

LOS ISOPODOS (CRUSTACEA: ISOPODA) DE BAHIA MALAGA, COLOMBIA*

Raúl Ríos y Gabriel E. Ramos
Departamento de Biología, Sección Biología Marina

ABSTRACT

Eight species of isopods are reported from Bahía Málaga, Pacific coast of Colombia: *Ancinus panamensis*, *Exosphaeroma* sp., *Excitrolana braziliensis*, *Rocinela signata*, *Linoreca* sp., *Cleantioides occidentalis*, *C. vonprahli*, and *Ligia baudiniana*. Brief diagnosis of all species, illustrations, habitat, and geographical distribution data, are include.

RESUMEN

Se reportan ocho especies de isópodos provenientes de Bahía Málaga, costa Pacífica de Colombia *Ancinus panamensis*, *Exosphaeroma* sp., *Excitrolana braziliensis*, *Rocinela signata*, *Linoreca* sp., *Cleantioides occidentalis*, *C. vonprahli*, y *Ligia baudiniana*. Para cada una de las especies se brindan diagnóstico, figuras, notas sobre su habitat y datos de su distribución geográfica.

INTRODUCCION

Las investigaciones acerca de los isópodos que se encuentran dentro de la franja costera del Pacífico colombiano son escasas. De los trabajos que han sido publicados hasta ahora sobre las especies de isópodos de esta zona, las únicas referencias a especies sub y supralitorales corresponden respectivamente a Ramos & Ríos (1988), que describen una nueva especie de *Cleantioides* para Bahía Málaga y a Vandell (1972) que reporta una especie de isópodo terrestre, *Proischioscia sturmi* proveniente de un lugar cercano a Tumaco.

*Contribución Nº 12 del CIME, Centro de Investigaciones Marinas y Estuarinas de la Universidad del Valle.

Por otro lado, un mayor tratamiento lo han recibido los isópodos marinos mesolitorales. Dexter (1974) comparó la fauna de playas arenosas del Atlántico y Pacífico de Costa Rica y Colombia, registrando dos especies de la playa de Juanchaco, Bahía Málaga a *Excirolana braziliensis* (como *Cirolana salvadorensis*) y *Exosphaeroma* sp. (como *Exosphaeroma diminutum*); y Glynn & Glynn (1974) que describieron a *Ancinus panamensis* de playas arenosas en la entrada del lado Pacífico del Canal de Panamá y de la playa de Juanchaco. Referencias generales sobre algunos isópodos cuyo ámbito geográfico incluye la franja del Pacífico colombiano son dadas en Brusca (1981; 1983) y Brusca & Iverson (1985).

El presente estudio surge de la necesidad de obtener información fundamental acerca de las especies de isópodos de la interfase tierra-mar del Pacífico colombiano, facilitando su identificación y conocimiento, lo cual se espera sirva de base para futuros trabajos a realizar sobre la biología, ecología, etología, etc., de este importante pero poco conocido grupo de crustáceos.

MATERIALES Y METODOS

Bahía Málaga se encuentra localizada en la zona central de la costa Pacífica de Colombia, aproximadamente a 4°00'N; 77°18'W, unos 35 km. hacia el noroeste del puerto de Buenaventura. La playa de Juanchaco y Punta Sande son los dos puntos que forman la boca o entrada de la Bahía, la cual tiene unos 18 km. de largo y 7 km. de ancho en promedio; sus aguas son de características (Mixo)polihalinas, de acuerdo con Venice System (1958), y su profundidad media es de 13m., con fondo principalmente rocoso, aunque en algunos sitios es lodo, recubierto con material vegetal en descomposición. La Bahía presenta sobre su zona litoral playas arenosas, de planos lodosos y otras de sustratos terciarios y aluviales cuaternarios, además de una gran franja de manglar, especialmente en la parte mas interna, donde predominan las siguientes especies: *Rhizophora mangle*, *R. harrisoni*, *Laguncularia racemosa*, *Mora megistosperma*, *Pelliciera rhizophorae*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*.

La ubicación taxonómica de las especies y la terminología morfológica utilizada en el presente, está basada en los trabajos de Schultz (1969) y Brusca & Iverson (1985). El material colectado se encuentra depositado en la Colección de Referencia de la Sección de Biología Marina de la Universidad del Valle (CRBMUV) y en San Diego Natural History Museum, San Diego, California (SDNHM).

RESULTADOS

Orden ISOPODA
Suborden Flabellifera
Familia Sphaeromatidae

Ancinus panamensis Glynn & Glynn
Fig. 1

Ancinus panamensis Glynn & Glynn 1974: 403, figs. 2-6.-Brusca 1980: 225.-
Brusca & Iverson 1985: 22, figs. 7 a-c, 8.

