, aprovechando que los adultos son atraídos preferiblemente por el color blanco y estos al ser capturados mueren (Salas y Mendoza, 1996).

**Culturales.** Rotación de cultivos con el objeto de romper el ciclo biológico de la plaga, lograr una buena preparación de la tierra con el objeto de destruir aquellas fases que cumplen su ciclo en ese lugar, eliminación de hospederos alternativos que sean utilizados por la plaga como lugar de supervivencia, evitar cultivar en la estación seca, época en la cual se desarrollan las altas poblaciones.

**Naturales.** Ha sido muy bajo en el campo, pero se han detectado depredadores como *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae).

**Químicos.** Los insecticidas han sido en general ineficaces para reducir las poblaciones a niveles que no ocasionen un daño económico. Cermeli et al. (1993) probaron 39 productos siendo los mas eficientes flufenoxuron, imidachloprid, clorfluazuron y oxamyl. Sin embargo, debido a la aparición continua de nuevos plaguicidas, la recomendación de uno en especifico no seria aconsejable. Para ello, lo aceptable es la consulta de un técnico para garantizar la aplicación del producto adecuado.

**Reguladores de crecimiento.** El flufenoxuron inhibe la muda de las ninfas de primer instar y la metamorfosis del segundo instar hacia la pupa. Otros productos probados en el laboratorio son teflubenzuron, chlorfluazuron y chiromazine (CAB, 2000).

**Resistencia.** La mayoría de las investigaciones se han concentrado en el cultivo de tomate, ya que las hojas tienen un efecto tóxico sobre el insecto. Ello se debe la presencia de un alcaloide alfa-tomatina (CAB, 2000).

### **Bibliografía.**

CAB International.

2000 *Crop Protection Compendium, Global Module*, 2<sup>nd</sup> ed. Wallingford, UK.

Castro, R. A.

1992 *Biología de Thrips palmi Karny (Thysanoptera, Thripidae) en caraota (Phaseolus vulgaris L.)*. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 35 p.

Cermeli M., A. Montagne.

1990 "*Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) Nueva plaga para Venezuela". *Bol. Entomol. Venez.* N:S. 5(20):192.

Cermeli, M. y A. Montagne.

1993 "Situación actual de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) en Venezuela". *Manejo Integrado de Plagas* (Costa Rica) No. 29:22-23.

Cermeli Mario, A. Montagne y F. Godoy.

1993 "Resultados preliminares en el control químico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) en caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Bol. Entomol. Venez.* N:S. 8(1): 63-73.

Salas, J. y O. Mendoza.

1996 "Trampas adhesivas de diferentes colores en la atracción y captura de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en pimentón". *Bol. Entomol. Venez.* N.S. 11(2): 185-189.

**ANEXO 6**  
**PAJA JOHNSON, *Sorghum halepense* (L.) Pers., MALEZA**

**Aída Ortiz Domínguez**

**Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela,  
Maracay.**

**Antecedentes.**

En la literatura se encuentra que las especies *Holcus halepensis* L., *Milium halepensi* Cav, *Andropogum sorghum* ssp, *halepensi* H. ó *Andropogon halepensi* Brot son sinónimos de la especie *S. halepense* (L.) Pers (Kissmann, 1997). Asimismo, los nombres comunes de la Paja Johnson usados en el mundo son: Paja Johnson, Alepo, Johnsongrass, Means-grass, Egyptian Millet, Zacate, Don Carlos, capim-massambara, Sorgo de Aleppo o Capim-Argentino (Duke, 1983; Labrada, 1991; Kissmann, 1997) . Su código como maleza es SORHA.

**Origen y distribución.**

La Paja Johnson es nativa de las regiones mediterráneas del norte de África, Sur de Asia y sur de Europa, extendiéndose a Arabia e India, donde se desarrolla como una planta perenne. *S. halepense*, está distribuido en un rango que va desde 55° N a 45° S, reportado como maleza en 30 cultivos en 53 países (Duke, 1983)

En Venezuela la Paja Johnson, apareció en el año 1948 con la introducción de la semilla de variedades de arroz provenientes legalmente de Estados Unidos. En esta época, el gobierno nacional implementó el Plan Nacional Arrocerero en el cual se utilizó el sistema de siembra de secano, lo que permitió la diseminación de la Paja Johnson en los estados Portuguesa, Barinas y Cojedes. Las variedades de arroz utilizadas en la década de los 40, fueron Zenith (de mayor aceptación), Fortuna y Rexoro. Así mismo, con estas semillas de arroz se introdujeron al país otras malezas, como arroz rojo (*Oryza sativa* L.) y *Echinochloa colona*. Posteriormente, en el año 1959 comenzó la siembra de arroz en Calabozo, Guárico, donde también se propagó el *Sorghum halepense* Pers., aparentemente las otras zonas de Guárico como Valle de la Pascua, El Sombrero, Chaguaramas, El Socorro, Tucupido, Las Mercedes, Aragua, Carabobo y otros estados del país, se contaminaron con el movimiento de maquinarias agrícolas.

En el país existe otra especie parecida a la Paja Johnson, llamada Falsa Paja Johnson cuya especie pertenece al mismo género (*Sorghum*), que se estableció en el país en el año 1974, a raíz del inicio de la producción comercial de sorgo con semilla importada legal traída desde los Estados Unidos. Se creía que la Falsa Paja Johnson pertenecía a la especie *S. arundinaceum*, pero estudios posteriores realizado por Ponce y Trujillo en 1986, en el cual caracterizaron diferentes muestras de está maleza proveniente de distintas zonas del país, además de plantas sembradas expresamente, encontraron que las poblaciones de la Falsa Paja Johnson o Falso Johnson son morfológicamente estables y sus caracteres morfológicos coinciden con los descriptores de la especie [*S. verticilliflorum* (Steud.) Stapf.

El Falso Johnson, es la primera maleza de importancia económica en la producción de sorgo y maíz en el estado Guárico, el segundo lugar lo ocupa la Paja Johnson (*S. halepense* Pers.) y el tercero la Paja Rolito (*Rottboellia conchichinensis*)<sup>4</sup>

### **Biología.**

El *S. halepense* (L.) Pers., es una planta perenne rizomatosa, de reproducción sexual por autofecundación (95%) y polinización cruzada (5%) y asexual por rizomas y apomixis. Esta maleza posee tallos erectos de hasta 2-2,5 cm de altura. De un clon pueden formarse docenas de tallos, encontrándose en zonas altamente infestadas como en el Sur de Estados Unidos hasta 100.000 tallos/ha. Las raíces están comprimidas en la base de los tallos. El sistema subterráneo de esta planta posee rizomas, que son estructuras de reproducción asexual, las cuales son blancas con manchas rojas y cilíndricos, de consistencia carnosa y fibrosa, cuyo largo puede llegar hasta 2 m y su espesor a 15 mm, además producen ramificaciones que unidas pueden abarcar hasta 100 metros. Los rizomas tienen yemas de donde se pueden originar tallos o raíces adventicias. Cuando La paja Johnson se origina de semilla los rizomas tardan 4 semanas en salir (Kissmann,1997). Los rizomas están distribuidos principalmente hasta en los primeros 20 cm de profundidad (Labrada, 1996).

