

INTRODUCCIÓN Y EXTRACCIÓN DE PECES ORNAMENTALES Y ESPECIES DE INVERTEBRADOS ACUATICOS EN VENEZUELA

INTRODUCTION AND EXTRACTION OF ORNAMENTAL FISHES AND AQUATIC INVERTEBRATE SPECIES IN VENEZUELA

SINATRA K. SALAZAR¹, JULIO E. PÉREZ², CARMEN ALFONSI²

¹*Departamento de Biología. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Cumaná-Venezuela.*

²*Departamento de Biología Marina. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Cumaná-Venezuela.*

ksalazar@sucre.udo.edu.ve, jeperezr@yahoo.com, calfonsi@sucre.udo.edu.ve.

RESUMEN

Se analizan los riesgos para la biodiversidad acuática de la introducción de organismos ornamentales exóticos. Estas especies no nativas son potencialmente invasoras de los ambientes naturales y pueden determinar una disminución de la biodiversidad acuática. Por otra parte, la extracción de organismos ornamentales de su ambiente natural puede disminuir las poblaciones naturales, que en ocasiones son pequeñas y restringidas en su distribución y afectan físicamente los lugares de colecta. Se ofrecen algunas recomendaciones para minimizar los daños determinados tanto por la extracción como por la introducción de peces ornamentales.

PALABRAS CLAVE: Peces ornamentales, diversidad, especies exóticas.

ABSTRACT

Potential risks for the aquatic biodiversity due to the introduction of ornamental exotic organisms are analyzed. These alien species are potentially invasive of natural environments and can bring about a decrease in aquatic biodiversity. On the other hand, the extraction of ornamental organisms from their natural environment can decrease natural populations, which sometimes are small and restricted in their distribution and it can physically affect collecting places. Some suggestions to minimize the damages due to the extraction and introduction of ornamental organisms are offered.

KEY WORDS: Ornamental fishes, diversity, exotic species.

INTRODUCCIÓN

El mercado de especies ornamentales para acuarios, introduce miles de especies exóticas anualmente a diferentes partes del mundo y un número importante han ocupado ambientes de agua dulce y marinos, estableciéndose, reproduciéndose rápidamente y constituyéndose en algunos casos en invasores. Duggan *et al.* (2006) señalan que existe una clara relación entre la presencia de especies en las tiendas de acuario, su introducción y establecimiento en ecosistemas, principalmente de agua dulce. Las especies exóticas, son comercializadas a nivel mundial a través de tiendas dedicadas a la venta de mascotas y artículos para acuarios, convirtiéndose en vectores de introducción y dispersión de dichas especies. Esta problemática afecta especialmente a países de gran diversidad íctica como Colombia (Ramírez

y Ajiaco 2001), Brasil (Monteiro-Neto *et al.* 2003), y Gasparini *et al.* 2004) Perú (Sanna-Kaisa y Jukka 2004) y Venezuela (FAO 2005, Froese y Pauly 2005 y MAT 2005).

En la actualidad, existe un fuerte rechazo a la introducción de especies acuáticas exóticas con fines de cultivo para la alimentación humana, debido a que en muchos casos estas especies han contribuido a cambios en las comunidades de especies autóctonas, ocasionando la disminución de la biodiversidad (Pérez 1994; Cambray, 2003 y Pérez *et al.* 2003). Por el contrario, la oposición a la introducción de peces con fines ornamentales en comparación con la de peces de cultivo para fines alimenticios, parece ser muy escasa (Stickney 2003); a pesar de que han existido algunos llamados de atención (Chao 1998 y Tlusty 2002).

La acuariofilia trae consigo otra amenaza, la extracción de plantas, invertebrados y peces de su medio natural, no solo disminuyendo poblaciones locales, sino también destruyendo en algunos casos los ambientes naturales (Dayton 1995; Hawkins *et al.* 2000; Wabnitz 2003). Muchas especies de peces ornamentales tienen áreas de distribución muy restringidas y su colecta ocasiona peligrosas reducciones a la biodiversidad. Se ha señalado que un 24% de las especies de peces coralinos, tienen un intervalo de distribución restringido ($< 800.000 \text{ km}^2$) y un 9% aún más ($< 50.000 \text{ km}^2$). Esta restricción apunta hacia un riesgo de extinción de especies si se hacen extracciones indiscriminadas, lo que puede extenderse ampliamente desde un impacto local hasta un daño global (Hawkins *et al.* 2000).

La extracción de peces ornamentales contempla a menudo prácticas inadecuadas, causando daños ambientales con pocas opciones de recuperación. Se ha indicado que el uso del cianuro de sodio (técnica no selectiva para la colecta de peces en arrecifes coralinos), debe ser prohibido (Dayton 1995; Bartley 2000; Langdale 2003 y Wabnitz 2003) puesto que, los resultados son devastadores especialmente para los arrecifes de coral, uno de los ecosistemas que está sufriendo una serie de amenazas: la contaminación, la sedimentación, el blanqueo, la sobrepesca y el turismo. Bartley (2000) y Hawkins (2000) señalan que entre el 80 y el 90% de los peces exportados desde Filipinas para el comercio de ornamentales, son capturados con cianuro de sodio. Es por lo tanto importante, que la colección de especies de acuario no agrave más estos problemas (Wabnitz 2003).

El Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT, 2005) señala a Venezuela como el quinto país en biodiversidad íctica en América del Sur, con un total de 1.198 especies, evidenciando que solamente en el río Orinoco existen 934 especies. Por otra parte, Froese y Pauly (2008) indican que nuestro país aparece como el cuarto exportador de peces ornamentales más importante de Sur América. A pesar de la importancia de la problemática sobre el tema de la introducción de especies y daños a los ecosistemas asociados a la actividad de acuariofilia, la información existente en cuanto a especies destinadas a esta actividad, así como las actividades de exportación e importación, son contradictorias y muchas veces incompletas aún entre los diferentes organismos que manejan este recurso en Venezuela, el cual según datos aportados por el MAT (2005) es administrado por dos sectores: uno regulador representado por instituciones como el MAT (Ministerio de Agricultura y Tierras), el INAPESCA (Instituto Nacional de Pesca), el MPPARN (Ministerio para el

Poder Popular del Ambiente y Recursos Naturales) y ONDB (Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Ministerio para el Poder Popular del Ambiente y Recursos Naturales) y otro de investigación, sector donde se localizan entes como el MPPCT (Ministerio para el Poder Popular de la Ciencia y Tecnología), el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas), Universidades y Organizaciones no gubernamentales (ONGs).

En el presente artículo, se analiza la situación del comercio de ornamentales en Venezuela con el fin de conocer las especies de mayor venta y explotación. Se discuten además los peligros de la introducción de ornamentales exóticos y los posibles riesgos de la extracción de ornamentales autóctonos para la diversidad acuática.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo mediante encuestas que se aplicaron a los representantes de tiendas que venden peces e invertebrados ornamentales en la zona oriental de Venezuela y en la capital, Caracas. Las zonas muestreadas comprendieron comercios de Cumaná, Puerto La Cruz-Barcelona, Ciudad Bolívar, Maturín y Puerto Ordaz. Por otra parte se realizó una entrevista en Maracay, estado Aragua, a uno de los principales proveedores de organismos ornamentales para negocios de acuariofilia en la zona oriental. Se aplicaron un total de 27 encuestas en el período de julio a agosto del 2006.

Para efecto de la validación de la encuesta se siguió el procedimiento aplicado por Baena *et al.* (2001), el cual previo al diseño de la encuesta. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica que permitió la identificación de los aspectos más importantes a indagar. Seguidamente se procedió a la redacción de un primer borrador que fue sometido a un panel de expertos, todos investigadores reconocidos del área de la biología y profesores universitarios.

Considerando las observaciones del panel de expertos, se procedió a la redacción de un segundo borrador, el cual fue aplicado de manera experimental en un grupo piloto para observar si se podía obtener información suficiente para los objetivos propuestos. Con la información recogida durante todo este proceso, se reformularon las preguntas, en algunos casos se cambió la redacción y otras se eliminaron, quedando así establecido el cuestionario definitivo, el cual estuvo constituido por 14 preguntas. Los resultados fueron analizados mediante el programa Excel XP para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta aplicada reveló que en las ciudades de Cumaná, Ciudad Bolívar, Puerto Ordaz y Maturín, el 100% de los organismos vendidos son dulceacuícolas. Sólo en Puerto La Cruz-Barcelona y Caracas se venden organismos marinos. Caracas es la ciudad donde se presenta el mayor porcentaje (66,6) de comercios que venden ambos tipos de organismos (marinos y dulceacuícolas). Esto ocurre a pesar de que los mayoristas proveen por igual ambos tipos de organismos en todo el país. Los expendedores indican que los organismos dulceacuícolas son los más solicitados por su fácil manejo, su mantenimiento sencillo y por ser más económicos con respecto a las especies marinas.

Entre las especies de peces dulceacuícolas más vendidas se encuentran en primer lugar los Goldfish, los Cometas y los Guppys, seguidas de los Espadas, los Plattys, los Mollys y Betas (Tabla 1). En las localidades encuestadas, los expendedores señalaron que además de los proveedores registrados, existen personas que se dedican a la cría artesanal de peces, especialmente de poecilidos (*Poecilia reticulata*) los que son capturados en los ríos locales, en muchos casos criados y cruzados para crear nuevas variedades. Los comerciantes los compran poco, porque no son proveedores registrados y no garantizan la facturación así como tampoco la sanidad reglamentaria.

El MAT (2005) señala que los guppys *P. reticulata*, *P. velifera*, *P. sphenops* aunque son autóctonos, son especies de cultivo para la industria ornamental y una de las más populares. Existen numerosas variedades de cada una de esas especies. Estos poecilidos se han introducido como controles biológicos en numerosos países, y posteriormente

se han establecido en el medio natural, siendo explotados hoy día como recurso ornamental. Un ejemplo de ello es *Poecilia reticulata*, introducido en Australia, donde es invasor en varias localidades de este país con un alto poder de adaptación a nuevos ambientes (Royero 1993; Lindholm *et al.* 2005).

