

# ASOCIACIONES Y PATOLOGÍAS EN LOS CRUSTÁCEOS DULCEACUÍCOLAS, ESTUARINOS Y MARINOS DE COLOMBIA: AGUAS LIBRES Y CONTROLADAS

Por

Ricardo Álvarez-León\*

## Resumen

**Álvarez-León, R.:** Asociaciones y patologías en los crustáceos dulceacuícolas, estuarinos y marinos de Colombia: aguas libres y controladas. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **33**(126): 129-144, 2009. ISSN 0370-3908.

Se presenta por primera vez, una síntesis de la información existente sobre las diferentes asociaciones que presentan los crustáceos nativos y exóticos, tanto en aguas libres como en el desarrollo de proyectos de acuicultura. Es importante resaltar como en los ambientes dulceacuícolas, los tremátodos (1) e isópodos (2), así como en los ambientes estuarinos y marinos, los virus (10), bacterias (22), hongos (2), protozoos (3), helmintos (1), isópodos (15), copépodos (15), cirripedios (6), hacen parte de los organismos asociados a los crustáceos dulceacuícolas, estuarinos y marinos. Dentro de las asociaciones halladas en los arrecifes del Caribe colombiano, sobresalen la existencia de camarones limpiadores (2) y peces (29). Finalmente se ofrecen comentarios sobre las consideraciones carcinopatológicas para su control y manejo en ambientes confinados.

**Palabras clave:** parásitos, simbiosis, carcinopatología, Colombia.

## Abstract

It is presented for the first time, a synthesis of the existing information on the different associations of the native and exotic crustaceans, as much in free waters as in the development of aquaculture projects. It is important to stand out like in environmental fresh waters, the trematods (1) and isopods (2), as well as in the environmental estuarines and marines, the virus (10), bacteria (22), mushrooms (2), protozoas (3), helminths (1), isopods (15), copepods (15), cirripeds (6), they make part of the organisms associated to the crustaceans fresh waters, estuarines and marines. Within the associations found in the reefs of the Colombian Caribbean, exists between cleaning shrimp (2) and fish (29) stand out. Finally, comments on the carcinopathological considerations for their control and handling in confined areas are made.

**Key words:** parasites, symbiosis, carcinopathology, Colombia

---

\* Fundación Maguaré. Manizales (Caldas) Colombia. Correo electrónico: alvarez\_leon@hotmail.com

## Introducción

Se ha comprobado que Colombia es uno de los tres principales países (Brasil e Indonesia, son los otros dos) con megadiversidad, siendo que apenas representa el 13.4% de la extensión de Brasil y el 59.6% de la de Indonesia, lo cual hace que su biodiversidad por unidad de superficie sea muy grande. Colombia ocupa el 0.77% de la superficie terrestre del planeta, pero se estima que cuenta con el 14-15% de la biodiversidad terrestre total. No obstante, Colombia también posee parte de los hotspots más amenazados del planeta, el de los Andes tropicales (número uno en la lista mundial) y el del Chocó / Darién / Ecuador Occidental. Así mismo, las tierras bajas amazónicas de Colombia, pertenecen a la principal zona pristina tropical de la alta Amazonía. Colombia cuenta además con 10 centros de diversidad y endemismo vegetal identificados por la WWF y la IUCN, y con 14 áreas de endemismo de aves, delimitada por la ICBP. La diversidad de ecosistemas también es asombrosamente alta —quizá la mayor del mundo— con por lo menos 99 unidades biogeográficas identificadas hasta la fecha, pues contribuyen la ubicación tropical del país, su variedad de climas y su historia geológica, con todas sus consecuencias: numerosas cuencas fluviales, dos costas en el Océano Pacífico y el Mar Caribe, con sus variados ecosistemas (arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, playas arenosas y rocosas, esteros, estuarios, ciénagas, lagunas e islas continentales y oceánicas), las tres cordilleras andinas y los macizos aislados, la diversidad de ecosistemas de selva húmeda y de pastizales (Álvarez-León, 1999a).

La diversidad de crustáceos decápodos dulceacuícolas y marinos es elevada, por las enormes extensiones de las diferentes cuencas fluviales, marinas y submarinas. Se ha estimado que en las aguas dulces que vierten sus aguas al Caribe colombiano se han encontrado 31 especies (Rathbun, 1915; Pearse, 1916; Martínez-Silva, 1974; Escobar, 1979; Rocha de Campos, 2005). En los mares colombianos a excepción de los cálculos realizados por Lemaitre y Álvarez-León (1997), cuando afirmaron que con base en los estudios realizados hasta el momento, existían 378 especies en el Pacífico colombiano, y Campos-Campos y Lemaitre (2001) y Campos-Campos *et al.* (2003), que afirmaron que también con base en los estudios realizados existen 558 especies para el Caribe colombiano. En las aguas continentales nada se ha especulado sobre el total de especies de crustáceos, exceptuando aportes sobre algunas familias susceptibles de cultivos controlados, especialmente Palemonidae.

No obstante, se espera que el número de especies pueda ser mayor si se tienen los ríos que conforman las diferentes cuencas hidrográficas nacionales y los ríos cuyas

cuencas se comparten con Venezuela (Catatumbo, Zulia, Meta, Orinoco), con Brasil (Amazonas, Caquetá, Isana, Vaupés, Apoporis, Negro), con Perú (Putumayo, Amazonas), y con Ecuador (Mira, San Miguel, Putumayo, Caquetá), cuya presencia en nuestro territorio es perfectamente posible y prácticamente segura, estamos lejos de conocer en detalle nuestros crustáceos y su número exacto.

Los vacíos existentes incluyen por tanto: (1) completar el inventario nacional, (2) conocer el real estado de las especies sometidas al aprovechamiento tanto artesanal como industrial, (3) precisar épocas de reproducción y de reclutamiento, (4) actualizar las cuotas vigentes de pesca tanto industrial como artesanal, (5) establecer vedas parciales y totales, (6) precisar los impactos de los crustáceos introducidos en la carcinofauna nacional, (7) conocer la carcinopatología tanto de los crustáceos dulceacuícolas como estuarinos y marinos, así como los tratamientos necesarios.

Respecto a la carcinopatología en Colombia, vale la pena señalar que sus antecedentes se remontan a finales de los setenta, cuando se discutió y aprobó el Proyecto INDERENA / FAO para el Desarrollo de la Pesca Continental en Colombia, DP / COL / 71 / 552, se incluyó como uno de los insumos más importantes, el componente de la patología, con objeto de hacer un diagnóstico nacional del estado de las poblaciones naturales y confinadas, tanto en aguas dulces como marinas y estuarinas, especialmente teniendo en cuenta la naciente actividad de la acuicultura. Inicialmente con el apoyo del proyecto se comenzó a implementar un laboratorio de patología con sede en Bogotá, luego se realizaron múltiples visitas al territorio nacional para dar a conocer las estrategias de trabajo e identificar los líderes en cada estación de actividad pesquera o acuícola, también se trabajó en la capacitación hacia el interior del INDERENA y posteriormente hacia toda la comunidad científica nacional. En la costa Caribe los estudios sobre las poblaciones nativas de *Macrobrachium* spp. permitieron hallar el isópodo *Bopysus squillarum* en ejemplares de *M. acanthurus*, pero según informes de L. E. Martínez-Silva, el parásito no tuvo mayor efecto sobre el comportamiento general de la especie (Conroy y Vásquez-Díaz, 1975).

Los crustáceos se trataban con sal común, azul de metileno y un alto porcentaje de antibióticos, y en general con productos y compuestos de uso generalizado en el mercado mundial, especialmente orientados a la acuicultura. Los trabajos e investigaciones del personal del Proyecto INDERENA / FAO, también generaron información útil en los aspectos preventivo y curativo, introduciéndose al país los medicamentos bactosán, furanace, masotén y povisán, que permitieron realizar un efectivo control de

las enfermedades detectadas en los peces dulceacuícolas de Colombia. Sin embargo, teniendo en cuenta los problemas sanitarios de los crustáceos, ante todo se trata de tener una óptima calidad de las aguas, desinfección de todas las instalaciones, pero si se presentan enfermedades, éstas se tratan con métodos prácticos, sencillos y artesanales que incluyen el uso de sal común, alcohol etílico, formaldehído, ácido acético glacial, hiamina, furazolidona, furanace, cloranfenicol, terramicina, EDTA, cutrine plus, trifuralin, verde de malaquita, azul de metileno, cloro, cloroquina difosfato, sulfato de cobre entre los principales; el trabajo se ha tecnificado a tal punto que se están realizando bioensayos para estudiar los diferentes agentes patógenos y la obtención de stocks de crustáceos principalmente de camarones marinos resistentes (Vallejo-Isaza & Newmark-Umbreit, 1997).

### Crustáceos dulceacuícolas

Fruto de estas actividades del Proyecto INDERENA / FAO, también generó información útil en los aspectos preventivo y curativo. La introducción de los medicamentos bacosán, furenace, masotén y povisán, permitieron realizar un efectivo control de las enfermedades detectadas en los crustáceos dulceacuícolas de Colombia. Como ya se manifestó los problemas sanitarios de los crustáceos se trataban con métodos artesanales que incluían el uso de sal común, azul de metileno, verde de malaquita, formol, vermífugos, extractos de plantas y un alto porcentaje de antibióticos especialmente el cloranfenicol (Conroy & Vásquez-Díaz, 1975).