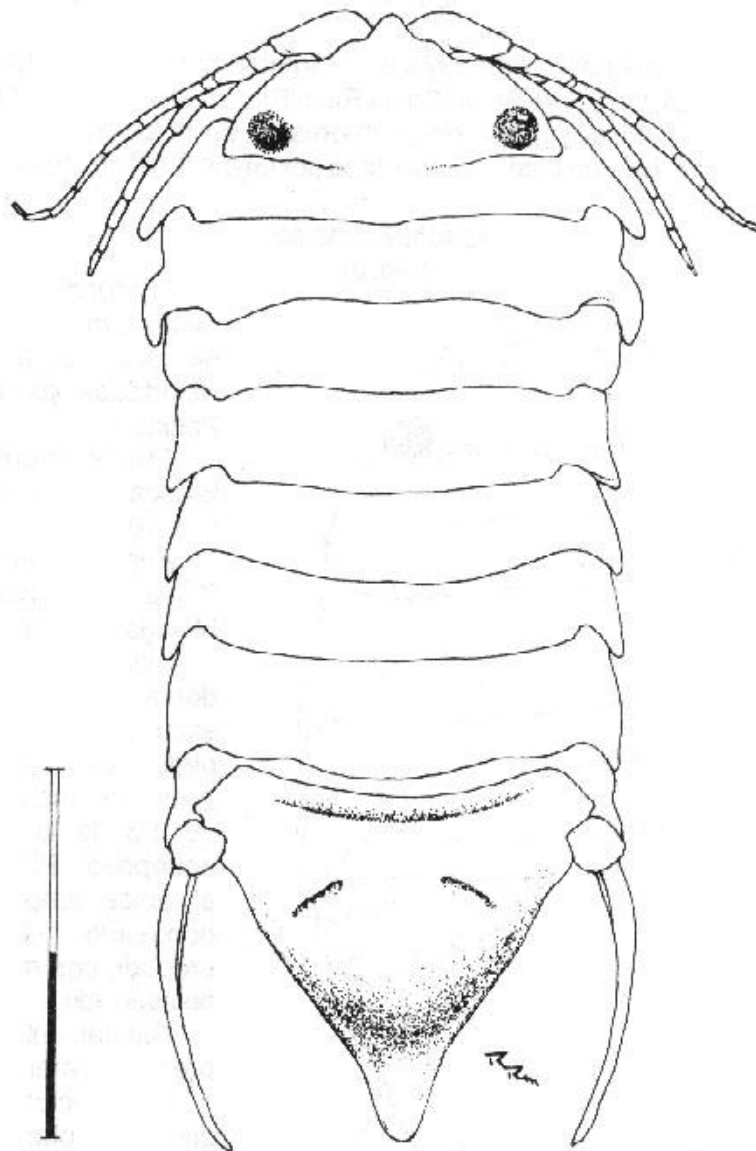


Fig.1. *Ancinus panamensis* Glynn & Glynn. (Escala= 1 mm)

Registro en literatura.- Playa Juanchaco, Bahía Málaga (Glynn & Glynn 1974)

Diagnosis: Superficie dorsal del cuerpo lisa, sin tubérculos; márgenes laterales concávos, siendo la parte más estrecha en el pereionito IV. Rostro truncado anteriormente, con márgenes laterales rectos. Macho con el dáctilo del segundo pereiópodo corto, el cual se cierra contra la parte central inferior del propodio. Pleotelson más ancho que largo, con una conspicua depresión transversal cerca del ápice posterior.

Habitat.- Intermareal sobre playas arenosas. Brusca & Iverson (1985) lo reportan de rocas intermareales enclavadas en arena y lodo, de una franja de playa arenosa.

Distribución.- Juanchaco, Bahía Málaga, Colombia; Panamá (Glynn & Glynn 1974); Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica (Brusca & Iverson 1985).

Observaciones.- El alto grado de polimorfismo en la coloración presentada por *A. panamensis*, ha sido bien documentado por Glynn & Glynn (1974).

Exosphaeroma sp.
(Fig. 2)

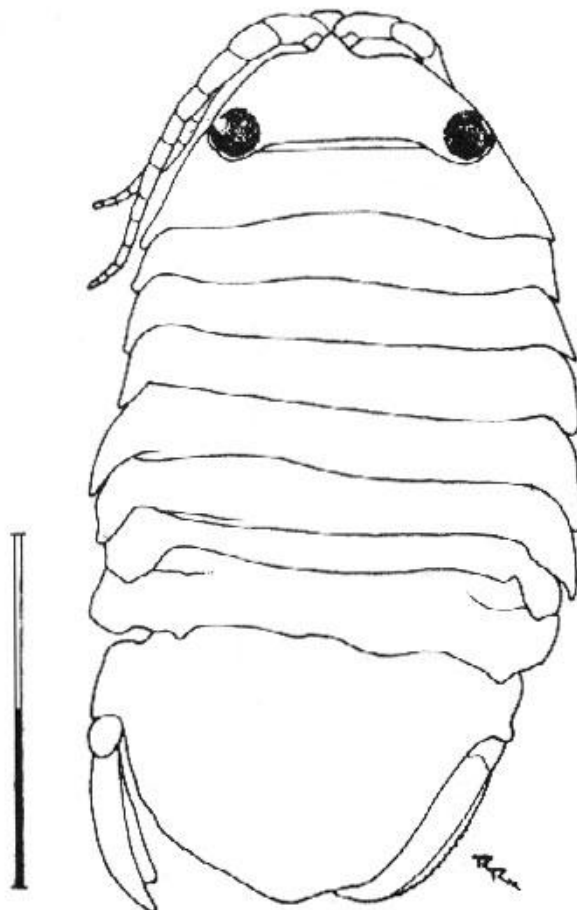


Figura 2 *Exosphaeroma* sp. (Escala = 1mm)

Exosphaeroma
diminutum.- Dexter 1974:
54 (solo los especímenes
reportados para la costa
Pacífica)

Exosphaeroma sp.
Brusca & Iverson 1985: 26,
figs. 10 b-d.