La inflorescencia es del tipo panícula, de coloración púrpura y con espiguillas disímiles de 4 a 7 mm de longitud (Labrada, 1996).

La producción de semilla es variable y depende de algunos factores ambientales. Esta reportado que la producción de semilla de esta maleza oscila entre 540 a 1440 kg/ha (Mc Whorter citado por Labrada, 1996). Las semillas de la Paja Johnson muestran latencia escalonada después que alcanzan la madurez fisiológica. Esto garantiza su permanencia en el banco de semilla del suelo, hasta por 6 años se mantienen viables. La temperatura óptima de germinación para la Paja Johnson es de 25 a 30 ° C (Labrada, 1996).

Por lo general la Paja Johnson es un tetraploide con  $2n=40$ . Sin embargo, se pueden encontrar algunas poblaciones diploides,  $2n=20$  (Kissmann,1997).

La Paja Johnson es un hospedero natural de un gran número de patógenos (hongos, bacterias y virus), tales como *Botryosphaeria* sp, *Puccinia purpurea*, y virus causantes de agallamiento de hojas del arroz y maíz, mosaico de la caña de azúcar, mosaico enanizante de la caña de azúcar y maíz, virosis en trigo (Duke, 1983) y *Pyricularia grisea* en arroz (Kissmann, 1997). En Venezuela, tanto la Paja Johnson como la Falsa Paja Johnson son hospederas de los siguientes patógenos: Falsa Punta Loca (*Peronoclespora sorghi*) enfermedades del maíz y sorgo, Ergot (*Phacellia sorghi*), problema en la producción de semilla híbrida de sorgo, virus (en maíz, caña y sorgo), Piricularia (*Pyricularia grisea*).

La plantas de la Paja Johnson producen en etapas tempranas del desarrollo compuestos tóxicos cianogénicos que pueden causar envenenamiento por el ácido hidrocianico en animales de pastoreo. Así mismo, el polen puede producir reacciones alérgicas en humanos, asma y fiebre (Kissmann,1997).

Es bien conocido que el sorgo se cruza con la Paja Johnson y Falsa Paja Johnson, por lo tanto la producción de transgénicos de sorgo se ve amenazada por la posible contaminación genética con estas malezas, además podría ocurrir un flujo de los genes

insertados en el sorgo hacia las especies de malezas representando un alto riesgo ecológico. (Paterson y Chandler, 2000).

La Paja Johnson como forraje. La paja Johnson fue introducida en Estados Unidos y otros países como un pasto de gran calidad para el ganado bovino, pero luego se convirtió en una terrible maleza para muchos cultivos. En Venezuela existe una superficie de pastura con Paja Johnson de 2100 ha, que se cultivan en secano (<http://monagas.infoagro.info.ve/informacion/censo/>).

### **Interferencia.**

La Paja Johnson causa severas pérdidas del rendimiento de los cultivos debido a la interferencia que produce debido a que además de la competencia (por nutrientes, agua, luz y aire), esta maleza tiene un alto poder alelopático mediante la exudación o liberación de sustancias tóxicas de sus raíces y hojas (Horowitz y Friedman, Díaz y Kogan, Labrada et al, citados por Labrada, 1996).

La Paja Johnson puede causar 25 a 50% de reducción del rendimiento de la caña de azúcar, 12-33% en maíz, y 5-20% en soya. Es una de las 3 malezas principales en algodón en Grecia, México y Venezuela, caña de azúcar en Argentina, Fiji, Pakistán, USA, y Venezuela, Maíz en Chile, Grecia, USA, y Yugoslavia, Naranja en México y Venezuela, y en viñedos en Australia (Duke, 1983).

La competencia de la Paja Johnson durante el período inicial de la emergencia de los cultivos o después de la plantación comúnmente causa pérdidas considerables de los rendimientos. Un tallo de Paja Johnson por metro de hilera cultivable redujo el rendimiento de sorgo granífero en 45 kg/ha (Wiese citado por Labrada, 1996),

En el país se han realizado pocos trabajos sobre la interferencia de la Paja Johnson en los cultivos, así como tampoco se ha cuantificado pérdidas económicas, impactos ecológicos en los ecosistemas invadidos o amenazados por esta maleza.

La paja Johnson en la producción de semilla de sorgo. Uno de los requisitos más importantes en la escogencia de los campos de producción de semilla es la ausencia de cualquier planta de Paja Johnson (*S. halepense*) y de la Falsa Paja Johnson (*S. verticilliflorum*), o de cualquiera de sus híbridos con la especie cultivada (*S. bicolor*). La abundancia de estas malezas en algunos estados del país (Portuguesa, Cojedes, Lara, Carabobo y Aragua) hace muy difícil la producción de semilla en la zona central y centro-occidental del país. Los campos no serían aceptados si se observaran plantas de esas malezas a distancias menores de 800 m (Riccelli *et al*, 1977).

A pesar de las recomendaciones realizadas por Dr. Riccelli y colaboradores en el año 1977, actualmente la producción de semilla de sorgo se ubica en los estados Aragua y Carabobo, los cuales como ya se mencionó poseen una alta infestación de Paja Johnson y Falsa Paja Johnson, generando una semilla con alta probabilidad de estar contaminada genéticamente con estas malezas.

### **Manejo integrado de la paja Johnson.**

**Prevención.** La prevención de la dispersión de la semilla y la producción de rizomas es una medida importante para evitar altas infestaciones de la Paja Johnson en áreas cultivables. Las semillas se diseminan con el viento, agua, animales, maquinarias y



semillas contaminadas. El corte de plantas antes de que produzcan semillas en zonas aledañas a las siembras, así como evitar el pastoreo, limpieza de las maquinas e implemento agrícolas, ayudan a prevenir reinfestaciones de esta maleza (Labrada, 1996).