Otro aporte que vale la pena señalar son las tesis profesionales que permitieron profundizar en diversos aspectos de la carcinología de los crustáceos nativos y exóticos de consumo y ornato. En estos aspectos se encuentran los trabajos realizados en la década de los noventa, especialmente sobre los camarones de agua dulce del género *Macrobrachium* spp. (Martínez-Silva, 1970; González-Solano & Guerrero-Muñoz, 1977; Llanos & Jaramillo-Montes, 1979; Azcona, 1983; Borrero-Herrera, 1983)

Trabajos de investigación como los de Martínez-Silva (1974, 1975a, 1975b) y Escobar (1979), aportaron en su momento información valiosa para los ensayos de cultivo controlado.

Las ictiozoonosis o enfermedades transmitidas al ser humano por bacterias, virus y parásitos, a través del consumo de peces, crustáceos o mariscos, de productos pesqueros y de productos de la acuicultura, han sido poco estudiadas. Aunque existe una amplia variedad de parási-

tos que pueden infectar al pescado y los mariscos, sólo un número reducido puede causar enfermedades al ser humano. En Colombia sólo se ha registrado la presencia del género *Paragonimus* en el Pacífico, cuyo primer hospedador intermediario es un molusco gasterópodo y como segundo, un cangrejo de agua dulce (*Hypobolocera*), la enfermedad se adquiere por el consumo del cangrejo crudo o insuficientemente cocido. El *Paragonimus* parasita los pulmones del ser humano, donde induce síntomas frecuentemente confundidos con la tuberculosis. En la fase aguda de la infección (invasión y migración) los síntomas clínicos son: diarrea, dolor abdominal, fiebre, tos, urticaria, hepatoesplenomegalia (agrandamiento del hígado y el bazo) y eosinofilia; la fase crónica (invasión pulmonar), tiene como síntomas: tos, hemoptisis (presencia de sangre en el esputo), dolor pulmonar; si el parásito se sitúa en el cerebro las manifestaciones suelen ser muy graves (Quijada *et al.*, 2005).

### Crustáceos marinos

Con relación a los crustáceos marinos y estuarinos, las investigaciones se han realizado en varios de los ecosistemas más representativos del Caribe, como son las partes bajas y las desembocaduras de los ríos con camarones de cultivo (Bríñez *et al.*, 2003a, 2003b; Brock, 1995, 1996; Vallejo-Isaza & Newmark-Umbreit, 1997; Granja *et al.*, 2003; Vidal *et al.*, 2001; Gautier, 2002; Suárez-Navarrete, 2002; Aranguren-Caro *et al.*, 2003); en la región de Santa Marta con asociaciones entre cangrejos, equinodermos y peces (Werding & Sánchez-Moreno, 1984; Schoppe, 1995; Schoppe & Werding, 1996; Álvarez-León, 2000); en la Bahía de Cartagena con asociaciones entre copépodos y peces (Álvarez-León & Overstreet, 2003); en la Ciénaga Grande de Santa Marta con asociaciones entre jaibas y cirrípedos (Álvarez-León & Blain-Garzón, 1989; Álvarez-León, 1999b); en arrecifes coralinos (Bunkley-Williams & Williams, 1981; Williams *et al.*, 1994; Bunkley-Williams *et al.*, 1999; Álvarez-León, 2004); en lagunas costeras con asociaciones entre cirrípedos y cangrejos (Álvarez *et al.*, 2003); asociaciones entre crustáceos limpiadores y peces (Corredor-Arias & Criales-Gutiérrez, 1977; Criales-Gutiérrez & Corredor-Arias, 1977; Criales-Gutiérrez, 1979), y en ambientes oceánicos con asociaciones entre copépodos y peces (Cressey & Cressey, 1980; Cressey *et al.*, 1983).

En el Pacífico, existen los trabajos de Ramos-Tafur *et al.* (1994) en peces y Álvarez-León (1999) en jaibas acompañantes de la pesca del camarón de aguas someras; el de Cressey & Cressey (1980) y Cressey *et al.* (1983) sobre peces pelágicos y pelágico-costaneros.

Un caso especial registrado en el Caribe colombiano es la presencia del isópodo *Rocinella signata* que atacó a un buzo en Bahía Portete (12° 07' N y 72° 02' W; INVEMAR-CR 1086), lo cual permite incluir a esta especie como parásito facultativo, pues también ataca un amplio espectro de vertebrados (rayas, tiburones, perciformes y ahora hombres) (Garzón-Ferreira, 1990).

Las tesis profesionales también vale la pena resaltarse pues permitieron profundizar en diversos aspectos de la carcinopatología de los crustáceos nativos de consumo. En este aspecto se encuentran los trabajos realizados en la década de los 90's sobre camarones de cultivo (Riaño-Silva, 1990; Martínez-Poinsenet & Osorio-Pérez, 1995; Saavedra-Bucheli, 1995; Vallejo-Isaza, 1996; González-Cendales, 1997; Pérez-Bravo & Pimienta-Gómez, 1997)

## Resultados

La síntesis realizada permitió recopilar tanto en crustáceos nativos como exóticos, la información sobre las asociaciones existentes en aguas libres y aguas confinadas. Es importante resaltar como en los ambientes dulceacuícolas, los trematodos (1) e isópodos (2), en ambientes estuarinos y marinos, los virus (10), bacterias (11), hongos (2), protozoos (3), helmintos (1), isópodos (15), copépodos (15), cirripedios (6). Dentro de las asociaciones halladas en los arrecifes del Caribe colombiano, sobresalen las asociaciones entre camarones limpiadores y peces. Finalmente se ofrecen comentarios sobre las consideraciones carcinopatológicas para su control y manejo en ambientes confinados.

La FAO a finales de la década de los sesenta inició la generación de una base de datos sobre especies introducidas. Como resultado de esta iniciativa, Welcomme (1981) registró 1354 especies introducidas a aguas continentales en 140 países. Según Welcomme (1988), el 90% de las introducciones de peces son debidas a acciones deliberadas y el 10% a las involuntarias o denominadas "introducciones accidentales", y se deben, según Benson *et al.*, (2001) a los escapes de especies cultivadas en granjas, en acuarios de ornamentales y en actividades derivadas de la pesca deportiva. Shelton & Smitherman (1984) postulan que las fugas de las especies de cultivo son inevitables y Welcomme (1988) afirma que las especies utilizadas en acuicultura eventualmente pasan al medio natural y por lo tanto cualquier introducción con fines de cultivo es una adición potencial a la fauna silvestre.

Álvarez-León (1982) así como Álvarez-León & Rodríguez-Forero (2000) han registrado el progresivo aumento de las introducciones de crustáceos con destino a la acuicultura en Colombia. Recientemente, Alvarado-Forero & Gutiérrez-Bonilla (2002) al igual que Álvarez-León *et al.* (2002) y Álvarez-León & Gutiérrez-Bonilla (2007) han corroborado en detalle la introducción y trasplante de especies dulceacuícolas, así como sus efectos en la fauna nativa o silvestre.

Los crustáceos dulceacuícolas, estuarinos y marinos han sido estudiados tanto en su medio natural, en parte por el número de introducciones realizadas con destino a la producción de la acuicultura y los altos precios obtenidos en diversos países del mundo y el desarrollo que ha venido alcanzando la carcinocultura (Álvarez-León, 1982; Álvarez-León & Rodríguez-Forero, 2000).

Las especies y la familia estudiadas, en las cuales se han encontrado asociaciones con diferentes grupos, han sido: *Macrobrachium carcinus* y *M. acanthurus* (Palaemonidae).

Los crustáceos estuarinos y marinos, en cambio, han sido estudiados más intensamente en su medio natural, como en los ambientes confinados. Algunas especies se han evaluado en cuanto a su potencial aprovechamiento a través de cultivo, por lo que las etapas de experimentación han tenido diferentes orientaciones (Álvarez-León, 1982; Álvarez-León & Rodríguez-Forero, 2000) y a comienzos de la década de los noventa, se ha iniciado el desarrollo de la camaronicultura industrial.

Las especies y la familia estudiadas, en las cuales se han encontrado asociaciones con diferentes grupos, han sido: *Litopenaeus stylirostris* y *L. vannamei* (Litopennaeidae).

La realización de esta primera revisión exhaustiva sobre las diferentes asociaciones detectadas en los crustáceos de Colombia, permite corroborar la presencia de especies parásitas y simbióticas en las aguas libres así como la alta probabilidad de que la introducción de especies exóticas ocasionan alteraciones en los ecosistemas invadidos, al introducirse sus organismos asociados o de ser afectadas por los organismos nativos y a veces endémicos asociados a estos ecosistemas.

El hallazgo de *Bursatella leachi pleii* (Rang, 1828) un molusco opistobranquio de la familia Notarchidae, en las camaroneras vecinas a la Bahía de Barbacoas donde se cultivaba el camarón nativo *Litopenaeus schmitti*, y los camarones transplantados del Pacífico colombiano *L. stylirostris* y *L. vannamei*, permitió analizar las dificultades que presenta dicho organismo como asociado a los cultivos de camarón. Es evidente la obstrucción y competencia en el desplazamiento, la alimentación de los camarones, y la demora causada en la colecta de los estanques (limpieza de los camarones antes de congelarse y de los estanques antes de reutilizarlos) (Álvarez-León y García-

**Pérez (1993)**. Los trabajos que fueron desarrollándose en las camaronerías, permitieron ir conociendo y tratando las enfermedades (**Alonso et al.**, 1990; **Astudillo-Sevillano & Muñoz-Arroyabe**, 1993), e ir conociendo los problemas asociados a la alimentación (**Saavedra-Bucheli**, 1995; **Ferix-Campo**, 1996; **Saavedra-Bucheli et al.**, 2008).

Quizá el problema más serio que enfrentaron las camaronerías del país fue la aparición del síndrome del Taura, al parecer procedente del Perú y del Ecuador, debido a la introducción de postlarvas de *L. vannamei*. El síndrome del Taura, también conocido como TSV, es causado por un virus de RNA y pertenece a la familia Picornaviridae (**Vallejo**, 1996; **Vallejo y Newmark**, 1997; **Aranguren et al.**, 2003).