Registro en literatura.-
Playa Juanchaco, Bahía
Málaga, (Dexter 1974:59).

Diagnosis.- Superficie
dorsal del cuerpo lisa, sin
esculturas. Palpo del maxili-
pedo con 2-3 artejos. Apéndice
masculina cerca
de 1/3 de la longitud del
endopodo. Pleotelson con
el ápice ampliamente re-
dondeado. Exopodo del
urópodo con margen exter-
no aserrado.

Habitat.- Intermareal, so-
bre playas arenosas.

Distribución.- Juancha-
co, Colombia; Costa Paci-
fica de Costa Rica (Dexter
1974); Panamá; norte del
Golfo de California (Brusca
& Iverson 1985).

Observaciones.-*Exosphaeroma* sp se encuentra en proceso de estudio, debido a que presenta caracteres morfológicos y estructurales un poco diferentes de su especie análoga o gemela del Atlántico: *E. diminutum* Menzies & Frankengerger; en un futuro cercano la especie del Pacífico podría ser descrita como una nueva especie o como una subespecie de *E. diminutum*.

Familia Cirolanidae
Excrolana braziliensis Richardson
(fig. 5A)

Excrolana braziliensis Richardson 1912: 203, fig. 2.- Glynn et al. 1975: 512, figs. 1, 3-4.- Brusca 1980: 227, fig. 12.9. - Brusca & Iverson 1985: 31, fig. 11 a.

Cirolana salvadorensis .- Dexter 1974: 54. (Para una sinonimia más completa consultar Glynn et al. 1975)

Material examinado.- Juanchaco (7-Mar-1987, 1 espécimen, col. G.E. Ramos, CRBMUV 8703, +2 especímenes en SDNHM).

Diagnosis.- Antenas largas, las cuales se extienden hasta cerca o más allá del pereonito IV. Artejos del palpo del maxillpedo con setas largas; endito con 3 a 6 largas setas plumosas. Pleotelson con 10-30 setas plumosas distales, sin espinas sobre el borde distal; superficie dorsal sin depresiones. Exopodo del uropodo, mucho más largo que el endopodo. Dorso del cuerpo con dos tipos de cromatóforos: dendríticos y punteados.

Habitat.- Se presenta comúnmente sobre playas arenosas en la zona intermareal.

Distribución.- En el Atlántico de Brasil, Venezuela, Colombia, Costa Rica, México, Jamaica, Puerto Rico, Barbados; en el Pacífico este de Chile, Colombia, Panamá, Costa Rica, México, hasta el norte del Golfo de California (Glynn et al. 1975).

Observaciones.- Esta especie puede ser colectada fácilmente durante los períodos de marea baja, debajo de carroñas o desechos que han quedado varados en la playa, los cuales le proporcionan refugio y a la vez alimento.

Familia Aegidae
Rocinela signata Schioedte & Meinert
(fig. 3)

Rocinela signata Schioedte & Meinert 1879.- Schultz 1969: 201, fig. 316.- Brusca & Iverson 1985: 42, fig. 14 k-l.

Material examinado.- Isla del Aguante, Bahía Málaga (29 -Dic-1985, 10, col. G.E. Ramos CRBMUV 85025)

Diagnosis.- Cuerpo liso sin tubérculos dorsales. Cefalón cerca de 2 veces el largo en el ancho, con el frente proyectado sobre los artejos basales del primer par de antenas. Flagelo de la Antena 1 con cerca de 4 artejos; flagelo de la antena 2 con 10-17 artejos. Ojos grandes, oscuros y ampliamente separados. Pereiópodos I-III con margen ventral del propodio con una gruesa espina recurvada o a veces desarmado; sin espinas sobre el carpopodio y 3 espinas

