

## Biodiversidad marina de Costa Rica, los microcrustáceos: Subclase Copepoda (Crustacea: Maxillopoda)

Alvaro Morales-Ramírez<sup>1-2-3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica. Fax (506) 207 3280.

<sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica.

<sup>3</sup>Sede del Pacífico, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Correo electrónico: amorales@cariari.ucr.ac.cr

(Recibido 01-II-2000. Corregido 31-VIII-2000. Aceptado 07-II-2001)

**Abstract :** This report is part of a series that summarizes the species and localities of Costa Rican marine taxa. A review of the literature on copepods, both pelagic and benthic for the Pacific and Caribbean coast of Costa Rica, includes eighty species. Sixty seven pelagic species have been found, distributed between sixteen calanoid, one cyclopoid, three harpacticoid and four poecilostomatoid families. Moreover, thirteen benthonic species distributed into six families, all harpacticoids, are reported. Among the pelagic families, Pontellidae has six species, while Paracalanidae and Eucalanidae had five each. Other families, like Calanidae, Pseudodiaptomidae and Acartiidae had four species and most families only one. Forty five species are reported only for the Pacific coast, thirteen for the Caribbean coast, only nine species occurred in both coasts; being a direct consequence of the more intensive research effort in the Pacific. Pelagic copepod biodiversity reflects different oceanographic conditions in both coasts. Typical estuarine species were found in the lower region of the Gulf of Nicoya, while a mixture of estuarine and oceanic species were found in Golfo Dulce. Diversity in the Caribbean, specially at the Cahuita coral reef is lower in comparison with the copepod diversity found in other regions in the Caribbean sea. This may be due to the high sediment resuspension rate characteristic of the Cahuita coral reef, which could affect the reproduction of many holozooplankters, specially copepods. Although sixty seven pelagic copepod species appears to be in low numbers, in terms of specific biodiversity it is as high when compared to numbers found in other tropical areas. Thirteen species are reported in the literature, all harpacticoids. Five species, three sub-species and one genera were new to science. *Balacopsylla* is reported for the first time from a neotropical regions, while the genus *Karllangia*, represented by two coexisting species in the Caribbean coast, belong to a few circumtropical-subtropical genera. The most diverse family was Tetragonicipitidae. This is the first effort to summarize the available information about the biodiversity of marine copepods for Costa Rica's coasts.

**Key words:** copepods, pelagic, benthonic, biodiversity, Costa Rica.

El análisis de la riqueza específica del plancton en un lugar determinado permite definir mejor en términos ecológicos, áreas con masas de agua caracterizadas no sólo por medio de variables físico-químicas, sino también por la flora y fauna asociadas a esa masa de agua. Así, la distribución geográfica y la especiación del plancton son producto de la historia geológica de los océanos, las barreras continentales, los patrones de corrientes y del regulamiento de las

condiciones bióticas y abióticas del ambiente en la supervivencia de las poblaciones (Van der Spoel & Heyman 1983).

Dentro del plancton, y específicamente dentro del zooplancton, los copépodos constituyen el grupo de metazoarios más abundante (Longhurst 1985), de gran variedad morfológica (Dudley 1986) y un alto número de especies incluidas en diez órdenes (Huys & Boxschall 1991). A pesar de que el total se

estima en unas 10 000 especies conocidas, se cree que la verdadera biodiversidad de copépodos bénticos y asociados a invertebrados marinos podría ser perfectamente algunos órdenes de magnitud mayor (Huys & Boxschall 1991), por lo que el número total de especies aumentaría considerablemente.

Los copépodos juegan un papel muy importante en los procesos de transferencia de energía de los productores primarios (fito y bacterioplancton) a organismos de niveles tróficos superiores como peces (Roman 1991). En las zonas tropicales existe una gran cantidad de especies (Weikert 1984) siendo los calanoídeos dominantes en número y diversidad en los primeros 100m de profundidad mientras que los poecilostomatóideos son más abundantes y diversos en las zonas mesopelágicas de bajas latitudes (Böttger 1987, Böttger-Schnack 1990 a,b).

Los estudios de biodiversidad marina en las costas de Costa Rica son recientes, concentrándose principalmente en corales (Cortés & Guzmán 1985), octocorales (Guzmán & Cortés 1985), peces (Bartels *et al.* 1983). Además, algunos trabajos han informado datos sobre la presencia de grupos como poliquetos (Dean 1996a,b), moluscos (Cruz 1996), decápodos y estomatópodos (Castro & Vargas 1996, Vargas *et al.* 1996). Más recientemente algunos grupos de invertebrados marinos se discuten desde el punto de vista de diversidad, como por ejemplo las esponjas (Cortés 1997) y algunos grupos específicos de decápodos (Vargas & Cortés 1997, 1999 a y b).

El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la biodiversidad marina de nuestras costas, iniciando dentro de los microcrustáceos con los copépodos pelágicos y bénticos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de literatura con el fin de levantar una lista de especies de copépodos pelágicos y bénticos informados para la costa pacífica y caribeña de Costa Rica. Para cada especie se indica su número de catálogo de la colección de Crustacea del Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, su lugar de procedencia, y se ofrece información acerca de su hábitat y distribución. No se

incluyen especies informadas para el Domo de Costa Rica, excepto aquellos casos en el que la especie ha sido encontrada también en la región costera. Abreviaciones utilizadas: CR Costa Rica, UCR Universidad de Costa Rica, H Hembra, M Macho, CV copepodito Quinto.

## RESULTADOS

Se halló un total de 80 especies de copépodos 67 pelágicas y 13 bénticas. Las especies pelágicas se agruparon en 16 familias de calanoídeos, una de ciclopoídeos, tres de harparticoídeos y cuatro familias de poecilostomatóideos. Dentro de las especies bénticas seis de harparticoídeos. El Cuadro 1 resume esta información.

CUADRO 1

*Familias y número de especies/familia de copépodos pelágicos y copépodos bénticos*

Orden	Familia	# de especies
Copépodos pelágicos Calanoidea	Calanidae	4
	Paracalanidae	5
	Calocalanidae	1
	Clausocalanidae	2
	Eucalanidae	6
	Aetidae	1
	Augapillidae	1
	Centropagidae	1
	Scolicithricidae	2
	Temoridae	3
	Metridinidae	2
	Lucicutidae	1
	Euchaetidae	3
	Pseudodiaptomidae	5
	Candacidae	1
	Pontellidae	7
Acartidae	4	
	49	
Cyclopoida Harparticoidea	Oithonidae	4
	Tachidiidae	1
	Miracidae	2
	Clytemnestridae	1
	8	
Poecilostomatoida	Oncaeidae	3
	Corycaeidae	4
	Clausiidae	1
	Saphirinidae	2
	10	
Copépodos bénticos Harparticoidea	Ameridae	2
	Diosaccidae	2
	Tetragonicepsidae	6
	Canthocamptidae	1
	Canullidae	1
	1	
	13	

## Clase MAXILLOPODA

Dahl 1956

## Sub-clase COPEPODA

Milne-Edwards 1840

## Infraclasse NEOCOPEPODA NOV.

## Super-Orden GYMNOPLA

Giesbrecht 1882

## Orden CALANOIDEA

(Sars, 1903)

## Familia CALANIDAE

Dana 1849

*Canthocalanus pauper* Giesbrecht 1888**Material:** 1994-UCR2090-01, 3 individuos; 1994-UCR-1900-06, 11 H; 13 M.**Hábitat:** Nerítico de bajas salinidades (Reid 1990, Morales & Vargas 1995) aunque se encuentra también en regiones oceánicas (Longhurst 1985).**Informes previos en CR:** Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989), parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995) y del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).**Distribución:** Conocido en las zonas tropicales del Océano Pacífico, en las corrientes cálidas de Kuroshio y Tsushima (Mori 1964), aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice 1961), Golfo de California (Brinton *et al.* 1986)*Neocalanus gracilis* Dana 1849**Material:** 1994-UCR2088-02, 1 H; UCR 2095-01, 1 individuo.**Hábitat:** frecuente en aguas cálidas de las provincias ecuatoriales (Björnberg 1981), de carácter oceánico principalmente en el epiplancton, ocasionalmente en aguas profundas (Farran & Vervoort 1951a).**Informe previos para CR:** Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989), parte externa del Golfo de Nicoya y Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996).**Distribución:** Especie registrada al sureste del Mar del Norte, en Irlanda del Sur y del Oeste, al noroeste del Océano Atlántico (Farran & Vervoort 1951a). También en el Mar Mediterráneo y en las zonas tropicales y subtropicales del O. Atlántico y del O. Pacífico (Mori 1964).*Nannocalanus minor* Claus 1863 (= *Calanus*)**Material:** 1994-UCR2088-01, 7 ejemplares; 2276-06, 1 H, 1 M.**Hábitat:** en su gran mayoría habitan en los primeros 100 metros (Björnberg 1981) de aguas oceánicas, pero se han encontrado hasta los 877 metros de profundidad (Owre & Foyo 1967).**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996) y arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.)**Distribución:** Típica de la costa este de los Estados Unidos (Bowman 1971), Mar Mediterráneo (Rose 1933) y en las zonas tropicales y subtropicales de los Océanos Pacífico, Atlántico e Indico (Mori 1964).*Undinula vulgaris* Dana, 1852**Material:** 1994-UCR2097-01, 1 H; 2198-02, 2100-01, 4 H; 2276-15, 4 H, 4 M.**Hábitat:** nerítico, de preferencia entre los 100m. de profundidad, aunque puede ser encontrado por debajo de los 1 000m (Owre 1967).**Informes previos para CR:** Bahía Coronado y parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996), arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.)**Distribución:** ha sido informada entre los 40°45'N y los 10°15'N en el oeste del Atlántico Norte (Owre & Foyo 1967). También en las aguas ecuatoriales del Pacífico central (Grice 1961, Park 1968) y en el Indico (Mori 1964).

