Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 46 (1): 79-96 (2007); 3 Fig., 2 Tabs.

# ESPECIES MARINAS EXÓTICAS Y CRIPTOGÉNICAS EN LAS COSTAS DE VENEZUELA.

[1]Pérez, Julio E., [1]CarmenAlfonsi, [2]Sinatra K. Salazar, Oliver Macsotay, [1]Jorge Barrios & [3]Rafael Martinez Escarbassiere

*[1]Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.*
*jeperezr@yahoo.com*

*[2]Departamento de Biología. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.*

*[3]Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.*

RESUMEN: Una de las más serias amenazas a la biodiversidad marina la constituye la introducción de especies exóticas. El presente trabajo intenta una aproximación al conocimiento de las especies tanto exóticas como criptogénicas que han llegado a las costas venezolanas, ya sea por introducción antrópica o por expansiones de ámbito (por causas naturales). Se registraron 22 especies exóticas (2 especies de algas, 4 de moluscos, 8 de crustáceos, una especie de ascidia y 7 especies de peces) y 67 criptogénicas (23 especies de algas, 21 de moluscos, 5 de poliquetos, 12 de crustáceos, 5 de ascidias y una especie de pez). Se analiza en detalle aquellas especies llegadas a nuestras costas que están causando o son potenciales de ocasionar daños ecológicos y económicos.

Palabras clave: introducciones, expansiones de ámbito, biodiversidad, invasiones biológicas.

ABSTRACT: The introduction of exotic species is one most serious threats to marine biodiversity. This work endeavors to add to the knowledge of exotic and cryptogenic species to the have appeared on the coast of Venezuela, introduced by humans or due to naturally occurring range extensions. Twenty two exotic species (2 species of algae, 4 of mollusks, 8 of crustacean, one ascidian and 7 species of fishes) and 67 cryptogenic species (23 species of algae, 21 mollusks, 5 of polychaete, 12 of crustaceans, 5 of ascidia and one species of fishes) were identify. Those species that have appeared on our coast and are causing or could cause ecologic and economic damage are analyzed in detail.

Key words: Introductions, range expansions, biodiversity, biological invasions

## INTRODUCCIÓN

El mundo marino es mucho más diverso que el terrestre, especialmente a nivel de taxa mayores. Así 30 de los 32 fila existentes se encuentran representados en este tipo de ambiente y de ellos, 15 son exclusivamente marinos (Norse, 1993).

Una de las más serias amenazas a esta biodiversidad la constituye la introducción intencional o natural de especies exóticas, las cuales pueden llegar a convertirse en especies invasoras. A nivel internacional existe una preocupación al respecto y se realizan esfuerzos notables como el Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP, por sus siglas en inglés) y del Grupo de Especialistas en Especies Invasoras (ISSG, por sus siglas en inglés). En Latinoamérica, el problema de las introducciones también está tomando bastante importancia: se publican artículos científicos, comentarios de prensa y se realizan foros, donde se llama la atención ante este peligro para la biodiversidad. Entre estos artículos se destacan dos: el de Orensanz *et al.* (2002) referido a las invasiones en el suroeste del Atlántico (zonas costeras de Argentina y Uruguay) y el de Castilla *et al.* (2005) en el sureste del Pacífico (zonas costeras de Chile).

Los exóticos generan daños al ambiente, entre ellos: distorsión del flujo de energía en el ecosistema, eliminación de especies nativas e introducción de parásitos, bacterias y hongos que pueden desencadenar epidemias importantes en los recursos vivos, sin olvidar los posibles eventos de hibridación en el medio natural (Pérez & Rylander, 1998). Por otra parte, la mayoría de estas especies una vez establecidas son permanentes y su erradicación difícil, costosa y muchas veces imposible (Pérez *et al.* 1997).

En el caso particular de la llegada de organismos exóticos marinos, éstos han sido el resultado de fenómenos oceanográficos, como corrientes o el fenómeno de El Niño, o de introducciones antrópicas, las cuales han sido en ocasiones deliberadas, como organismos ornamentales, para mejorar las pesquerías, y la acuicultura; también accidentales por movimientos de organismos a través de la construcción de canales, en el agua de lastre y como organismos adheridos a los cascos de las naves. La proliferación de medios de transporte cada vez más rápidos, hace posible que un gran número de organismos lleguen a un nuevo ambiente y puedan, en algunos casos invadirlos con rapidez. Recientemente han surgido nuevas vías para la llegada de exóticos, una de ellas la constituyen los desechos plásticos a la deriva (BARNES & MILNER, 2005) y otra es Internet. En Venezuela, existen numerosos sitios en la red que ofrecen peces, invertebrados y plantas, con fines ornamentales, tanto marinos como dulceacuícolas, pudiéndose hacer los pedidos desde esos portales (SALAZAR *et al.* 2007).

Si bien es cierto, que en una comunidad las especies pueden ser clasificadas como: nativas (esto es, taxa indígenas, o endémicas, incluyendo invasiones prehistóricas), exóticas (incluyendo introducciones y expansiones de ámbito) (CARLTON, 1996), también se pueden encontrar muchas especies que no se pueden con certeza ubicar en una de las dos categorías y que han recibido el nombre de especies criptogénicas.

Existe la falsa creencia que los movimientos de especies por mediación humana se iniciaron más o menos en el siglo XIX. Esta creencia popular no tiene ninguna base, barcos con organismos en sus cascos, y en las rocas y arena empleadas como lastre, trasladaron especies alrededor del mundo desde al menos el siglo XV. Así, numerosas especies consideradas como cosmopolitas, son en verdad, introducciones muy antiguas (CARLTON, 2000). El intentar conocer estas introducciones antes del siglo XIX, no debe tomarse como una mera curiosidad histórica. Un conocimiento del número e identidad de estas introducciones, tendría un profundo impacto no solo en la comprensión de la moderna ecología marina, también en la interpretación de la diversidad natural, biogeografía y sobre la evolución de los organismos marinos, además de conocer diversos aspectos sobre las invasiones.

La ausencia de información detallada sobre la flora y la fauna de los mares, aún de los más estudiados como el Mediterráneo (OCCHIPINTI-AMBROGI & SAVINI, 2003), ha hecho difícil establecer con certeza las especies exóticas de un determinado lugar. En el caso particular de Venezuela, el conocimiento es muy precario en algunos grupos. OJASTI *et al.* (2001), señalaron que para Venezuela se han identificado 1.410 especies exóticas, la gran mayoría cultivadas o domésticas (951). De las especies registradas, 67 corresponden a peces, ninguna marina. En los crustáceos señalan 10 especies introducidas, de las cuales 6 son marinas. En los moluscos, se citan 29 especies de exóticos, de los cuales dos serían marinos. Según estos autores, las cifras señaladas son tentativas y se ha subestimado la cantidad real de especies exóticas, especialmente en el caso de los invertebrados marinos.

Un grave problema en el conocimiento de las especies nativas y exóticas, es la falta de taxónomos. LIÑERO (2000) y KNAPP *et al.* (2002) señalan que esta carencia está afectando seriamente los estudios de la biodiversidad, especialmente la marina; hecho que hace muy difícil el detectar posibles extinciones.

El presente trabajo representa un intento para identificar las especies exóticas, independientemente del mecanismo de llegada a costas venezolanas, ya sea con intervención humana, deliberada o no (introducciones) o por extensión de ámbito, sin la intervención del hombre.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente revisión está basada en una búsqueda detallada y análisis de la bibliografía existente, publicada en ocasiones en revistas de escasa divulgación, en trabajos de grado, de ascenso, informes, y libros poco conocidos. Esta revisión fue complementada con una revisión exhaustiva en la base de datos de Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) y por la consulta con diversos especialistas, que especificamos en la sección Agradecimientos.

En el presente trabajo se emplean una serie de términos, que a continuación se definen de acuerdo a CARLTON (1989) y FALK-PETERSON (2006):

**Indígenas, nativas, originales**. Organismos presentes dentro de su rango natural de distribución geográfica.

**Endémicos**. Organismos restringidos a una región o localidad específica.

**No nativos, exóticos, foráneos, introducidos, no-indígenas**. Organismos presentes fuera de su rango natural de distribución geográfica, incluyendo cualquiera parte del organismo que pueda sobrevivir y reproducirse.

**Introducción**. Movimiento directo o indirecto, con intervención humana, de un organismo desde su rango nativo de distribución a uno fuera de éste.

**Transferencia, translocación, transplante**. Movimiento inducido por el hombre de un organismo dentro de su rango de distribución geográfica.