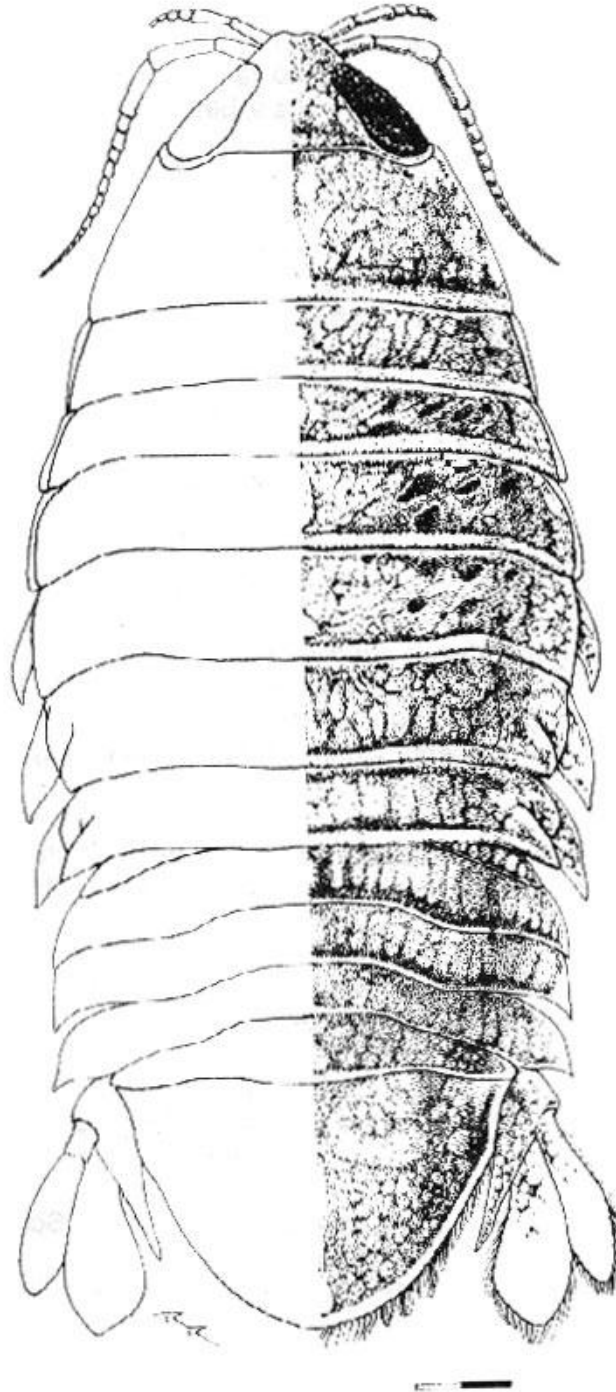


Figura 3 *Rocinela signata* Schioedte & Meirnet, ♀ de Isla El Aguante (Escala=1.2mm)

sobre el meropodio. Dorso del pleotelson pigmentado con dos bandas semilunares de cromatóforos, en forma de W invertida.

Habitat.- Se ha reportado como ectoparásito sobre la piel o agallas de diferentes peces, también sobre las agallas de un tiburón nodriza (en el Golfo de México); nadando libremente o sobre fondos de rocas, de arena o en zonas de corales y hasta profundidades de 73 m. (Brusca & Iverson 1985).

Distribución.- Atlántico occidental: Indias occidentales, América Central (Schultz 1969); Florida, costa del Golfo de México, hasta Brasil. En el Pacífico este desde Baja California, Golfo de California, Islas Socorro, Panamá (Brusca & Iverson 1985), Bahía Málaga, Colombia (presente registro).

Observaciones.- *R. signata* se colectó con ayuda de un pequeño chinchorro, a una profundidad de 1 m., a una salinidad de 20‰ y una temperatura de 30° C. La presencia de esta especie anfiamericana en aguas de Bahía Málaga, amplía su ámbito geográfico en el Pacífico este hacia el sur, desde Panamá hasta Colombia, de donde se reporta por primera vez.

Familia Cymothoidae

Linoreca sp. (fig. 4)

Material examinado.- Estero Corozal, Bahía Málaga (14-Dic-1985, 1 ♂ Juvenil, col. G.E. Ramos, CRBMUV 85026)

Diagnosis.- Cefalón amplio con bordes laterales inmersos en el pereionito I, borde posterior excavado para alojar la proyección anterior del pereionito I. Antena I gruesa con segmentos basales no expandidos. Pleonito I totalmente y 2 parcialmente inmersos en el pereionito VII. Uropodos gruesos, los cuales sobrepasan el extremo distal del pleotelson. Pereiopodos I-VII prensiles.

Observaciones.- Una de las características más sobresalientes de las especies que pertenecen a la familia Cymothoidae es su reversión sexual, conocida como hermafroditismo protándrico. Como su nombre lo indica, los juveniles primero maduran como machos y más tarde en el transcurso de su vida invierten el sexo para empezar a ser hembras funcionales (Brusca 1980). Las especies de *Linoreca* se encuentran habitualmente como parásitos de peces, en la cámara branquial sobre las agallas o sobre el epitelio de la superficie interna del opérculo, o en la región bucal cerca de la base de la lengua (Brusca & Iverson 1985), a estos sitios se adhiere fuertemente con ayuda de sus patas prensiles, sin embargo cuando el pez hospedero es capturado estos parásitos -por lo general uno o dos- suelen abandonarlo para ir en busca de otro pez sano o no parasitado. Nuestro espécimen se colectó con un gran número de peces, abandonando rápidamente a su hospedero; su identificación a nivel de especie no es posible debido a que se trata de un macho inmaduro y la taxonomía de este grupo se basa en ejemplares adultos.