Otro ejemplo de especies invasoras de agua dulce lo constituyen las tilapias (especies pertenecientes al género *Oreochromis*). Royero (1993) señala que en tamaños pequeños son consideradas especies ornamentales y están en la industria de la acuariofilia. En Venezuela, se introdujo *O. mossambicus* con fines de acuicultura, y actualmente ha invadido importantes cuerpos de agua (lago de Valencia, laguna de los Patos, río Manzanares) demostrándose que ha sido la causante de la disminución de la fauna íctica en estos sistemas (Pérez *et al.* 2003; Pérez *et al.* 2004 y Ruíz *et al.* 2005). Sin embargo, la encuesta realizada señaló que los comerciantes conocen las tilapias (*Oreochromis* spp.), pero no la venden, por considerarla poco atractiva como pez ornamental.

Una de las especies más importantes en el mercado de ornamentales a nivel nacional e internacional, es el Escalar de Venezuela *Pterophyllum altum* (Fig. 1.1). Todos los encuestados lo conocen y en algunas ciudades (Puerto La Cruz-Barcelona y Cumaná) señalaron que había disminuido la oferta de esta especie por parte de los proveedores. Probablemente esta situación se deba a la extracción sin regulación de que es objeto la especie. Es importante destacar sin embargo, que los expendedores no discriminan entre las diferentes especies del género *Pterophyllum* sp y desconocen que especies venden, dos de las más importantes son *Pterophyllum altum* y *P. scalare*.

Tabla 1. Lista de especies de peces ornamentales dulceacuícolas cultivados e importados observados en las tiendas de acuario.

* Variedades de *Poecilia* cultivadas en el país.

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE VULGAR
Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	Goldfish, Telescopio negro, Oranda, Cabeza de León y Ranchú
Osphronemidae	<i>Cyprinus carpio</i>	koi
	<i>Betta splendens</i>	Betas
Poeciliidae	* <i>Poecilia</i>	Guppy
	<i>Poecilia formosa</i>	Moly
	<i>Xyphophorus maculatus</i>	Platy
Belontiidae	<i>Colisa</i> sp.	Gouramis
	<i>Trichogaster</i> sp.	Gouramis
Cichlidae	<i>Tropheus</i> sp.	Ciclido africano

Con respecto a este último señalamiento, Royero (1993) reporta una situación similar para con el conocido cardenal y el tetraneón, con estos nombres comunes se conocen a las especies *Paracheirodon axelrodi* y *P. innesi* respectivamente. Al parecer las dos especies se capturan mezcladas y la clasificación depende del tamaño.

Pterophyllum altum se le señala como una especie muy abundante, distribuida en las cuencas de los ríos Orinoco y Negro de los estados Bolívar y Amazonas, pero no se conoce el impacto de la actividad comercial y los efectos sobre sus poblaciones, por lo que no se sabe como han sido afectadas. Sin embargo, el hecho de que el número de ejemplares capturados en tiempos recientes sea muy elevado, puede indicar que sus poblaciones se encuentren sobre explotadas, incluso que el escalar se haya extinguido en algunas localidades. Debido a estas circunstancias esta especie se encuentra hoy día incluida en al Lista Roja de especies en peligro de Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez 2003). Por otra parte, el MAT (2005) señala a *Pterophyllum altum* como una de las especies autóctonas más cultivada para la actividad ornamental.

En cuanto a la especie marina más vendida, los encuestados señalaron que es el pez payaso *Amphiprion ocellaris* (Fig. 1.2). Es importante destacar un género muy llamativo para fines ornamentales y a su vez en peligro de extinción: los caballitos de mar (*Hippocampus* sp.), durante la encuesta, no se observaron a la venta, sin embargo, algunas de las tiendas entrevistadas, que tiene páginas Web los ofrecen, variando el precio de acuerdo al tamaño y al colorido. Las especies pertenecientes a éste género, están reconocidas como vulnerables o con datos insuficientes en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), con la

excepción de *H. capensis* catalogada como En Peligro. En Venezuela existen sólo dos especies *Hippocampus reidi* e *H. erectus*. Gómez *et al.* (2006) evaluaron en dos localidades del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela, un área total de 368 m², para conocer la estructura poblacional de la especie *H. erectus*. Estos autores señalaron densidades promedios desde 0,002 hasta 0,437 ind/m², densidad bastante baja que evidencia lo frágil de estas poblaciones. Las diferentes especies del género *Hippocampus* están incluidas en el Apéndice II de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES) donde se señalan severas restricciones para importar y exportar especies de éste género (Langdale 2003; Wabnitz 2003 y Wabnitz *et al.* 2003)

Referente a las especies marinas importadas, durante las entrevistas en la ciudad de Caracas se destacó el pez escorpión (*Pterois volitans*) (Tabla 2), como la especie más cara, con un precio de alrededor de 600 Bolívares Fuertes por ejemplar. Whitfield *et al.* (2002), señalaron que el pez escorpión es nativo de aguas tropicales del Pacífico occidental y su aparición por la costa oriental de los Estados Unidos representa una introducción por intervención humanas. La distribución de adultos sugiere que esta especie ha sobrevivido, y la captura de juveniles proporciona la evidencia de la reproducción. La senda más probable de introducción es la liberación de acuarios. Se trata, según Whitfield *et al.* (2002) de la primera introducción aparentemente exitosa, de un pez marino del Pacífico occidental en aguas costeras atlánticas de los Estados Unidos. El establecimiento del pez escorpión es de importancia particular debido a que sus espinas dorsales venenosas, el estilo de depredación y la falta de animales predadores conocidos, facilitarían su establecimiento en el nuevo ambiente.

