



Revista MVZ Córdoba

ISSN: 0122-0268

editormvzcordoba@gmail.com

Universidad de Córdoba

Colombia

Fuentes-Reinés, Juan M.; Gómez, Samuel

A new species of Schizopera (Copepoda: Harpacticoida: Miraciidae) from Colombia

Revista MVZ Córdoba, vol. 19, núm. 3, septiembre-diciembre, 2014, pp. 4199-4213

Universidad de Córdoba

Montería, Colombia

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69332509002>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System

Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal

Non-profit academic project, developed under the open access initiative

## A new species of *Schizopera* (Copepoda: Harpacticoida: Miraciidae) from Colombia

### Una nueva especie de *Schizopera* (Copepoda: Harpacticoida: Miraciidae) de Colombia

Juan M. Fuentes-Reinés,<sup>1\*</sup> M.Sc, Samuel Gómez,<sup>2</sup> Ph.D.

<sup>1</sup>Universidad del Magdalena, Grupo de investigación en Limnología Neotropical. A.A 731 Santa Marta, Magdalena, Colombia. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Mazatlán, Sinaloa, México.\*Corresponding: juanmanuel FuentesReines@yahoo.com

Received: March 2014; Accepted: June 2014.

#### ABSTRACT

**Objective.** The present contribution aims at the description of a new species of the genus *Schizopera*. **Materials and methods.** Water samples were collected in littoral areas with mangrove and macrophytes, and in the limnetic zone. Twenty five liters of water were taken. Water samples were filtered with a zooplankton net (45µm) and preserved in 70% ethanol. The filtered samples were concentrated to 100 ml and examined in a Bogorov camera. Copepods were separated. Observations and drawings of *S. evelynae* sp. nov. were made at a magnification of 1000X. **Results.** *Schizopera evelynae* sp. nov. seems to be closely related to *S. giselae* Jiménez -Álvarez 1988 and to *S. pratensis* Noodt 1958 based on the armature formula of P1-P4, but can be separated from these two species based on the relative length of P1ENP, length/width ratio of P1ENP2, relative length of the outer proximal and distal spines on P4EXP3, shape of the exopod and relative length of the exopodal setae of the female P5, shape and length/width ratio of the male P2ENP2, and male P5 baseoendopodal lobe:exopod length ratio. A key to the species of *Schizopera* from America is given. **Conclusion.** A new species of the genus *Schizopera* is described. The Colombian material shares most characters with *S. giselae* and *S. pratensis*.

**Key words:** Copepoda, distribution, harpacticoida, taxonomy, lagoon, new species (Source: CAB).

#### RESUMEN

**Objetivo.** Describir una nueva especie del genero *Schizopera*. **Materiales y métodos.** Muestras de agua fueron colectadas en áreas del litoral con mangle y macrófitas, y en la zona limnética. Se tomaron 25 L de agua. Las muestras de agua fueron filtradas con una red de zooplancton (45 µm) y preservadas en etanol al 70%. Las muestras filtradas se concentraron a 100 ml y fueron analizadas en una cámara de Bogorov. Los copépodos fueron separados. Se realizaron observaciones y dibujos de *S. evelynae* sp. nov. a un aumento de 1000X. **Resultados.** *Schizopera evelynae* sp. nov. parece estar estrechamente relacionada con *S. giselae* Jiménez-Álvarez 1988 y con *S. pratensis* Noodt 1958 basado en la fórmula de la armadura de P1-P4, pero puede ser separado de estas dos especies basado

en la longitud relativa de P1ENP, relación longitud / anchura de P1ENP2, la longitud relativa de las espinas proximal y distal externas en P4EXP3, forma del exópodo y la longitud relativa de las setas del exópodo de la P5 de la hembra, la forma y la relación longitud / anchura del P2ENP2 del macho, y la relación entre la longitud del lóbulo baseoendopodal de la P5 y la longitud del exópodo en el macho. Se presenta una clave para las especies del género *Schizopera* en América. **Conclusiones.** Se describe una nueva especie para la ciencia del género *Schizopera*. Los especímenes colombianos comparten la mayoría de los caracteres con *S. giselae* y *S. pratensis*.