**Control Mecánico.** El objetivo de esta práctica es disminuir la producción de rizomas de la Paja Johnson, y debe realizarse durante el primer mes después de la emergencia de la planta (Labrada, 1996). En campos contaminados con Paja Johnson, se recomienda pasar un implemento llamado cultivador dentado durante el proceso de preparación del suelo para sacar los rizomas y exponerlos a la desecación solar (Crovetto y Rojo, Grupce y Labrada et al, citado por Labrada, 1996). Los rizomas que pierde hasta un 20 % de su peso reducen su capacidad regenerativa (Anderson et al, 1960).

**Competencia de cultivos.** El uso de la rotación de batata, *Ipomoea batatas* (L.) Lam, en cultivos anuales como papa, *Solanum tuberosum* (L.) y hortalizas, se considera efectivo para el control de la Paja Johnson, así como algunas ciperáceas y otras gramíneas (Pérez citado por Labrada, 1996).

El pastoreo por varias temporadas es considerado un método efectivo para reducir las infestaciones de la Paja Johnson (Hauser y Arle, 1958, McWhorter, 1981). Así mismo, se ha mencionado que los gansos ejercen un excelente control del *S. halepense* y otras gramíneas en algodón, pero requieren un nivel de manejo adecuado (Labrada, 1996)

**Control químico.** El Glifosato es el tratamiento más útil en presiembra, que aplicado sobre el follaje bien desarrollado de la maleza, a las 2 o 3 semanas antes de la siembra da excelentes resultados en el control de la Paja Johnson. También, se puede utilizar este producto en los huertos de frutales (Labrada, 1996).

En un estudio realizado en el país por Sosa en 1982, ratificó las recomendaciones de Labrada, 1996, mostrando éste experimento que el mejor control de la Paja Johnson se alcanzó con las dos dosis evaluadas de Glifosato, 1,025 y 2,05 kg.i.a.ha<sup>-1</sup>, tanto de las semillas como de los rizomas. Sin embargo, el Trifluralin a razón de 1,485 kg.i.a.ha<sup>-1</sup> controló adecuadamente la semilla, los herbicidas preemergentes Alacloro 1,935 kg.i.a.ha<sup>-1</sup> y pendimetalin 1,629 kg.i.a.ha<sup>-1</sup>, no mostraron diferencias en el control. Estudios posteriores realizado por Bolotin en 1983 ratificaron estos resultados, indicando que el glifosato es el herbicida que mejor controla la Paja Johnson, sin embargo es un herbicida no selectivo a los cultivos, por lo que se debe ser muy cuidadoso en su aplicación.

En cultivos dicotiledóneos como soya y caraota, se pueden utilizar herbicidas postemergentes como fluazifop-butil (Hache Uno-2000), haloxyfop-metil (Galant), fenoxaprop (Furore), quizalofop-etil (Assure) o sethoxidin (Nabu-S) que proporcionan un excelente control de plántulas de *S. halepense*, además de eliminar plantas establecidas de la misma especie. Así mismo, el MSMA es altamente selectivo al algodón, cuando es aplicado en tratamiento dirigido en postemergencia. El triflurarín, aplicado en caña de azúcar, frijol, soya, maní y algodón en presiembra incorporado controla plantas de Paja Johnson proveniente de los rizomas cortos (Menos de 10 cm). Otro herbicida efectivo para el control de plántulas de *S. halepense* es el pendimetalin (Prowl), en una amplia gama de cultivos como maíz, caraota, frijol, soya, arroz, etc. El EPTC+dichormid es también efectivo para el control de pasto Johnson en maíz (Labrada, 1996).

En Venezuela, en Guárico y Portuguesa se hace un excelente control de la Paja Johnson con aplicaciones de nicosulfuron (Accent o Sansón) en maíces híbridos de endosperma blancos. Así mismo, El Acetocloro (Harness y Relay) y Alacloro (Lazo, Gramisso),

fenoxarop-p-etil (Furore), fluazifop-p-butil (H-2000), M.S.M.A, pendimetalin (Prowl), propanil, ejercen un excelente control de las de semillas de *S. halepense* y *S. verticilliflorum* (Anzola, 2001). Isoxafluctuole (Merlín 75 WG), también ha sido utilizado en el cultivo del maíz para el control de la Paja Johnson y Falsa Paja Johnson (Marapacuto y Rodríguez, 1996). El costo de una aplicación para el control de la Paja Johnson se estima que está por el orden de los 35 000 bolívares, incluyendo la aplicación terrestre con tractor.

### Conclusiones.

La Paja Johnson y Falsa Paja Johnson están en casi todo el territorio nacional por lo tanto las medidas que se deben tomar son: hacer un manejo integrado del cultivo que incluya controles preventivos, culturales y químicos para reducir el impacto negativo que esta maleza le ocasiona a los cultivos por efecto de la interferencia. La aplicación de herbicidas para el control de la Paja Johnson controlaría otras especies de malezas gramíneas que también interfieren con los cultivos. El uso de glifosato debería realizarse con cuidado de no dañar cultivos o especies que se encuentren aledaños al cultivo donde se esté controlando Paja Johnson. En zonas como Anzoátegui, que no existe esta maleza. se recomienda evitar el flujo de maquinarias provenientes de Guárico y otros estados contaminados, así como también no usar semilla de sorgo contaminada con estas especies de malezas.

### Bibliografía.

- Anderson, L., A., Appleby & J. Weseloh.  
1960 *Characteristics of Johnsongrass rhizomes*. Weeds 8:402-406.
- Anzola, I.  
2001 *Indice Agropecuario*. B37-38 p.
- Bolotin, R.  
1983 *Comparación de diferentes métodos de control de la Paja Johnson [Sorghum halepense (L.) Pers]*. Tesis de Pregrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 53 p.
- Duke, J.  
1983 *Sorghum halepense (L.) Pers*. Handbook of energy crops. 1-5 p.
- Huaser, e & h. Arle.  
1958 "Johnson grass as a weed". *Farmer' bulletin* N° 1537. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 14 p.
- Kissmann, K.  
1997 *Plantas infestantes e nocivas. Tomo 1. Plantas inferiores, monocotiledóneas*, 2<sup>da</sup> edição. BASF. 825 p.
- Labrada, R.  
1996 "*Sorghum halepense (L.) Pers*". En: *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 91-99 p.
- Mcwhorter, C.

1981 "Johnsongrass as a weed". U.S. Department of Agriculture *Farmer's Bulletin*. 1537. 19 p.

Marapacuto, J. y F. Rodríguez.

1996 *Evaluación preliminar del herbicida Isoxaflutole bajo las formulaciones gránulos dispersables (75%-WG) y polvo mojable (75% WP), aplicado en preemergencia sobre híbridos comerciales de maíz (Zea mays L.) en dos épocas de siembra en el estado Aragua*. Tesis de grado. Universidad Central de Venezuela. 247 p.