A partir de las siembras en la temporada lluviosa de 1992 (enero a abril) las camaronerías de Churute (desembocadura del río Taura) se comenzaron a experimentar una inusual y elevada mortalidad del camarón. Cortes histológicos de los camarones de la zona, revelaron cambios importantes en la organización celular de órganos y tejidos, principalmente, (1) hipertrofia y deformación de nucleos y nucleólos en la glandula antenal, (2) hipertrofia en células del hepatopáncreas y (3) severa necrosis multifocal en la epidermis cuticular y frecuentemente en los tejidos subcuticulares. La incidencia del síndrome se expandió progresivamente hasta llegar en 1993 a afectar las islas del interior del Golfo de Guayaquil. Después aparecieron los síntomas en Tumbes (Perú), Tumaco (Colombia), Honduras y Hawaii (USA). Ésta situación y el competitivo mercado mundial de camarón, llevó a que grupos camaroneros ecuatorianos comenzaron a invertir en Centroamérica (Honduras y Costa Rica en 1992, así como Guatemala y México en 1993) (**Anónimo**, 1994, 1995).

En Colombia, para enfrentar la emergencia, se diseñaron y formularon varios proyectos de investigación que incluyeron el análisis de los diferentes aspectos (biológicos, microbiológicos, genéticos, tecnológicos, biotecnológicos entre otros) y el concurso de numerosos investigadores nacionales e internacionales, con resultados amplios y valiosos (**Newmart-Umbreit et al.**, 1997; **Vargas-Sánchez et al.**, 1997; **Suárez-Navarrete et al.**, 1998), que han permitido el conocimiento, el manejo y la solución de los problemas

que han traído diferentes enfermedades de los camarones de cultivo (**Suárez-Navarrete**, 2002). Las investigaciones han cubierto aspectos tales como: genéticos vs. WSSV, (**Gitterle-Santamaría et al.** 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007), espiroplasmosis (**Nunan et al.**, 2004), hipertermia (**Vidal et al.**, 2001), apoptosis (**Granja et al.**, 2003, 2006), NHP (**Briñez et al.**, 2003a, 2003b), **Aranguren-Caro et al.**, 2006), buenas prácticas de manejo (**Gautier**, 2002), TSV, IHNV, WSSV, YHV -enfermedades en América- **Laightner** (1999), enfermedades en Colombia, **Vallejo-Isaza** (1996) y **Aranguren-Caro et al.** (2006), enfermedades inducidas y bioensayos, **Castillo-Rojas** (1999), **Galán-Mejía** (1999), **Gitterle-Santamaría** (1999), **Barragán-Becerra** (2001), **Roa-Angulo** (2001), **Varela de Ávila** (2001), **Vargas-Sánchez et al.** (2001a, 2001b, 2001c) y **Vidal-Orjuela** (2001).

Los procedimientos previos a la toma de decisiones respecto a las introducciones y / o trasplantes, deberían activarse para responder a las diversas situaciones que se presentan por lo general, máxime si Colombia es partícipe de la Comisión de Pesca Continental para América Latina, así como miembro de la FAO y del Consejo Internacional para la Exploración del Mar. Este compromiso internacional obliga al país a adoptar medidas drásticas para impedir la introducción de especies no autorizadas o no aprobadas, y el trasplante de especies nativas con fines comerciales de acuicultura controlada o de repoblación (**Gutiérrez-Bonilla**, 2001; **Alvarado-Forero & Gutiérrez-Bonilla**, 2002; **Álvarez-León et al.**, 2002).

La fauna de crustáceos de aguas interiores colombianas es probablemente tan diversa y productiva como para traer especies foráneas. Puede ser excesivamente peligroso introducir especies prolíficas y poco exigentes, pues en ciertos medios ecológicos podrían dominar en detrimento de las especies nativas. Aún así, las especies se han introducido y están en cuencas donde existen alteraciones medioambientales y pocas barreras ecológicas que hagan presumir un fácil control. En ciénagas de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge, Sinú y Cesar, en donde ha ocurrido una disminución de la profundidad media asociada al aumento de las macrófitas acuáticas (*Eichhornia azurea*, *E. crassipes*) (**Álvarez-León et al.**, 2002).

**Tabla 1.** Exoparásitos y endoparásitos hallados en crustáceos agua dulce de Colombia, entre 1975 y 2005.

Phylum / Clase	Orden / Familia	Parásito	Huésped	Autor (es)
Trematoda		<i>Paragonimus</i> sp.	<i>Hypolobocera</i> sp.	Quijada et al. (2005)
Crustacea	Isopoda	<i>Bopyrus squillarum</i>	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Conroy y Vásquez (1975)
		<i>Probopyrus pandalicola</i>	<i>M. acanthurus</i> . <i>M. rosenbergii</i>	Álvarez (1993), Álvarez et al. (1999)

Tabla 2. Parásitos hallados en crustáceos y peces estuarinos y marinos de Colombia, entre 1974 y el 2003.

Phylum / Clase	Orden / Familia	Parásito	Huésped	Autor (es)	
<b>Virus</b>		<i>Baculovirus penaei</i>	<i>Litopenaeus stylirostris</i> , <i>L. vannamei</i>	Martínez y Osorio (1995)	
		<i>Baculovirus</i> sp. (tipo monodon)	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995), Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997)	
		<i>Baculovirus</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995), Aranguren <i>et al.</i> (2003)	
		<i>Parvovirus</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995), Aranguren <i>et al.</i> (2003)	
		<i>Reovirus</i> spp	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	
		<i>Tagavirus</i> spp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995), Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997)	
		<i>Vibrio anguillarum</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996), Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio alginolyticus</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996), Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio carchariae</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio cholerae</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Vibrio damsella</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio fluvialis</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio harveyi</i>	<i>L. vannamei</i>	Astudillo y Muñoz (1993), Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio splendidus</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Vibrio vulnificus</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
	<b>Bacterias</b>		<i>Aeromonas</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)
			<i>Aeromonas hydrophila</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)
		<i>Bacillus</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Callinectes</i> spp.	Lozano (1974)	
		<i>Clostridium perfringes</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Flavobacterium odoratum</i>	<i>L. vannamei</i>	Páez y Pimienta (1997)	
		<i>Flavobacterium</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Astudillo y Muñoz (1993), Newmark y Vallejo (1995)	
		<i>Leucothrix</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	
		<i>Moraxella</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Astudillo y Muñoz (1993)	
		<i>Mycobacterium</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Pseudomonas fluorescens</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Astudillo y Muñoz (1993)	
		<i>Salmonella thypi</i>	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Staphylococcus</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Vallejo (1996)	
		<i>Spirillum</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	
		<i>Thiothrix</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	
	<i>Rickettsia</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)		
	<i>Spiroplasma citri</i>	<i>L. vannamei</i>	Nunan <i>et al.</i> (2004)		
<b>Hongos</b>		<i>Fusarium</i> spp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995), Wedler (1998)	
		<i>Lagenidium</i> spp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)	

Continuación Tabla 2.

Phylum / Clase	Orden / Familia	Parásito	Huésped	Autor (es)
<b>Protozoarios</b>		<i>Epistylis</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)
	Gregarinas	<i>Nenatopsis litopenaeus</i>	<i>L. vannamei</i>	Saavedra (1995)
		<i>N. sinaloensis</i>	<i>L. vannamei</i>	Saavedra (1995)
		<i>N. vannamei</i>	<i>L. vannamei</i>	Saavedra (1995)
		<i>Vorticella</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)
		<i>Zoothamium</i> sp.	<i>L. vannamei</i>	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Artropoda / Crustacea</b>				
Isopoda	Aegidae	<i>Rocinela signata</i>	<i>Dasyatis americana</i> , <i>D. guttata</i>	Williams <i>et al.</i> (1994)
	Bopyridae	<i>Probopyrus pandalicola</i>	<i>Leander tenuicornis</i> , <i>Paraclimenes iridescens</i>	Álvarez <i>et al.</i> (1999)
	Corallanidae	<i>Alcirona krebsii</i>	<i>Apogon binotatus</i> , <i>Scorpaena bergi</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Excorallana costata</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Excorallana tricornis</i>	<i>Anisotremus virginicus</i> , <i>Dasyatis americana</i> , <i>D. guttata</i> , <i>Prionotus ophryas</i> , <i>Selene vomer</i> , <i>Scorpaena plumieri</i>	Williams <i>et al.</i> (1994)
		<i>Tridentella virginata</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
	Cymothoidae	<i>Anilocra abudehdufi</i>	<i>Abudehduf saxatilis</i>	Williams y Williams (1981)
		<i>Anilocra haemuli</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i> , <i>M. rubra</i> , <i>Paranthias furcifer</i>	Williams y Williams (1981), Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Cymothoa exigua</i>	<i>Parapsettus panamensis</i>	Ramos-Tafur <i>et al.</i> (1994),
		<i>Cymothoa excisa</i>	<i>Diapterus auratus</i> , <i>D. rhombeus</i> , <i>Lutjanus analis</i> , <i>L. synagris</i> , <i>Micropogonias furnieri</i> , <i>Stellifer venezuelae</i> , <i>Ocyurus crysurus</i>	Williams <i>et al.</i> (1994), Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Cymothoa oestrum</i>	<i>Caranx latus</i> , <i>Chloroscombrus crysurus</i> , <i>Elagatis bipinnulata</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Livoneca redmani</i>	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Livoneca</i> sp.	<i>Haemulon bonariense</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
	Gnathiidae	<i>Gnathia</i> sp.	<i>Apogon quadrisquamatus</i> , <i>Epinephelus niveatus</i> , <i>Scorpaenidae</i> <i>tredecimspinosus</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
	Tridentallidae	<i>Tridentella virginiaa</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
Copepoda	Argulidae	<i>Argulus</i> sp.	<i>Mugil incilis</i>	Vásquez (1974), Conroy y Vásquez (1975), Vélez (1978)
	Bomolochidae	<i>Holobomolochus nudiusculus</i>	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> <i>S. sierra</i>	Galeano y Romero (1981)
	Caligidae	<i>Caligulus omissus</i>	<i>Scomberomorus sierra</i>	Galeano y Romero (1981)
		<i>Caligulus coryphaena</i>	<i>Acanthocybium Euthynnus</i> , <i>E. alletteratus</i> <i>Sarda</i> , <i>Scomberomorus</i> , <i>Thunnus</i> ,	Cressey <i>et al.</i> (1983), Bunkley <i>et al.</i> (1999)

Continuación Tabla 2.