**Establecidos**. Organismos no-nativos que presentan una población sustentable en un área donde previamente no estaban presentes.

**Invasivas**. Organismos exóticos que se han establecido en una nueva área y expanden su rango de distribución.

**Ampliación de rango**. Aumento del área de distribución de un organismo, mediante mecanismos naturales.

Nuestros registros los hemos dividido en dos grupos:

1. Especies cuyo estatus de "exótico" está bien documentado.
2. Especies criptogénicas, que son candidatos razonables para el estatus de exótico, pero que no pueden ubicarse como tales, por falta de información.

Para la inclusión de especies en la categoría de criptogénicos, hemos tomado de Orensanz *et al.* (2002) los siguientes criterios:

a) Amplia distribución geográfica, especies cosmopolitas.

b) Potencial invasivo, indicado en otras regiones geográficas.

c) Especies abundantes en las vecindades de posibles centros de introducción: puertos, por ejemplo, y raras o aún ausentes en el resto de la región.

d) Historia de vida que sugiere un potencial de dispersión elevado, y particularmente en estructuras hechas por el hombre, como organismos incrustantes en los cascos de embarcaciones u otros objetos flotantes; o habilidad para ser dispersadas por el agua de lastre.

e) En el caso de especies con partes duras, ausencia en el registro de fósiles del Cuaternario, en esta región.

Sin embargo, la separación entre exóticos y nativos en frecuentes ocasiones es bien difícil de establecer, por la escasez de estudios sobre la fauna y flora marina locales. Por definición se denomina exóticos a aquellos organismos que llegaron y se establecieron (en tiempos históricos) en una determinada área de la costa venezolana, donde no existían previamente registros. Por otra parte se clasifican a las especies como criptogénicas, cuando cumplen con alguno(s) de los criterios anteriormente señalados, y no existe seguridad que estaban en nuestras costas o que llegaron de otros lugares.

Para este estudio, se considera como especies marinas, a aquellas especies acuáticas que no cumplen su ciclo vital completo en el agua dulce. Nuestro estudio comprende macroalgas, macro invertebrados y peces.

El ámbito geográfico que cubre esta revisión se limita a las costas marinas venezolanas, tanto de tierra firme como insulares.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se resumen en las Tabla 1 (especies exóticas) y Tabla 2 (especies criptogénicas).

En relación a las macroalgas, están bien documentadas las invasiones de *Ulva reticulata* Forsskål y *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex. P. C. Silva (Tabla 1). La primera es un alga nativa del océano Índico, llegada a las costas venezolanas de manera accidental, a finales de la década de los 80, desplazando especies autóctonas como efecto de sus arribazones, convirtiéndose en una peste para las playas de uso turístico, además de dificultar las tareas de pesca artesanal (Lemus & Balza, 1995). La presencia de esta alga sobre praderas de *Thalassia testudinum* Banks & Solander ex Köning, afecta su crecimiento al limitar la fotosíntesis y el intercambio gaseoso, provocando la muerte de la *T. testudinum* (Barrios, J. obs. pers.) Además afecta a las comunidades de organismos asociados a las raíces de los manglares (Fig. 1).

El año 1996 se produjo la introducción directa e intencional con fines de cultivo en las costas del estado

Sucre de las especies *Eucheuma denticulatum* (Burman) COLLINS & HERVEY y *Kappaphycus alvarezii* procedentes de Filipinas. Posteriormente esta última especie (Fig. 2) fue llevada a la isla de Coche, estado Nueva Esparta, para ser cultivada en aguas abiertas (BARRIOS, 2005). Su introducción ha generado cambios importantes en los ecosistemas, como la invasión de corales (BOLAÑOS com. pers.) y actualmente este cultivo ha sido abandonado. En el caso de *E. denticulatum*, no se han encontrado ejemplares en el medio luego de la suspensión de su cultivo. El poco éxito que presentó *E. denticulatum* como invasora, probablemente se debió a que se cultivó en menor proporción que *K. alvarezii*, y luego se suspendió su cultivo por razones de mercadeo (RINCONES & RUBIO, 1999). Por otra parte, *E. denticulatum* resulta poco viable en condiciones ambientales adversas, presentando bajas tasas de crecimiento, alta incidencia de epífitas y enfermedades bacterianas (MTOLERA *et al.* 1995).

La mayor parte de las algas criptogénicas (Tabla 2), pudieron alcanzar las costa venezolanas, en forma de propágulos y esporas en aguas de lastre, que en muchas circunstancias equivalen a estructuras de resistencia que pueden soportar largos períodos en condiciones adversas, hasta ser liberadas en ambientes adecuados para su germinación.

Para los moluscos exóticos (Tabla 1), se conoce con seguridad la llegada del mejillón marrón *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) aunque, su procedencia es discutible. La especie fue descrita originalmente para el estrecho de Magallanes (BEAUPERTHUY, 1967), y se le considera nativa de las costas atlánticas de África del Sur. Posteriormente la especie arribó a las costas uruguayas y brasileñas, posiblemente por una mezcla de actividades humanas y naturales (ORENSANZ *et al.* 2002). Es posible que su llegada a las costas de Sucre haya sido como expansión de ámbito desde las costas de Brasil (RAY, 2005). Existen evidencias que el hombre contribuyó a la dispersión de esta especie durante el siglo XIX (CARLTON, 1985).

En el año 1993 llegó a las costas del estado Sucre el mejillón verde *Perna viridis* (LINNAEUS, 1758) nativo del Indo Pacífico, y procedente de Trinidad (RYLANDER *et al.* 1996). *P. viridis* fue observada por primera vez en la isla de Trinidad a mediados del año 1990, para posteriormente diseminarse por la costa del golfo de Paria especialmente por las corrientes (AGARD *et al.* 1992) y además vía embarcaciones pesqueras (RYLANDER *et al.* 1996). Ambas especies (Fig.3) según JONSON *et al.* (2007) han invadido numerosos lugares, trasportadas en los cascos de embarcaciones y en el agua de lastre. Aparentemente *P. viridis* está desplazando a *P. perna* y ha invadido las costas de la isla de Margarita.

Las especies de moluscos criptogénicos se detallan en la Tabla 2.

*Arca pacífica* (SOWERBY, 1833) es una especie muy variable en forma y dimensiones (bastante parecida a la



**Fig. 1: Arribazón de *Ulva reticulata* en isla Larga, bahía de Mochima, Venezuela, afectando a *Thalassia testudinum* y a raices de *Rhizophora mangle*.**



Fig. 2: Arribazón de *Kappaphycus alvarezii* en el Guamache, isla de Margarita, Venezuela. (fotografía cortesía Ing. GARIBALDI VÁSQUEZ)

pepitona *Arca zebra* (SWAINSON, 1883) tan abundante en la costa oriental de Venezuela. Se aclara que hasta el presente no se han encontrado buenos caracteres para distinguir correctamente estas dos especies. La distribución de *A. pacífica* va desde California a Perú (RIOS-JARA *et al.* 2001, mientras que la distribución de la *Arca zebra* esta dada para las regiones costeras occidental, central y oriental de Venezuela. Es posible que *A. pacífica* esté en Venezuela pero nada se pueda afirmar en tal sentido (MARTINEZ-ESCARBASSIERE, R. obs.pers).

En el Caribe venezolano y colombiano así como en el golfo de México, el género *Polymesoda* tiene tres especies típicas de ambientes estuarinos: *Polymesoda solida* (PHILIPPI, 1846) distribuida abundantemente, principalmente en el Lago de Maracaibo y golfo de Venezuela así como en la Ciénaga Grande (Colombia); *P. aequilatera* (DESHAYES, 1855) distribuida en territorio de Surinam y Cayena y costa atlántica suramericana; *P. radiata* (HANLEY, 1844) distribuida en ambientes estuarinos de la costa pacífica suramericana (RUIZ-CAMPOS *et al.* 1998). Es posible que *P. radiata* haya llegado a las costas del golfo de Venezuela, pero ésto tendría que ser investigado (MARTINEZ, ESCARBASSIERE R. obs.pers).

Los crustáceos constituyen el grupo con mayor número de especies exóticas (Tabla 1). Así, con fines de cultivo se introdujeron *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879), *Marsupenaeus japonicus* (BATE, 1888), *Penaeus monodon* (FABRICIUS, 1798), *P. setiferus* (LINNAEUS, 1767), *Litopenaeus stylirostris* (STIMPSON, 1871) y *L. vannamei* (BOONE, 1931), provenientes en su mayoría del Pacífico o del Indo Pacífico (PEREIRA *et al.* 1996; RODRÍGUEZ & SUÁREZ, 2001).