Paterson, A. and J. Chandler.

2000 *Risk of gene flow from sorghum to "Johnsongrass"*. Dept. Soil and Crop. Science, Texas A&M University, College Station. 7 p.

Ponce, M y B. Trujillo.

1982 "Sobre el status taxonómico de las entidades malezas del genero Sorghum (L.) moench en Venezuela. la maleza 'Falso Jonson". *Agronomía Tropical* 35 (1-3): 139-165.

Riccelli, M., G. Guerra, N., Barboza, G., Luna. E. López, H. Campos y J., Calabria.

1977 *Agronomía Tropical* 38(4): 363-98.g

Rowel, J. & W. Currant.

1993 "Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) control in corn". *Proc. NEWSS* 47:34.

Slack, C., M. Obermeir, R. Moreno & J. Martin.

2001 *Johnsongrass [Sorghum halepense (L.) Pers.] control in corn with glufosinate and glyfosate*. University of Kentucky, Lexington. Abstract 248. 1 p.

Sosa, E.

1982 *Control químico de la Paja Johnson [Sorghum halepense (L.) Pers]*. Tesis de Pregrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 65 p.

**ANEXO 7**  
**INTRODUCCIÓN DE *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) (Crustacea, decapoda, palaemonidae) EN VENEZUELA.**

**Guido Pereira<sup>1</sup>, José Monente<sup>2</sup>, Henry Egáñez<sup>2</sup> y José V. García<sup>1</sup>.**

**1. Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas.**

**2. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas.**

**1. Lugar.**

El delta del Río Orinoco se en la costa noreste de Sur América entre los 8°30' - 10°30' Latitud Norte y 63°00' - 60°15' Longitud Oeste, entre la Península de Paría y las tierras altas de la Guayana venezolana. La planicie del delta se ha formado por efecto del Río Orinoco, el cual despliega su cauce principal en forma de abanico dando origen a ríos tributarios que desembocan en el mar constituyendo un verdadero delta (van Andel 1967). En su parte alta está conformado por el Caño Mánamo y pequeños tributarios, mientras que en la parte media y baja se encuentran ríos más caudalosos (Caño Macareo, Río Grande), que transportan la mayor cantidad de sedimentos (van Andel 1967). La vegetación predominante es de selva cálida siempreverde (Delascio 1975), caracterizada por formaciones vegetales acuáticas, de sabana, palmares, bosques de pantano, manglares, bosques húmedos y estacionales. Aunque esta zona posee una gran diversidad biológica, sólo recientemente se han desarrollado algunos inventarios de especies y evaluación de recursos pesqueros (Novoa 1978,1982; Colonello et al. 1993; López y Pereira 1996, 1998; Ponte et al. 1999).

**2. Antecedentes.**

La especie de camarón de agua dulce *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) es originaria del continente asiático, donde ocupa una amplia región desde Bombay, India hasta Malasia y la Conchinchina (Holthuis, 1950). Habita zonas cercanas a la desembocadura de los ríos en aguas dulces y salobres. En los deltas de ríos caudalosos como el Ganges (India), se desarrollan grandes poblaciones. Esta especie ha sido introducida con fines de cultivo masivo en América en Puerto Rico, Antillas Francesas (Guadalupe y Martinica), Brazil y la Guayana Francesa (Lacroix, 1994). *M. rosenbergii* fue introducida en Venezuela en 1980 para establecer un pequeño cultivo en la Isla de Margarita (Estado Nueva Esparta). Puesto que la especie se mantuvo aislada, fue permitido su cultivo en cautiverio. Sin embargo, en los años siguientes se promovió una legislación para permitir su cultivo en tierra firme, siempre y cuando se mantuviesen medidas de seguridad para evitar su introducción en el medio ambiente natural. En la actualidad existen varias granjas de cultivo en tierra firme con un moderado éxito.

**3. Descripción de la especie introducida.**

**Diagnosis.** Rostro alargado, curvado hacia arriba distalmente, sobrepasa el escafocerito en aproximadamente 1/3 de su longitud total. Margen superior con 10 a 14 dientes, los dos primeros se encuentran en el carapacho detrás del margen posterior de la órbita. Estos dientes son generalmente más pequeños y la distancia entre ellos y los siguientes es mayor que la distancia entre los demás dientes de la cresta. Los primeros siete dientes

del rostro forman una cresta pronunciada debido a que se encuentran bastante juntos y el rostro se arquea sobre la órbita; luego sigue una porción de aproximadamente 1/3 de su longitud desnuda (sin dientes ó 1 a 3 dientes separados) y distalmente se encuentran 2 ó 3 dientes subapicales. El segundo par de pereiópodos son iguales en tamaño y con el extremo distal del mero sobrepasando el límite anterior del escafocerito. En algunos machos super-desarrollados pueden sobrepasar el escafocerito con todo el mero. El dedo móvil está recubierto con una densa capa de pelos en toda su longitud; el dedo fijo es liso. La palma es alargada y cilíndrica, aproximadamente entre 5 y 7 veces más larga que alta y tan larga como el dácilo. La longitud del carpo es aproximadamente igual a la de la palma; 1,2 veces la del mero y 1,2 veces la del dácilo (Tomado de Pereira, en preparación).

**Ciclo biológico.** El ciclo de vida de *M. rosenbergii* comprende cuatro fases: huevo, larva, postlarva y adulto. En condiciones naturales la especie copula todo el año; aunque a veces se registran máximos de actividad en determinadas condiciones ambientales. A las pocas horas de la cópula, la hembra pone entre 80.000 a 100.000 huevos que son fertilizados al salir por el semen adherido a su cuerpo y luego pasan a la región abdominal donde se mantienen hasta su desarrollo por aproximadamente tres semanas. Después de la eclosión, las larvas son planctónicas y necesitan agua salobre para poder sobrevivir. Esta fase larvaria dura aproximadamente 16 días, pero entre esta hay 11 fases con hábitos alimentarios diferentes que incluyen organismos fito y zooplanctónicos, lombrices pequeñas y larvas de otros invertebrados acuáticos. Al completarse esta fase, el camarón se transforma en postlarva que es como un adulto en miniatura, bentónico y de agua dulce. Estos camarones son omnívoros en condiciones naturales. Su alimentación comprende insectos acuáticos, algas, semillas, moluscos y crustáceos pequeños, carne y vísceras de pescado y de otros animales (New y Singholka 1984).