Phylum / Clase	Orden / Familia	Parásito	Huésped	Autor (es)
		<i>Caligulus mutabilis</i>	<i>Acanthocybium Euthynnus, Sarda, Scomberomorus, Thunnus</i>	Cressey y Cressey (1980), Cressey <i>et al.</i> (1983)
		<i>Caligulus pelamydis</i>	<i>Acanthocybium Euthynnus, Sarda, Scomberomorus, Thunnus</i>	Cressey y Cressey (1980), Cressey <i>et al.</i> (1983)
		<i>Caligulus productus</i>	<i>Acanthocybium, Euthynnus, Sarda, Scomberomorus, Thunnus</i>	Cressey y Cressey (1980), Cressey <i>et al.</i> (1983)
		<i>Euryphorus nordmanni</i>	<i>Coryphaena hippurus</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Leptophtherius curtus</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Lepophtheirus dissimulatus</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Bunkley <i>et al.</i> (1999)
		<i>Midias lobotes</i>	<i>Sphyraena barracuda</i>	Victoria (1987)
	Ergasilidae	<i>Ergasilus sieboldi</i>	<i>Eugerres plumieri</i>	Paz (2000)
	Lernaeolopidoi dae	<i>Lernaeolopus striatus</i>	<i>Caranx hippos</i>	Álvarez-León y Overstreet (2003)
	Penellidae	<i>Cardiodectes rubosus</i>	<i>Harengula clupeola</i>	Williams <i>et al.</i> (1994)
		<i>Collipravirus parvus</i>	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	Williams <i>et al.</i> (1994)
Cirripedia		<i>Balanus</i> sp.	<i>Callinectes arcuatus, C. toxotes</i>	Estéves (1972), Norse y Estéves (1977)
		<i>Chelonibia</i> sp.	<i>C. arcuatus, C. toxotes, Euphyllax robustus</i>	Estéves (1972), Norse y Estéves (1977)
		<i>Loxothylacus texanus</i>	<i>C. sapidus, Goniopsis cruentata</i>	Young y Campos (1988), Alvarez y Blain (1993), Alvarez <i>et al.</i> (2003)
		<i>Myzobdella</i> sp.	<i>C. arcuatus, C. toxotes</i>	Estéves (1972), Norse y Estéves (1977)
		<i>Octolasmis</i> sp.	<i>C. arcuatus, E. robustus</i>	Estéves (1972), Norse y Estéves (1977), Madrid <i>et al.</i> (1992)
		<i>Octolasmis lowei</i>	<i>C. sapidus</i>	Young y Campos (1988)

Aunque la relación simbiótica o parasitaria en crustáceos, al parecer se puede iniciar en etapas muy tempranas del huésped y el hospedero, no hay aparentemente un efecto negativo (patología o enfermedad) en los crustáceos afectados (Álvarez-León, 1981). No obstante, cuando el número de hospederos es tal que impide realizar al crustáceo sus funciones vitales, por ejemplo cuando se sitúan en la cavidad branquial, bucal o en los ojos, reducen las capacidades propias y competitivas frente a sus congéneres sanos.

Vale la pena aclarar que con muy pocas excepciones, no se ha estudiado si las especies introducidas de crustáceos son el hospedero natural o el hospedero infectado casualmente. En todo caso es alto el porcentaje de parásitos que se han detectado tanto en las especies nativas y como en las exóticas cuando están en policultivo, lo cual permite especular que pueden darse varios casos de intercambio de parásitos.

Los problemas sanitarios que afectan a los crustáceos en Colombia se incluyen en tres categorías: (1) calidad de aguas, (2) manejo de la nutrición y (3) infecciones de origen bacteriano o parasitario. Las dos primeras dependen de las acciones y decisiones humanas, por lo que pueden ser prevención y manejo; la tercera depende del adecuado o errado manejo que se dé a las dos primeras (Iregui-Castro *et al.*, 2004b).

Los grupos etiológicos son de tipo físico (temperatura), químicos (pH, oxígeno, nitritos, nitratos, amonio, es decir los relacionados con el agua), contaminantes (temperatura, pesticidas, herbicidas, colorantes, fijadores, también relacionados con el agua), biológicos (virus, bacterias, hongos, protozoos, gusanos, crustáceos y peces), nutricionales (defecto o exceso), y genéticos (Iregui-Castro *et al.*, 2001a).

**Tabla 3.** Enfermedades más comunes causadas por los parásitos que afectan los crustáceos de aguas dulces, estuarinas y marinas de Colombia, entre 1995 y 2003

Causada por	Parásito	Enfermedad	Autor (es)
<b>Virus, Bacterias</b>	<i>Vibrio fluvialtilis</i> , <i>V. harveyi</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. vulnificus</i>	Vibriosis (letargia, debilidad, nado desorientado, opacidad del abdomen, textura blanda, expansión de los cromatóforos melanización de urópodos, pleópodos y periópodos, fluorescencia en los urópodos)	González (1997), Páez y Pimienta (1997)
	<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>V. damsella</i> , <i>V. fluvialtilis</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. vulnificus</i>	Septicemia bacteriana (opacidad en la musculatura abdominal. Flexión dorsal del abdomen, letargia, enrojecimiento de los pereiópodos y pleópodos, melanización de los filamentos branquiales, a veces lesiones cuticulares en los extremos ventrales del caparazón)	Páez y Pimienta (1997)
	<i>Vibrio fluvialtilis</i> , <i>V. harveyi</i> , <i>V. Parahaemolyticus</i> , <i>V. vulnificus</i>	Síndrome de Gaviotas o vibriosis	Páez y Pimienta (1997)
	<i>Vibrio</i> spp.	Erosión bacteriana del caparazón (manchas marrones en áreas erosionadas por bacterias quitolíticas)	Páez y Pimienta (1997), Wedler (1998)
<b>Carencias nutricionales</b>		Deficiencia del ácido ascórbico, muerte negra	Newmark y Vallejo (1995)
		Ablandamiento crónico del caparazón	Newmark y Vallejo (1995)
		Enfermedad azul, coloración pálida	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Agentes tóxicos</b>		Cianofíceas tóxicas	Newmark y Vallejo (1995)
		Enfermedad roja	Newmark y Vallejo (1995)
		Ennegrecimiento de las branquias	Newmark y Vallejo (1995)
		Aflatoxicosis	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Tensores físicos extremos</b>		Burbujas de gas	Newmark y Vallejo (1995)
		Necrosis muscular	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Virus</b>	<i>Parvovirus</i> sp.	IHHNV (Virus de la necrosis infecciosa hipodermal y hematopoyética), DNA de cadena simple	Newmark y Vallejo (1995), Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997)
	<i>Parvovirus</i> sp.	HPV ( <i>Parvovirus</i> hepatopancreático), DNA de cadena simple	Newmark y Vallejo (1995), Aranguren et al. (2003)
	<i>Baculovirus penaei</i>	BP ( <i>Baculovirus penaei</i> ), DNA de cadena doble, ocluido	Newmark y Vallejo (1995), Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997)
	<i>Baculovirus</i> sp.	MBV ( <i>Baculovirus</i> tipo <i>monodon</i> ), DNA de cadena doble, ocluido	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Baculovirus</i> sp.	YHV (Virus del síndrome de la cabeza amarilla)	Newmark y Vallejo (1995), Aranguren et al. (2003)
	<i>Reovirus</i> spp	REO-3 ( <i>Reovirus</i> tipo 3), DNA de cadena doble	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Tagavirus</i> spp.	LOVV (Virus de la vacuolización del órgano linfoide)	Newmark y Vallejo (1995), Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997)
	-	TSV (Virus del taura) causado por un virus de RNA de la familia Picornaviridae	Vallejo (1996), Vallejo y Newmark (1997), Aranguren et al. (2003)
	-	WSSV (Virus de la mancha blanca)	Vidal et al. (2001), Aranguren et al. (2003)
	-	NHP (Hepatopaaancreatitis necrotizante)	Aranguren et al. (2003), Briñez et al. (2003)

Continuación Tabla 3.