Fig. 3: Mejillones *Perna perna* y *Perna viridis* en Guayacan costa nororiental de Venezuela (Fotografía cortesía de Licda. CARMEN MALAVÉ)

Se destaca la situación de dos especies: *Litopenaeus vannamei* y *Macrobrachium rosenbergii*. La autorización para la introducción de ambas especie fue concedida por el Ministerio de Agricultura en 1984 (RODRÍGUEZ & SUÁREZ, 2001). *L. vannamei* desova en el mar, pero sus estadios larvales penetran los estuarios. Su cultivo ha sido muy exitoso, la industria ha crecido rápidamente, a pesar de enfrentar numerosos problemas, especialmente relacionado con enfermedades. Al parecer existen poblaciones naturales, en las costas del estado Anzoátegui (ALIÓ, com. pers).

Por su parte *M. rosenbergii*, crustáceo de agua dulce-estuarina, se encuentra ocasionalmente en el mar, se trata de una especie cultivada en numerosos países del mundo. A pesar de que la autorización para su introducción fue concedida en 1984, la especie había sido introducida al país en 1980 a la isla de Margarita, para iniciar un cultivo piloto. Posteriormente se autorizó la entrada de esta especie a tierra firme. Los efectos de esta introducción han sido económica y ecológicamente negativos. Su cultivo ha sido abandonado. Para 1996 existía al menos, una población natural en el delta del Orinoco (PEREIRA *et al.* 1996). *M. rosenbergii*, en algunos lugares del país está desplazando y eliminando al menos una de las especies nativas de camarones: *M. carcinus* (Linneus, 1758), específicamente de los ríos cercanos a caño Ajíes, en el estado Sucre (PÉREZ *et al.* 1997).

Es interesante el caso de *Marsopenaeus japonicis*, introducido al país con fines de cultivo (RODRÍGUEZ & SUÁREZ, 2001). Estos organismos no se establecieron en el medio ambiente natural y ante la posibilidad de infección viral, fueron eliminados (Aguado com. pers.).

Las especies criptogénicas de crustáceos se detallan en la Tabla 2.

Entre las especies de ascidias introducidas, se destaca *Styela barnharti* RITTER & FORSYTH, 1917, colectada por MONTES & PRIETO (2005) en el golfo de Cariaco, y que tiene por sinonimia el nombre de *Styela clava* (HERDMAN, 1881), siendo citada como una especie altamente invasora, nativa de la costa asiática del océano Pacífico (ISSG, 2006). A otras especies las podemos considerar como criptogénicas (Tabla 2).

Tabla 1. Lista de especies exóticas marinas en las costas de Venezuela.

| Grupos taxonómicos mayores y familias | Nombre científico | Lugar de origen | Lugar de introducción | Referencias | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|
| **RHODOPHYTA** | | | | | |
| Solieriaceae | *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P.C. Silva | Pacífico occidental | Costa de los estados Sucre y Nueva Esparta | Lemus (1999); Barrios (2005) | Introducida con fines de cultivo |
| **CHLOROPHYTA** | | | | | |
| Ulvaceae | *Ulva reticulata* Forsskål | Mar Rojo, océano Indico | Costa del Estado Sucre, Nueva Esparta y Falcón | Ganesan *et al.* (1985); Lemus (1999) | Introducida de manera accidental. |
| **BIVALVIA** | | | | | |
| Mytilidae | *Perna perna* (Linnaeus, 1758) | Atlántico, costas africanas y suramericanas | Costas del estado Sucre | Beaupertuy (1967) | Posible llegada al país como expansión de ámbito. Poblaciones bien establecidas. Conocido como mejillón marrón. |
| Mytilidae | *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) | Indo Pacífico | Costas del estado Sucre | Rylander *et al.* (1996) | Buen invasor, posible llegada al país por introducción en barcos pesqueros desde Trinidad. Poblaciones bien establecidas. Se le conoce como mejillón verde. |
| Mytilidae | *Musculista senhousia* (Benson, 1842) | Pacífico (costa asiática) | Golfo de Paria y delta del Orinoco | Martínez-Escarbassiere, *et al.* (2003) | Se le encontró en raíces de mangle rojo Rhizophora mangle. Su introducción posiblemente fue a través de agua de lastre. Se le conoce como mejillón dátil asiático |
| Mactridae | *Rangia mendica* (A. A. Gould, 1851) | Pacífico (costas suramericanas) | Golfo de Venezuela | R. Campos (com. pers.) | Posiblemente llegó en aguas de lastre. Ausente del registro de fósiles del Cuaternario. |
| **MALACOSTRACA** | | | | | |
| Palaemonidae | *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) | Indo Pacífico | Isla de Margarita | Pereira *et al.* (1996); Rodríguez & Suárez (2001) | Conocido como camarón malayo. Para 1996 al menos una población silvestre en el delta del Orinoco. Introducida con fines de cultivo |
| Penaeidae | *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) | Indo Pacífico | Golfo de Venezuela | Rodríguez & Suárez. (2001); Aguado & Saygh (com. pers.) | Conocido como langostino tigre o jumbo. Especie introducido al país en 1984 con fines de cultivo. Existen poblaciones naturales en el golfo de Paria y costas del estado Anzoátegui |
| Penaeidae | *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1871) | Pacífico occidental | Golfo de Venezuela | Rodríguez & Suárez (2001); Alió (com. pers.) | Conocido como camarón azul, introducido al país en 1984 con fines de cultivo. Al parecer existen poblaciones naturales en las costas del estado Anzoátegui. |

Tabla 1. Continuación....

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Penaeidae | *L. vannamei* (Boone, 1931) | Pacífico occidental | Golfo de Venezuela | Rodríguez & Suárez (2001); Alio (com. pers.) | Conocido como camarón patas blancas, introducido al país en 1984 con fines de cultivo. Al parecer existen poblaciones naturales en las costas del estado Anzoátegui |
| Portunidae | *Charibdis helleri* (A. Milne-Edwards, 1867) | Indo Pacífico, Mediterráneo | Golfo de Cariaco | Gómez & Martínez-Iglesias (1990); Bolaños & Hernández (1999) | Posiblemente una expansión de ámbito desde Cuba, donde habría llegado del Mediterráneo en el agua de lastre de embarcaciones |
| Panopeidae | *Rhithropanopeus harrisii* (Gould, 1841) | Atlántico nor occidental | Golfo de Venezuela | Rodríguez & Suárez (2001 | Buen invasor. Conocido como cangrejo blanco del fango. Especie establecida. Posiblemente introducida en agua de lastre de barcos petroleros. |
| **MAXILLOPODA** | | | | | |
| Balanidae | *Balanus amphitrite* (Darwin, 1854) | Zonas tropicales y templadas de los océanos Indico y Pacífico | Isla Margarita | Galán (1976); Granadillo & Urosa (1984) | Especie altamente invasiva. Posiblemente transportadas en cascos de embarcaciones |
| Balanidae | *Balanus trigonus* (Darwin, 1854) | Indo Pacífico | Costas de Margarita y Sucre | Granadillo & Urosa (1984); Zullo (1992) | Introducida al Atlántico a finales de 1860 por barcos provenientes del Indo-Pacífico y llevada al Atlántico norte por barcos balleneros a finales de los años 1950. |
| **ASCIDIACEA** | | | | | |
| Styellidae | *Styela clava* Herdman, 1881 | Pacífico occidental | Golfo de Cariaco | Montes & Prieto (2005), ISSG (2006) | Introducción a través cascos de embarcaciones y agua de lastre. |
| **OSTEICHTHYES** | | | | | |
| Centrolophidae | *Schedophilus pemarco* (Poll, 1959) | Atlántico oriental | Litoral central | Cervigón (2005) | Procedente de las Costas de África occidental tropical, sólo se han encontrado cuatro ejemplares. |
| Emmelichthydae | *Erythrocles monodi* Poll & Cadenat, 1954 | Atlántico oriental | Litoral central | Cervigón (2005) | Poblaciones establecidas. |
| Blennidae | *Omobranchus punctatus* (Valenciennes, 1836) | Indo Pacífico | Golfo de Paria | Baltz (1991), Lasso *et al.* (2004), Cavaleri *et al.* (2006) | Especie conocida como blenio hocicudo, posiblemente introducido desde el Pacífico vía canal de Panamá o en barcos desde la Indias occidentales y de allí a Venezuela. Presenta poblaciones establecidas. |
| Eleotridae | *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) | Indo Pacífico, Atlántico oriental | Golfo de Paria | Lasso *et al.* (2004, 2005) | Conocido como dormiente. Se han encontrado solo dos ejemplares. |
| Gobiidae | *Gobiosoma bosc* (Lacepède, 1800) | Atlántico Occidental | Golfo de Paria | Lasso *et al.* (2004; 2005) | Sólo se ha detectado un ejemplar en caño Pedernales |
| **CHONDRICHTHYES** | | | | | |
| Dalatiidae | *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788) | Atlántico oriental | Isla Margarita | Bigelow & Schroeder (2002); Tagliafico *et al.* (2007) | Conocido como tiburón lija, sólo se han encontrado dos ejemplares |

Sobre poliquetos no existen registros que nos permitan conocer con exactitud sobre algunas especies que se sospecha no pertenecen a la fauna nativa. Por esta razón algunas especies se clasifican como criptogénicos (Tabla 2).