Aunque su cultivo en Venezuela no se ha generalizado, debido fundamentalmente a la saturación del mercado internacional y la poca aceptación en mercados locales, existe muy poco control en los referente a las medidas para evitar su introducción en el medio ambiente natural.

En el año 2000 hemos realizado un proyecto de investigación en el delta del Orinoco para evaluar las poblaciones silvestres, dado que algunos organismos salvajes habían sido reportados para la zona (Pereira et al. 1996). Los ejemplares examinados incluyen 1 juvenil y hembras adultas, algunas de ellas ovadas y las restantes con abdomen típico de hembras que han desovado al menos una vez en su vida; por lo cual se concluye que la población incipiente que se desarrolla en el lugar se reproduce activamente. Las consecuencias de esta introducción aún están por determinarse. Siendo la zona del delta del Orinoco un área importante debido a sus recursos pesqueros además de una gran diversidad de especies, no todas aún conocidas, la presente investigación permitirá tomar medidas atenuantes sobre un probable daño ecológico acompañado de la introducción de una especie exótica en el ambiente natural.

#### **4. Vectores de la invasión.**

Se desconoce la fecha exacta de introducción en la zona. La única información que poseemos se refiere a las ventas de postlarvas (PL) a productores de la región suministrada por Fundación La Salle (Margarita): Desde septiembre de 1991 hasta agosto de 1993, 49 500 PL vendidas a la CVG y en agosto de 1993, 80 000 PL vendidos a Langostinos Delta C. S. Las postlarvas vendidas a la CVG fueron sembrados en lagunas artificiales y tanques australianos en tres Fundos en la zona de Ciudad Bolívar, Puerto

Ordaz y Upata (Estado Bolívar). Estas localidades se encuentran entre 70 y 90 Km de Pedernales. Langostinos Delta se ubicaba en las cercanías de Tucupita, muy próxima al Caño Mánamo y a unos 30 Km de Pedernales, siendo este en consecuencia el lugar más cercano al sitio de colección de los organismos de las poblaciones salvajes donde se ha cultivado *M. rosenbergii*. Debido a esto, la fecha probable de introducción se encuentra entre los años 1991 y 1993. Los pescadores de Pedernales comentan que capturan individuos de esta especie con cierta frecuencia pero en pequeñas cantidades, razón por la cual no es posible estimar el tamaño de la población natural. Con respecto a las posibles consecuencias de esta introducción, es difícil hacer predicciones pero se debería trabajar en base de las siguientes hipótesis:

- Las poblaciones mantendrán un nivel reducido y no alterarán la dinámica de desarrollo de otras especies de crustáceos autóctonas.
- Las poblaciones mantendrán un ritmo de crecimiento alto hasta desplazar otras especies económica y ecológicamente importantes de la zona.

La primera considera el mejor de los casos y ha ocurrido en algunas Islas de Oceanía donde *M. rosenbergii* se ha implantado en pequeños arroyuelos. La segunda hipótesis considera la exclusión de la zona de las especies de camarón *Litopenaeus schmitti* (Decapoda, Penaeidae) y *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae). *L. schmitti* es la especie más importante en las pesquerías artesanales de la zona; mientras que *M. amazonicum* es una especie importante desde el punto de vista ecológico, ya que representa un eslabón fundamental en la cadena trófica de todos los grandes ríos venezolanos. Por otra parte, la especie *M. rosenbergii* no es tan importante económicamente debido al aspecto oscuro de su carne, comparada con la de los camarones peneidos, y a que es difícil comercializarla local e internacionalmente. En conclusión, su introducción en Venezuela no ha llenado las aspiraciones económicas prometidas y ahora nos encontramos frente a la incertidumbre de su desarrollo en los ambientes naturales del país.

## 5. Actividades de evaluación y supervisión.

### PROYECTO CONICIT S1 No 96001763:

**TÍTULO:** “Evaluación de la población silvestre de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man), (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en el Delta del Orinoco, y los riesgos de su introducción en el medio ambiente natural”.

**RESUMEN DEL PROYECTO:** Con motivo del reciente descubrimiento de la especie exótica *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en condiciones silvestres en el Delta del Orinoco, se ha propuesto esta investigación con la finalidad de evaluar su distribución, tamaño poblacional, parámetros biológicos básicos y coexistencia con otras especies de camarones nativos. Para ellos se ha aplicado un muestreo intensivo en toda la región con diferentes artes de pesca (red de Parrastre, atarrayas, chinchorros y trampas) para determinar la ubicación de las poblaciones naturales; así como los niveles poblacionales de las mismas.

**RESULTADOS PRELIMINARES:** Hasta los momentos podemos decir que la especie mantiene niveles poblacionales bajos, siendo el Caño Mánamo el lugar donde presenta los niveles más altos y la zona de Pedernales donde se encuentra la principal área de

desove. Aún así, su abundancia es muy baja comparada con las especies de camarones locales.

### **Bibliografía.**

Colonnello, G., Sole, M. A. y J. Velásquez.

1993 Inventario preliminar de plantas acuáticas vasculares del Delta del Río Orinoco, Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle Vol. LIII (139).

Delascio C.

1975 Aspectos Biológicos del Delta del Río Orinoco. Instituto Nacional de Parques. Dirección de Investigaciones Biológicas. División de Vegetación. 64p.

Holthuis, L. B.

1950 The Decapoda of the Siboga Expedition. Parte X. The Palaemonidae Collected by The Siboga and Snellius Expeditions with Remarks on other Species I. Subfamily Palaemoninae. Siboga Expeditie Monographie 39a9, 268p.

Lacroix, D., Glude, J., Thomas, J. E. y H. Le Menn.

1994 Lessons from Different Strategies in the Development of Freshwater Prawn Culture (*Macrobrachium rosenbergii*) in América since 1977. World Aquaculture 25:5-17.

López, B. y G. Pereira.

1996 Inventario de los Crustáceos Decápodos de las Zonas Alta y Media del Delta del Orinoco, Venezuela. Acta Biológica Venezuéllica 16:45-64.

López, B. y G. Pereira.

1998 Actualización del Inventario de los Crustáceos Decápodos del Delta del Orinoco. En: El Río Orinoco. Aprovechamiento Sustentable. López S., J.L., Saavedra C., I. I. y M. Dubois (Eds.). Memorias de las Primeras Jornadas Venezolanas de Investigación sobre el Río Orinoco. pp 76-83.

New, M. B. y S. Singholka.

1984 Cultivo del camarón de agua dulce. Manual para el cultivo de *Macrobrachium rosenbergii*. FAO, Documento Técnico de Pesca 225, FAO, Roma. 118p.