Causada por	Parásito	Enfermedad	Autor (es)
<b>Bacterias, Rickettsias, Clamidyas</b>	-	SGS (Síndrome de gaviotas o sea gull síndrome), en los sistemas de engorde	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Vibrio</i> sp., <i>Aeromonas</i> sp.	Erosión bacteriana del caparazón, manchas cafés o negras.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Leucothrix</i> sp., <i>Thiothrix</i> sp.	Fouling de bacterias epicomensales, filamentosis bacterial, bacterias en setas sobre branquias, apéndices, superficie corporal, mortalidad por hipoxia, en larvas y postlarvas.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Mycobacterium</i> sp.	Pigmentación oscura en diferentes partes del cuerpo.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Spiroplasma citri</i>	Spiroplasmosis patogénica	Nunan <i>et al.</i> (2004)
	<i>Vibrio anguillarum</i> , <i>V. Parahaemolyticus</i>	Branquias rojas, branquias de color rojo claro a rojo oscuro, anorexia de juveniles y adultos.	Newmark y Vallejo (1995)
	-	Puntos negros, cola rota, erosión del exoesqueleto, necrosis de la cola, inicialmente de los bordes.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Vibrio alginolyticus</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>Aeromonas</i> sp., <i>Spirillum</i> sp., <i>Flavobacterium</i> sp.	Enfermedad del caparazón, erosión del exoesqueleto de juveniles y adultos.	Newmark y Vallejo (1995)
	-	Hepatopáncreas necrótico.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Vibrio</i> sp.	Bacterias luminicentes, en zoeas, larvas, postlarvas.	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Rickettsia</i> sp.	(TNHPS) Síndrome de hepatopancreatitis necrosante texas.	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Hongos</b>	<i>Lagenidium</i> spp.	Micosis, inactividad de organismos afectados, hifas visibles en apéndices llegando a cubrir todo el cuerpo.	Newmark y Vallejo (1995), Wedler (1998)
	<i>Fusarium</i> spp.	Fusariosis, ennegrecimiento de branquias con presencia de hifas, lesiones focales iniciales por daño de tejidos que se comienzan a melanizar. Los agentes son patógenos oportunistas que se encuentran naturalmente en el suelo y en los detritos, afectando animales enfermos o estresados.	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Protozoarios</b>	<i>Cephalobus</i> sp., <i>Nematopsis</i> spp.	Gregarinas (Phylum Apicomplexa), presentes en larvas, juveniles y adultos, interfieren en los procesos gástricos; difíciles de diagnosticar, aunque un color amarillo sobre el estómago y la reducción en las tasas de crecimiento, conversión y mortandad son indicios útiles. Trofozoitos de gregarinas	Newmark y Vallejo (1995)
	<i>Epistylis</i> sp., <i>Vorticella</i> sp., <i>Zoothamnium</i> sp.	Protozoarios epicomensales, presentes en larvas, juveniles y adultos, dificultan la respiración y la locomoción, pérdida del apetito y finalmente la muerte.	Newmark y Vallejo (1995)
<b>Etiología desconocida</b>	-	Síndrome de las bolitas. Pequeños pedazos enfermos con protuberancias de epitelio levantado en el intestino. Se inicia en los estados de zoea 1 y zoea 2 con la formación de bolitas blancas a ambos lados del abdomen las cuales cuando la enfermedad progresa se tornan negras y se localizan en el hepatopáncreas, intestino medio y estómago, ocasionando mortandades hasta del 90%	Newmark y Vallejo (1995), Páez y Pimienta (1997)
<b>Helmintos</b>	<i>Paragonimus</i> sp.	Paragonimosis en el ser humano.	Quijada <i>et al.</i> (2005)

**Tabla 4.** Asociaciones entre crustáceos limpiadores de parásitos y peces coralinos en el Caribe colombiano, entre 1977 y 1979.

Familia	Crustáceo Limpiador	Peces Beneficiados	Autor (es)
Hyppolytidae	<i>Lysmata grabhami</i>	<i>Acanthurus bahianus</i> , <i>A. chirurgus</i> , <i>Apogon affinis</i> , <i>A. binotatus</i> , <i>Chaetodon capistratus</i> , <i>C. sedentarius</i> , <i>Chromis cyanea</i> , <i>C. multilineata</i> , <i>Clepticus</i> <i>parrai</i> , <i>Eupomacentrus variabilis</i> , <i>Gymnothorax moringa</i> , <i>Holacanthus</i> <i>ciliaris</i> , <i>H. tricolor</i> , <i>Lactrophys triquetus</i> , <i>Muraena miliaris</i> , <i>Myripristis jacobus</i> , <i>Pomacanthus paru</i> , <i>Prognathodes</i> <i>aculeatus</i> , <i>Pseudopenaeus maculatus</i>	Corredor y Criales (1977), Criales y Corredor (1977), Criales (1979)
Palaemonidae	<i>Periclimenes pedersoni</i>	<i>Bothus ocellatus</i> , <i>Chaetodon sedentarius</i> , <i>Chantigaster rostrata</i> , <i>Eupomacentrus</i> <i>variabilis</i> , <i>Mulloidichthys martinicus</i> , <i>Mycteroperca</i> sp., <i>M. tigris</i> , <i>Myripristis</i> <i>jacobus</i> , <i>Prognathodes aculeatus</i> , <i>Pseudopenaeus maculatus</i> , <i>Rypticus</i> <i>saponaceus</i> , <i>Serranus</i> sp., <i>S. tigrinus</i> , <i>Synodus intermedius</i>	Corredor y Criales (1977), Criales y Corredor (1977), Criales (1979)

**Tabla 5.** Asociaciones entre crustáceos y otros invertebrados en el Caribe y Pacífico colombiano, entre 1977 y 1995.

Familia	Crustáceos	Invertebrados y Peces	Autor (es)
Palaemonidae	<i>Neopontonides</i> <i>henryonprahli</i>	<i>Lophogorgia alba</i> , <i>Muricea robusta</i> (Gorgónidos)	Ramos (1977)
Porcellanidae	<i>Clastocheus vanderhorsti</i>	<i>Acyrtus rubiginosus</i> (Pisces), <i>Ophiotrix</i> sp., <i>Echinometra lucunter</i> (Equinodermos)	Shoppe (1995)
Paguridae, Porcellanidae	<i>Dardanus foccusus</i> , <i>Porcellanidae sayana</i>	<i>Callictis tricolor</i> (Cnidaria)	López-Victoria <i>et al.</i> (2004)

La percepción integral del fenómeno enfermedad, incluye por lo menos siete aspectos fundamentales: (1) la enfermedad en animales acuáticos cultivados casi nunca es un problema individual, por lo general es un asunto de población, que puede estar estratificado por edades; (2) no existe una sola causa, a lo sumo la enfermedad es de origen multicausal; (3) el diagnóstico no puede seguir siendo unicausal, debe ser integral, o sea que se incluyan procedimientos que abarquen la totalidad de los factores que intervienen en todo el sistema de producción (mapa epidemiológico de la región, clima, manejo de la granja, aguas y uso adecuado, laboratorios y uso adecuado); (4) enfermedad no es sólo el brote y mortalidad grave durante dicho brote, el concepto de enfermedad debe ser una preocupación permanente en aprovechamientos tal como lo es la rentabilidad; (5) debe existir un monitoreo permanente del país y de las granjas, en esencia debe haber un cambio de actitud hacia el tiempo en que percibimos las enfermedades; (6) la enfermedad puede ser un asunto de

granja, de región y de nación y algunas veces de tipo multinacional, por lo que debe haber un cambio de actitud hacia el espacio en que concebimos las enfermedades, y (7) la enfermedad casi nunca es un problema personal, es de tipo comunitario por lo cual incluye: productores, granjas, agremiaciones, productores de insumos, importadores y exportadores, laboratorios privados, instituciones del Estado, universidades, por tanto la enfermedad es un asunto nacional, no exclusivamente personal ni estatal (Iregui-Castro *et al.*, 2004a, 2004b).

Aunque existen bacterias asociadas a los camarones que pueden provocar infecciones en personas que habitualmente manipulan o consumen estos productos. Las infecciones pueden ser causadas tanto por bacterias que provocan enfermedades al propio camarón, como aquellas que se presentan en forma incidental en el ambiente estuarino o marino del cual se extraen. Al igual que las infecciones de origen terrestre, la mayor parte está provocada por especies de los géneros

*Aeromonas* (*A. hydrophila*), *Erysipelothrix* (*E. rhusiopathiae*), *Mycobacterium* (*M. chelonai*, *M. fortuitum*, *M. marinum*, *M. shottsii*), *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Vibrio* (*V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*). En general las enfermedades causadas son moderadas y benignas, pero en aquellas personas susceptibles o que padecen enfermedades hepáticas, diabetes, alcoholismo y deficiencias inmunitarias, el consumo de crustáceos infectados, puede ocasionarles enfermedades que pueden ser graves (Holliman, 2006).

### Agradecimientos

La presente contribución fue especialmente preparada para la realización del Curso de Evaluación de Impactos de la Camaronicultura, realizado por la Universidad de La Sabana a través de su Facultad de Ingeniería, celebrado en Chía (Cundinamarca) Colombia entre el 3 y el 7 de julio de 2003 y actualizado para el Taller de Patología: Signos y Diagnóstico de las Patologías más Frecuentes en el Camarón Blanco *Litopenaeus vannamei*, organizado por el Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Subprograma II – Acuicultura Red Vannamei, entre la Cooperación Iberoamericana y la República de Panamá, celebrado en Aguadulce (Coclé) Panamá, entre el 24 y el 28 de 2005. Se agradecen todos los comentarios y sugerencias de los colegas y especialistas en carcinopatología que han tenido la oportunidad de sugerir modificaciones en beneficio de la versión final de este aporte.