En la lista de especies de peces exóticos (Tabla 1), con la excepción de *Omobranchus punctatus* (VALENCIENNES, 1836), y *Erythrocles monodi* POLL & CADENAT, 1954), las demás especies se ha encontrado en un número muy pequeño de ejemplares. Esto podría cuestionar el catalogarlas como especies exóticas.

El blennio hocicudo, *O. punctatus,* reportado por LASSO *et al.* (2004) en el golfo de Paria, se cree que posiblemente pasó desde el océano Pacífico a través del canal de Panamá (MCCOSKER & DAWSON, 1975; BALTZ, 1991). Por orta parte CAVALERI *et al.* (2006) indican que posiblemente la especie fue introducida a Trinidad y Tobago a inicios del siglo XIX en barcos de esclavos desde la India a las Indias Occidentales y desde allí a Venezuela en agua de lastre de embarcaciones.

No se conocen especies de peces marinos introducidos con fines de cultivos, ya sea para fines alimenticios u ornamentales o especies introducidas intencionalmente con fines deportivos.

Dos especies de peces marinos del océano Pacífico, se encuentran en las costas de Venezuela: *Paralabrax dewegeri* (METZELAAR, 1919) y *Haemulon steindachneri* (JORDAN & GILBERT, 1882). Ambas especies están ausentes del Caribe Central y Septentrional. *Paralabrax* es un género del Nuevo Mundo, dominante en las zonas rocosas costeras del Pacífico Oriental y del Atlántico Occidental (PONDELLA *et al.* 2003). CERVIGÓN (2005) señala a *P. dewegeri* como nativo del Pacífico. Por su parte el género *Haemulon* consta de 18 especies que se encuentran en las costas tropicales y subtropicales de América. Trece especies habitan el Atlántico Occidental, cuatro el Pacífico Oriental y una, *H. steindachneri*, ambos océanos (HONG, 1977). Tanto *P. dewegeri* como *H. steindachneri* habrían pasado desde el Pacífico al Caribe a través del canal o fosa de Atrato, durante el Cuaternario medio, que permaneció abierto por unos 30.000 años y permitió el paso de fauna somera. (MACSOTAY & CAMPOS, 2001). A estas especies se les considera como nativas.

La falta de conocimientos detallados, especialmente de ciertos grupos, hace difícil el categorizar a algunas especies como exóticas, sin estar seguros de que hayan llegado a nuestras costas provenientes de otras regiones. A esto obedece la gran cantidad de especies señaladas como criptogénicas en oposición a las ubicadas como exóticas.

La necesidad de estudios taxonómicos es ilustrada por las dudas que se presentan con algunas especies cosmopolitas. Es claro que algunas de estas especies son verdaderamente cosmopolitas, su amplia distribución geográfica precedió a su dispersión humana. Por lo tanto, tendrían que ser clasificadas como nativas. Pero en otras ocasiones lo que vemos como especies cosmopolitas se trata en verdad de varias especies de morfología similar, pero genéticamente diferentes, cada una con un rango de distribución restringida, tal es el caso del gastrópodo *Crepidula aculeata* (GMELIN, 1791). Recientemente COLLIN (2005) demostró mediante estudios de secuencias de ADN, de morfología y de desarrollo, que no se trata de una especie, sino de un complejo de ocho especies que habitan en los océanos Atlántico, Pacífico e Indico.

¿Es posible identificar las especies criptogénicas y determinar si son nativas o exóticas? CARLTON (2000) nos señala que mediante el empleo de datos morfológicos, genéticos, históricos, paleontológicos, arqueológicos y otras evidencias puede ser posible comenzar a identificar las especies criptogénicos como nativos o exóticos. Un ejemplo muy interesante se relaciona con una especie de crustáceos: *Geograpsus lividus* (A. MILNE-EDWARDS, 1837) encontrada en las costas de la isla de Margarita (Tabla 2), especie que habita las costas del océano Pacífico Oriental, existiendo dudas sobre su presencia en el Océano Atlántico y más precisamente en el mar Caribe. Entonces, ¿Qué es lo que tenemos en la isla de Margarita? De acuerdo a GUERAO *et al.* (2001), la primera zoea de organismos de esta especie, provenientes del golfo de México difieren morfológicamente de manera notoria de aquellas obtenidas de material proveniente del Pacífico (costas de Panamá). Estas diferencias según GUERAO *et al.* (2001) son de un nivel similar al encontrado entre especies congenéricas e indican una posible separación taxonómica entre estas poblaciones transístmicas. Es decir, no se trata de una especie exótica, se trataria de una nueva especie nativa.

Tabla 2. Lista de especies criptogenicas marinas en las costas de Venezuela

| Grupos taxonómicos mayores y familias | Nombre científico | Lugar de origen | Lugar de introducción | Referencias | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|
| **RHODOPHYTA** | | | | | |
| Gelidiaceae | *Pterocladia media* Dawson | Pacífico nor oriental | Golfo de Paria | Lemus (1984); Guiry & Guiry (2007) | Especie citada por primera vez para el Atlántico en 1984. |
| Corallinaceae | *Titanoderma corallinae* Crouan & Crouan | Atlántico oriental (Mediterráneo) | Costas del estado Vargas | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | Nueva adición a la flora del océano Atlántico occidental |
| Nemastomataceae | *Predaea pusilla* (Berthold) Feldman | Mediterráeno | Costas del estado Nueva Esparta | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | Nueva adición a la flora del océano Atlántico occidental |
| Gracilariaceae | *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni | Pacífico occidental (Mar de Japón) | Costas de los estados Aragua,Carabobo, Falcón y Vargas | Rodríguez (1986); Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Phyllophoraceae | *Gymnogongrus crenulatus* (Turner)J. Agardh | Atlántico oriental | Costas del estado Aragua | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Rhodymeniaceae | *Rhodymenia pacifica* Kylin | Pacífico nor oriental | Golfo de Paria, Costas de estado Sucre | Lemus (1984); Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007); | Primera cita para el Atlántico en 1984 |
| Rhodomelaceae | *Chondrophycus intermedius* (Yamada) Garbary & Harper | Pacífico occidental | Costas de los estados Aragua y Carabobo | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Rhodomelaceae | *Chondrophycus perforatus* (Bory) K. W. Nam | Pacífico occidental | Costas del estado Sucre | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Rhodomelaceae | *Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse | Atlántico oriental | Costas del estado Vargas Isla la Blanquilla | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Rhodomelaceae | *Laurencia decumbens* (Kützing) | Pacífico occidental | Costas del estado Falcón | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Rhodomelaceae | *Neosiphonia tongatensis* (Harvey) M. S. Kim & I. R. Lee | Pacífico occidental | Costas del estado Sucre | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| **PHAEOPHYTA** | | | | | |
| Acinestosporaceae | *Hincksia sandriana* (Zanardini) P. C. Silva | Atlántico nor oriental | Costas del estado Miranda | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Chordariaceae | *Stilophora tenella* (Esper) P. C. Silva | Atlántico nor oriental | Costas del estado Sucre | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Sphacelariaceae | *Sphacelaria fusca* (Hudson) S. F. Gray | Atlántico nor oriental | Costas del estado Sucre | Ganesan (1989); Guiry & Guiry (2007) | |
| Sphacelariaceae | *Sphacelaria novae-hollandiae* Sonder | Pacífico | Costas de los estados Sucre, Aragua, Vargas y Falcón. Islas Los Roques | Ganesan (1989), Guiry & Guiry (2007) | |
| Dictyotaceae | *Dictyota canaliculata* De Clerck & Coppejans | Pacífico central | Costas del estado Falcón | Solé *et al.* (1999) | |
| Dictyotaceae | *Dictyota hamifera* Setchell | Pacífico central | Archipiélago Las Aves | Solé (2003) | |

Tabla 2. Continuación….