Novoa, D.

1978 Las Pesquerías Comerciales del Río Orinoco. Corporación Venezolana de Guayana. División de Desarrollo Agrícola. Programa Subregión Bolívar. Proyecto Pesquero.

Novoa, D.

1982 Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación. Corporación Venezolana de Guayana. División de Desarrollo Agrícola. 386p.

Pereira, G., H. Egáñez y J. A. Monente.

1996 Primer reporte de una población silvestre, reproductiva de *macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela. Acta Biológica Venezuéllica 16:93-95.

Ponte, V., Machado-Allison, A., y C. Lasso.

1999 La Ictiofauna del Delta Río Orinoco: Una Aproximación a su Diversidad. Acta Biológica Venezolana 19:25-46.

Van Andel, T. J.

1967 The Orinoco Delta. Journal of Sedimentary Petrology 37:297-310.



## ANEXO 8 TILAPIAS INTRODUCIDAS EN VENEZUELA: IMPACTO ECOSISTÉMICO.

Edis Solórzano<sup>1</sup>, Carlos Marcano-Chirgüita<sup>1</sup>, Agustín Quijada<sup>1</sup> y Marcos Campo<sup>2</sup>.

### 1. Dirección de Fauna Acuática.

2. Dirección de Investigación e Inventario de Fauna, Dirección General de Fauna, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Caracas 1010-A, Venezuela. E-mail: [profauna@marnr.gov.ve](mailto:profauna@marnr.gov.ve).

La introducción de tilapias en Venezuela ocurre por primera vez en 1959, cuando se traen de Trinidad y Tobago reproductores de *Oreochromis mossambicus* (un Cichlidae de la tribu Tilapiini, originario de África del Sur y Oriental), con el objeto de realizar ensayos de cultivo, en la Estación Piscícola El Limón, en el Estado Aragua, la cual dependía de la administración pública. Ese mismo año ejemplares adultos fueron liberados en el Lago de Valencia, uno de los lagos naturales de agua dulce más grande al norte del ecuador. Para 1964 se sembraron 800 ejemplares de esta especie en la Laguna de los Patos, que es un sistema litoral cercano a la ciudad de Cumaná en el estado Sucre (Carvajal, 1964; Chung, 1992).

Debido al efecto negativo causado por esas introducciones, el estado venezolano promulgó la Resolución MAC-338 del 3 de julio de 1974, para prohibir la entrada al país de las especies de peces del género tilapia. Con la intención de contar con una norma más amplia, se emitió la Resolución conjunta MAC-379, MARNR-122 de fecha 6 de octubre de 1989, la cual norma el ingreso al país de ejemplares vivos de cualquier organismo acuático.

No obstante, a finales de los años 80 ocurre la introducción de manera ilegal de *Oreochromis niloticus* y el tetrahíbrido de *Oreochromis spp* cuando algunos particulares y corporaciones de desarrollo oficial inician el cultivo con fines comerciales en los estados Táchira y Zulia. Rápidamente la actividad se desplaza a otros estados como Barinas, Portuguesa, Falcón y Cojedes. Para 1995 se tenía conocimiento del cultivo o presencia del tetrahíbrido en trece estados del país. Actualmente, sólo se desconoce su presencia en los estados Amazonas y Delta Amacuro.

A mediados de los años ochenta Taphorn y Lilyestrom (1984) reportan a *Sarotherodon sp* (sinonimia de *Oreochromis*) como parte de la ictiofauna de la cuenca del Lago de Maracaibo, mientras que Pérez (1990) señaló la presencia de esta especie en la sub-cuenca del Río Guasare. Investigaciones posteriores han reiterado la presencia de tilapias en distintos ecosistemas de esta cuenca, destacándose la colecta en 1996, de ejemplares endogámicos del tetrahíbrido de *Oreochromis spp*, en el área de la Ciénaga Los Olivitos, por investigadores de la Universidad del Zulia. Posteriormente se confirma la presencia de tilapias en otros cuerpos de agua naturales de la cuenca, principalmente en el sector alto y medio del Río Guasare y algunas ciénagas del sistema del Gran Eneal (PROFAUNA, 1997).

En inventarios de ictiofauna realizados por funcionarios de PROFAUNA, durante 1995, se colectaron ejemplares juveniles de *Oreochromis sp*. en la cuenca del río Tocuyo en jurisdicción del estado Lara.

Trabajos más recientes realizados por funcionarios adscritos a la Dirección General de Fauna del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, reportan la captura de tilapias en cinco localidades al Sur y Norte de la cuenca del Lago de Maracaibo: incluidas la Bahía de El Tablazo, El sistema del Gran Eneal, el río Escalante y áreas adyacentes a los embalses Manuelote y Tulé; la consulta a pescadores, lugareños y comerciantes de pescado, hace suponer la presencia de tilapias en otras localidades, en altos niveles de abundancia.

Muestreos a las capturas de los pescadores en el embalse el Andino: que represa las aguas del Río Unare y forma parte de la cuenca del Caribe, en el estado Anzoátegui, evidencian la presencia de *Oreochromis niloticus*.

### **Características de las tilapias introducidas, ecología de la invasión e impactos.**

El tetrahíbrido de *Oreochromis* spp., es el producto del cruce entre *Oreochromis mossambicus* (la cual le aporta las características de alta tolerancia al agua salada y gran proliferación), *O. hornorum* (le aporta rápido crecimiento), *O. niloticus* (le confiere larga talla) y *O. aureus* (le confiere gran lomo). Este organismo en ambiente natural, presenta entre los aspectos de su ecología alimentaria, cambios en la dieta con el desarrollo ontogénico. Examen del contenido estomacal ha permitido categorizar la dieta en función de tres estadios de vida: 1.- En las primeras cuatro semanas son filtradoras y microfítófagas. 2.- Entre la cuarta y las doce semanas son zooplantófagos, insectívoros y piscívoros. 3.- A partir de doce semanas son omnívoros, aunque mantienen el mecanismo filtrador.

La plasticidad en la dieta, adaptabilidad ecológica y etológica, resistencia a altas salinidades, capacidad de soportar bajas concentraciones de oxígeno disuelto (1mg/l), alta tasa reproductiva (el híbrido es reproductivamente funcional), cuidado parental que incluye incubación oral y protección de las larvas en la cavidad bucal, desarrollo en ambientes altamente contaminados y la depreciación endogámica, le confiere al híbrido propiedades para convertirse en organismo invasor capaz de amenazar ecosistemas, hábitats o desplazar especies. En ensayos de cultivo intensivo, donde el híbrido se mantuvo en tanques de concreto junto con *Pterolebias zonatus* (pez anual del llano), esta última especie fue depredada según reveló el examen del contenido estomacal (PROFAUNA, 1996).