### Referencias

- Alonso, J. A., J. A. Suárez-Navarrete & J. C. Tamayo. 1990. Tratamiento químico con bacitracina (trimetropinsulfato) de *Vibrio alginolyticus* en padrones de *Penaeus vannamei* Boone 1931. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 66 p.
- Alvarado-Forero, H. & F. de P. Gutiérrez-Bonilla. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y transplantadas y su distribución en Colombia. MinAmbiente / RAMSAR / CVC. Santa Fe de Bogotá D. C. (Colombia), 180 p.
- Álvarez-León, R. 1981. El isópodo *Nerocilia californica* simbionte de *Cyathichthys gilberti* (Bothidae) en el sistema lagunar de Huizache - Caimanero, noroeste de México. UCR-Rev. Biol. Trop., 29 (1): 39-44.
- Álvarez-León, R. 1982. Antecedentes y posibilidades para el desarrollo de la maricultura en Colombia. Rev. Lat.-Amer. Acuicul., 13: 9-19.
- Álvarez-León, R. 1989. Segundo registro del género *Domecia* Eydoux & Souleyet (Crustacea: Decapoda: Xanthidae) en las costas colombianas del Caribe. Rev. Biol. Trop., 37 (1): 113.
- Álvarez-León, R. 1993. Primer registro de *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) (Isopoda: Epicaridea: Bophridae) en el Caribe colombiano. UCR-Rev. Biol. Trop., 41 (2): 307-308.
- Álvarez-León, R. 1999a. Conocimiento actual de la ictiología en Colombia y su diversidad: lista preliminar de las especies de peces factibles de incluir en el Libro Rojo de la Micota, la Flora y la Fauna. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa Biología de la Conservación. Proy. para la Elaboración de una Lista Nacional de los Peces Amenazados. Santa Fe de Bogotá D. C. (Colombia), 25 p. + 4 tablas + 3 anexos.
- Álvarez-León, R. 1999b. Revisión de los registros sobre la asociación Cirripedia-Portunidae del Caribe y Pacífico colombiano. Mem. Soc. Cienc. Naturales La Salle, 59 (151): 25-28.
- Álvarez-León, R. 2000. New records of association among crustaceans and echinoderms in the Colombian Caribbean coast. Brenesia, 53: 63-66.
- Álvarez-León, R. 2004. *Domecia acanthophora acanthophora* (Schramm, 1867) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) en el Caribe colombiano. UFC-Arquivos de Ciências do Mar, 38: 113-118.
- Álvarez-León, R. & L. Blain-Garzón. 1993. Registro de *Loxothylacus* (Crustacea Cirripedia: Sacculidae) en el suroeste del Caribe colombiano. UDA-Rev. Actualidades Biológicas, 19 (67): 39.
- Álvarez-León, R. & R. García-Pérez. 1993. Hallazgo de *Bursatella blainvillei* 1817 (Mollusca: Opisthobranchia: Notarchidae) en camaronas vecinas a la Bahía de Barbacoas, Colombia. UDA-Rev. Actualidades Biológicas, 19 (67): 40.
- Álvarez-León, R. & A. Rodríguez-Forero. 2000. La acuicultura en Colombia: estado actual y perspectivas. Rev. INFOPECA Internacional, 6: 40-47.
- Álvarez-León, R. & R. M. Overstreet. 2003. First report of *Caranx hippos* (Pisces, Carangidae), as host of *Lernaeolopus striatus* (Copepoda, Lernaeolopidae), in the Colombian Caribbean coast. UCR-Rev. Biol. Trop., 51 (1): 275.
- Álvarez-León, R., J. E. Álvarez-Barrera & S. Sepúlveda-Cárdenas. 1999. *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) (Isopoda: Epicaridea: Bophridae) en el Caribe colombiano. Mem. Soc. Cienc. Naturales La Salle, 59 (151): 17-23.
- Álvarez-León, R., F. de P. Gutiérrez-Bonilla & A. Rodríguez-Forero. 2002. La introducción y trasplante de peces dulceacuícolas en Colombia: impactos ecológicos, económicos y legales, pp. 55-62 + 270-274 In: Mojica-Corso, J. I., C. Castellanos-Castillo, J. S. Usma-Oviedo & R. Álvarez-León (eds.) El libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. La Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. ICN-UNC / IIBAVH / MINAMBIENTE / CI-Colombia. Santa Fe de Bogotá D. C. (Colombia), 2002, 285 p.
- Álvarez-León, R., R. M. Overstreet, S. Sepúlveda-Cárdenas & J. E. Álvarez-Barrera. 2003. First report of the association *Loxothylacus texanus* (Cirripedia: Sacculinidae) - *Goniopsis cruentata* (Crustacea: Grapsidae) in the Colombian Caribbean. UDC-Rev. Biol. Trop., 51 (1): 265.
- Anónimo. 1994. Virus del Taura (TCV) en Ecuador. Guayaquil (Ecuador), 7 p.
- Anónimo. 1996. Estudio de caso: Síndrome del Taura. Guayaquil (Ecuador), 10 p.

- Aranguren-Caro, L. F.** 1997. Identificación de *Vibrio* spp en la hemolinfa de *Penaeus vannamei* y su relación con signos externos anormales. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Aranguren-Caro, L. F., B. Briñez, P. Bernardi, L. Aragón & X. Caraballo.** 2003. Los camarones de cultivo y sus enfermedades. COLCIENCIAS-Rev. Colombia, Ciencia y Tecnología, 21 (3): 48-55.
- Aranguren-Caro, L. F., B. Briñez, L. Aragón, C. Platz, X. Caraballo, A. Suárez & M. Salazar.** 2006. Necrotizing hepatopancreatitis (NHP) infected *Penaeus vannamei* female broodstock: Effect on reproductive parameters, nauplii and larvae quality. Aquaculture, 258 (1): 337-343.
- Astudillo-Sevillano, S. & L. H. Muñoz-Arroyabe.** 1993. Observaciones generales y registros de la flora bacteriana en los tanques de cría larvatoria del camarón *Penaeus vannamei* Boone 1931 (Julio-Agosto 1991). Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Azcona, M. del P.** 1983. Estudio preliminar del ciclo de vida de una especie de camarón de agua dulce (Familia Palaemonidae, Género *Macrobrachium*) presentes en la región de Urabá. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, Pontificia Univ. Javeriana, 76 p.
- Barragán-Becerra, L.** 2001. Evaluación de los mecanismos de defensa del camarón blanco *Penaeus vannamei* (Boone, 1931), por medio de la administración de inmunoestimulantes frente a la infección experimental con la bacteria *Vibrio parahaemolyticus*. Tesis Profesional. Fac. Microbiol. Industria. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 88 p.
- Borrero-Herrera, C. I.** 1983. Aporte al conocimiento de la morfología externa de las especies de camarón de agua dulce (Familia Palaemonidae, Género *Macrobrachium*) presentes en la región de Urabá. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, Pontificia Univ. Javeriana, 193 p.
- Briñez, B., L. F. Aranguren-Caro & M. Salazar.** 2003a. Fecal samples as DNA source for the diagnosis of necrotizing hepatopancreatitis (NHP) in *Penaeus vannamei* broodstock. Diseases of Aquatic Organisms, 55: 69-72.
- Briñez, B., C. A. Suárez, O. M. Vidal & C. B. Granja.** 2003b. DNA from dead shrimp tissues is suitable for white spot syndrome virus (WSSV) detection by the polymerase chain reaction. World Aquacul. Magazine, 34 (1).
- Brock, J. A.** 1995. Memorias del curso especializado de entrenamiento en el manejo y diagnóstico de enfermedades del camarón de cultivo. ACUANAL / CENIACUA. Santa Fe de Bogotá D. C. Colombia, 136 p.
- Brock, J. A.** 1996. Análisis de los resultados de histopatología y microbiología, realizados por CENIACUA en muestreos de las costas colombianas. ACUANAL / CENIACUA. Santa Fe de Bogotá D. C. Colombia.
- Bunkley-Williams, L. B. & E. H. Williams.** 1981. Nine new species of *Anilocra* (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) external parasites of West Indian coral reefs fishes. Proc. Biol. Soc. Wash., 94 (4): 1005-1047.
- Bunkley-Williams, L. B., E. H. Williams & J. Garzón-Ferreira.** 1999. Some isopods and copepod parasites Crustacea of Colombian marine fishes. Carib. J. Sci., 35 (3-4): 311-314.
- Campos-Campos, N. H. & R. Lemaitre-Vélez.** 2001. Estado actual del conocimiento de los crustáceos decápodos de la costa Caribe colombiana: recientes avances y descubrimientos, pp. 106 In: Mem. Resúmenes IX Congr. Latin.-Amer. sobre Ciencias del Mar, ALICMAR / UNC-IEC-FDC / COLCIENCIAS / CORALINA / INVEMAR / SENA-SAP / CIOH / ICFES / IDEAM / MMA. San Andrés Isla (SAP.) Colombia, sep. 16-20.
- Campos-Campos, N. H., R. Lemaitre-Vélez & G. R. Navas-Suárez.** 2003. La fauna de crustáceos decápodos de la costa Caribe colombiana: un aporte al conocimiento de la biodiversidad en Colombia, pp. 174-184. En: Castillo, N. C. & D. N. Alvis-Palma (eds.) El Mundo Marino en Colombia: Investigación y Desarrollo de Territorios Olvidados. UNC- Red de Estudios del Mundo Marino. Bogotá D. C. (Colombia).
- Camacho, L. & M. Chinchilla.** 1989. Clave taxonómica de ciliados epibiontes de Decapoda (Natantia). Rev. Biol. Trop., 37 (1): 15-22.
- Castillo-Rojas, L.** 1999. Evaluación del efecto de la inclusión de cuatro inmunoestimulantes en la premezcla vitamínica en juveniles camarón blanco infectados. Tesis Profesional. Fac. Biol. Mar., Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Conroy, D. A. & C. Vásquez-Díaz.** 1975a. Informe sobre el trabajo del Proyecto (Col / 552), en el campo de la ictiopatología durante el año de 1974. Proy. INDERENA / FAO para el Desarrollo de la Pesca Continental en Colombia. Bogotá D. E. Doc. Fi: DP / COL / 71 / 552 / Ser. Publicación, 10: 1-47.
- Corredor-Arias, L. & M. M. Criales-Gutiérrez.** 1977. Aspectos etológicos y ecológicos de camarones limpiadores de peces (Palaemonidae, Hippolitidae y Stenopodidae). Tesis Profesional. Fac. Biol. Mar., Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 139 p.
- Cressey, R. F. & H. B. Cressey.** 1980. Parasitic copepods of mackerel and tuna-like fishes (Scombridae) of the world. Smith. Contrib. Zool., 311: 1-186.
- Cressey, R. F., B. B. Collette & J. L. Russo.** 1983. Copepods and scumbrid fishes: a study in host-parasite relationships Fishery Bull., 81 (2): 227-265.
- Criales-Gutiérrez, M. M.** 1979. Ecología y etología de los camarones limpiadores de peces, *Periclimenes pedersoni* Chace y *Lysmata grabhami* (Gordon) en la Bahía de Santa Marta (Colombia). Acta Cientif. Venezolana, 30: 570-576.
- Criales-Gutiérrez, M. M. & L. Corredor-Arias.** 1977. Aspectos etológicos y ecológicos de camarones limpiadores de peces (Natantia: Palaemonidae, Hippolytidae, Stenopodidae). An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betún, 9: 141-156.
- Escobar, J. G.** 1979. Carídeos (Palaemonidae y Atyidae) en los ríos de la región de Santa Marta. An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betún, 11: 93-134.
- Estévez-Rueda, M.** 1972. Informe preliminar sobre la biología de las especies alopátricas de cangrejos del Pacífico (Brachyura, Portunidae). Tesis Profesional. Fac. de Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 42 p.
- Ferix-Campo, I.** 1972. Contenido estomacal del camarón *Penaeus vannamei* en estanques en la isla del Covado. Tesis Profesional. Fac. de Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