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sargassaceae | *Sargassum desfontainesii* (TURNER) C. AGARDH | Atlántico nor oriental | Costas del estado Sucre | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| **CHLOROPHYTA** | | | | | |
| Anadyomenaceae | *Willeella ordinata* BØRGENSEN | Indico | Costas del estado Falcón | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| Cladophoraceae | *Cladophora ruchingeri* (C. AGARDH ) KÜTZING | Atlántico nor oriental (Mediterráneo) | Costas del estado Sucre | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| Caulerpaceae | Caulerpa scalpelliformis (R. Brown ex Turner) C. Agardh | Pacífico | Costas de los estados Sucre, Miranda, Falcón y Carabobo | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| Caulerpaceae | Caulerpa serrulata (Forsskål) J. Agardh | Indico | Costas de los estados Sucre, Aragua y Falcón, Isla de Aves e Isla Los Hermanos | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| Codiaceae | Codium spongiosum Harvey | Pacífico central | Costas del estado Vargas | GANESAN (1989); GUIRY & GUIRY (2007) | |
| **BIVALVIA** | | | | | |
| Teredinidae | Lyrodus pedicellatus (Quatrefages, 1849) | Indo Pacífico | Golfo de Cariaco | NAIR (1975), CARLTON (1992) | Estas especies perforadoras de madera pueden haber sido introducidas por intervención humana indirecta en barcos de madera o como ampliaciones de ámbito en maderas flotantes de origen natural |
| Teredinidae | Bankia carinata (Gray, 1827) | Pacífico oriental | Golfo de Cariaco | NAIR (1975), NAS (2006) | |
| Teredinidae | Bankia martensi Stempell, 1899 | Pacífico oriental | Golfo de Cariaco | NAIR (1975), NAS (2006) | |
| Mytilidae | Gregariella coralliophaga (Gmelin, 1791) | Atlántico occidental | Costas del estado Falcón | ROMERO *et al.* (2003) | |
| Pteridae | Pteria hirundo (Linnaeus, 1758) | Atlántico oriental y Mediterráneo | Golfo de Cariaco y bahía de Mochima | MACSOTAY & CAMPOS (2001) | Conocida como Pajarita |
| Veneridae | *Clausinella gayi* (HUPE, 1854) | Pacífico sur oriental y Atlántico sur occidental | Costas de la península de Araya | MACSOTAY & CAMPOS (2001) | Especie típica de la Patagonia en el Sur de Chile y Argentina |
| Veneridae | *Clasinella fasciata* (DA COSTA, 1778) | Atlántico sur occidental | Golfo de Cariaco | MACSOTAY & CAMPOS (2001) | |
| Veneridae | *Circomphallus strigillinus* (DALL, 1902) | Pacifico | Costas del Estado Falcón | BITTER & MARTÍNEZ (2001) | |
| Arcidae | *Arca pacifica* (SOWERBY, 1833) | Pacifico oriental | Golfo de Venezuela | MARTÍNEZ-ESCARBASSIERE (com.pers) | |
| Mactridae | *Mactrellona exoleta* (GRAY, 1837) | Pacifico oriental | Península Paraguaná | | |
| Thraciidae | *Thracia distorta* (MONTAGU, 1803) | Atlántico oriental | Golfo de Cariaco | MACSOTAY & CAMPOS (2001) | |

Tabla 2. Continuación....

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Semelidae | *Cumingia lamellosa* (Reeve, 1854) | Pacífico | Isla de Margarita | Macsotay & Campos (2001) | |
| Placunidae | *Placuna placenta* (Linnaeus, 1758) | Océanos Indico Pacífico (occidental) | Golfo de Cariaco | Campos (com. pers.), Hertlein & Hanna (1949) | Primera cita para el mar Caribe, el mecanismo de llegada al golfo de Cariaco es desconocido |
| Tellinidae | *Strigilla pseudocarnaria* Boss, 1969 | Atlántico nor occidental | Costas del Estado Falcón | Bitter (com. pers.) | |
| Donacidae | *Donax contusus* (Reeve, 1854) | Pacífico oriental | Costas del estado Miranda (Higuerote) | Weisbord, 1964 | |
| **GASTROPODA** | | | | | |
| Buccinidae | *Babylonia areolata* (Link, 1807) | Indo Pacífico. Atlántico oriental | Costas del Estado Falcón | Bitter & Martinez (2001) | |
| Fasciolariidae | *Fusinus barbarensis* (Trask, 1855) | Pacífico | Isla de Margarita | Princz (1973) | |
| Fasciolariidae | Fusinus marmoratus (Phillipi, 1846) | Mediterráneo, Mar Rojo, norte Brasil | Isla de Margarita | Macsotay & Campos (2001) | Posiblemente como expansión de ámbito desde las costas de Brasil |
| Amberleyidae | *Vasum ceramicum* (Linnaeus, 1758) | Índico | Isla de Margarita | Macsotay & Campos (2001) | |
| Umbraculidae | *Umbraculum plicatulum* (Von Martens, 1881) | Mediterráneo | Isla de Margarita | Macsotay & Campos (2001) | |
| Modulidae | *Modulus cerotes* (A. Adams, 1851) | Pacífico oriental | Isla de Margarita | Macsotay & Campos (2001) | |
| **POLYCHAETA** | | | | | |
| Serpulidae | *Ficopomatus miamensis* (Treadwell, 1934) | Pacífico nor oriental | Golfo de Paria | Bastida-Zabala (2007); Díaz (com. pers). | Introducción posiblemente, adheridos a los cascos de barcos |
| Serpulidae | *Salmacina incrustans* Claparède, 1870 | Atlántico y Mediterráneo | Bahía de Mochima | Bastida-Zabala & Salazar-Vallejo (2000); Díaz & Liñero (2004) | Epibionte de erizos, ascidias |
| Cimatulidae | *Tharyx annulosus* Hartman, 1965 | Atlántico | Golfo de Paria | Díaz & Liñero (2003) | |
| Spionidae | *Polydora websteri* Hartman, 1943 | Pacífico y Atlántico occidental | Golfo de Cariaco | Díaz & Liñero (2004) | Encontrada como epibionte en el bivalvo *Pinctada imbricata* |
| Terebellidae | *Terebella pterochaeta* | Atlántico oriental, costas de Sudáfrica | Costas del Estado Sucre | Wehe & Fiege (2002); Díaz & Liñero (2003); Díaz (com. pers.) | Pudiera tratarse de un complejo de especies. Se le encontró adherida a las valvas de *P. imbricata* |
| **MALACOSTRACA** | | | | | |
| Portunidae | *Callinectes arcuatus* Ordway 1863 | Pacífico | Costas orientales | Hernández & Bolaños (1995) | |

Tabla 2. Continuación….

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Xanthidae | *Cycloxanthops sexdecimdentatus* (H. MILMNE-EDWARDS & LUCAS 1843) | Pacífico oriental | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe |
| Xanthidae | *C. novemdentatus* (LOCKINGTON, 1876) | Pacífico nor oriental | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe |
| Xanthidae | *Eriphia squamata* STIMPSON, 1859 | Pacífico oriental | | | Sólo se colectó un ejemplar, en 1972 |
| Xanthidae | *Leptodius tridentatus* DE HAAN, 1841 | Pacífico oriental (costas de Chile) | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe |
| Dairidae | *Daira americana* STIMPSON, 1860 | Pacífico oriental (California a Ecuador) | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe |
| Majidae | *Microphrys platysoma* (STIMPSON, 1860) | Pacífico oriental (costas de Panamá y California) | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe |
| Majidae | *Pyromaia tuberculata* (LOCKINGTON, 1877) | Pacífico nororiental | Costas de Cubagua | MARCANO (1995) | |
| Grapsidae | *Grapsus grapsus* (LINNAEUS, 1758) | Pacífico nor oriental | Isla de Margarita | MARCANO (1995); GUERAO *et al.* (2001) | |
| Grapsidae | *Geograpsus lividus* (A. MILNE-EDWARDS, 1837) | Pacífico oriental | Isla de Margarita | MARCANO (1995); GUERAO *et al.* (2001) | Puede tratarse de una especie diferente a G. lividus del Pacífico. Buen invasor. |
| Pilumnidae | *Pilumnus spinohirsutus* (LOCKINGTON, 1876) | Pacífico oriental | | FABIANI (1972) | Especie altamente invasora. Población establecida |
| Pilumnidae | *Pilumnus stimpsoni* MIERS, 1886 | Pacífico nor oriental (costas de México) | Archipiélago de los Roques | RAMOS (1986) | Nuevo registro para el Mar Caribe. Se encuentra dentro de algunas especies de esponjas. |
| **MAXILLOPODA** | | | | | |
| Porcellidiidae | *Porcellidium sp* CLAUS, 1869 | Indo Pacífico | Alta Guajira | CARRUYO-NOGUERA *et al.* (2005) | El género no ha sido reportado previamente en el Caribe ni en el Atlántico |
| **ASCIDIACEA** | | | | | |
| Clavelinidae | *Clavelina oblonga* HERDMANN, 1880 | Atlántico occidental | Bahía de Mochima | ROCHA & KREMER (2005) | |
| Clavelinidae | *Distaplia bermudensis*, VAN NAME, 1902 | Atlántico occidental | Golfo de Cariaco | ROCHA & KREMER (2005); MASTROTOTARO & BRUNETTI (2006) | |
| Didemnidae | *Diplosoma listerianum* (MILNE- EDWARDS 1841) | Atlántico occidental, oriental y Costas de Europa | Isla de Margarita | ROCHA & KREMER (2005), ANÓNIMO (2006) | |
| Styelidae | *Botrylloides nigrum* HERDMAN, 1886 | Atlántico occidental | Isla de Margarita | ROCHA & KREMER (2005) | |