Tabla 2. Lista de especies de peces marinos ornamentales autóctonos e importados observados en las tiendas de acuario. (* Peces importados)

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE VULGAR
Pomacentridae	<i>Amphiprion ocellaris</i>	Pez Payaso
	<i>Pomacanthus</i>	Pez Ángel
Balistidae	<i>Balistes</i> sp.	Pez Ballesta
Scorpaenidae	* <i>Pterois volitans</i>	Pez Escorpión

En cuanto a los invertebrados los resultados de la encuesta señalan que en Puerto La Cruz-Barcelona y Caracas, se venden invertebrados ornamentales marinos y de agua dulce (Tabla 3) entre los que se encuentran los volcancitos (*Trochus* sp.), Neritas y bivalvos (*Nerita* sp. y *Lima scabra* entre otros) especies de ofiuroides, corales, variadas especies de anémonas pertenecientes al género *Condylactis*, Caracoles de agua dulce: *Pomacea canaliculata* (Caracol Manzana), *Melanoides tuberculata*

(caracoles turbos) Figuras 1.3 y 1.4 y caracoles del género *Marisa* sp. En relación a la peligrosidad como organismos invasores, destaca en primer lugar el caracol Manzana, es el más vendido y considerado una de las 100 especies más invasivas a nivel mundial (Lowe *et al.* 2004). En segundo lugar esta *Melanoides tuberculata*, especie también reconocida como un feroz invasor. La mayoría de los acuaristas entrevistados desconocen este aspecto así como la especie exacta que venden.

Tabla 3. Lista de especies de organismos invertebrados ornamentales marinos y dulceacuícolas observados en las tiendas de acuario.

MARINOS	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
Clase Gasterópodo	Trochidae	<i>Trochus</i> sp.	Volcancitos
	Neritidae	<i>Nerita</i> sp.	Neritas
Clase Bivalvia	Limidae	<i>Lima scabra</i>	Concha colorá
Clase Ophiuroidea	Varias	Varios	Estrellas
Clase Anthozoa	Actinidae	<i>Condylactis</i> sp.	Anémonas
DULCEACUICOLAS			
Clase Gasterópodos	Thiariidae	<i>Melanoides</i> sp.	Caracol turbo
		<i>Melanoides Tuberculata</i>	Caracol turbo
	Ampularidae	<i>Marisa</i> sp.	Marisa
		<i>Pomacea canaliculata</i>	Caracol Manzana
		<i>Pomacea</i> sp.	Caracol Manzana

Tabla 4. Lista de especies de peces ornamentales dulceacuícolas autóctonos observados en las tiendas de acuario.

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE VULGAR
Loricariidae	<i>Ancistrus</i> sp.	Guaraguara, Bagre
	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Plecostomus, Guaraguara
	<i>Farlorwella</i> sp.	Guaraguara limpiavidrio
Callychthyidae	<i>Corydoras</i> sp.	Cochinito
	<i>Hoplosternum littorale</i>	Curito, Busco
Characidae	<i>Paracheiroidon axelrodi</i>	Cardenal o Néon Tetra
	<i>Paracheiroidon innesi</i>	Cardenal o Néon Tetra
	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama
	<i>Piaractus brachipomus</i>	Morocoto
	<i>Serrasalmus</i> sp.	Caribes, Pirañas
Cichlidae	<i>Pterophyllum altum</i>	Escalar de Venezuela o Pez Ángel
	<i>Pterophyllum scalare</i>	Escalar de Venezuela o Pez Ángel
	<i>Astronotus ocellatus</i>	Oscar
	<i>Symphysodon</i> sp.	Disco
	<i>Papiliochromis ramirezi</i>	Ramirezi
Osteoglossidae	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Arawoama
Apteronotidae	<i>Apteronotus albifrons</i>	Pez cuchillo Fantasma
Pimelodidae	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Bagre Paletón

Se le presta muy poca atención a la invasión por invertebrados, quizás la que causa las mayores pérdidas de biodiversidad. Lin *et al.* (2006), en una encuesta realizada sobre el comercio de invertebrados ornamentales, señalan a los siguientes organismos como potenciales invasores, en la clase Anthozoa a la anémona del género *Condylactis*, en la Clase Bivalvia la especie *Lima scabra* y en la clase Gastrópoda los caracoles de agua dulce *Melanoides tuberculata* y el Género *Pomacea*. Esta alta capacidad de invasión sugiere que debe ser considerado el peligro que ellos envuelven. Las invasiones de caracoles de agua dulce han causado serios problemas, entre ellas la pérdida de la diversidad nativa de especies autóctona pertenecientes a esta taxa. En las Islas Pacíficas el origen de estas invasiones ha sido el comercio de acuario. Todos los caracoles de agua dulce importados son del sur de Asia y de Sudamérica. *Pomacea canaliculata*, ha llegado a establecerse exitosamente en Taiwan y ha causado impacto negativo grave en la agricultura (Lin *et al.* 2006; Carlsson y Brönmark, 2006).