- Fernández, A. B., I. Ruíz, C. Ortega, J. L. Muzquíz, I. De Blas, C. Iregui & P. R. Eslava-Mocha.** 1997. Principales factores de riesgo de las enfermedades infecciosas en la acuicultura de agua dulce. *ACOVEZ*, 22: 6-11.
- Galán-Mejía, A.** 1999. Efecto de cuatro inmunostimulantes incluidos en la mezcla previtamínica suministrada a poslarvas de *Litopenaeus vannamei* infectadas de Taura. Tesis Profesional. Fac. Biol. Mar., Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Galeano, M. L. & M. Romero.** 1981. Contribución al conocimiento de parásitos de peces en la Ciénaga Grande de Santa, Colombia, II Parte. *UBJTL-Bol. Museo del Mar*, 10: 40-53.
- Gitterle-Santamaría, T.** 1999. Evaluación de la resistencia de diferentes poblaciones del camarón blanco marino al virus síndrome del Taura, en condiciones controladas. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Gitterle-Santamaría, T., M. Rye, R. Salte, J. Cock, H. Johansen, C. Lozano, J. A. Suárez & B. Gjerde.** 2005a. Genetic (co) variation in harvest weight and survival in *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* under standard commercial conditions. *Aquaculture*, 243: 83-92.
- Gitterle-Santamaría, T., R. Salte, B. Gjerde, J. Cock, H. Johansen, M. Salazar, C. Lozano & M. Rye.** 2005b. Genetic (co) variation in resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) and harvest weight in *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. *Aquaculture*, 246 (1): 139-149.
- Gitterle-Santamaría, T., J. Odegard, B. Gjerde, M. Rye & R. Salte.** 2006a. Genetic parameters and accuracy of selection for resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) and harvest weight in *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* using different statistical models. *Aquaculture*, 251 (2): 210-218.
- Gitterle-Santamaría, T., B. Gjerde, J. Cock, M. Salazar, M. Rye, O. M. Vidal, C. Lozano, C. Erazo & R. Salte.** 2006b. Optimization of experimental infection protocols for the estimation of genetic parameters of resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) and harvest weight in *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. *Aquaculture*, 261 (2): 501-509.
- Gitterle-Santamaría, T., H. Johansen, C. Erazo, C. Lozano, J. Cock, M. Salazar & M. Rye.** 2007. Response to multi-trait selection for harvest weight, overall survival, and resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) in *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. *Aquaculture*, 272.
- González-Cendales, Y. T.** 1997. Efecto patogénico de *Vibrio fluvialis*, *Vibrio harvegi*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus* sobre camarones peneidos. Fac. de Ciencias. Depto. De Bacteriología. Pontificia Univ. Javeriana, 148 p.
- González-Solano, A. & J. Guerrero-Muñoz.** 1977. Estudio bioecológico del camarón de agua dulce (*Macrobrachium carcinus*) (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Palaemonidae), en el "Arroyo de Matute" e intento de cultivo experimental bajo condiciones controladas. Dpto. Bolívar - Caribe colombiano. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 137 p.
- Garzón-Ferreira, J.** 1990. An isopod, *Rocinella signata* (Crustacea. Isopoda: Aegidae), that attacks humans. *Bull. Mar. Sci.*, 46 (3): 813-815.
- Granja, C. B., O. M. Vidal, G. Parra & M. Salazar.** 2006. Hyperthermia reduces viral load of white spot virus in *Penaeus vannamei*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 68: 175-180.
- Granja, C. B., L. F. Aranguren-Caro, L. F. Vidal, L. Aragón & M. Salazar.** 2003. Does hyperthermia increase apoptosis in white spot virus (WSSV) infected *L. vannamei*?. *Diseases of Aquatic Organisms*, 54 (1): 73-78.
- Gautier, D.** 2002. The adoption of good management practices by the shrimp industry in Caribbean coast of Colombia. WB / NACA / WWF / FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Report. Consortium, 4.
- Gutiérrez-Bonilla, F. de P.** 2001. La introducción de especies como fenómeno global y las especies hidrobiológicas continentales introducidas y / o transplantadas en Colombia. *Asociación Luna Roja - Rev. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 5 (14): 3-32.
- Guzmán-Cifuentes, G.** 1991. Flora bacteriana en la cría larvaria con y sin biofiltración de camarón blanco *Penaeus vannamei* Boone 1931. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Holliman, D.** 2006. Enfermedades cutáneas por manipular camarones. *Rev. INFOPESCA Internacional*, 25: 16-18.
- Laightner, D. V.** 1999. The penaeid shrimp viruses TSV, IHNV, WSSV, and YHV: Current status in the Americas available diagnostic methods, and management strategies. *J. Appl. Aquac.*, 9: 27-52.
- Lemaitre-Vélez, R. & R. Álvarez-León.** 1993. Crustáceos decápodos del Pacífico colombiano: Lista de especies y consideraciones zoogeográficas. *An. Inst. Mar. Punta de Betín*, 21: 33-76.
- Llanos-B, J. F. & G. Jaramillo-Montes.** 1979. Estudio experimental del desarrollo larval de *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) ante variaciones de la dieta alimenticia y su relación con algunos factores abióticos. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 63 p.
- López-Victoria, M., L. M. Barrios, H. Kraus & L. A. Osorio.** 2004. New aspects on the symbiotic relationships between *Dardanus focusus* (Crustacea: Paguridae), *Calliactis tricolor* (Cnidaria: Hormathiidae) and *Porcellana sayana* (Crustacea: Porcellanidae). *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 33: 261-264.
- Lozano-Díaz, H.** 1974. Métodos para el procesamiento de jaibas. *INDERENA-Rev. Divulgación Pesquera*, 1 (4): 1-7.
- Madrid, N., M. Pineda & F. Pineda-Polo.** 1992. Biología de la jaiba *Callinectes arcuatus* en el Pacífico colombiano.
- Martínez-Poinset, C. & A. P. Osorio-Pérez.** 1995. Reconocimiento de la presencia del *Baculovirus penaei* (Couch, 1974) y su incidencia en la morfología y crecimiento de *Penaeus vannamei* (Boone, 1931) en cultivos del Caribe colombiano. Tesis Profesional. Fac. Biología Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Martínez-Silva, L. E.** 1970. Contribución al conocimiento de la biología del langostino de agua dulce *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Palaemonidae) de la Ciénaga "El Totumo". Tesis Profesional. Fac. Biología Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