Tabla 2. Continuación....

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pyuridae | *Miscrocosmus exasperatus*, Heller, 1878 | Atlántico occidental | Golfo Cariaco, Isla Margarita y Cubagua | Rocha & Kremer (2005) | |
| **OSTEICHTHYES** | | | | | |
| Scaridae | *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831) | Atlántico occidental (costas de Brasil) | Archipiélago de los Roques | Human & Deloach (2002) | Especie de pez loro, posiblemente se trata de una expansión de rango desde costas de Brasil |

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las especies exóticas están causando cambios dramáticos en muchos ecosistemas a nivel global. Se necesita más investigación para documentar y comprender el rol de las especies exóticas en la extinción de especies nativas; identificar los exóticos que causan extinciones y comprender las bases genéticas de las invasiones (Pérez *et al.* 2006 a y b)

La falta de taxónomos afecta la conservación de la biodiversidad por lo que es preciso fomentar su preparación, única manera de proteger la biodiversidad marina.

Se sabe que los ambientes estresados son fácilmente colonizados por especies exóticas. Así, el mejorar las condiciones de las zonas costeras, permitirá tener una comunidad de organismos marinos sana, lo que representa un impedimento natural a las invasiones. La conservación del ambiente juega un papel fundamental en prevenir futuras diseminaciones de exóticos.

Debe regularse la venta por Internet de organismos marinos como peces, invertebrados y plantas.

Existen numerosas publicaciones relacionadas con el control de especies marinas exóticas. Así, Bax *et al.* (2001) señalan un marco de trabajo para el tratamiento de especies marinas invasoras, que provee una guía en la toma de decisiones a legisladores, manejadores, científicos y otros interesados. Aún cuando estas medidas parecen necesarias, existe una que debe ser tomada apenas se encuentre una especie exótica en una determinada zona: ¡eliminarla! Aún antes de realizar cualquier tipo de estudios, evitando la invasión a otras zonas.

Por último es necesario educar a la población sobre los peligros de estas especies invasoras.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a los colegas: Antonio Machado, Héctor López, Evelyn Zoppi, Sheila Marques Paul del Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela (UCV); Ricardo Bitter de la Universidad Francisco de Miranda; María Solé, Juan Capelo y Carlos Lasso de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales; Juan Bolaños, Pablo Ramírez, Iván Hernández, de la Universidad de Oriente (UDO), Núcleo de Nueva Esparta; Fernando Cervigón, Alfredo Gómez y Cristina Díaz del Museo Marino de Margarita; Oscar Díaz, Ildefonso Liñero, Mayré Jiménez, Rafael Díaz y Nieves Aguado del Instituto Oceanográfico de Venezuela (UDO), José Alió del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y Andrés Montes y Oscar Chinchilla del Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, UDO, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente.

## REFERENCIAS

Agard, J., R. Kishore & B. Bayne. 1992. *Perna viridis* (Linnaeus, 1758): first record of the Indo-Pacific green mussel (Mollusca: Bivalvia) in the Caribbean. *Caribb. Mar. Stud.* 3: 59-60.

Anónimo. 2006. Guide to Marine Invaders in the Gulf of Maine. Disponible en www.mass.gov/czm/invasives/docs/invaders. (revisada diciembre 2006).

Baltz, D. M. 1991. Introduced fishes in marine systems and island seas. *Biol. Conser.* 56: 151-177.

BARNES, K. A. & P. MILNER. 2005. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic. *Ocean. Mar. Biol.* 146: 815-825.

BARRIOS, J. 2005. Dispersión del alga exótica *Kappaphycus alvarezi* (Gigartinales: Rhodophyta) en la región nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela* 44: 29-34.

BASTIDAS-ZABALA, R. 2007. *Taxonomy and biogeography: Serpulids (Polychaeta) from the Grand Caribbean region*. In Osman, R. and T. Shirley (Editors). Final reports Gulf Mexico and Caribbean Marine Invasive Species Workshop. Heald at Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies, Texas A & M University-Corpus Christi, Corpus Christi, TX, Feb. 26-27, 2007. Published by Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies and Smithsonian Environmental Research Center. 47 pp.

BASTIDA-ZABALA, J. R. & S. I. SALAZAR-VALLEJO. 2000. Serpúlidos (Polychaeta: Serpulidae) del Caribe noroccidental con claves para la región del Gran Caribe: *Salmacina*, *Ficopomatus*, *Pomatoceros*, *Pomatostegus*, *Protula*, *Pseudovermilia*, *Spirobranchus* y *Vermiliopsis*. *Rev.Biol. Trop.* 48(4): 807-840.

BAX, N., J. T. CARLTON, A. MATHEWS-AMOS, R. L. HAEDRICH, F. G. HOWARTH, J. E. POURCEL, A. RIESER & A. GRAY. 2001. The control of biological invasions in the world´s oceans. *Conser. Biol.* 15(5): 1234-1246.

BEAPERTHUY, I. 1967. Los Mitílidos de Venezuela (Mollusca: Bivalvia). *Bol. Inst. Oceanogr.* 6: 7-115.

BIGELOW, H. B. & W. C. SCHROEDER. 2002. Fishes of the Gulf of Maine. Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service. United States Government Printing Office-Washington. USA 53: 545 pp.

BITTER, R. & R. MARTÍNEZ. 2001. Inventario de los moluscos en las costas del estado Falcón, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 21(1): 21-41.

BOLAÑOS, J. & G. HERNÁNDEZ. 1999. Presencia de la jaiba invasora *Charybdis helleri* (A. Milne-Edwars, 1867) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) en aguas marinas del nororiente venezolano. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 38: 75-76.

CARLTON, J. T. 1985. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 23: 313-374.

_____. 1989. Man´s role in changing the face of the ocean; biological invasions and implications for conservation of near-shore environments. *Conserv. Biol.* 3(3): 265-273.

_____. 1992. Introduced marine and estuarine mollusks of North America: An end-of-the 20th-century perspective. *J. Shellfish Res.* 11: 489-505.

_____. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology.* 77(6): 1653-1655.

_____. 2000.Quo vadimus exotica oceanica? Marine bioinvasions ecology in the twenty-first century. Proc. Conf. Inv. 1999. MIT Sea Grant Collage Program Cambridge, MA. USA. 6-23.

CASTILLA, J. C., M. URIBE, N. BAHAMONDE, M. CLARKE, R. DESQUEYNOREX-FOUNDEZ, I. KONG, H. MOYANO, N. ROSBAC, B. SANTELICES, C. VALDOVINOS & P. ZABALA. 2005. Down under the sontheastern Pacific: marine non-indigenous species in Chile. *Biol. Inv.* 7: 213-232.

CAVALERI, L., M. OLIVEIRA FREITAS, A. BERTONCINI ANDRADE & C.A. RANGEL. 2006. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blennidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. *Biol. Inv.* 8: 941-946.

CERVIGÓN, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: una aproximación ecológica. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela* 44: 3-28.

COLLIN, R. 2005. Development, phylogeny, and taxonomy of *Bostrycapulus* (Caenogastropoda: Calyptraeidae), an ancient cryptic radiation. *Zool. J. Linnean Soc.* 144: 75-101.