## Familia PARACALANIDAE

Giesbrecht 1892

*Paracalanus parvus* Claus, 1863**Material :** UCR-1900-04, 20 H 7 M; 1994-UCR-2090-02, 2H 1M, 2101-01, 2098-01, 4 H.**Hábitat:** especie que habita en las áreas nerítico-estuarinas (Morales & Vargas 1995), en el epiplancton (Farran & Vervoort 1951c).**Informes previos para CR:** parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995) y Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996).**Distribución:** Circumglobal (Rose 1933, González & Bowman 1965).*Paracalanus crassirostris* Dahl, 1894**Material:** MZ: 1994-UCR2090-03, 2 H, 1903-03, 2 H.**Hábitat:** aguas costeras tropicales y subtropicales, estuarios y manglares (González & Bowman 1967, Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** en la parte superior del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995).

**Distribución:** Estados Unidos, entre el cabo Hatteras y el sur de la Florida (Bowman 1971), Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981), Indico (Kasturaringian 1963).

*Paracalanus aculeatus* Giesbrecht, 1888

**Material:** 1995-UCR2102-02, 1 M; 2276-11, 1 H.

**Hábitat:** especie de hábito oceánico (Bowman 1971)

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996) y arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** en las zonas tropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico, en el Mar Mediterráneo (Mori 1964), Pacífico ecuatorial (Grice 1961) y Mar Rojo (Rose 1933).

*Acrocalanus gibber* Giesbrecht, 1888

**Material:** 1995-UCR2090-01, 2102-01 2 H.

**Hábitat:** oceánico-epipelágico (Raymount 1983)

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** en los océanos Pacífico, Indico y en el Mar Rojo (Mori 1964).

*Acrocalanus longicornis* Giesbrecht, 1888

**Material:** 1995-UCR2103-01, 2 H; 2094-02, 4H.

**Hábitat:** de aguas oceánicas, epipelágico (Bowman 1967)

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** registrada en las zonas tropicales de los océanos Pacífico, Atlántico, Indico y en el Mar Rojo (Mori 1964).

#### Familia CALOCALANIDAE

Bernard 1958

*Calocalanus stylerimis* Giesbrecht, 1888

**Material:** 1994-UCR2094-03, 2H.

**Hábitat:** epipláctico, indistintamente en regiones oceánicas o neríticas (Corral 1972).

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** circunglobal, epipelágico (Morales-Ramírez 1993), probablemente por todo el mundo excepto en los mares polares (Corral 1972).

#### Familia CLAUSOCALANIDAE

Giesbrecht 1892

*Clausocalanus furcatus* Brady, 1883

**Material:** 1995-UCR2101-02, 1 H 1 M 1 CV; 2275-01, 1 H, 2276-10, 1 H; 2278-02, 2 H.

**Hábitat:** de aguas cálidas de plataforma y oceánica, de altas salinidades (mayor 35PSU).

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996) y arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** circunglobal, tropical, sub-tropical (Frost & Fleminger 1968), registrada en los océanos Pacífico, Atlántico, Indico, mares Rojo y Mediterráneo (Mori 1964). En el Golfo de México (Owre & Foyo 1967).

*Clausocalanus pergens* Farran, 1926

**Material:** 1995-UCR2095-02, 1 H.

**Hábitat:** oceánico-epipláctico (Frost & Fleminger 1968).

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996)

**Distribución:** circunglobal, tropical – subtropical (Frost & Fleminger 1968).

#### Familia EUCALANIDAE

Giesbrecht 1892

*Eucalanus attenuatus* Dana, 1849.

**Material:** 1994-UCR2092-01, 1 H, 1 M, 2096-01, 2 H; 2102-03 4 H.

**Hábitat:** en aguas oceánicas desde la superficie hasta aguas profundas (hasta 1316 metros) (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989), parte externa del Golfo de Nicoya y Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Irlanda del sur y del oeste, sector oeste del Atlántico Norte (Owre & Foyo, 1967). Aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice 1961), océano Indico (Kasturirangan 1963).

*Ecalanus elongatus* Dana, 1849.

**Material:** UCR2094-04, 6 H; 2102-0, 4 H.

**Hábitat:** en aguas oceánicas desde la superficie hasta aguas más profundas (Farran & Vervoort 1951b).

**Informes previos para CR:** partes externas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** en el norte del Mar del Norte, al sur y oeste de Irlanda, al oeste del Atlántico Norte, Mar noruego (Farran & Vervoort 1951b). En aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice 1961).

*Eucalanus monachus* Griesbrecht 1888.

**Material:** UCR2090-04, 1 H 1M; 2276-05, 8 H, 5 M.

**Hábitat:** en aguas tropicales, subtropicales, neríticas y oceánicas (Björnberg 1981) desde la superficie hasta los 1200 metros de profundidad (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR:** parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995) y arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** en el oeste del Atlántico Norte desde los 42°N hasta los 10°15'N, en el Golfo de México (Owre & Foyo 1967) y en el océano Indico (Kasturirangan 1963).

*Rhincalanus snasutus* Giesbrecht 1888.

**Material:** 1995-UCR2094-05.

**Hábitat:** típico de aguas oceánicas, epipláncico o de profundidad (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989), parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** en los océanos Pacífico e Indico (Mori 1964). También al noroeste del océano Atlántico desde el Golfo de St. Lawrence hasta los 11°18' (Owre-Foyo.1967), Pacífico ecuatorial (Grice 1961) y aguas oceánicas subtropicales (Björnberg 1981).

*Rhincalanus cornutus* Dana 1849

**Material:** UCR- 2276-16, 1 H.

**Hábitat:** tropical, oceánica de aguas cálidas, epipláncica (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** aguas del arrecife coralino de Puerto Vargas (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** océano Atlántico y Pacífico (Rose, 1933), océano Indico (Kasturirangan 1963), aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice, 1962), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967), Mar Caribe y Golfo de México (Campos & Suárez 1994).

*Subeucalanus subcrassus* Griesbrecht 1888

**Material:** UCR-2092-02/2102- 1H 1 M, 2275-09, 1 H; 2276-02, 20 H, 20 M; 2277-02, 1 H.

**Hábitat:** epipláncica de aguas neríticas.

**Informes previos para CR:** aguas del Domo de Costa Rica, parte externa del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996), arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Pacífico ecuatorial (Grice 1961), Indico (Kasturirangan 1963), Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981) y Caribe (Campos & Suárez 1994).

#### Familia AETIDAE

Giesbrecht 1892

*Euchirella rostrata* Claus 1866

**Material:** UCR 2276-12, 1 H.

**Hábitat:** de regiones tropicales, subtropicales y antárticas, mesopelágica (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** Arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** océano Atlántico norte y Pacífico norte central (Rose 1933, Park 1968), Mar Mediterráneo (Rose, 1933), Atlántico sudoccidental (Björnberg 1963), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967), Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

#### Familia AUGAPTILLIDAE

Sars 1905

*Haloptilus ornatus* Griesbrecht 1892.

**Material:** UCR2102-07, 1 H; 2098-03, 1 M.

**Hábitat:** oceánico de profundidad (Owre & Foyo 1967), hasta 600m.

**Informes previos para CR:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989)

**Distribución:** Océanos Pacífico y Atlántico, y el Mar Mediterráneo (Mori 1964). Al oeste del Atlántico Norte (Owre & Foyo1967). En el Golfo de México y el Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

#### Familia CENTROPAGIDAE

Giesbrecht 1892

*Centropages furcatus* Dana 1849

**Material:** UCR-1900-07,3 H 1 M; 2090-05, 5 H; 2101-04, 4 H 4M; 2275-08, 1 H, 2 M; 2276-03, 10 H, 7 M.

**Hábitat:** oceánico-nerítico asociado a aguas cálidas con temperaturas superiores a 20°C y salinidades mayores a 32 PSU.

**Informes previos para CR:** aguas del Domo térmico de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989), parte interna y externa del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995, Morales-Ramírez, 1996) y del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996), arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez, en prep.).

**Distribución:** circumtropical, numerosa en aguas cálidas y de salinidades altas (Björnberg 1981, Brinton *et al.* 1986).