*Oreochromis mossambicus* se ha convertido en la especie dominante en el Lago de Valencia y puede estar implicado por su efecto como depredador en la casi extinción de *Atherinella venezuelae* (Infante 1985), pez endémico de esta cuenca.

Muestreos realizados en 1964 en la Laguna Los Patos, revelaron la presencia de 23 especies de peces (Carvajal, 1965). Sólo doce años después, Jiménez (1977) citado por Pérez y col. (1997), basándose en un año de muestreo, informó sobre la existencia de apenas diez especies ícticas y con base en el estudio del contenido estomacal de las tilapias, dedujo que tal reducción se debía en gran medida a la depredación sobre larvas y juveniles de las especies autóctonas. Para esa fecha las tilapias habían invadido la cuenca del río Manzanares y era la especie dominante en otras lagunas (Jiménez, 1977 citado por Pérez y col. 1997). Actualmente las tilapias han invadido sectores del Golfo de Cariaco y aparece en las capturas de la pesca marino costera que se desarrolla en el área.

*Oreochromis niloticus* (Linneo 1758) llamada tilapia nilótica o plateada, es originaria de las aguas tropicales del Río Congo al Sur del desierto del Sahara (África Occidental) y Río Nilo (África Oriental), es filtradora y omnívora. A esta especie se atribuye mayor hibridización en cuerpos de agua natural donde ha sido introducida (Lowe-McConnell, 1982).

La promoción del cultivo de tilapia, en especial del tetrahíbrido de *Oreochromis spp* (pargo rosado), basándose en el efecto socioeconómico positivo, fue tal, que se registraron entre los años 1992 y 1997, en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales 172 proyectos de factibilidad técnica y económica, y tan sólo diez proyectos desde 1998 al 2000; así se construyó infraestructura para el cultivo en más de 200 fincas, con fuerte inversión en por lo menos diez de ellas. En un número no precisado de fincas, sólo se liberaron ejemplares de tilapias en cuerpos de agua ya existentes, que eran utilizados para riego o como reservorio de agua para otros usos.

Sette (1999) señala para el año 1998, la existencia de 128 unidades de producción piscícola dedicadas al cultivo de tilapia en el estado Táchira con fines comerciales, ornamentales y recreacionales. La autora determina con base en las encuestas realizadas a 86 de esas unidades de producción, que 65 corresponden al nivel de producción clasificada como pequeña escala (1 000 a 10 000 Kg/año), diez de muy pequeña escala (menores de 1 000 kg/año) y diez de mediana escala (10 000 a 40 000 Kg/año) y una unidad de producción corresponde a la clasificada como muy gran escala (mayor de 80 000 kg/año).

Las restantes unidades de producción no encuestadas y caracterizadas por Sette (1999) corresponden a las clasificadas como artesanal con fines de autoconsumo y/o recreacional con producciones menores de 500 Kg/año (Dainco, 1997).

La actividad no rindió los beneficios económicos proyectados, sólo unas pocas obtuvieron un relativo buen rendimiento. Muchas fincas ni siquiera iniciaron el cultivo, a pesar de haber construido las piscinas o estanques, otras fracasaron por no contar con el apoyo técnico y financiero, mientras que algunas desertaron de la actividad debido a la poca rentabilidad, otras por su parte cambiaron la especie objeto de cultivo, iniciando la práctica con especies nativas como *Colossoma macropomum* (cachama), *Piaractus brachipomus* (morocoto), *Prochilodus sp* (coporo) y el híbrido de cachama x morocoto.

Información pormenorizada de las inspecciones a granjas que se dedican al cultivo comercial de tilapias en siete estados de la región centro y occidental del país, efectuada por funcionarios adscritos a la Dirección General de Fauna del MARN, en el segundo trimestre del año 2000, se presenta a continuación.

Entidad Federal	N° de Granjas inspeccionadas	N° de Granjas permisadas MARN SARPA	N° de Granjas sin permiso y baja producción +	N° de Granjas con buen funcionamiento	N° de Granjas sin funcionamiento ++	N° de Granjas que cambiaron al cultivo de otra sp.
Táchira	52	28	19	5	28	3 +++
Portuguesa	12	6	3	2	6	1
Barinas	22	10	7	1	12	5
Zulia	19	15	1	3	15	0
Falcón	3	3	0	2	0	1
Mérida	9	9	1	0	8	0
Miranda	6	6	1	0	5	0
Total	123	77	32	13	74	10

+ Utilizan animales regenerados como reproductores.

++ Abandonaron la actividad debido a la falta de apoyo financiero y a la poca rentabilidad.

+++ Cambiaron el cultivo a especies autótona como cachama, coporo y el híbrido de cachama.

Es necesario destacar que los datos de producción reportados por las Corporaciones de Desarrollo promotoras de esta actividad, así como las estadísticas del Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) se basan en estimaciones de producción que consideran las áreas iniciales de cultivo que se plantearon en los proyectos, sin tomar en cuenta que muchos de ellos no se desarrollaron, trayendo como consecuencia una sobre estimación de la producción. Para el año 2000 las estadísticas de SARPA señalan una producción de 3 000 toneladas para el rubro tilapia, cifra que resulta incongruente según lo expuesto anteriormente.

Los precios de venta en toda la cadena de comercialización del pargo rosado se han mantenido fuera del alcance de las clases sociales con pocos ingresos, lo que contradice el argumento inicial de promoción de esta actividad en relación “a producción de proteína animal a bajo costo y para las clases sociales bajas”. Básicamente la producción sólo la podían adquirir las clases sociales con mayores ingresos y como producto de exportación.

Por otra parte, los ejemplares que hoy son cosechados en cuerpos de agua naturales no son muy aceptados para el consumo, debido a su aspecto externo y pobre sabor, situación que se evidencia por el poco valor monetario que alcanzan en el mercado. En los puertos pesqueros de San Carlos del Zulia y Santa Bárbara (sur de la cuenca del Lago de Maracaibo) la tilapia se cotiza a 250 bolívares el kilogramo en estado fresco a nivel del pescador. Para evitar las pérdidas después de la captura los pescadores e intermediarios en la cadena de comercialización optan por salar las piezas que no lograron vender y que corren riesgo de dañarse, de esta forma mantienen la expectativa para comercializar el producto. Los productores primarios (pescadores) venden la tilapia salada a 300 bolívares el kilogramo, mientras que los intermediarios lo hacen al menudeo a razón de 500 Bs/Kg.