Es importante señalar en cuanto a extracción de especies de invertebrados ornamentales marinos, que para la zona de Caracas los expuestos a la venta para ese momento eran todos autóctonos, reconociendo los expendedores que se venden, por ejemplo, en el caso de las anémonas todas las especies (*Condylactis* sp.) que se extraen (Fig. 1.5).

Con respecto al origen de los peces ornamentales, los resultados de la encuesta evidencian que más del 43% de los entrevistados respondieron no saber de donde provenían los organismos que venden, consideran que los peces provienen del estado Amazonas y de cultivos que realizan las empresas proveedoras. Por su parte, de acuerdo a los registros estadísticos del MAT (2005) indican que las zonas de mayor producción de peces ornamentales son los estados Amazonas y Apure.

Por su parte Royero (1993) apunta que los datos compilados en las inspectorías de pesca no son confiables debido a problemas inherentes a las planillas de información y a la forma como los pescadores y productores suministran los datos.

Es importante destacar el hecho de que en las zonas de Puerto La Cruz-Barcelona, Cumaná y Caracas los expendedores no consideran las especies locales con potencial para el comercio de ornamentales, mientras que hacia el sur oriente existe un predominio de solo especies nacionales de agua dulce, muchas de ellas provenientes de ríos locales como el Caura, Caroní y el

Orinoco, entre las que destacan: rayas, Loricariidos como las Guaraguras (*Hypostomus watwatta*, *Hoplosternum littorale*, *Fallorwella* sp), Cachamas (*Colossoma macropomum*), Morocoto (*Piaractus brachypomus*) Arrowamas *Osteoglossum bicirrhosum* (Figura 1.6), peces cuchillos (*Apteronotus albifrons*) y el bagre Macheton (*Sarabimichthys planiceps*) Tabla 4.

El MAT (2005) evidencia que 69,44% de los peces en el mercado de ornamentales son de cría y 30,50% son de captura. Se pudo apreciar durante las entrevistas, que las especies importadas que están en el mercado actualmente, en su mayoría son producto de las actividades de cultivo, entre ellas destaca *Carassius auratus* o “Goldfish”, en sus diferentes variedades: Orandas (Figura 1.7) Cabezas de León y Ranchú entre otros; el MAT (2005) reporta ocho variedades que se cultivan en el país. De igual manera los Shubunkin, los Coy, los telescopios y numerosas variedades de poecilidos, la mayoría de los expendedores las consideran nacionales por el simple hecho de ser cultivados en el país desde hace algunos años, sin embargo Royero (1993) los considera organismos exóticos.

Los entrevistados informaron así como el principal proveedor de ornamentales para la zona oriental, que actualmente no se desarrollan actividades de importación debido a prohibiciones por parte del gobierno. En cuanto a la exportación se considera que actualmente numerosas especies salen de manera ilegal hacia Colombia desde donde se exportan, como mercancía colombiana. De acuerdo a datos aportados por el MAT (2005), hasta el año 2004, el 29% de las importaciones en nuestro país fueron de especies continentales y 71% marinas, siendo los países de origen Sri Lanka, China, EUA y Tailandia. Las estadísticas aportados por el MAT (2005) señalan que la exportación de peces continentales es mayor (94,4%) con respecto a la de los peces marinos (5,5%); siendo básicamente el origen de estas exportaciones organismos de captura (97,2%) que engloban 68 especies destinadas a esta actividad y representantes de las familias Siluriformes, Characiformes, Perciformes y Rajiformes.

En general los vendedores de especies ornamentales entrevistados, consideran que si estos organismos son liberados al ambiente natural, la posibilidad de su sobrevivencia es muy baja ya que no están adaptados a las condiciones del medio natural, y de hacerlo se verían diezmados por las especies nativas, las cuales son más agresivas. Muchos de ellos admitieron en alguna oportunidad haber liberado especies ornamentales al medio. Sin embargo bajo este contexto, la realidad es otra, tanto los peces como los invertebrados ornamentales

liberados fortuita o intencionalmente, provenientes o no de actividades de cultivo, pueden establecerse en el medio natural y generar problemas ambientales

El ciprinido *Pseudorasbora parva*, es una especie invasora proveniente de zonas de cultivo de peces ornamentales, hoy día ampliamente distribuido en Europa (Beyer 2004). *Carassius auratus* (Goldfish), *Betta splendens* (Betta) y *Trichogaster pectoralis* escaparon de cultivos de peces ornamentales y constituyen hoy día poblaciones naturales en el Valle de Cauca, Colombia (Ojasti, 2001). Uno de los principales mecanismos para la introducción de estas especies, ocurre cuando el coleccionista se aburre de los peces mascotas, o cuando el número de descendientes es insostenible en el acuario, éstos son liberados al medio para no sacrificarlos. Así, las especies que comúnmente están disponibles en las tiendas son introducidas más frecuentemente que las raras, siendo un ejemplo de ellos el grupo de los poecílidos (Duggan *et al.* 2006).