**Palabras clave:** Copepoda, distribución, harpacticoida, taxonomía, laguna, nueva especie (Fuente: CAB).

## INTRODUCTION

Harpacticoida is one of the most important groups of meiobenthos. However, the study of this order from Colombian systems, especially those from estuarine environments, has been largely neglected.

Within Harpacticoida, Miraciidae is one of the most common and abundant families, being composed of about 364 species. Most of the species of Miraciidae are marine living forms inhabiting the benthic realm (1) and are distributed among 53 valid genera (2). Miraciidae contains two large genera, *Schizopera* (3) and *Stenhelia* (4) that account for almost 42 % of the whole family. The genus *Schizopera* comprises about 92 valid species and subspecies worldwide (5, 6), 18 of which have been described from the Americas (*S. tobae tobae* (7); *S. haitiana*(8); *S. triacantha* (8); *S. vicina* (9); *S. gauldi* (10); *S. noodti* (11); *S. knabeni* (12); *S. californica* (12); *S. borutzkyi* (13); *S. anomala* (14); *S. carolinensis* (14); *S. tobae cubana* (15); *S. giselae*. (16); *S. pori*. (16); *S. chiloensis* (17); *S. osana* (18); *S. hawaiiensis* (19); *S. costaricana*, (20)). Species of genus *Schizopera* can be found in marine, brackish and freshwater habitats (21, 22)

Apostolov (23) divided the genus *Schizopera* into three genera: *Schizopera* with two subgenera [*Schizopera* s. str. (23) and *Neoschizopera* (23)], *Eoschizopera* (24) with two subgenera [*Eoschizopera* s. str. (23) and *Praeoschizopera* (23)], and *Schizoperopsis* (23) with two subgenera [*Schizoperopsis* s. str. (23) and *Psammoschizoperopsis* (23)]. These groupings have been rejected by some authors (17,20,25). Mielke (17) united the genera *Eoschizopera* and *Schizoperopsis* into one genus, *Schizopera*.

The taxonomic position of the genus *Schizopera* is complex and controversial, and its ecology and phylogenetical relationships have been subject of discussions (17).

Following Mielke (17, 18), the subgenera created by Apostolov (23) and the genus *Eoschizopera*

## INTRODUCCIÓN

Harpacticoida es uno de los grupos más importantes del meiobentos. Sin embargo, el estudio de este orden de copépodos de los sistemas colombianos, especialmente aquéllos de los ambientes estuarios, ha sido muy descuidado.

Dentro de Harpacticoida, Miraciidae es una de las familias más comunes y abundantes, y está compuesta de cerca de 364 especies. La mayoría de las especies de Miraciidae son formas de vida marina que habitan el reino bentónico (1) y están distribuidas en 53 géneros (2). Miraciidae contiene dos grandes géneros: *Schizopera* (3) y *Stenhelia* (4) que abarcan cerca del 42 % de toda la familia. El género *Schizopera* comprende cerca de 92 especies válidas y subespecies en el mundo (5, 6), 18 de las cuales han sido descritas en ambientes de América (*S. tobae tobae* (7); *S. haitiana*(8); *S. triacantha*(8); *S. vicina* (9); *S. gauldi* (10); *S. noodti*(11); *S. knabeni* (12); *S. californica*(12); *S. borutzkyi*(13); *S. anomala* (14); *S. carolinensis* (14); *S. tobae cubana* (15); *S. giselae*. (16); *S. pori*. (16); *S. chiloensis* (17); *S. osana* (18); *S. hawaiiensis* (19); *S. costaricana*, (20)). Se pueden encontrar especies del género *Schizopera* en hábitats marinos, salobres y de agua dulce (21, 22).

Apostolov (23) dividió el género *Schizopera* en tres géneros: *Schizopera* con dos subgéneros [*Schizopera* s. str. (23) y *Neoschizopera*(23)], *Eoschizopera* (24) con dos subgéneros [*Eoschizopera* s. str. (23) y *Praeoschizopera*(23)], y *Schizoperopsis* (23) con dos subgéneros [*Schizoperopsis* s. str. (23) y *Psammoschizoperopsis*(23)]. Estas agrupaciones han sido rechazadas por algunos autores (17,20,25). Mielke (17) unificó los géneros *Eoschizopera* y *Schizoperopsis* en un solo género: *Schizopera*.