Familia SCOLECITHRICIDAE  
Giesbrecht 1892

*Scolecithrix bradyi* Giesbrecht 1888.

**Material:** UCR-2094-07, 1 H.

**Hábitat:** oceánica tropical-subtropical (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** registrada en los océanos Atlántico, Pacífico e Indico y el Mar Mediterráneo (Mori 1964). En las aguas ecuatoriales (Grice 1962). En el Atlántico Norte desde el Golfo de San Lorenzo hasta los 14°55'N (Owre & Foyo 1967).

*Scolecithricella marginata* Giesbrecht 1888.

**Material:** UCR-2099-02, 2 H.

**Hábitat:** oceánica-epipelágica.

**Informes previos para CR:** parte interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Pacífico ecuatorial (Grice 1961).

Familia TEMORIDAE  
Giesbrecht 1892

*Temora discaudata* Giesbrecht 1889.

**Material:** 1994-UCR2088-03, 1 H, 1 M; 2103-02, 2H 2M.

**Hábitat:** tropical - epipláctica.

**Informes previos para CR:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989) y en la parte interna del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Océano Pacífico, Mar Rojo (Mori 1964), Océano Indico (Kasturirangan 1963). No se informa para las aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice 1962).

*Temora turbinata* Dana 1849

**Material:** UCR 2275-01, 1 H; 2276-04, 3 ejemplares.

**Hábitat:** tropical, subtropical, epipelágica, preferiblemente en los primeros 10m de profundidad (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** aguas del arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez, en prep.).

**Distribución:** océano Atlántico occidental (Wilson 1972), Mar Caribe (González & Bowman 1965, Campos & Suárez 1994), Golfo de México (Campos & Suárez 1994), océano Indico (Kasturirangan 1963), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967). No se informa para el Pacífico ecuatorial ni norte central (Grice 1962, Park 1968).

*Temoropia mayumbaensis* Scott 1894.

**Material:** 1994-UCR2103-03, 1 H.

**Hábitat:** frecuente en aguas del talud continental (Björnberg 1981), de aguas oceánicas hasta los 100m de profundidad (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR:** parte interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** en el Golfo de México y en el Mar Caribe (Campos & Suárez 1994), en aguas ecuatoriales del Pacífico (Grice 1962)

Familia METRINIDAE  
Sars 1902

*Pleuromamma robusta* Dahl 1893.

**Material:** 1994-UCR2094-08, 1H 1M.

**Hábitat:** especie de aguas oceánicas que lleva a cabo fuertes migraciones verticales, mesopelágica (Morales 1993).

**Informes previos para CR:** parte externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Atlántico Norte (Farran 1948), océano Indico y Mar Rojo (Mori 1964).

*Pleuromamma gracilis* Claus 1863.

**Material:** 1994-UCR2102-06, 1 H.

**Hábitat:** de aguas oceánicas y de fuertes hábitos migratorios, mesopelágica (Morales 1993).

**Informes previos para CR.:** estaciones externas del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Atlántico Norte (Farran 1948), sur de la Florida (Bowman 1971), aguas ecuatoriales del océano Pacífico (Grice 1961) y Mar Mediterráneo (Mori 1964).

Familia LUCICUTIIDAE  
Sars 1902

*Lucicutia ovalis* Giesbrecht 1889.

**Material.:** 1994-UCR2101-05, 2 H.

**Hábitat:** especie de aguas oceánicas (Hülseman 1966) de los 0 a los 4,000m.

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** informada para los océanos Indico, Pacífico y Atlántico, de los 53°N a los 53°S (Hülseman 1966).

Familia EUCHAETIDAE  
Giesbrecht 1892

*Euchaeta wolfendeni* Scott 1909.

**Material.:** 1994-UCR2097-02, 2H, UCR 2101-03, 1 H.

**Hábitat:** oceánica, epi-mesopelágica (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** zona externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** especie descrita en el archipiélago de Malasia y el Océano Indico (Mori 1964), en las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico (Grice 1962).

*Euchaeta longicornis* Giesbrecht 1888.

**Material:** 1994-UCR2097-03, 1 H.

**Hábitat:** oceánica-epiplántica.

**Informes previos para CR.:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989) y región externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Océano Pacífico (Mori 1964) y Pacífico Ecuatorial (Grice 1962).

*Euchaeta marina* Pestrandrea 1833.

**Material:** UCR 2276-17, 1 H CV.

**Hábitat:** en aguas cálidas de plataforma y oceánica, entre los 25 y 100m de profundidad, ocasionalmente en la superficie (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Atlántico (Rose, 1933), Pacífico ecuatorial (Grice, 1962) y Norte central (Park 1968), Indico (Kasturirangan 1963), corriente de Florida (Owre & Foyo, 1968), Mar Caribe y Golfo de México (Campos & Suárez 1994).

Familia PSEUDODIAPTOMIDAE  
Sars 1903

*Pseudodiaptomus acutus* Dahl 1894

**Material:** UCR 2275-07, 1 H.

**Hábitat:** típica de aguas de bahías y golfos, en manglares y regiones estuarinas (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Atlántico sur (Björnberg, 1981), islas caribeñas (Walter 1989), costas de Brasil (Björnberg 1963), Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

*Pseudodiaptomus cristobalensis* Marsh 1919.

**Material:** 1994-UCR2091-01, 1H.

**Hábitat:** típica de ambientes estuarinos, nerítica (Walter 1989).

**Informes previos para CR.:** Costa Pájaros, Golfo de Nicoya (Walter 1989), parte interna del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** en el Pacífico la especie es conocida desde la parte sur de California hasta Guayaquil, Ecuador. En el Atlántico se informa desde Nueva Escocia, Canadá, hasta el sur de Argentina (Walter 1989).

*Pseudodiaptomus marshi* Wright 1936.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** estuarino-costero (Walter 1989).

**Informes previos para CR.:** costa caribeña (Walter 1989).

**Distribución:** restringida a la costa caribeña de Centroamérica y costa atlántica de Sur-américa (Walter 1989).

*Pseudodiaptomus panamensis* Walter 1989.

**Material:** 1994-UCR2090-07, 3 H 4 M.

**Hábitat:** nerítico-estuarino (Björnberg 1981, Walter 1989).

**Informes previos para CR.:** Isla Chira, parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995).

**Distribución:** se encuentra a lo largo de la costa Pacífica de Costa Rica y Panamá (Walter 1989).

*Pseudodiptomus wrighti* Johnson 1964.

**Material:** 1994-UCR2090-06, 1 H; 2103-04, 1H.

**Hábitat:** nerítico-estuarino (Björnberg 1981, Walter 1989).

**Informes previos para CR.:** Costa de Pájaros (Walter 1989), parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995) y aguas internas del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Se encuentra confinada a la costa pacífica de América, desde Baja California, México, hasta el sur de la parte norte de la costa peruana (Walter 1989). Briton *et al.* (1986) la consideran endémica del Golfo de California.

#### Familia CANDACIIDAE

Giesbrecht 1892

*Candacia catula* Giesbrecht 1889.

**Material:** 1994-UCR2090-06, 1 H.

**Hábitat:** oceánica (Mori 1964).

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** ha sido registrada en la zona tropical del océano Pacífico, Mar Rojo (Mori 1964), y en las aguas ecuatoriales del océano Pacífico (Grice 1962).

#### Familia PONTELLIDAE

Dana 1853

*Calanopia americana* F.Dahl 1894.

**Material:** UCR 2275-08, 2 H; 2276-14, 5 H.

**Hábitat:** aguas costeras superficiales y de plataforma, epipelágica (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Atlántico sur (Björnberg 1981), Atlántico noroccidental (Owre & Foyo 1967), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967), Golfo de México (Campos & Suárez 1994), Mar Caribe (González & Bowman 1965, Campos & Suárez 1994).

*Labidocera acuta* Dana 1849.

**Material:** 1994-UCR2089-01, 4 ejemplares; 2093-01, 3H ejemplares; 2100-02, 1 H; 2101-07, 1 H; 2102-08, 2 M.

**Hábitat:** aguas costeras superficiales y de plataforma (Mori 1964).

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** especie distribuida en los océanos Pacífico, Atlántico e Indico (Mori 1964), y aguas occidentales del Atlántico Norte (Owre & Foyo 1967).

*Labidocera aestiva* Wheeler 1901

**Material:** UCR 2275-06, 3 M; 2278-02, 1 H.

**Hábitat:** nerítica tropical y subtropical de aguas de plataforma (Owre & Foyo 1967) aguas costeras superficiales y de plataforma (Mori 1964).

**Informes previos para CR:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Golfo de México, Mar Caribe, corriente de Florida y Atlántico noroccidental (Owre & Foyo 1967, Wilson 1972, Campos & Suárez 1994).

*Labidocera lubboki* Giesbrecht 1892.