#### **Acciones tendientes a ordenar el cultivo de tilapias y controlar su desplazamiento.**

La introducción de tilapias en los años 80 condujo a una serie de consultas a académicos e investigadores, tanto, nacionales como internacionales sobre el tema, cuyas respuestas alertaban sobre los problemas de introducción de peces exóticos y coincidían en considerar que se debía detener la introducción de tilapias a Venezuela y proceder a la erradicación de las existentes. En conocimiento de estas consideraciones y del impacto causado por la introducción de tilapias en muchos países, los organismos

gubernamentales con competencia en la materia promulgan la Resolución conjunta MAC-152, MARNR-66 del 10-06-92, para normar una situación irregular que ya existía en el país y tratar de establecer, por consiguiente el cultivo en forma planificada. Sin embargo, a pesar de lo estipulado en esta Resolución el cultivo de tilapias siguió realizándose en forma anárquica.

El principal factor que limitó el control de la actividad fue la dificultad de coordinación entre los entes responsables de administrar la actividad, puesto que no se respetaron los procedimientos establecidos en la Resolución, pues se autorizaron actividades de cultivos, sin hacer hincapié en el análisis técnico y económico de los proyectos, mucho menos se tomaron en cuenta los aspectos ambientales de los mismos. Otro factor fue la debilidad mostrada en los actos administrativos sancionatorios, a pesar de contar con un conjunto de disposiciones contenidas en las leyes ambientales de Venezuela.

En 1995 el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, a través de PROFAUNA, inicia un programa que contemplaba: inspecciones a las granjas de cultivo de tilapia, divulgación de los pasos a seguir para cumplir con lo establecido en la Resolución MAC-152, MARNR-66 y talleres de adiestramiento dirigidos a funcionarios regionales sobre tópicos relacionados con la tecnología de cultivo del tetrahíbrido de *Oreochromis* spp., impacto ambiental causado por introducción de especies exóticas, aspectos legales y administrativos del cultivo de tilapias, bases para unificar criterios para evaluar las posibilidades de escape de los especímenes de cultivo. Durante el desarrollo del programa se eliminaron tilapias en varios centros piscícolas donde se constató el alto riesgo de escape a cuerpos de aguas naturales, empleando para ello rotenona (ictiocida) y el vaciado de las lagunas de cultivo.

Posteriormente se deroga la Resolución MAC-152, MARNR-66 y se promulga la Resolución MAC-117, MARNR-70 del 06-05-97, que corrige vacíos, incorporando elementos para el control de escape de los organismos bajo cultivo. En el año 2000 se reiniciaron las inspecciones y evaluaciones por parte de la Dirección General de Fauna del MARN a las fincas piscícolas del occidente del país, realizándose así mismo muestreos de la ictiofauna en cuerpos de agua donde se presumía la existencia de tilapias.

Próximamente, con el objeto de producir información base que permita evaluar el impacto de la introducción de tilapias en Venezuela se desarrollará un estudio titulado “Distribución y caracterización del grupo de especies de tilapias en Venezuela”, proyecto interinstitucional donde participaran profesionales adscritos al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Fauna; Instituto de Zoología Tropical de la Universidad Central de Venezuela e Instituto Universitario de Tecnología de los Llanos. Dicho estudio es financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

### **Bibliografía.**

Carvajal, L.

1964 Ensayos sobre crecimiento y métodos de cultivo de ostiones comestibles, *Crassostrea rhizophorae* en la Bahía de Mochima. Lagena 2:24-30, Inst. Océano. Cumaná, Venezuela.

Carvajal, J.

1965 Estudio ecológico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumaná. Bol. Inst. Oceanográfico, UDO., 4(42):266-311.

Chung, K.S.

1990 Adaptabilidad de una especie eurihalina *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) en aguas de la zona nororiental de Venezuela. SABER, 3(2): 21-29.

Chung, K.S.

1992 Adaptabilidad de *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) en aguas saladas. Acta Científica Venezolana, Vol. 43 suplemento, 5. p.

Dirección de Desarrollo Agropecuario, Industrial y Comercial (DAINCO). Gobernación del Estado Táchira.

1977 Directorio de Productores Piscícolas del Estado Táchira.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 30.440 del 4 de julio de 1974. Resolución MAC-338 del 3 de julio de 1974.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34. 322 del 9 de octubre de 1989. Resolución MAC-379, MARNR-122 del 6 de octubre de 1989.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.983 del 11 de junio de 1992. Resolución MAC-152, MARNR-66 del 10-06-92.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.204 del 13 de mayo de 1997. Resolución MAC-117, MARNR-70 del 06-05-97.

Infante, O.

1985 Aspectos bio-ecológicos de la tilapia *Sarotherodon mossambicus* (Peters 1852, Teleostei, Perciformes, Cichlidae) en el Lago de Valencia, Venezuela. Acta Científica Venezolana 36: 68 –76.

Lowe-McConnell, R.H.

1982 Tilapias in fish communities, p.83-113. In R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConnell (eds). The biology and culture of tilapias. ICLARM Conference Proceedings 7, 432 p. International Center for Living Resources Management, Manila, Philippines.

Pérez, A.

1990 Contribución al conocimiento de la distribución geográfica de los peces de agua dulce de la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela, con algunas consideraciones zoogeográficas sobre su origen. Trabajo Especial de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad del Zulia. 97 pp + XVIII. 150 Figs.

Pérez, J. E., C.A. Graziani y M. Nirchio.

1997 Hasta cuando los exóticos. Acta Científica Venezolana. 48(3): 127-129.

PROFAUNA

1996 Diagnóstico actual y problemática del cultivo de Tilapia en Venezuela. 46. p.

PROFAUNA

1997 Inventario de Fauna en el Área de Influencia de la Línea Férrea y Terminales de Carga de Buques de Carbones del Guasare S.A. Ministerio del Ambiente y de los

Recursos Naturales Renovables. Servicio Autónomo PROFAUNA, Dirección de Fauna Silvestre y Dirección Manejo de Fauna Acuática. Informe Técnico para Carbones del Guasare S.A. 67 pp +Anexos.

Sette, S.

1999 Diagnóstico de las unidades de producción piscícola en el estado Táchira para el año 1.977-1.998. Memorias Tomo I. Acuicultura 99. p. 453-465. Editores: Tomas Cabrera, Darryl Jory y Marisol Silva.

Taphorn, D. y C. Lilyestrom.

1984 Claves para los peces de agua dulce de Venezuela. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología, Serie Producción Agrícola, 2(2):5-30

\* \* \* \* \*