DÍAZ, O. & I. LIÑERO. 2003. Poliquetos epibiontes de *Pinctada imbricate* Roding, 1798 (Bivalvia: Pteridae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencia*, 28(5): 298-301.

_____. & I. LIÑERO 2004. Cirratulidae (Annelida: Polychaeta) de la costa oriental de Venezuela. *Bol.*

*Inst. Oceanog. Venezuela* 43: 3-10.

Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Carib. J. Sci.* 10(3-4): 159-198.

Fabiani, L. A. 1972. Dos nuevas citas de xanthidos (Decapoda: Brachyura) para las costas del Atlántico, *Eriphia squamata* y *Pilumnus spìnohirsutus*. *Mem. Soc. Ciencias La Salle.* 32: 47-54.

Falk-Petersen, J., T. Bohn & O. T. Sandlund 2006. On the numerous concepts in invasion biology. *Biol. Inv.* 8: 1409-1424.

Galán, A. 1976. Contribución al estudio de las incrustaciones biológicas de la laguna La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* 5:153-168.

Ganesan, E. K., O. De Alfonzo, M. Aponte & A. Gonzalez.1985. Studies on the marine algal of Venezuela VIII. 4 New additions. *Bol. Inst. Oceanog.* 24(1-2): 237-246.

_____. 1989. Catalog of benthic marine algae and Seagrasses of Venezuela. Fondo editorial CONICIT, Caracas, Venezuela. 153. pp.

Gómez, O. & J.C. Martínez-Iglesias. 1990. Reciente hallazgo de la especie Indo pacífica *Charibdis helleri* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) en aguas cubanas. *Carib. J. Sci.* 26: 70-72.

Granadillo, L. & L. J. Urosa. 1984. La familia Balanidae (Cirripedia: Thoracica) en el oriente de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela.* 23: 15-42.

Guerao, G., C. D. Shubart & J. A. Cuesta. 2001. The first zoeal stages of *Grapsus grapsus* (Linnaeus) and *Geograpsus lividus* (H. Milne Edwards) (Decapoda, Brachyura, Grapsidae) from the western Atlantic. *Nauplius* 9(2): 111-121.

Guiry, M. D & W. Guiry. 2007. Algae Base version 4.1. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponible en http://www.algaebase.org. (revisada abril del 2007).

Hernández G. & J. Bolaños. 1995. Additions to the anomuran and brachyuran fauna of northeastern Venezuela. The Crustacean Society Summer Meeting. May 25-27 (Abstract).

Hertlein, L. G. & G. D. Hanna. 1949. Two new species of *Mytilopsis* from Panama and Fiji. *Bull. Southern Calif. Acad. Sci.* 48: 13-18.

Hong, S. L. 1977. Review of eastern Pacific *Haemulon* with notes on juvenile pigmentation. *Copeia* (3): 493-501.

Human, P. & N. Deloach. 2002. Reef Coral, Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. New World Publ. Inc. Jacksonville Florida, USA 418 pp.

ISSG. 2006. Invasive Species Specialists Group. Global Invasive Species Database. Disponible www.issg.org/database/species/ecology.asp. (revisada diciembre 2006).

Itis Report. 2007. Integrated Taxonomic Information Service. Disponible www.itis.go. (revisada julio 2007)

Jonson, L., J. González, C. Álvarez, M. Takada, A. Himes, S. Showalter & J. Savarese. 2007. Managing hull-borne invasive species and coastal water quality for California and Baja California boats kept insaltwater. Disponible en http://seagrant.ucdavis.edu. (revisada abril 2007).

Knapp, S., R.M. Bateman, N.R. Chalmers, C.J. Humphries, P.S. Rainbow, A.B. Smith, P.D. Taylor, R.I. Vane-Wright & M. Wilkinson. 2002. Taxonomy needs evolution, not revolution. *Nature* 419: 559.

Lasso, C., L. Alonso, A. Flores & G. Love. 2004. Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Bol. RAP Eval. Biol. 37. Conservación Internacional. Washington, D.C. USA. 358 pp.

Lasso-Alcala, O. M., C. Lasso, F. Pezold & M. L. Smith. 2005a. The mud sleeper *Butis koilomatodon* (Pisces: Eleotridae) first record from the western central Atlantic. *Rev. Biol. Trop.* 538(1-2) 211.

_____., C. Lasso & L. Smith. 2005b. The first

record of the naked gobi, *Gobiosoma bosc* (Pisces: Gobiidae) from the north coast of South America. *Rev. Biol. Trop.* 53(1-2): 211.

LEMUS, A. 1984. Las algas marinas del golfo de Paria. Venezuela. 2. Rhodophyta. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela* 23: 55-112.

_____. & BALZA, J. 1995. Composición estacional y biomasa de arribazones de macroalgas verdes en la península de Paraguaná, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela,* 34 (1-2): 87-93.

_____. 1999. Macroalgas exóticas y su presencia en mares venezolanos. *Acta Cient. Venez.* 50: 134-137.

LIÑERO, I. 2000. ¿Biodiversidad sin taxonomía? *Fontus* 7: 45-58.

MACSOTAY, O. & R. CAMPOS. 2001. Moluscos representativos de la plataforma de Margarita, Venezuela. Editora Rivolta. Valencia, Venezuela, 279 pp.

MARCANO , J. G. 1995. Cangrejos Brachyura de las islas de Margarita y Cubagua y de los islotes Lobos y Caribe. Trab. Asc. Prof. Titular. Universidad de Oriente. Boca de Río. Venezuela. 124 pp.

MARTÍNEZ-ESCARBASSIERE, R., J. C. CAPELO, J. V. GARCÍA, C. A. LASSO, G. PEREIRA & O. M. LASSO-ALCALA. 2003. Primer registro del mejillón dátil asiático, *Musculista senhousia* (Benson 1842) (Bivalvia:Mytilidae) especie introducida en Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Ciencias Naturales* 159-160: 309-312.

MASTROTOTARO, F. & R. BRUNETTI. 2006. The noindigenous ascidians *Distlapia bermudensis* in the Mediterranean: comparison with the native species *Distaplia magnilarva* and *Distaplia lucillae* sp. nov. *J. Mar. Biol. Assoc.* U. K. 86: 181-185.

MCCOSKER, J. E. & C. E. DAWSON. 1975. Biotic passage through the Panama Canal, with particular reference to fishes. *J. Mar. Biol.* 30: 343-351.

MONTES, A. A. & A. PRIETO. 2005. Primer registro para Venezuela y aspectos morfológicos de la ascidia solitaria *Styela barnharti* Ritter & Forsyth, 1917. (Tunicata: Stolidobranchia). *Saber* 17: 81-83.

MTOLERA, M., J. COLLÉN, M. PEDERSÉN & A. SEMESI. 1995. Destructive hydrogen peroxide production in *Eucheuma denticulatum* (Rhodophyta) during stress caused by elevated pH, high light intensities and competition with others species. *Eur. J. Phycol.* 30: 289-297.

NAIR, N. B. 1975. Shipworms of Venezuela. Report on a collection from the gulf of Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr.* 14: 129-146.

NAS. 2007. Nonindigenous aquatic species. Disponible en http://nas.er.usgs.gov (revisada febrero 2007).

NORSE, E. A. 1993. Global Marine Biological Diversity. A strategy for Building Conservation into Decision Making. Island Press, Washington, D.C. USA. 384 pp.

OCCHIPINTI-AMBROGI, A. & D. SAVINI. 2003. Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems. *Mar. Poll. Bull.* 46: 542-551.

OJASTI J., E. GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, E. SZEPLAKI-OTAHOLA & L. B. GARCÍA-ROMÁN. 2001. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Caracas, Venezuela. 200 pp.

ORENSANZ, J. M., E. SCHWINDT; G. PASTORINO, A. BORTOLUS, G. CASAS, G. DARRIGRAN, R. ELIAS, J. J. LÓPEZ, S. OBENAT, M. PACUAL, P. PENCHASZADEH, M. L. PIRIZ, F. SACARABINO, E. D. SPIVAK & E. A. VALLARINO. 2002. No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. *Biol. Inv.* 4: 115-143.

PÉREZ, J. E., GRAZIANI, C. & NIRCHIO, M. 1997. ¡Hasta cuando los exóticos! *Acta Cient. Venez.* 48: 127-129.

_____. & M. K. RYLANDER. 1998. Hybridization and its effect on species richness in natural habitats. *Interciencia.* 23:137-139.