**Material:** UCR-1900-02, 3 H 4M; 1994-UCR 2101-08, 8 ejemplares.

**Hábitat:** aguas costeras superficiales y de plataforma (Mori 1964).

**Informes previos para CR.:** áreas internas de los Golfos de Nicoya y Dulce (Morales & Vargas 1995, Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Pacífico ecuatorial (Fleminger 1965), desde el Golfo de California (Briton *et al.* 1986) hasta el Golfo de Guayaquil (Fleminger 1967).

*Labidocera scotti* Giesbrecht 1897

**Material:** UCR 2275-10, 2 H; 2276-01, 3 H, 4 M, 2277-01, 1 M.

**Hábitat:** aguas costeras tropicales y subtropicales, de plataforma, epipelágica (Björnberg, 1981).

**Informes previos para CR:** aguas del arrecife del Parque Nacional Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Atlántico Noroccidental (González Bowman 1965), Atlántico Sur (Björnberg, 1963, 1981), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967), Golfo de México y Mar Caribe



(González & Bowman 1965, Campos & Suárez 1994).

*Pontellopsis villosa* Brandy 1883.

**Material:** UCR 2276-08, 1 M; 2278-01, 1 H.

**Hábitat:** aguas costeras superficiales y de plataforma, aguas tropicales y subtropicales (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Atlántico sur (Björnberg 1981), Mar Mediterráneo (Rose 1933), corriente de Florida (Owre & Foyo 1967), Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

*Pontella mimocerami* Fleminger 1957

**Material:** UCR 2276-09, 1 M.

**Hábitat:** nerítico, tropical, de aguas costeras (Owre & Foyo 1967)

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994), corriente de Florida (Owre & Foyo 1968).

#### Familia ACARTIIDAE

Sars 1903

*Acartia clausii* Giesbrecht 1889

**Material:** 1994-UCR2103-05, 1 H.

**Hábitat:** restringida a zonas neríticas, epipelágica (Bradford 1976).

**Informes previos para CR.:** región externa del Golfo de Nicoya y área interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** océanos Atlántico y Pacífico (Mori 1964), Mar Mediterráneo, Negro, Mar del Norte, Islas Canarias, Mar de Noruega (Bradford 1976).

*Acartia lilljeborgii* Giesbrecht 1889

**Material:** 1994-UCR 2103-07, 3 H 2 M; 2091-03, 4 H 3 M; 2275-03, 1 H, 1M; 2276-13, 1 H; 2277-03, 4 H.

**Hábitat:** especie dominante en aguas cálidas costeras y estuarinas (Morales & Vargas 1995), típicamente nerítico (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995),

Golfo Dulce (Morales-Ramírez, 1996) y arrecife de Cahuita, costa del caribe (Morales-Ramírez en prep.)

**Distribución:** en la costa pacífica de América desde el Golfo de California (Brinton *et al.* 1986), Guayaquil hasta Valparaíso en Chile (González & Bowman 1965), en el Golfo de México (Campos & Suárez 1994) y aguas del Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981).

*Acartia tonsa* Dana 1848

**Material:** 1994-UCR2103-08, 2 H 1 M.

**Hábitat:** restringida a aguas costeras y zonas estuarina (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** costa americana del Pacífico desde el norte hasta el sur (Rose 1933), costa atlántica de los Estados Unidos (Rose 1933), Golfo de México (Campos & Suárez 1994) y Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981).

*Acartia danae* Giesbrecht 1889

**Material:** 1994-UCR2091-02, 1 H 1 M.

**Hábitat:** oceánica - epipelágica (Bradford 1976)

**Informes previos para CR.:** aguas del Domo de Costa Rica (Suárez & Gasca 1989) y parte interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Pacífico ecuatorial (Grice 1961), Golfo de México (Campos & Suárez 1994), Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981), en los mares Mediterráneo, Arábico y Rojo, así como en los océanos Pacífico e Indico (Mori 1964).

#### Super Orden PODOPLEA

Giesbrecht 1882

#### Orden CYCLOPOIDEA

Burmeister 1834

#### Familia OITHONIDAE

Dana 1853

*Oithona hebes* Giesbrecht 1891.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** aguas costeras y de plataforma (González & Bowman 1967).

**Informes previos para CR.:** Caribe, 1km al norte de Puerto Limón (Ferrari & Bowman 1981).

**Distribución:** Mar Caribe (González & Bowman 1967), Océano Pacífico, Mar Mediterráneo y Adriático (Rose 1933).

*Oithona nana* Giesbrecht 1892

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en aguas costeras y de plataforma (Bjornberg 1981).

**Informes previos para CR.:** Caribe, 1km al norte de Puerto Limón (Ferrari & Bowman 1980).

**Distribución:** Atlántico templado, Mar Rojo, Mediterráneo, Adriático, Océano Indico y Pacífico (Rose 1933, Nishida 1985).

*Oithona plumifera* Baird 1843

**Material:** 1994-UCR2094-09, 1H; 2102-09/2095-03, 1H.

**Hábitat:** aguas neríticas y oceánicas, preferiblemente en la superficie (Nishida 1985).

**Informes previos para CR.:** regiones externas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce, Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996) y en el Caribe (Ferrari & Bowman 1981).

**Distribución:** ampliamente distribuido en aguas tropicales y subtropicales del Pacífico, Atlántico e Indico (Nishida 1985), en el Golfo de México (Owre & Foyo 1967), en el Mar Rojo y Mediterráneo (Mori 1964).

*Oithona similis* (= *helgolandicus*) Claus 1863

**Material:** 1994-UCR2094-10, 1H, 2095-04, 1H, 2102-10, 2276-18, 1 H.

**Hábitat:** oceánica-epipelágica (Nishida 1985).

**Informes previos para CR.:** partes externas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce, Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** desde los trópicos hasta altas latitudes en el Atlántico y Pacífico (Nishida 1985), en el océano Indico, Mar Rojo y Mediterráneo (Mori 1964).

#### Orden HARPARTICOIDA

G.O. Sars 1903

#### Familia TACHIDIIDAE

Boeck 1864

*Euterpina acutifrons* Dana 1852

**Material:** 1994-UCR2090-09, 2H, 2101-09, 3H.

**Hábitat:** nerítico – epipelágico (Mori 1964).

**Informes previos para CR.:** partes internas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales & Vargas 1995, Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** circumglobal, de aguas costeras tropicales y subtropicales (Björnberg 1981). Género monotípico.

#### Familia MIRACIIDAE

Dana 1846

*Macrosetella gracilis* Dana 18520

**Material:** 1994-UCR2088-04, 1H; 2099-03, 1H.

**Hábitat:** tropical, más oceánica que costera, epipelágica (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** ampliamente distribuida en las aguas cálidas del mundo y registrada en los océanos Pacífico, Indico, Atlántico, en el Mar Mediterráneo (Mori 1964); en el Golfo de México y el oeste del Atlántico Norte (Owre & Foyo 1967).

#### Familia CLYTEMNESTRIDAE

Scott 1909

*Clytemnestra rostrata* Brady 1883

**Material:** 1994-UCR2090-10, 2H; 2102-11, 6H.

**Hábitat:** aguas de plataforma, costera (Björnberg 1981)

**Informes previos para CR.:** partes internas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales & Vargas 1995, Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** ha sido registrada en el mar Rojo y Mediterráneo, en los océanos Pacífico, Atlántico e Indico (Mori 1964); en el Golfo de México y en el Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

#### Orden POECILOSTOMATOIDEA

Thorell 1859

#### Familia ONCAEIDAE

Giesbrecht 1892

*Oncaea conifera* Giesbrecht 1891

**Material:** 1994-UCR2092-04, 2H; 2101-10, 1H.

**Hábitat:** especie oceánica, epi-mesobatipelágica (Malt 1983).

**Informes previos para CR.:** partes externas del Golfo de Nicoya y Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** entre los 65°N y los 45°S en los océanos Atlántico, Indico y Pacífico, y el Mar Mediterráneo, en las aguas templadas del Atlántico Norte y el Golfo de México (Malt 1983), en el Mar Rojo (Böttger-Schnack 1990a, b).

*Oncaea mediterranea* Claus 1883

**Material:** 1994-UCR2101-11, 2 H.

**Hábitat:** oceánica, epi-mesopelágica (Malt 1983).

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** 65°N y 60°S en los océanos Pacífico, Atlántico, Indico, Mediterráneo, costa de Brasil, Golfo de México (Malt 1983)

*Oncaea venusta* Phillippi 1843

**Material:** 1994-UCR2092-05, 1M; 2095-05, 1H.

**Hábitat:** oceánica, epi-mesopelágica (Malt 1983).

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo de Nicoya y Bahía Coronado (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** zonas tropicales y templadas del Océano Atlántico, Golfo de México, Mar Árabe (Malt 1983), océano Pacífico (Rose 1933).

#### Familia CORYCAEIDAE

Dana 1852

*Corycaeus bremhi* Dana 1849

**Material:** 1994-UCR2090-11, 6 H 1 M.

**Hábitat:** epipelágico, costero y de plataforma (Rose 1933).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Océano Pacífico (Rose 1933), Mediterráneo occidental y en el Mar Adriático (Razouls 1974).