Suborden Valvifera

Familia Idoteidae

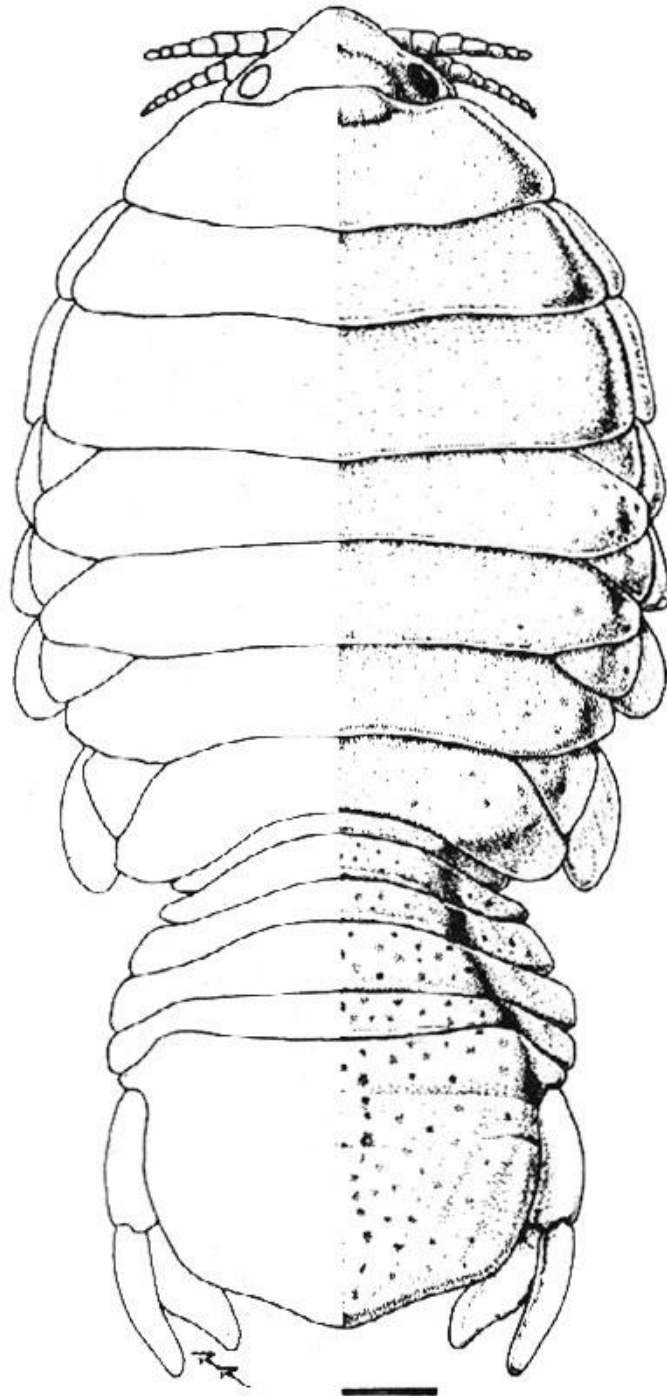


Figura 4 *Linoreca* sp., 0^o juvenil de Estero Corozal. (Escala=1.2 mm)

Cleantioides
occidentalis
(Richardson)

(fig. 5 B-C)

Cleantis
occidentalis
Richardson 1899:
850, figs. 23-24.- Ri-
chardson 1905: 406,
figs. 455-456.-
Schultz 1969: 83,
fig. 107.

Cleantioides
occidentalis Brusca
& Wallerstein 1979:
261, figs. 4-5.-
Brusca 1984: 110,
figs. 1 b, 8.-Brusca &
Iverson 1985: 58,
fig. 17 c.- Brusca
1987.: 272. Ramos
& Ríos 1988: 383.

Material examinado.-
Estero Corozal, Ba-
hía Málaga (14-

Dic- 1985, 1 espécimen, col. G.E. Ramos, CRBMUV 85004, +1 espécimen en SDNHM).

Diagnosis.- Cuerpo cerca de 6 veces el ancho en el largo. Línea supra-antenal con una pequeña emarginación medial; ápice del proceso frontal ampliamente redondeado; lámina fronta 1 producida medialmente; lámina frontal 2 truncada. Palpo del maxilípodo de 4 artejos (fig. 5 B); endito con 2-4 ganchos de acople. Márgenes laterales del cuerpo con densos mechones de setas plumosas. Placas coxales visibles en vista dorsal sobre los pereonitos II-VII. Pleotelson con un par de jorobas dorsales. Endópodo del pleopodo 2 del macho con el apéndice masculina originado en la parte medial.

Habitat.- Intermareal y submareal hasta 50 m., sobre sustratos de arena y lodo (Brusca & Iverson 1985).

Distribución.- Norte del Golfo de California, México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Islas Galápagos, Ecuador (Brusca & Iverson 1985); Colombia (Ramos & Ríos 1988).