_____., M. NIRCHIO, C. ALFONSI & C. MUÑOZ. 2006a. The biology of invasions: the genetic adaptation paradox. *Biol. Inv.* 8: 1115-1121.

_____. C. ALFONSI, M. NIRCHIO & J. BARRIOS. 2006b. The breeding paradox in invasive species.

*Interciencia*.3(7): 544-546.

Pereira, G., H. Egáñez & J. A. Monente. 1996. Primer reporte de una población silvestre, reproductiva de *Macrobrachium rosembergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela. *Acta Biol. Venezuelica* 16: 93-95.

Pondella, D. J., M. T. Craig & J. P. C. Franck. 2003. The phylogeny of *Paralabrax* (Perciformes: Serranidae) and allied taxa inferred from partial 16S and 12S mitochondrial ribosomal DNA sequences. *Molec. Phyl. Evol.* 29: 176-184.

Princz, D. 1973.Moluscos gastrópodos y pelecípodos del estado Nueva Esparta, Venezuela. *Mem. Soc. Ciencias Nat. La Salle* 33(96): 169-222.

Ray, G. L. 2005. Invasive animal species in marine and estuarine environments. Biology and Ecology. Aquatic nuisance species. Research Program. Final Report. Prepared for Headquarters US Army Corps of Engineers. Washington, D.C. USA.

Ramos, H. 1986. Los cangrejos brachiuros del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Trab. Grad. Lic. Biología. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 285pp.

Rincones, R. & J. Rubio. 1999. Introduction and commercial cultivation of the red alga *Eucheuma* in Venezuela for the production of phycocolloids. *World Aquac*. 30 (2): 58-63.

Rios-Jara, E., M. Pérez-Peña, R. Beas-Luna, E. López-Uriarte & E. Juarez Carrillo. 2001. Gastropods and bivalves of commercial interest from the continental shelf of Jaliseo and colima. *Rev.* Biol. *Trop*. 49 (3-4): 859-863.

Rodríguez, N. 1986. *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni, una nueva adición a a flora de algas marinas de Venezuela (Rhodophyta, Gracilariaceae) *Ernstia* 38: 1-11.

Rodríguez, G. & H. Suárez. 2001. Anthropogenic dispersal in aquatic environments. *Interciencia*. 26(7): 282-286.

Rocha, R. M. & L. P. Kremer. 2005. Introduced ascidians in Paranaguá, southern Brazil. *Rev. Brasil. Zool.* 22: 1170-1184.

Romero, J. H. Severyn & R. Chávez.2003. *Gregariella coralliophaga*, new criptofaunal bivalve mollusk for Venezuelan waters. *Rev. Biol. Trop*. 51(1):264.

Ruiz-Campos, E., J. Cabrera-Peña, R. A. Cruz & J. A. Palacios. 1998. Crecimiento y ciclo reproductivo de *Polymesoda radiata* (Bivalvia: Corbiculidae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop*. 46: 643-648.

Rylander, K., J. E. Pérez & J. A. Gómez. 1996. Status of the green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Mytilidae), in north-eastern Venezuela. *Caribb. Mar. Stud.* 5: 86-87.

Salazar, S. K., Pérez, J. E. & Alfonsi, C. 2007. Introducción y extracción de especies acuáticas ornamentales. *Saber* (Sometido).

Solé, A. M., E. Foldast, B. Vera & S. Gomez. 1999. Nuevos registros para el Caribe Venezolano y el Atlántico del género *Dictyota* (Dictyotales, Phaeophyceae). *Mem. Soc. Ciencias La Salle*. 151:133-148.

Solé, A. M. 2003. *Dictyota hamifera* Setchell (Dictyotales, Phaeophyceae): new record for the Venezuelan Caribbean marine flora. *Carib. J. Sci.*. 39(2): 227-229.

Tagliafico, A., N. Rago & E. Ron. 2007. Primer reporte del tiburón *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788) (Elasmobranchii: Squaliforme:Dalatiidae) para Venezuela y el mar Caribe. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela*, (en prensa).

Weihe, T. & D. Fieger. 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the seas surrounding the Arabian Peninsula: Red Sea, Gulf of Aden, Arabia Sea, Gulf of Oman, Arabian Gulf. *Fauna of Arabia*. 19: 7-238.

WEISBORD, N. E. 1964. Late Cenozoic pelecypods from Northern Venezuela. *Bull. Amer. Paleont.*, 45 (204):1-564.

ZULLO, V. A. 1992. *Balanus trigonus* Darwin (Cirripeida, Balanidae) in the Atlantic basin: An introduced species? *Bull. Mar. Sci.* 50(1): 66-74.

RECIBIDO: Septiembre 2006
ACEPTADO: Marzo 2007

# INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

Las publicaciones del Instituto Oceanográfico tienen como objetivo primordial difundir el conocimiento sobre la Oceanografía del Mar Caribe y Océano Atlántico Tropical. A pesar de que se dará preferencia a las investigaciones científicas en estas áreas, también serán aceptados trabajos que ofrezcan conclusiones de validez general.

En el BOLETÍN DEL INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA serán publicados artículos científicos que constituyan una contribución original en las ciencias marinas. Los idiomas permitidos son castellano e inglés. Los manuscritos deben ser remitidos al Editor del Boletín, Instituto Oceanográfico de Venezuela. Las siguientes normas rigen las publicaciones del Instituto Oceanográfico y deben ser seguidas cuidadosamente por los autores. El estilo para la preparación de los manuscritos se describe en las "NORMAS PARA LA PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS A SER SOMETIDOS AL BOLETÍN DEL INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA", publicadas en el Vol. 43, 2004. Se recomienda a los autores consultar este artículo antes de preparar su manuscrito. También puede ser solicitado en http://comision.sucre.udo.edu.ve/iov/boletin/normas.asp

MANUSCRITOS. Deben ser trabajos originales no presentados a ninguna otra revista. Es recomendable que las ilustraciones no excedan el 30% de la extensión total del trabajo. El Boletín aceptará artículos, notas y revisiones. Los artículos son las publicaciones científicas de investigación experimental o teórica. Las notas son comunicaciones cortas sobre un tema específico, en ocasiones informando sobre los resultados parciales de una investigación. Las revisiones son comunicaciones solicitadas a un investigador sobre un determinado tópico, en el cual el autor tiene una dilatada trayectoria, reflejada en sus publicaciones.

Un artículo típico podria constar de las siguentes partes: Enunciado del trabajo; Resumen; Palabras Clave; Abstract; Key Words; Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Agradecimiento y Referencias.

Cuando los autores sean más de tres , se debe anexar una Declaración firmada de los coautores, indicando su contribución en la planificación y ejecución de la investigación.

REFERENCIAS. Todas las referencias deben ser citadas en orden alfabético. Las abreviaturas de los nombres de las revistas deben seguir las normas internacionalmente aceptadas. Los siguientes ejemplos indican la manera como deben ser hechas las referencias de: (a) una revista, (b) un libro, (c) un capítulo de un libro, (d) trabajos de grado y ascenso, (e) internet.

(a) Díaz, O. & I. Liñero. 2000. Poliquetos asociados a substratos sumergidos en la costa oriental de Venezuela. I: Terebellidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela.* 39 (1&2): 33-47.

(b) Wood, E. J. E 1965. *Marine Microbiol Ecology.* Chapman and Hall Ltd., Londres, UK. 243pp.

(c) Alvariño A. 1965. Chaetognaths. In *Oceanography and Marine Biology* (Ed. H. Barnes). Hafner Publishing Co., New York, USA. 3:115-194.

(d) Andrade, J. 1994. *Algunos aspectos sobre la biología de Americonuphis magna Polychaeta; Annelida.* Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 114 pp.

(e) Sanders, P. 2005. Science versus democracy. The Institute of Science in Society, London, U.K. Disponible en http//www.i-sis.org.uk/science vs democracy.php (accesada abril 2005).

## ENVÍO DE MANUSCRITOS

Antes de someter el manuscrito a la consideración del Editor para su publicación, verifique cuidadosamente que el artículo ha sido escrito de acuerdo a las normas de la revista, debe revisar las referencias y asegurarse de que el mismo está completo con todo el material ilustrativo. Las figuras y leyendas deben ser claras y de excelente calidad.

El manuscrito (original y dos copias) y un diskette preparado en Word deberán ser enviados al editor de la revista a la siguiente dirección:

Editor
Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela,
Universidad de Oriente, Apdo. Postal 280, Cumaná,
Estado Sucre, Venezuela

Los manuscritos también podrán ser sometidos electrónicamente a: *jeiovudo@sucre.udo.edu.ve*