*Corycaeus flaccus* Giesbrecht 1891

**Material:** 1994UCR2102-12, 1 H.

**Hábitat:** epipelágico, costero y de plataforma, aunque también oceánico (Mori 1964).

**Informes previos para CR.:** parte externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** registrado en los Océanos Pacífico, Indico, Atlántico (Rose 1933, Mori 1964), en el Mar Mediterráneo, Mar Negro y el

Adriático (Razouls 1974), Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994).

*Corycaeus (Urocorycaeus) furcifer* Claus 1863

**Material:** UCR 2278-04, 1 M.

**Hábitat:** epipelágico, costero de plataforma, aunque también oceánico (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez, en prep.).

**Distribución:** Atlántico sur (Björnberg 1981), Atlántico ecuatorial (Björnberg 1963), Golfo de México y Mar Caribe (Campos & Suárez 1994), Mar Mediterráneo y océano Pacífico (Rose 1933).

*Corycaeus speciosus* Dana 1849

**Material:** 1994UCR2102-13, 1 M.

**Hábitat:** epipelágico - oceánico (Owre & Foyo 1967).

**Informes previos para CR.:** área externa del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** registrado en las regiones cálidas de los océanos Pacífico, Atlántico (Mori 1964) e Indico (Kasturirangan 1963).

#### Familia CLAUDIIDAE

Emblenton 1901

*Hemicyclops thalassius* Vervoort & Ramírez 1966.

**Material:** 1994UCR2088-05, 8 H.

**Hábitat:** típicamente nerítico - estuarino (Björnberg 1981).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo de Nicoya (Morales & Vargas 1995).

**Distribución:** Pacífico tropical y subtropical, Atlántico sudoccidental (Björnberg 1981).

#### Familia SAPHIRINIDAE

Thorell 1859

*Saphirina nicromaculata* Claus 1863

**Material:** 1994UCR-2103-09, 1 M.

**Hábitat:** oceánica, epi-mesopelágica (Campos & Suárez 1994).

**Informes previos para CR.:** parte interna del Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** Atlántico, Pacífico e Indico, Mar Rojo y Mediterráneo (Mori 1964). Informada también para el Golfo de México, al oeste del

Atlántico Norte entre los 42°N y los 10°30'N (Owre & Foyo 1967).

*S. scarlata* Giesbrecht 1891

**Material:** 1994UCR2094-12, 1 H.

**Hábitat:** oceánica - epipelágica (Rose 1933).

**Informes previos para CR.:** área externa del Golfo de Nicoya (Morales-Ramírez 1996).

**Distribución:** océanos Atlántico, Pacífico (Mori 1964) e Indico (Kasturirangan 1963), Mar Mediterráneo (Mori 1964)

Super-Orden PODOPLEA  
Giesbrecht 1891  
Orden HARPARTICOIDEA  
Sars 1903  
Familia AMEIRIDAE  
Monard 1927

*Karllangia obscura* Mielke 1994

**Material:** no existe en Costa Rica, Universidad de Göttingen (Alemania) Reg. N° 8a-i.

**Hábitat:** en arena fangosa de playa, coexistiendo con *K. pulchra* (Mielke 1994).

**Informes previos para CR.:** en Manzanillo, costa caribeña, informada como especie nueva para el mundo (Mielke 1994).

**Distribución:** género circumtropical y subtropical, la especie sólo ha sido informada para Costa Rica (Mielke 1994).

Comentario: especie descrita con material recolectado en Playa Manzanillo, Caribe CR.

*Karllangia pulchra* Mielke 1994

**Material:** no existe en Costa Rica, Universidad de Göttingen (Alemania) Reg. N° 5a-j.

**Hábitat:** en arena fangosa de playa, coexistiendo con *K. obscura* (Mielke 1994).

**Informes previos para CR.:** en Manzanillo, costa caribeña, informada como especie nueva para el mundo (Mielke 1994).

**Distribución:** género circumtropical y subtropical, la especie sólo ha sido informada para Costa Rica (Mielke 1994).

Comentario: especie descrita con material recolectado en Playa Manzanillo, Caribe CR.

Familia DIOSACCIDAE  
Sars 1903

*Balucopsylla triarticulata* Wells & Rao 1987.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** intersticial, neotropical de zonas entre mareas (Mielke 1994).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales, costa pacífica (Mielke 1994).

**Distribución:** informada en las islas Andaman y Nicobar (Mielke 1994), en Punta Morales es el primer reporte de la especie para la región neotropical (Mielke 1994).

*Nitocra bisetosa* Mielke 1993.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** intersticial, en la arena de playa (Mielke 1993).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales en el Pacífico y Portete y Playa Manzanillo en el Caribe (Mielke 1993).

**Distribución:** circumtropical (Mielke 1994).

Familia LONGIPEDIIDAE  
Brady 1880

*Longipedia helgolandica* Klie 1949

**Material:** 1 ejemplar, 1 H.

**Hábitat:** béntico, de zonas tropicales y templadas, sin embargo es muy común encontrar esta especie en muestras superficiales (González & Bowman 1965).

**Informes previos para CR.:** aguas del arrecife coralino de Cahuita, costa del Caribe (Morales-Ramírez en prep.).

**Distribución:** a sido informada en el Mar del Norte, Atlántico noroccidental, Mar Caribe, Golfo de México (González & Bowman 1965).

Familia TETRAGONICIPITIDAE  
Lang 1948

*Laophontella horrida dentata* Por 1964

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en sedimentos ásperos o arenosos de playa (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales y Playa Jiménez, en la Península de Osa (Mielke 1992).

**Distribución:** especie conocida en muchas localidades del Mediterráneo y del Caribe (Mielke 1992), pero la subespecie sólo para Costa Rica. Comentario: nueva subespecie descrita con el material recolectado en Punta Morales y Playa Jiménez, Península de Osa, CR.

*Oniscopsis robinsoni* Chappuis & Delamare Debutteville 1956.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** playas fangosas (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales, Golfo de Nicoya (Mielke 1992).

**Distribución:** Bahamas, Golfo México y Archipiélago de Galápagos (Mielke 1992).

*Phillopodopsyllus setouchiensis* Kitazima 1981.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en playones de manglares (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** en Punta Morales y Playa Blanca (Golfo de Nicoya), en Playa Jiménez en la Península de Osa, en el Caribe en Playa Manzanillo (Mielke 1992).

**Distribución:** en ambas costas americanas, anfiamericana (Mielke 1992).

*Phillopodopsyllus ancylus* Mielke 1992.

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en manglares y arenas lodosas (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** en Punta Morales, Golfo de Nicoya (Mielke 1992).

**Distribución:** esta especie es nueva y sólo se ha encontrado en el lugar citado (Mielke 1992).

Comentario: nueva especie descrita con material recolectado en Punta Morales, Golfo de Nicoya, CR.

*Phillopodopsyllus carinattus* Mielke 1992

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en los sedimentos de playa (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** en Playa Manzanillo, costa caribeña (Mielke 1992).

**Distribución:** especie nueva, informada por primera vez para esta zona (Mielke 1992).

Comentario: nueva especie descrita con material recolectado en Playa Manzanillo, Caribe de CR.

*Phillopodopsyllus gertrudi costaricensis* Kunz 1984

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en playas de conchas, arenas finas y toscas, zonas de alto contenido de detritus (Mielke 1992).

**Informes previos para CR.:** Playa Blanca, Península de Osa y Playa Manzanillo, costa caribeña (Mielke 1992).

**Distribución:** anfiamericana (Mielke 1992).

Comentario: nueva subespecie descrita con material recolectado en Playa Manzanillo, Caribe y Playa Blanca, Península de Osa, CR.

#### Familia CANTHOCAMPTIDAE

Sars 1906

*Orthopsyllus linearis curvaspina* Claus 1886

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** ambientes eulitorales y zonas supralitorales, fondos lodosos (Mielke 1993).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales, Golfo de Nicoya (Mielke, 1992).

**Distribución:** circumglobal (Mielke 1992), la subespecie es informada por primera vez por Mielke (1993).

Comentario: nueva subespecie descrita con material recolectado en Punta Morales, Golfo de Nicoya, CR.

#### Familia CANUELLIDAE

Lang 1944

*Microcanuella bisetosa* Mielke 1994

**Material:** no existe en Costa Rica.

**Hábitat:** en los espacios vacíos de granos gruesos de sedimentos en playas arenosas (Mielke 1994).

**Informes previos para CR.:** Punta Morales, Golfo de Nicoya (Mielke 1994).

**Distribución:** conocida sólo para la zona de Punta Morales, Golfo de Nicoya, CR.

Comentario: nuevo género y nueva especie subespecie descrita con material recolectado en Punta Morales, Golfo de Nicoya, CR.