Cleantioides vonprahli Ramos & Ríos
(fig. 6)

Cleantioides vonprahli Ramos & Ríos 1988: 383, figs. 1-3

Material examinado.- Lado noroeste de Bahía Málaga (15-Dic-1985, 1 ♀ col. G.E. Ramos, CRBMUV 85203 Holotipo; 3 ♀, CRBMUV 85204 Paratipos). Estero

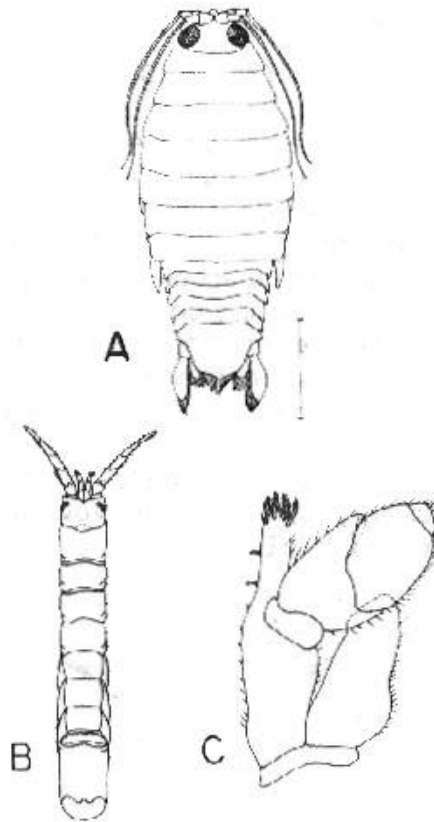


Fig.5 A. *Excirclana braziliensis* Richardson, espécimen de Juanchaco. (Escala= 1mm). B *Cleantioides occidentalis* (Richardson), vista dorsal. C. maxilípodo. (figuras B y C tomadas de Brusca & Wallerstein 1979).

Corozal, Bahía Málaga (14-Dic-1985, 1♂, 1♀, col. G.E. Ramos, SDNHM, Paratipos).

Diagnosis: Cuerpo cerca de 5-5.4 veces el ancho en el largo. Línea supra-antenal con una pequeña emarginación medial. Proceso frontal pequeño, no alcanza el margen anterior de la lámina frontal 1; lámina frontal 1 no producida medialmente; lámina frontal 2 truncada. Palpo de maxilípodo de 5 artejos (fig. 6 B); endito con 2-3 ganchos de acople. Márgenes laterales del pereion y pleon sin setas. Placas coxales visibles en vista dorsal sobre los pereionitos II-VII. Pleon compuesto de 4 segmentos libres (incluyendo el pleotelson), más un par de suturas parciales. Pleotelson con tercio distal de la superficie dorsal profundamente excavado, sin jorobas; los machos presentan dos gruesos surcos longitudinales paralelos.

Habitat.- Submareal, sobre fondos de roca y fango, cubiertos por material vegetal en descomposición, el cual proviene principalmente de los manglares que abundan dentro de la Bahía.

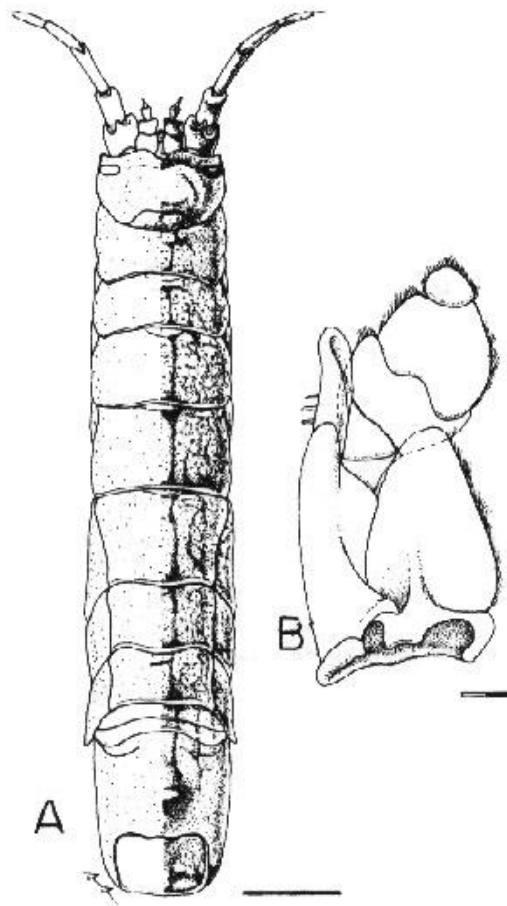


Figura 6. *Cleantioides vonprahli* Ramos & Ríos, ♀ Holotipo. A, vista dorsal; B, maxilípodo. (Escala: A= 2.5mm; B= 0.25 mm).

jos en el palpo del maxilípodo. Recientemente el Dr. Richard C. Brusca, revisando los paratipos depositados en SDNHM, encontró que el palpo del maxilípodo posee un quinto artejo, muy difícil de detectar al microscopio convencional de luz; nosotros hemos revisado nuevamente el material tipo depositado en la CRBMUV y hemos comprobado la presencia de 5 artejos en el palpo maxilípodo (fig. 6B). En el presente trabajo estamos cambiando el número de artejos en la diagnosis y hemos dibujado nuevamente el maxilípodo de la especie, corrigiendo el error involuntario publicado en 1988.

Suborden Oniscidea
Familia Ligiidae

Ligia baudiniana H. Milne Edwards
(fig. 7)

Ligia baudiniana H. Milne Edwards 1840:155.- Vandel 1968: 154.- Brusca 1980:240.