La posición taxonómica del género *Schizopera* es compleja y controversial y su ecología y relaciones filogenéticas han sido objeto de discusiones (17).

De acuerdo con Mielke (17, 18), el subgénero creado por Apostolov (23) y el género *Eoschizopera* no deben ser aceptados. Sin embargo, Karanovic

should not be accepted. Nevertheless, Karanovic (20) challenged Mielke's (17) view. Wells (26) agrees with Karanovic's (20) opinion but considers *Schizoperopsis* as synonym of *Schizopera*.

According to Karanovic & Cooper (5) the subdivision of the genus *Schizopera* must be now abandoned, being the only exception the genus *Eoschizopera* (22, 24) which includes four species (20). Thus, the generic division proposed by Apostolov (23) has also been abandoned (26).

The description of a new species of *Schizopera* and an identification key to the species of *Schizopera* from America is herein presented.

## MATERIAL AND METHODS

**Study area.** Water samples were collected in Laguna Navío Quebrado (Los Flamencos Fauna and Flora Sanctuary, Camarones, La Guajira Department, Colombia) from April to December 2012 in littoral areas with mangrove and macrophytes, and in the limnetic zone.

**Field methods.** Twenty five liters of water were taken using a bucket of 25 L. The water samples were filtered with a zooplankton net (45 µm) and preserved in 70% ethanol.

**Analytical methods.** The filtered samples were concentrated to 100 ml and examined using a Bogorov camera. Copepods were separated and kept in 70% ethanol. Observations and drawings of *S. evelynae* sp. nov. were made at a magnification of 1000X from whole and dissected specimens mounted in lactophenol with a Leica compound microscope equipped with phase contrast and a drawing tube.

**Museums and terminology.** The type material was deposited in the Museo de Colecciones Biológicas de la Universidad del Atlántico – Colombia (UARC) and in the Copepoda collection of the Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Mazatlán Marine Station, Sinaloa state, Mexico (EMUCOP).

The terminology proposed by Huys & Boxshall (27) for the general description was adopted.

Taxonomical account  
Family **MIRACIIDAE** Dana, 1846  
Subfamily **DIOSACCINAE** Sars, 1906  
Genus ***Schizopera*** Sars, 1905  
***Schizopera evelynae* sp. nov.**  
(Figures. 1- 8)

(20) cuestionó la posición de Mielke (17). Wells (26) está de acuerdo con la opinión de Karanovic (20) pero considera a *Schizoperopsis* como un sinónimo de *Schizopera*.

De acuerdo con Karanovic y Cooper (5) la subdivisión del género *Schizopera* debe ser abandonada, siendo la única excepción el género *Eoschizopera* (22, 24) que incluye cuatro especies (20). Así, la división genérica propuesta por Apostolov (23) también debe ser abandonada (26).

Se presenta aquí la descripción de una nueva especie y una clave de identificación de las especies de *Schizopera* de América.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de Estudio.** Se recolectaron muestras de agua en la Laguna Navío-Quebrado (Santuario de Fauna y Flora "Los Flamencos", Camarones, Departamento de la Guajira, Colombia) entre abril y diciembre de 2012 en áreas del litoral con manglares y macrófitas y en la zona limnética.

**Métodos de campo.** Se tomaron veinticinco litros de agua, utilizando un balde de 25 L. Las muestras de agua fueron filtradas con una red de zooplankton (45 µm) y conservadas en etanol al 70%.

**Métodos analíticos.** Se concentraron las muestras filtradas en un volumen final de 100 ml y se analizaron utilizando una cámara de Bogorov. Se separaron los copépodos y se conservaron en etanol al 70%. Se hicieron observaciones y dibujos a partir de individuos de *S. evelynae* sp. nov., completos y disectados montados en lactofenol a un aumento máximo de 1000X con un microscopio compuesto Leica equipado con contraste de fases y tubo de dibujo.

**Museos y terminología.** El material tipo fue depositado en el Museo de Colecciones Biológicas de la Universidad del Atlántico – Colombia (UARC) y en la colección de Copépodos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Unidad Académica Mazatlán en Sinaloa, México (EMUCOP).