#### DISCUSION

Un número similar de especies pelágicas parece estar representadas, tanto en el Golfo de Nicoya como en el Golfo Dulce. Es notorio, que la composición de especies refleja diferencias estructurales de los sistemas: especies típicamente estuarinas se encuentran en la parte interna del Golfo de Nicoya, mientras que especies de carácter más oceánico se encuentran en la región más externa. Esta característica, sin

embargo, no se nota tan claramente para el Golfo Dulce, donde más bien se observa una mezcla de especies oceánicas con especies neríticas. Esto puede deberse básicamente a las condiciones hidrográficas y de circulación que se observan en el Golfo Dulce (Morales-Ramírez 1996).

La familia pelágica con un mayor número de especies fue Pontellidae (seis especies), seguida de las familias Paracalanidae, Eucalanidae y Pseudodiaptomidae (cinco cada una), mientras que en las familias Calanidae y Acartiidae (Calanoida), Oithonidae (Cyclopoida) y Corycaidae (Poecilostomatoida) se encontraron cuatro especies en cada una de ellas. Especies de la familia Calanidae son abundantes en diferentes regiones de los océanos (Brodsky, 1967), sin embargo en las aguas de nuestras costas, a excepción de *Canthocalanus pauper*, las otras especies aparecen esporádicamente (Morales-Ramírez en prep.). Por otra parte, Acartiidae es una familia muy bien representada en términos numéricos, principalmente en sistemas estuarinos (Kim-merer & McKninon 1987), ya que sus especies logran mantener altas tasas de filtración (Paffenhöffer & Stearns 1988), especialmente *Acartia tonsa*, lo que da mayores ventajas adaptativas para estos ambientes. Otra especie, *A. lilljeborgii*, es la más abundante en la parte interna del Golfo de Nicoya y domina por completo las poblaciones de copépodos pelágicos (Brugnoli *et al.* en prensa), no así en el Golfo Dulce (Morales-Ramírez en prep.). Los miembros de la familia Oithonidae han sido considerados los metazoos de más amplia distribución en los océanos, en especial *Oithona similis* (Nishida 1985) considerada una especie que probablemente muestre numerosas "razas" con determinados límites geográficos, distribuidas en todos los océanos del mundo (Shuvalov 1975, en Raymond 1983). Investigaciones genéticas podrían ayudar en la identificación de especies, cuya divergencia morfológica es casi nula, como se ha hecho para especies del género *Pseudocalanus* (Sevige *et al.* 1989), y más recientemente con especies de *Calanus* (Bucklin *et al.* 1995, Lindeque *et al.* 1999). Por otro lado, los poecilostomatoideos fueron muy diversos, con Corycaidae como la familia con un número mayor de especies. Quizás esta diversidad sea

mayor, especialmente para Oncaeidae, si las muestras hubieran sido tomadas con poros de redes de 100 o menos micras, ya que estas especies no son retenidas por redes cuyo poro sea mayor a las 100µm (Böttger 1987). La diversidad de este orden aumenta considerablemente en las regiones tropicales con la profundidad (Böttger-Schnack 1990a, b).

Especies de Pseudodiaptomidae son comunes en aguas costeras-estuarinas, sin embargo, muestran un patrón altamente migratorio (Walter 1986). A pesar de esto, *Pseudodiaptomus* posee una distribución circumglobal (Walter 1989) en los trópicos y zonas templadas. La familia Paracalanidae es de amplia distribución (Björnberg 1981). *Paracalanus parvus* es una especie muy abundante en sistemas costeros tanto tropicales como templados (Paffenhöffer 1984) siendo junto a *O. similis*, *O. plumifera* y una especie de *Euchaeta*, una de las especies informadas a lo largo de la costa pacífica de Costa Rica (Morales-Ramírez 1996). Eucalanidae es una familia típica de sistemas tropicales y subtropicales, donde el género *Eucalanus* es común de los sistemas ecuatoriales (Grice 1961), aunque algunas especies como *E. attenuatus*, puedan ser encontradas en regiones de transición (Morales-Ramírez 1996).

La familia Pontellidae es hasta el momento la familia de los copépodos pelágicos más diversa para las costas de Costa Rica. Los pontélidos se encuentran entre los calanidos más especializados (Hernández-Trujillo 1989a), con nueve géneros de hábitats tropicales (Brodsky 1950, en Trujillo-Hernández 1989a); siendo *Labidocera* el género más estudiado (Fleminger 1967). Para otras áreas del Pacífico, se han informado de 20 a 15 especies de pontélidos (Hernández-Trujillo 1989a, 1994).

Muchas familias encontradas presentaron pocas especies, por ejemplo las familias de harpacticóideos pelágicos por lo general están pobremente representadas aunque, *Euterpina acutifrons*, puede ser muy abundante en regiones estuarinas (Björnberg 1981, Morales-Ramírez obs. pers.); lo contrario ocurre cuando se consideran las familias bénticas, aspecto a analizar más adelante.

Una gran cantidad, por no decir la mayoría de especies pelágicas encontradas hasta el momento en aguas de Costa Rica, tienen un carác-

ter circumtropical, lo que resalta este concepto ampliamente aceptado como rasgo característico entre los copépodos epipelágicos que se distribuyen en las aguas oceánicas tropicales (Fleminger & Hülsemann 1973). Sin embargo, el número de especies de copépodos pelágicos encontrado para nuestras costas (67) es sorprendente, si lo comparamos con otras áreas. Por ejemplo, para la costa occidental de Baja California se ha informado una riqueza específica de 75 especies, la mayoría de afinidad tropical y subtropical (Trujillo-Hernández 1989b). Cabe mencionar que aún no se ha investigado la copepodofauna del Golfo de Papagayo, una importante región en la costa pacífica costarricense.

Las diferencias que se encuentran cuando se estudian las relaciones interespecíficas en el zooplancton se deben a la existencia de una compleja comunidad con una estructura particular (Gómez *et al.* 1995), que varía en función de la región geográfica y estacionalidad (McGowan & Miller 1980). Así, la distribución de organismos del zooplancton presenta variaciones estacionales, y los cambios en la diversidad y en la densidad dependen de la tolerancia de estos organismos a los factores ambientales (Hernández-Trujillo 1989c). Por ejemplo, Hernández-Trujillo (1995) encontró 52 especies de copépodos en 1987 y 68 en 1988, para la región occidental de Baja California Sur, lo cual fue asociado a cambios hidrográficos en la región de estudio; esto haría posible que una o pocas especies en particular dominen el ambiente, disminuyendo así la diversidad específica en un momento determinado.

Muchas especies de copépodos pelágicos varían su posición en la columna de agua de acuerdo al ciclo diario: permanecen durante el día en el fondo y durante la noche migran a alimentarse a capas superficiales. Este comportamiento, conocido como migración vertical, aspecto fundamental de los paradigmas ecológicos (Lampert 1997), podría perfectamente afectar cuantitativamente los estudios de diversidad en este grupo. Por lo tanto, y debido a que la gran mayoría de muestras de zooplancton en que se basa este estudio fueron tomadas durante el día, es probable que la diversidad de formas pelágicas sea mucho mayor.

Es difícil establecer comparaciones cuando se han utilizado redes con tamaño de poro diferen-

tes, lo que si es claro es que aparentemente el Pacífico costarricense es más diverso que el Caribe, diferencia que simplemente podría ser atribuida a la mayor intensidad de investigación en la costa pacífica. Aunque en el arrecife coralino de Cahuita, situado en la costa caribeña se han informado 20 especies de copépodos, con diez nuevas determinaciones para nuestras costas (Morales-Ramírez en prep.), la diversidad de copépodos podría estar siendo afectada por la gran cantidad de sedimentos que fluyen hacia la costa caribeña y que afectan la biología reproductiva de la mayoría de organismos holoplánticos (Morales-Ramírez & Murillo 1995).

Con respecto a la copepodofauna béntica, 13 especies, todos harparticoideos, han sido informados hasta la fecha para nuestro país. De estas trece especies, cinco, tres subespecies y un género son nuevas para la ciencia. El género *Balacopsylla* es informado por primera vez para la región neotropical (Mielke 1994a) de la cual se conocen sólo dos especies: *B. similis* de Waltham Beach/ Andhra Pradesh, India (Rao 1972, en Mielke 1994a) y *B. triarticulata* en varios lugares de las islas Andomar & Nicobar (Wells & Rao 1987, en Mielke 1994a).

Por otra parte, la especie *Nitroca bisetosa* ya encontrada en Playa Manzanillo y Portete, costa caribeña de Costa Rica (Mielke 1993), muestra algunas diferencias en las proporciones en la longitud de las setas y la armadura con espinas sobre los bordes de los periópodos con miembros de la misma especie, distribuida en otras regiones.

Especies del género *Karllangia* se encontraron coexistiendo en Playa Manzanillo (Mielke 1994b). Este género posee tres especies: *K. arenicola bengalenensis* (Mar Rojo), *K. psammophila* (Mozambique), *K. tertia* (Suráfrica), y es uno de los pocos géneros de distribución circumtropical - subtropical (Mielke 1994b).