Ligyda baudiniana.- Van Name 1924: 205, lam. 19, figs. 31-36

DISCUSION

El orden isopoda forma parte del superorden Peracarida, este último caracteriza en parte a los crustáceos que poseen una cámara incubatoria en el tórax (pereion), para el desarrollo de los huevos fecundados hasta juveniles, y por la ausencia de un caparazón o si este se presenta está muy reducido. Este orden presenta una gran radiación evolutiva y es por esto uno de los más exitosos (junto con Podocopida, Amphipoda y Decapoda) del filum Crustacea, colonizando prácticamente todos los habitats; se encuentra dividido en 9 subordenes: Phreatoicidea (habitan en agua dulce y solamente se encuentran distribuidos en el hemisferio sur); Microcerberideia (son especies de tamaño muy pequeño, se encuentran usualmente en la zona intermareal de playas arenosas en playas arenosas de ríos o en las aguas subterráneas de algunas cavernas); Gnathiidea (comúnmente los juveniles son parásitos de peces, mientras que los adultos se encuentran desde la zona intermareal hasta zonas profundas, sobre fondos blandos); Anthurideia (se encuentran en sedimentos o madrigueras en zonas dentro de sustratos duros o vegetales, en zonas intermareales y submareales; se conocen algunas especies de agua dulce); Asellota (se presenta tanto en aguas someras como en aguas profundas); Epicarideia (todos son parásitos --en la mayoría de los casos de la cámara branquial-- de otros crustáceos); Valvifera (casi todos son de aguas someras); Flabellifera (principalmente del bentos somero o de zonas litorales, algunos de agua dulce, de cuevas y otros hasta de manantiales de agua caliente); y Oniscidea (son enteramente terrestres, y es hasta ahora, el grupo de crustáceos que con mayor éxito ha invadido la tierra desde el mar) (Schultz 1969; Brusca 1980; Brusca & Iverson 1985).

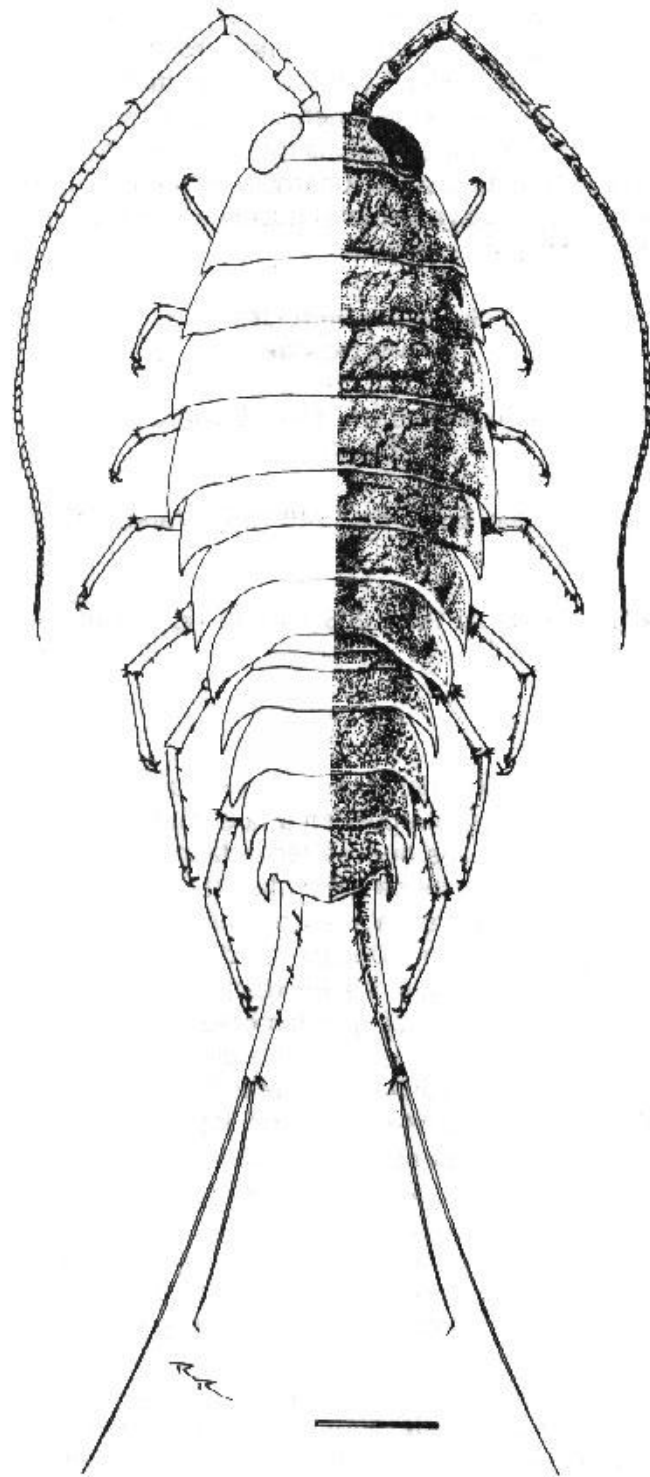


Figura 7. *Ligia baudiniana* H Milne Edwards, ♀ de Playa Chucheros. (Escala = 2.5 mm).