Entre las características más importantes que se encuentran presentes en las especies introducidas que luego llegan a convertirse en invasoras, se distinguen: el cuidado parental, la alimentación omnívora, el crecimiento rápido, la madurez sexual precoz y los hábitos generalistas (Marchetti *et al.* 2004, Muñoz 2006 y Pérez *et al.* 2006). Las invasiones, según Duggan *et al.* (2006) tienen mayor oportunidad de éxito si la introducción ocurre en un elevado número de individuos y cigotos y si estas invasiones son repetitivas. Aunado a las características propias de la especie se encuentran las del medio a invadir, así como de la interacción invasor-ambiente. No es posible predecir los efectos de una especie introducida si se analiza ésta y el ambiente, separadamente.

Se hace por lo tanto necesaria una campaña de concientización no solo a los expendedores sino al público en general con respecto a los posibles riesgos que conllevan las liberaciones de especies ornamentales.

Para finalizar, es importante destacar un aspecto que revela esta encuesta: el comercio de organismos ornamentales no lleva un registro de sus ventas en función de las especies que vende. Solo se registra la venta, mientras que entre un 43-80% no pasa estos registros a antes que regulen las actividad de venta de ornamentales y las diferentes especies, es muy bajo el porcentaje que lo hace y solo cuando los negocios son inspeccionados regularmente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las actividades de acuariofilia, específicamente la

extracción de organismos y la potencial invasión a otros ambientes, dañan y reducen la biodiversidad acuática y es vital que esta actividad sea apropiadamente manejada y sus activistas informados sobre las consecuencias que pueden crear. En varios países de Asia y América del Sur se ha comenzado a implementar restricciones a la colecta de peces ornamentales (Wabnitz *et al.* 2003) debido al temor de reducción de las poblaciones más allá de la posibilidad de recuperarlas. Desafortunadamente son un reducido número de países, y muchas de las regulaciones se han implementado a pesar de una falta de información sobre el estado de las poblaciones y las características biológicas de las especies objeto de estas regulaciones.

Para que la comunidad pueda entender esta situación es esencial sensibilizar a la población sobre las consecuencias ambientales del comercio y tenencia de especies ornamentales, así como de los riesgos que supone la fuga o liberación de las especies exóticas en el medio natural.

Es muy importante por otra parte que durante las capturas, los peces ornamentales colectados no se pierdan ya que esto obliga a coleccionar más. Es válido destacar en este contexto que los futuros compradores conozcan los métodos empleados para coleccionar y transportar estos peces, lo cual puede traducirse en el desarrollo de métodos apropiados, sustentables y no destructivos.

Las especies poco resistentes para mantenerse en acuarios o que exhiben bajas densidades poblacionales, o una muy restringida distribución o características biológicas que los hacen vulnerables a la colecta, deben recibir una atención especial para reducir riesgos de sobre explotación.

La creación de reservas marinas, el establecimiento de cuotas y límites de tamaño de las zonas de reserva, además de medidas que limiten el acceso a las pesquerías, son ejemplos de formas en las cuales los stocks de poblaciones de peces ornamentales pueden ser conservados y manejados de manera que permitan una explotación sustentable.

Es importante que exista un compromiso de todos los entes que regulan el recurso ornamental, que se ponga de manifiesto a los distribuidores, pequeños comerciantes y público en general quienes son y que papel juegan en la administración y regulación del mercado de ornamentales. Así mismo, debemos destacar que las regulaciones, decisiones de manejo tales como la localización de las reservas, sean consultadas a todos los participantes: científicos, pescadores y expendedores.

Es evidente que existe una necesidad de investigación, especialmente sobre la historia de vida de estas especies, a fin de establecer las cuotas y los rendimientos máximos, con una base sustentable y bajo normativas preparadas con ayuda de científicos expertos en el tema.

Debe establecerse un mayor control en las tiendas agropecuarias y de animales que venden acuáticos

ornamentales, con el fin de asegurar el cumplimiento de la normativa regional, estatal e internacional. Por último destacamos la necesidad de realizar estudios científicos para conocer la existencia de especies introducidas invasoras en nuestra comunidad, el impacto que están produciendo y establecer medidas para su posible control.