*Microcanuella bisetosa* es informada como nuevo género y nueva especie por Mielke (1994c). Es una especie de vida epibéntica, que puede formar asociaciones con cangrejos hermitaños (Ho 1988, en Mielke 1994a) o bien encontrarse en los intersticios de sedimentos gruesos en playas arenosas (op. cit.).

Otros dos géneros encontrados fueron *Orthopsyllus* y *Nitroca* del Pacífico y del Caribe, con una nueva subespecie para *O. linearis*,

*curvaspina*. El primer género vive predominantemente en ambientes marinos, mientras que especies de *Nitroca* prefieren, además de ambientes marinos, los dulceacuícolas y salobres (Mielke 1993). Bowman (1988, en Mielke 1993) describe *Nitroca sphaeromata* asociada al isópodo *Sphaeroma peruvianum*.

La familia de harparticoideos más diversa hasta el momento es la familia Tetragnonipitidae con seis especies (Mielke 1992). Para la región de Punta Morales, en el Pacífico, *Laophontella horrida dentata* nov. subsp. y *Phyllopodopsyllus ancyclus* son informadas como nueva subespecie y nueva especie respectivamente, mientras que *Phyllopodopsyllus gertrudi costaricensis* y *P. carinatus* son nuevas subespecie y especie para el Caribe.

Es probable que el número de especies bénticas sea mucho mayor que el número informado hasta el momento, debido a que ha sido muy poca la superficie muestreada. Sin embargo, debe de resaltarse el hecho, de que de un primer estudio de copépodos bénticos, ha sido sorprendente el número de nuevas especies y subespecies informadas para la ciencia. Esto podría augurar un mayor número de especies conforme los muestreos se intensifiquen y se extiendan a otras playas de nuestras costas.

#### RESUMEN

Una revisión de literatura sobre copépodos marinos para las costas de Costa Rica, aportó una lista de 80 especies. Sesenta y siete son pelágicas, distribuidas en 16 familias de calanoideos, una de ciclopoideos, tres de harparticoideos y cuatro de poecilostomatoideos. Trece especies de copépodos bénticos, todas harparticoideos, se distribuyeron en seis familias. De las familias pelágicas, Pontellidae presentó seis especies, Paracalanidae y Eucalanidae cinco, y otras familias, como Calanidae, Pseudodiaptomidae y Acartiidae registraron cuatro; la mayoría de familias sólo una. Cuarenta y cinco especies son informadas para la costa pacífica, trece para el Caribe, y nueve se encontraron en ambas costas, una consecuencia directa de una mayor e intensa investigación en el Pacífico. La diversidad pelágica de copépodos refleja diferentes condiciones hidrográficas en ambas costas. Especies

típicamente estuarinas son encontradas en la región interna del Golfo de Nicoya, una mezcla de especies estuarinas y oceánicas es encontrada en el Golfo Dulce. La diversidad en el Caribe, especialmente en el arrecife coralino de Cahuita es más baja comparada con la diversidad específica encontrada en otros arrecifes coralinos del Caribe. Esto podría estar asociado a la alta tasa de resuspensión de sedimentos, un rasgo característico del arrecife coralino de Cahuita, y que podría afectar la biología reproductiva de algunos holozooplanktones, especialmente copépodos. Aunque sesenta y siete especies pelágicas de copépodos parece un número bajo, en términos de biodiversidad específica, es tan alto como el número encontrado en otras áreas tropicales. La copepodofauna béntica es poco conocida. Trece especies son informadas de la literatura, todos harparticoideos. Cinco especies, tres sub-especies y un género son nuevos para la ciencia. *Balacopsylla* es informada por primera vez para la región neotropical, mientras que el género *Karllangia* presentó dos especies que coexisten en la costa caribeña, siendo uno de los pocos géneros circumtropical – subtropical. La familia más diversa fue Tetragnonipitidae. Este es el primer intento por resumir la información disponible sobre la biodiversidad de copépodos marinos para las costas de Costa Rica.

#### AGRADECIMIENTOS

A Jorge Cortés por sus comentarios y apoyo durante la preparación de este trabajo. Los comentarios de tres revisores anónimos son altamente apreciados. Esta publicación forma parte del Programa de Investigaciones en Biodiversidad Acuática, proyecto N° 808-96-601, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

#### REFERENCIAS

- Björnberg, T.K.S. 1981. Copepoda, p.587-679. In D. Boltovskoy (ed.). Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino. INEDEC, Mar del Plata, Argentina.
- Böttger, R. 1987. The vertical distribution of micro and small mesozooplankton in the Central Red Sea. Biol. Oceanog. 4:383-402.



- Böttger-Schnack, R. 1990a. Community structure and vertical distribution of cyclopoid copepods in the Red Sea. I Central Red Sea, autumn 1980. *Mar. Biol.* 106:473-485.
- Böttger-Schnack, R. 1990b. Community structure and vertical distribution of cyclopoid copepods in the Red Sea. II. Aspects of seasonal and regional differences. *Mar. Biol.* 106:487-501.
- Bartels, C.E., K.S. Price, M. López & W.A. Bussing. 1983. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31:75-101.
- Bowman, T.E. 1971. The distribution of calanoid copepods off the southeastern United States between Cape Hatteras and southern Florida. *Smith. Contrib. Zoology* 96:1-58.
- Bradford, J.M. 1976. Partial revision of the genus *Acartia* subgenus *Acartiura* (Copepoda:Calanoida:Acartiidae). *N.Z.J. Mar. and Freshw. Res.* 10:159-202.
- Britton, E., A. Fleminger & D. Siegel-Causey. 1986. The temperate and tropical planktonic biota of the Gulf of California. *Cal. COFI Report XXVII*:228-266.
- Brodsky, K.A. 1975. Phylogeny of the family Calanidae (Copepoda) on the basis morphological analysis of its characters. In: Zh.A. Zvereva. *Exploration of Marine Fauna XII-XX. Geographical and seasonal variability of Marine Plankton.* Akd.Nauk.Zool. Inst., Izd Nauka, Leningrad. Israel Prog. Sci. Translation, Jerusalem, p.: 1-128.
- Bucklin, A., B.W. Frost & T.D. Kocher. 1995. Molecular systematics of six *Calanus* and three *Metridia* species (Calanoida: Copepoda). *Mar. Biol.* 121: 655-664.
- Campos, A. & E. Suárez-Morales. 1994. Copépodos pelágicos del Golfo de México y Mar Caribe. I. Biología y Sistemática. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 353 pp.
- Castro, M. & R. Vargas. 1996. Annotated list of species of marine crustaceans (Decapoda and Stomatopoda) from Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Suppl. 3): 87-96.
- Corral, J. 1972. Copepoda. Calanoida. Family Calocalanidae. Genera: *Calocalanus*, *Ischnocalanus*, *Mecynocera*. *Fish Ident. Zool.* 138: 7 pp.
- Cortés, J. 1996-1997. Biodiversidad Marina de Costa Rica: Filo Cnidaria. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1): 323-334.
- Cortés, J., H. Guzmán, M.M. Murillo & P. Baumgartner. 1984. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. I. Lista de corales pétreos (Cnidaria: Hydrozoa, Scleractinia) de la costa atlántica. *Brenesia* 22: 57-69
- Cruz, R. A. 1996. Annotated checklist of marine molluscs collected during the R.V. Victor Hensen Costa Rica Expedition 1993/1994. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Suppl.3): 59-68.
- Dean, H.K. 1996a. Subtidal benthic polychaetes (Annelida) of the Gulf of Nicoya. *Rev. Biol. Trop.* 44(Suppl. 3): 69-80.
- Dean, H.K. 1996b. Polychaete worms (Annelida) collected in Golfo Dulce, during the Victor Hensen Costa Rica Expedition (1993&1994). *Rev. Biol. Trop.* 44 (Suppl. 3): 81-86.
- Dudley, P.C. 1986. Aspects of general body shape and development in Copepoda. *Sylogues* 59: 7-25.
- Farran, G.R. 1948. Copepoda: Calanoida. Family: Metridiidae. Genus: *Pleuromamma* ICES. *Fish. Ident. Zooplankton* 17: 4 p.
- Farran, G.R. & W. Vervoort. 1951a Copepoda: Sub-order: Calanoida. Family: Calanidae. ICES. *Fish. Ident. Zooplankton* 32: 4 p.
- Farran, G.R. & W. Vervoort. 1951b Copepoda: Calanoida. Family: Eucalanidae. ICES. *Fish. Ident. Zooplankton* 34: 4 p.
- Farran, G.R. & W. Vervoort. 1951c Copepoda: Calanoida. Family: Paracalanidae. ICES. *Fish. Ident. Zooplankton* 35: 4 p.
- Ferrari, F. & T.E.B. Bowman. 1980. Pelagic copepods of the family Oithonidae (Cyclopoida) from the east coast of Central and South America. *Smith. Contrib. Zool.* 312.1-27.
- Fleminger, A. 1965. On some pacific species of *Labidocera* and *Siephos* reported by C.B. Wilson (1951). *Crustaceana* 8: 121-130.
- Fleminger, A. 1967. Taxonomy, distribution and polymorphism in the *Labidocera jollae* group, with remarks on evolution within the group (Copepoda:Calanoida). *Proc. U.S. Nat. Museum* 120:1-61.
- Frost, B. & A. Fleminger. 1968. A revision on the genus *Clausocalanus* (Copepoda:Calanoida) with remark on distributional patterns in diagnostic characters. University of California, 235 p.
- Gómez-Gutiérrez, J. S. Hernández-Trujillo & G.M. Quesada-Escarcega. 1995. Community structure of euphausiids and copepods in the distribution areas of pelagic fish larvae off the west coast of Baja California, México. *Sci. Mar.* 59: 381-390.
- González, J.G. & T.E. Bowman. 1965. Planktonic copepods from Bahía Fosforescente, Puerto Rico and adjacent waters. *Proc. U.S. Nat. Museum* 117: 241-303.
- Grice, G.D. 1961. Calanoid copepods from equatorial waters of the Pacific Ocean. *Fish. Bull.* 61: 171-246.