En el presente estudio se reportan para Bahía Málaga tres de los anteriores subordenes, siendo Flabellifera el mejor representado con 4 familias y 5 especies y se puede observar como al parecer sin que haya mucha competencia interespecífica, todos los habitats se encuentran ocupados por especies de isópodos: el fondo recubierto con material vegetal en descomposición (dos especies de *Cleantioides*); algunos parasitando peces (*Linoreca* sp.); o nadando libremente en busca de alimento (*Rocinela signata*); otros explotando las bordades de la playa arenosa intermareal (*Exosphaeroma* sp., *Ancinus panamensis* y *Excitrolana braziliensis*) y por último los terrestres (*Ligia baudiniana*) que se encuentra desde la zona intermareal hasta la zona supralitoral.

Es interesante señalar como una Bahía de tamaño pequeño como lo es Bahía Málaga, puede dar albergue a tan interesante fauna y es mas aún, tener especies que solo recientemente se están dando a conocer a la ciencia como *Cleantioides vonprahli* Ramos & Ríos 1988. Por último, consideramos que el presente reporte es preliminar y no tiene carácter definitivo, pero creemos que es fundamental para poder reconocer la interesante aunque poco tratada fauna de isópodos de la franja costera del Pacífico de Colombia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Henry von Prah (q.e.p.d), su invitación a participar en el estudio de Impacto Ambiental en Bahía Málaga a raíz de la construcción de la Base Naval del Pacífico, a finales de 1985, durante el cual se colectó la mayor parte de los especímenes utilizados para realizar el presente manuscrito.

Gracias al Dr. Jaime R. Cantera de la Universidad del Valle, por su revisión del primer borrador del manuscrito.

También nuestros sinceros agradecimientos al Dr. Richard C. Brusca de San Diego Natural History Museum, San Diego, California, por su constante colaboración y asistencia durante nuestras investigaciones sobre los isópodos del Pacífico de Colombia.

LITERATURA CITADA

Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. Tucson: Univ. Arizona Press. 513 p.

Brusca, R.C. 1981. A monograph on the isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific. Zool. J. Linn. Soc. 73: 117-199.

Brusca, R.C. 1983. Two new idoteid isopods from Baja California and the Gulf of California (Mexico) and a analysis of the evolutionary history of the genus *Colidotea* (Crustacea: Isopoda: Idoteidae). Trans. San Diego Nat. Hist. Soc. 20: 69-79.

Brusca, R.C. 1984. Phylogeny, evolution and biogeography of the marine isopod subfamily Idoteinae (Crustacea: Isopoda: Valvifera). Trans, San Diego Nat. Hist. Soc. 20: 99-134.

Brusca, R.C. 1987. Biogeographic relationships of Galapagos marine isopod crustaceans. Bull. Mar. Sci. 41(2): 268-281.

Brusca, R.C. & E.W. Iverson. 1985. A guide to the marine isopod crustacea of Pacific

Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33(supl.1): 1-77.

Brusca, R.C. & B.R. Wallerstein. 1979. The marine isopod crustaceans of the Gulf of California II. Idoteidae. New genus, new species, new records, range extensions, and comments on evolution and taxonomy within the family. Proc. Biol. Soc. Wash. 92(2): 253-271.

Dexter, D.M. 1974. Sandy-beach fauna of the Pacific and Atlantic coast of Costa Rica and Colombia. Rev. Biol. Trop. 22(1): 51-56.

Glynn, P.W. & C.S. Glynn. 1974. On the systematics of *Ancinus* (Isopoda: Sphaeromatidae), with the description of a new species from the tropical eastern Pacific. Pac. Sci. 28: 401-422.

Glynn, P.W., D.M. Dexter & T.E. Bowman. 1975. *Excirolana braziliensis* a Pan-American sand beach isopod: taxonomic status, zonation and distribution. J. Zool. London 175: 509-521.

Milne Edwards, H. 1840. Histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris 3: 120-283.

Ramos, G.E. & R. Ríos. 1988. *Cleantioides vonprahl*, a new species of idoteid isopod (Crustacea: Isopoda: Idoteidae) from Bahía Málaga, Pacific coast of Colombia. Rev. Biol. Trop. 36(2B): 383-386.

Richardson, H.R. 1899. Keys to the isopods of the Pacific coast of North America, with descriptions of twenty-two new species. Proc. U.S. Natl. Mus. 21:815-869.

Richardson, H.R. 1905. A monograph on the isopods of North America. Bull. U.S. Natl. Mus. 54: 1-727.

Richardson, H.R. 1912. Descriptions of a new genus of isopod crustaceans, and two new species from South America. Proc. U.S. Natl. Mus. 43:201-204.

Schultz, G.A. 1969. How to know the marine isopod crustacea. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown 359 p.

Vandel, A. 1968. Mission zoologique Belge aux Iles Galápagos et en Ecuador (N. et J. Leleup, 1964-1965). I. Isopodes terrestres. 1: 35-168.

Vandel, A. 1972. Les isopodes terrestres de la Colombie. Stud. Neotrop. Faune 7: 147-172.

Van Name, W. G. 1924. Isopods from the Williams Galapagos Expedition. Zoologica 5 (18): 181-210.

Venice System. 1958. Symposium, on the classification of brackish waters. Oikos 9(2): 311-312.