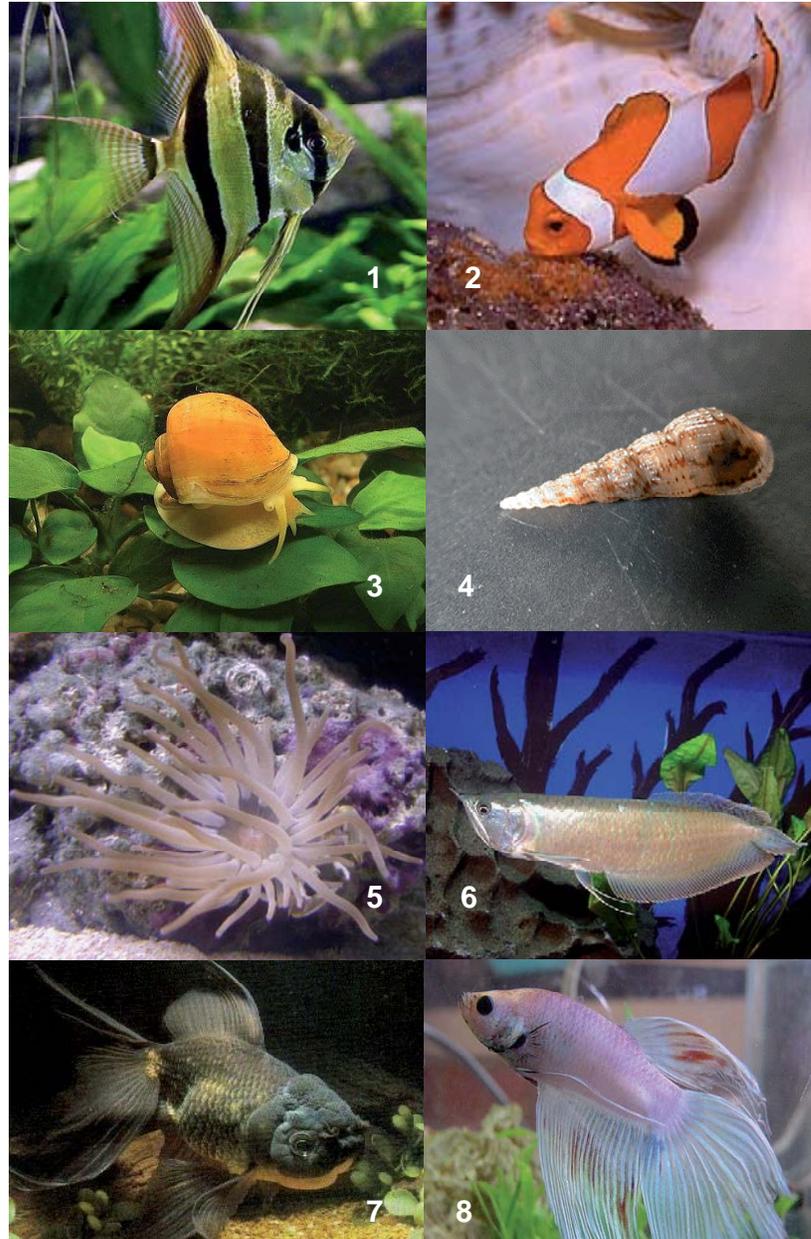


Figura 1. Algunas especies de organismos ornamentales observados en las tiendas de acuario. 1. *Pterophyllum altum* (Escarlar de Venezuela), 2. *Amphiprion ocellaris* (Pez Payaso). 3. *Pomacea canaliculata* (caracol Manzana), 4. *Melanoides tuberculata* (caracol Turbo), 5. *Condylactis* sp. Anémona, 6. *Osteoglossum bicirrhosum* (Arrowama), 7. *Carassius auratus* (Oranda negro), 8. *Betta splendens* (Beta).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAENA M.; CALLEJA M.; ROMERO J.; VARGAS J.; ZARZUELO A.; JIMÉNEZ-MARTÍN J.; FAUS M. 2001. Validación de un cuestionario para la identificación de problemas relacionados con los medicamentos en usuarios de un servicio de urgencias hospitalario. *Ars. Pharmaceutica*. 42 (3-4): 147-169.
- BARTLEY D. 2000. Responsible ornamental fisheries. *FAO Aquaculture Newsletter*, 24: 10-14.
- BEYER K. 2004. Escapees of potentially invasive fishes from an ornamental aquaculture facility: the case of topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*. *J. Fish. Biol.* 65: 326.
- CAMBRAY J. 2003. Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalization of alien recreational freshwater fisheries. *Hydrobiologia*. 500: 217-230.
- CHAO N. 1998. A draft list of brazilian freshwater fishes for the hobby – a proposal to IBAMA. *Ornamental Fish Int. J.* 23: 11-19.
- CARLSSON N.; BRÖNMARK C. 2006. Size-dependent effects of an invasive herbivorous snail (*Pomacea canaliculata*) on macrophytes and periphyton in Asian wetlands. *Freshwater Biol.* 51 (4), 695-704.
- DAYTON S. 1995. The Killing reefs. *New Scientist*. 148: 14-15.
- DUGGAN I. RIXON C.; MACISAAC H. 2006. Popularity and propagule pressure: determinants of introduction and establishment of aquarium fish. *Biol. Inv.* 8: 377-382.
- FAO. 2005. Décima Reunión de la Comisión de Pesca Continental para América Latina: La Ordenación de la Pesca Continental en América Latina y su Contribución a la Seguridad Alimentaria y la Mitigación de la Pobreza. COPESCA. 1-14. Disponible en www.rlc.fao.org/organos/copescal/x/pdf/doc3esp.pdf
- FROESE R.; PAULY D. 2005. Editors Fish Base. World Wide Web Electronic Publication. Disponible en <http://www.fishbase.org>.
- GASPARINI J.; FLOETER S.; FERREIRA C.; SAZIMA I. 2004. Marine Ornamental Trade in Brazil. *Biodiv. Conserv.* 0: 1-17.
- GÓMEZ B.; ALFONSI C.; PÉREZ J.; GÓMEZ M. 2006. Análisis de la estructura poblacional del caballito de mar *Hippocampus erectus* de dos localidades del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. LVI Convención Anual AsoVAC. Cumaná, estado Sucre. Noviembre.
- GREENPEACE. 2004. Genetically engineered fish. New threats to the environment. *Fish Report* 2-19.
- HALLERMAN E. 2004. Glofish, the first GM animal commercialized: profits amid controversy. Disponible en <http://www.isb.vt.edu/articles/june0405.htm>.
- HAWKINS J.; ROBERTS C. M.; CLARK V. 2000. The threatened status of restricted-range coral reef fish species. *Anim. Conserv.* 3: 81-88.
- KNIGHT J. 2003. Glofish casts light on murky policing of transgenic animals. *Nature*. 426. November 27. Disponible en www.nature.com/nature.
- LANGDALE D. 2003. Seahorses. *The Ecologist*. 33: 22-23.
- LIN Y; CHANG C.; CHENG I.; CHIU Y.; WU S.; CHENG J. 2006. The Survey of the Imported Aquatic Invertebrates via the Live Aquarium Ornamental Trade in Taiwán. *Taiwania*, 51(2): 99-107.
- LINDHOLM A.; BREDEN F.; ALEXANDER H.; CHAN W.; THAKURTA S.; BROOKS R. 2005. Invasions success and diversity on introduced populations on guppies *Poecilia reticulata*. *Australia. Mol. Ecol.* 14: 3671 -3682.
- LOWE S.; BROWNE M.; BOUDJELAS S.; DE POORTER M. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 12pp.
- MARCHETTI M.; MOYLE P.; LEVINE R. 2004. Invasive species profiling? Exploring the characteristics of non-native fishes across invasion stages in California. *Freshwater Biol.* 49: 646-661.
- MAT. 2005. Situación del recurso peces ornamentales