- Guzmán, H. & J. Cortés. 1985. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. IV. Descripción y distribución geográfica de octocorales (Anthozoa:Scleractinia) de la costa Caribe. *Brenesia* 24: 125-173.
- Hernández-Trujillo, S. 1995. Cambios interanuales en la comunidad de copépodos de la costa occidental de Baja California Sur, México (julio 1987 y julio 1988). *Hidrobiologica* 5: 127-134.
- Hernández-Trujillo, S. 1994. Pontellidae copepods in the Pacific off Baja California, México. July 1988. *Inv. Mar. CICIMAR* 9: 55-58.
- Hernández-Trujillo, S. 1989a. Copépodos de la familia Pontellidae en Baja California Sur (1982-1984). *Inv. Mar. CICIMAR* 4: 225-232.
- Hernández-Trujillo, S. 1989b. Los copépodos del Pacífico sudcaliforniano en enero de 1984. *Inv. Mar. CICIMAR* 4: 233-240.
- Hernández-Trujillo, S. 1989c. Análisis de la diversidad de copépodos en la costa occidental de Baja California Sur (mayo, 1986). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM*, 18: 279-288.
- Huys, R. & G.A. Boxshall. 1991. *Copepod Evolution*. The Ray Society, Unwin Brothers, London. 468p.
- Hülsemann, K. 1966. A revision of the genus *Lucicutia* (Copepoda:Calanoida) with a key to its species. *Bull. Mar. Sci.* 16: 702-747.
- Kasturirangan, L.R. 1963. A key for the identification of the more common planktonic copepods of Indian coastal waters. Council Sc. & Industrial Research, New Delhi. 87p.
- Lampert, W. 1997. Zooplankton research: the contribution of limnology to general ecological paradigms. *Aqu. Ecol.* 31: 19-27.
- Lindeque, P.K., R.P. Harris, M.B. Jones & G.R. Smerdon. 1999. Simple molecular method to distinguish the identity of *Calanus* species (Copepoda:Calanoida) at any development stage. *Mar. Biol.* 133: 91-96.
- Longhurst, A. 1985. Relationship between diversity and the vertical structure of the upper ocean. *Deep Sea Res.* 32: 1535-1570.
- McGowan, J.A. & C.B. Miller. 1980. Larval fish and zooplankton community structure. *Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest.* 21: 29-36.
- Malt, S.J. 1983. Copepoda. *Oncaea*. *Fich. Identi. Zooplankton* 169/179/171. 11pp. Conseil Intern. Pour L'Expl. Mer. Copenhagen K, Danemark.
- Mielke, W. 1992. Six representatives of the Tetragonicipidae (Copepoda) from Costa Rica. *Microf. Mar.* 7: 101-146.
- Mielke, W. 1993. Species of the taxa *Orthopsyllus* and *Nitroca* (Copepoda) from Costa Rica. *Microf. Mar.* 8: 247-266.
- Mielke, W. 1994a. Two co-occurring new *Karllangia* species (Copepoda:Ameiridae) from the Caribbean coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 42: 141-153.
- Mielke, W. 1994b. New records of two copepod species (Crustacea) from the Pacific coast of Costa Rica. *Microf. Mar.* 9: 55-60.
- Mielke, W. 1994c. *Microcanuella bisetosa* gen. n. sp. n., a new taxon of Canuellidae (Crustacea, Copepoda) from the Costa Rican Pacific coast, with remarks on *Galapacanuella beckeri*. *Bijdragen tot de Dierkunde* 64: 55-64.
- Morales-Ramírez, A. 1993. Vertikale und regionale Verteilung des Mesozooplanktons im Nordostatlantik unter der besonderen Berücksichtigung von Copepoden. *Berichte UfM, Christian-Albrechts Universität, Kiel, Germany*. N° 239. 230 p.
- Morales-Ramírez, A. 1996. Checklist of copepods from Gulf of Nicoya, Coronado Bay and Golfo Dulce, Pacific coast of Costa Rica, with comments on their distribution. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Suppl. 3): 103-113.
- Morales R., A. & J.A. Vargas. 1995. Especies comunes de copépodos (Crustacea:Copepoda) pelágicos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 43: 207-218.
- Morales R., A. & M.M. Murillo. 1995. Distribution, abundance and composition of coral reef zooplankton, Cahuita National Park, Limon, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44: 619-630.
- Mori, T. 1964. The pelagic copepods from the neighbouring waters of Japan. *Soyo. Tokyo*. 150 p.
- Nishida, S. 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoidea) in the Pacific and Indian Oceans. *Bull. Oc. Res. Inst. Univ. Tokio* 20: 1-167.
- Owre, H.B. & M. Foyo. 1967. Copepods of the Florida Current. *Fauna Caribeña I. Crustacea: Copepoda*. 137 p.
- Paffenhöfer, G.A. & D.E. Stearns. 1988. Why is *Acartia tonsa* (Copepoda:Calanoidea) restricted to nearshore environments?. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 42: 33-38.
- Park, T.S. 1968. Calanoids copepods from the Central Pacific Ocean. *Fish Bull* 66: 527-572.
- Raymont, J.E.G. 1983. *Plankton and Productivity in the Oceans*. Second Edition. Vol. II. Zooplankton. Pergamon Press, Oxford. 824 p.
- Razouls, c. 1974. Les Corycaeidae (Copepoda, Cyclopoidea) de la région de Benguela (Golfe Du Lion). *Vie Millieu* 24: 83-113.

- Reid, J.W. 1990. Continental and coastal free-living copepods (Crustacea) of México, Central America and the caribbean region.p.175-213. *In* Navarro, D.L.y J. G. Robinson (eds). Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO/Univ. of Florida. Chetumal, México.
- Roman, M.R. 1991. Pathways of carbon incorporation in marine copepods:effects of development stage and food quality. *Limnol.Oceanog.* 36: 796-807.
- Rose, M. 1933. Faune du France. 26. Copépodes Pélagiques. Paris. Academia de Ciencias de París, 373 p.
- Sevigny, J.M., I.A. McLaren & B.W. Frost. 1989. Discrimination among and variation of species of *Pseudocalanus* based on the GPI locus. *Mar. Biol.* 102: 321-327.
- Sieberth, J., V. Smetacek & J. Lenz. 1978. Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of plankton and their relationships to plankton size fractions. *Limnol. Oceanog.* 23: 1256-1263.
- Suárez-Morales, E. & R. Gasca. 1989. Copépodos calanoides epipelágicos del Domo de Costa Rica Junio-Agosto, 1982). *Ciencias Marina* 15: 89-102.
- Van der Spoel, S. & R.P. Heyman. 1983. A comparative Atlas of Zooplankton: Biological patterns in the oceans. Springer. 186 p.
- Vargas, R. & J. Cortés. 1997. Biodiversidad Marina de Costa Rica: Orden Stomatopoda (Crustacea:Hoplocarida). *Rev. Biol. Trop.* 45: 1531-1539.
- Vargas, R. & J. Cortés. 1999a. Biodiversidad marina de Costa Rica: Decapoda (Penaeoidea, Sergestoidea, Stenopodidae, Caridea, Thalassinidae, Palinura) del Caribe. *Rev. Biol. Trop.* 47: 877-885.
- Vargas, R. & J. Cortés. 1999b. Biodiversidad marina de Costa Rica: Crustacea: Decapoda (Penaeoidea, Sergestoidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidae, Palinura) del Pacífico. *Rev. Biol. Trop.* 47: 877-885.
- Walter, T. Ch. 1989. Review of the new world species of *Pseudodiaptomus* (Copepoda:Calanoida) with a key to the species. *Bull. Mar. Sci.* 45: 590-628.
- Weikert, H. 1984. Zooplankton distribution and hydrography in the Mauritanian upwelling region off northwestern Africa, with special reference to the calanoid Copepods. *Meeresforsch.* 30: 155-171.
- Wilson, C.B. 1932. The copepods of the Woods Hole Region Massachusetts. *Smith. Inst. U.S.A. Museum* 158. 635 p.