- Martínez-Silva, L. E.** 1974. Distribución biogeográfica de camarones de agua dulce del Género *Macrobrachium* Bate, 1968 (Crustacea, Palaemonidae) en el norte de Colombia. *INDERENA-Rev. Divulgación Pesquera*, 1(2): 1-168.
- Martínez-Silva, L. E.** 1975. Informe bibliográfico sobre camarones de agua dulce género *Macrobrachium* Bate, 1968 (Crustacea, Palaemonidae). *UBJTL-Inf. Museo del Mar*, 11: 1-10.
- Martínez-Silva, L. E.** 1975. Biología del camarón de agua dulce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Palaemonidae), en la Ciénaga de "El Totumo" y su cultivo experimental en estanques. *INDERENA-Rev. Divulgación Pesquera*, 1 (10): 1-73.
- Newmark-Umbreit, F. & A. Vallejo-Isaza.** 1995. Estudio epizootiológico de *Penaeus vannamei* en tres fincas camaroneras del Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar.*, 28: 19-41.
- Newmark-Umbreit, F., L. A. Torres, N. Bahamón, A. Vallejo-Isaza & I. Moreno-Amezquita.** 1997. Desarrollo y optimización del cultivo de camarones marinos. Proy. IP-2169-09-030-93 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Inf. Final.
- Norse, E. A. & M. Estéves-Rueda.** 1977. Studies on portunid crabs from the Eastern. I. Zonation along environmental stress gradients from the coast of Colombia from the coast of Colombia. *Mar. Biol.*, 40: 365-373.
- Nunan, L. M., C. R. Pantoja, M. Salazar, L. F. Aranguren-Caro & D. V. Lightner.** 2004. Characterization and molecular methods for detection of a novel spiroplasma pathogenic to *Penaeus vannamei*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 62: 255-264.
- Paz-Torres, A.** 2000. Caracterización preliminar de parásitos metazoos en la mojarra rayada *Eugerres plumieri* Valenciennes, 1830 (Perciformes: Gerreidae). Seminario de Investigación. Fac. Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, s.p.
- Pearse, A. S.** 1916. An account of the Crustacea collected by the Walker Expedition to Santa Marta, Colombia. *Proc. U. S. National Museum*, 49 (21-23): 531-557.
- Pérez-Bravo, G. I. & A. M. Pimienta-Gómez** 1997. Determinación de la concentración mínima inhibitoria adecuada para el tratamiento de las principales enfermedades bacterianas de los estados larvales de camarones peneidos. *Fac. de Ciencias. Depto. de Bacteriología. Pontificia Univ. Javeriana*, 148 p.
- Platz-Marroquín, C. A.** 2005. Presencia del agente causal de la hepatopancreatitis necrotizante (NPH) en el plancton y fauna bentónica en piscinas de cría y levante. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Quijada, J., C. A. Lima dos Santos & N. Avdalov.** 2005. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Rev. INFOPECA Internacional*, 6: 16-23.
- Ramos-Tafur, G. E.** 1995. *Neopontonides henryvonprahli*, una nueva especie de camarón pontónino del Pacífico de Colombia (Decapoda: Palaemonidae) simbionte de las gorgonias *Muricea robusta* y *Lophogorgia alba*. *Rev. Biol. Trop.*, 43 (1-3): 231-237.
- Rathbun, M. J.** 1915. New freshwater crabs (*Pseudothelphusa*) from Colombia. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 28: 95-100.
- Riaño-Silva, R.** 1990. Patología y tratamiento aplicado a larvas y postlarvas cultivadas en laboratorios, de los camarones *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 y *Penaeus vannamei* Boone, 1931. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 88 p.
- Rivera-Monroy, V. H., R. R. Twiley, F. Newmark, L. A. Torres, N. Bahamón, A. Vallejo, I. Moreno, & D. Gautier.** 1996. An analysis of shrimp pond dynamics in three semi-intensive farms along the Caribbean coast of Colombia: Basis for a dynamic simulation model. Univ. Southwestern Louisiana / INVEMAR / CENIACUA. Lafayette (Louisiana) / Santa Marta (Magdalena) / Cartagena (Bolívar). Technical Report.
- Roa-Angulo, V. P.** 2001. Mecanismo de defensa del camarón blanco *Penaeus vannamei*, bajo variaciones controladas de parámetros fisicoquímicos. Tesis Profesional. Fac. Microbiol. Industrial. Pontificia Univ. Javeriana.
- Rocha de Campos, M.** 2005. Freshwater crabs from Colombia: A taxonomic and distributional study. *Acad. Colomb. Cienc., Col. Jorge Álvarez Lleras*, 24: 1-364.
- Saavedra-Bucheli, M.** 1995. Análisis de la incidencia del protozoo gregarina (Sporozoa), en cultivos de *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris* del Caribe colombiano. Tesis Profesional. Fac. Biología Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 143 p.
- Saavedra-Bucheli, M., R. Álvarez-León & I. Rey-Carrasco.** 2008. Análisis de la incidencia de gregarinas en cultivos comerciales de *Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*, en el sur del Caribe colombiano. *UFC-Arquivos de Ciências do Mar*, 41 (1): 5-22.
- Schoppe, S.** 1995. La asociación entre *Acyrtus rubiginosus* (Gobiesocidae), *Clastocheilus vanderhorsti* (Porcellanidae), *Ophiotrix* sp. (Ophiotrichidae) y su hospedero perforador de roca *Echinometra lucunter* (Echinometridae) en el litoral rocoso de Santa Marta, Colombia. Convenio INVEMAR / Justus-Liebig Universitat. Giessen (Alemania). Resumen Inf. Técnico, 3 p.
- Schoppe, S. & B. Werdning.** 1996. The boreholes of the sea urchin genus *Echinometra* (Echinodermata: Echinoidea: Echinometridae) as a microhabitat in tropical South America. *Marine Ecology*, 17 (1-3): 181-186.
- Suárez-Navarrete, J. A.** 2002. Programa sectorial de desarrollo tecnológico y científico para la protección a nuevas enfermedades del camarón marino *Litopenaeus vannamei*. Proy. 361-99 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Inf. Final.
- Suárez-Navarrete, J. A., R. Bador, A. García, M. F. Virguez, M. Arévalo, F. Aranguren, J. Cuellar & F. Newmark.** 1998. Establecimiento de criterios de calidad de la semilla de camarón. Proy. IP-6507-09-386-94-05. Cartagena (Bol.). Inf. Final.
- Vallejo-Isaza, A.** 1996. Estatus de sanidad de camarones *Penaeus vannamei* cultivados en tres fincas productoras del Caribe colombiano, con énfasis en las enfermedades causadas por agentes virales. Tesis Profesional. Fac. Biología Marina, Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 115 p.
- Vallejo-Salazar, A.** 1997. Manual de métodos de diagnóstico de enfermedades en camarones cultivados. CENIACUA. Cartagena (Bol.). Inf. Técnico.

- Vallejo-Isaza, A. & F. Newmark.Umbreit.** 1997. Estudio epizootiológico de *Penaeus vannamei* en tres fincas camaroneras del Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar., 28: 19-41.
- Vargas-Sánchez, A. V., J. L. Barragán-Becerra, V. P. Roa-Angulo & A. J. Varela de Ávila.** 2001a. Evaluación de dietas inmunostimuladoras postinoculación experimental con *Vibrio parahaemolyticus* sobre parámetros inmunológicos del sistema de defensa del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. Proy. 6507-09-329-97 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Inf. Técnico, 10 p.
- Vargas-Sánchez, A. V., J. L. Barragán-Becerra, V. P. Roa-Angulo & A. J. Varela de Ávila.** 2001b. Efecto de las variaciones de parámetros fisicoquímicos en el mecanismo de defensa del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. Proy. 6507-09-329-97 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Inf. Técnico, 11 p.
- Vargas-Sánchez, A. V., O. M. Vidal-Orjuela, A. J. Varela de Ávila, J. L. Barragán-Becerra, & V. P. Roa-Angulo.** 2001c. Efecto de la inoculación experimental de *Vibrio parahaemolyticus* sobre algunos parámetros inmunológicos del sistema inmune del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. Proy. 6507-09-329-97 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Inf. Técnico, 9 p.
- Vargas-Sánchez, A. V., A. J. Varela de Ávila, J. L. Barragán-Becerra, V. P. Roa-Angulo & O. M. Vidal-Orjuela.** 1997. Análisis del efecto de las condiciones de estrés y de compuestos inmunostimuladores, en respuesta inmune y en parámetros fisiológicos de camarones peneidos. Proy. 6507-09-329-97 CENIACUA / COLCIENCIAS. Cartagena (Bol.). Resumen Ejecutivo.
- Varela de Ávila, A. J.** 2001. Evaluación de los mecanismos de defensa del camarón blanco *Penaeus vannamei*, a través de la inoculación experimental de la bacteria *Vibrio parahaemolyticus*. Tesis Profesional. Fac. Microbiol. Industrial. Pontificia Univ. Javeriana.
- Victoria-Daza, P.** 1987. Taxonomía, osteología, toxicidad y biología comparada del género *Sphyaena* (Pisces: Perciformes: Sphyaenidae) en la región de Santa Marta (Magdalena, Colombia). Tesis M. Sc. Fac. de Ciencias. Univ. Nal de Colombia, 253 p.
- Vidal-Orjuela, O. M.** 2001. Pruebas patogenicidad de las especies bacterianas *Vibrio* y *Flavobacterium* por inoculaciones en camarón blanco. Tesis Profesional. Fac. Biol. Marina. Univ. de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Vidal-Orjuela, O. M., C. B. Granja, L. F. Aranguren-Caro, J. A. Brock & M. Salazar-Vallejo.** 2001. A profound effect of hyperthermia upon the survival of *Litopenaeus vannamei* juveniles infected with the white spot syndrome virus. J. World Aquacul. Soc., 32 (4): 364-372.
- Wedler, E.** 1998. Introducción en la acuicultura, con énfasis en los neotrópicos. CORPAMAG / GTZ / UDA / UDM / Granja Piscícola La Katia. Litoflash. Santa Marta (Magdalena) Colombia, 388 p. + 12 planchas.
- Welcomme, R. L.** 1981. Registro de transferencias internacionales de especies de peces de aguas continentales. FAO. Doc. Tec. Pesca (213): 1-20.
- . 1988. International introductions of island aquatic species. FAO Fish. Tec. Pap., 294: 1-318.
- Werding, B. & H. Sánchez-Moreno.** 1984. Pinnotherid crab of the genus *Dissodactylus* Smith, 1870, associated with irregular sea urchins at the Caribbean coast of Colombia (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae). Zool. Meded., 63 (4): 35-42.
- Williams, E. H., L. B. Buckley-Williams & C. J. Sanner.** 1994. New host and locality records for copepod and isopod parasites of Colombian marine fishes. J. Aquatic Animal Health, 6: 362-364.
- Young, P. S. & N. H. Campos-Campos.** 1988. Cirripedia (Crustacea) de la zona intermareal e infralitoral de la región de Santa Marta. An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín, 18: 153-164.

Recibido: octubre 14 de 2008

Aceptado: febrero 2 de 2009