- continentales en Venezuela. Dirección General de circuitos pesqueros y agrícolas. Ministerio de Agricultura y Tierras. Republica Bolivariana de Venezuela.
- MONTEIRO-NETO C.; DE ANDRADE F.; CARVALHO M.; ARAÚJO M.; LUCENA I.; LEITE G. 2003. Analysis of the marine ornamental fishes trade at Ceará State, northeast Brazil. *Biodiv. Conserv.* 12: 1287-1295.
- MUÑOZ C. 2006. Características de las especies invasoras y los ambientes susceptibles a ser invadidos. LVI Convención Anual AsoVAC. Cumaná, estado Sucre. Noviembre 2006.
- OJASTI J. 2001. Estudio sobre le estado actual de las especies exóticas. Estudio Nacional. Caracas-Venezuela. Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países de Trópico Andino. Obra suministrada por la Secretaria General de la Comunidad Andina. 223 pp.
- PÉREZ J. E. 1994 Introducción y transferencia de especies acuáticas. *Act. Científ. Venez.* 45: 231-237.
- PÉREZ J. E.; SALAZAR S.; ALFONSI C.; RUIZ L. 2003. Ictiofauna del Río Manzanares: A cuatro décadas de la introducción de *Oreochromis mossmbicus*. *Bol. Inst. Oceanog. Univ. Oriente.* 42: 29-35.2003.
- PÉREZ J. E.; MUÑOZ C.; HUAQUIN L.; NIRCHIO M. 2004. Riesgos de la introducción de tilapias (*Oreochromis* sp.) (Perciformes: Cichlidae) en ecosistemas acuáticos de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 77: 195-199.
- PÉREZ J. E.; NIRCHIO M.; ALFONSI C.; MUÑOZ C. 2006. The biology of invasions: the genetic adaptation paradox. *Biol. Invas.* 8:1115-1121.
- RODRÍGUEZ J.; F. ROJAS-SUÁREZ. 2003. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. PROVITA, Fundación Polar. Caracas. 472 p.
- ROYERO, R. 1993. Peces Ornamentales de Venezuela. Cuadernos Lagoven.105 pp.
- RUÍZ L.; SALAZAR S.; PÉREZ J.; ALFONSI C. 2005. Diversidad íctica del sistema hidrográfico, río Manzanares, estado sucre, Venezuela. *Boletín del Centro de Invest. Biol.* 39(2): 91-107.
- SANNA-KAISA J.; JUKKA S. 2004. Sustainable use of ornamental fish populations in Peruvian Amazonia. *Iyonia.* 7 (2): 53-59.
- STICKNEY R. 2003. How did we get into this mess? Junk science vs. Real Science. *World Aquac.* 34: 4-7.
- TLUSTY M. 2002. The benefits and risks of aquaculture production for the aquarium trade. *Aquaculture* 205: 203-219.
- WABNITZ C. 2003. The trade Marine Ornamental worldwide. *Ornamental Fish International OFI.* <http://www.ornamental-fish-int.org/>.
- WABNITZ C.; TAYLOR M.; GREEN E.; RAZAK T. 2003. From Ocean to Aquarium. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- WHITFIELD P. ; GARDNER T.; VIVES S. P.; GILLIGAN M.; COURTENAY JR W.; RAY G. C.; HARE J. A. 2002. Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* along the Atlantic coast of North America. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 235: 289–297.