Se adoptó la terminología propuesta por Huys & Boxshall (27) para la descripción general.

Registro taxonómico  
Familia **MIRACIIDAE** Dana, 1846  
Sub-familia **DIOSACCINAE** Sars, 1906  
Género ***Schizopera*** Sars, 1905  
***Schizopera evelynae* sp. nov.**  
(Figuras 1- 8)

**Type material.** One female holotype (UARC154M), one male allotype (UARC155M), and 16 female and 14 male paratypes (UARC156M) preserved in alcohol, and 29 female and 30 male paratypes preserved in alcohol (EMUCOP 0412-01) and 2 female (EMUCOP 0412-02, EMUCOP 0412-03) and 2 male (EMUCOP 0412-04, EMUCOP 0412-05) dissected paratypes; April to December, 2012. Leg. Juan M. Fuentes Reinés.

**Type locality.** Laguna de Navío Quebrado, Los Flamencos Fauna and Flora Sanctuary, Camarones, La Guajira Department, Colombia (11°25'N, 75°5' W). Salinity, from 0-28 PSU. *Schizopera evelynae* sp. nov. was found in the limnetic zone and in vegetated areas (mangroves); salinity, 28 PSU.

**Etymology.** The species is named in honor to Dr Evelyn Zoppy de Roa, for her work on zooplankton from Venezuelan systems and for her legacy and leadership of new generations of planktologists.

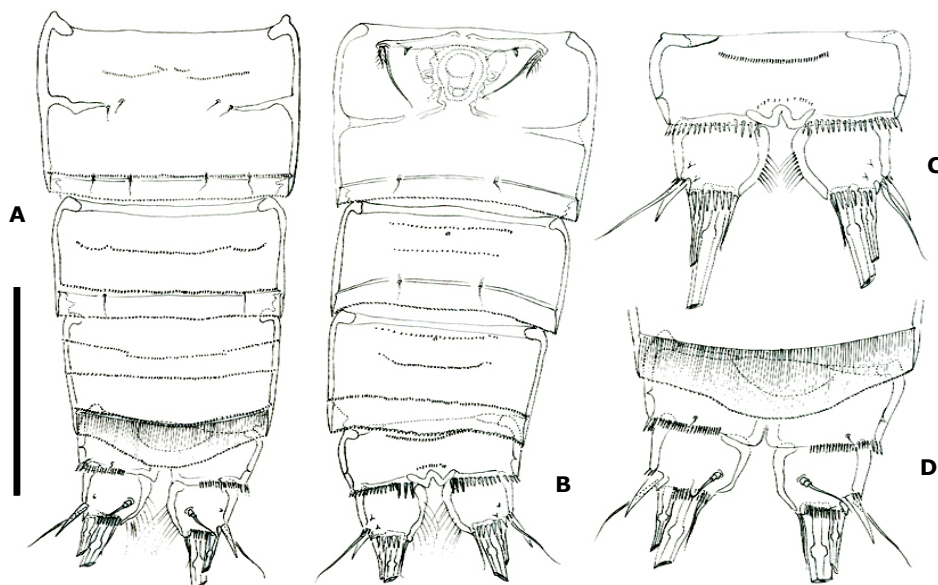
**Description of female.** Habitus (not shown) fusiform, tapering from the posterior part of the cephalothorax to the posterior part of the body. Total body length, measured from the tip of rostrum to the posterior margin of caudal rami, ranging from 532  $\mu$ m to 602  $\mu$ m ( $n=11$ , mean= 567  $\mu$ m). First urosomite (P5-bearing somite) without, posterior margin of genital double-somite, fourth and fifth urosomites with posterior finely serrated hyaline frill; dorsal

**Material tipo.** Un holotipo hembra (UARC154M), un alotipo macho (UARC155M), y 16 paratipos hembra y 14 machos (UARC156M) preservados en alcohol, y 29 paratipos hembra y 30 machos preservados en alcohol (EMUCO 0412-01) y 2 paratipos disectados hembras (EMUCOP 0412-02, EMUCOP 0412-03) y 2 machos (EMUCOP 0412-04, EMUCOP 0412-05); Abril a diciembre de 2012. Leg. Juan M. Fuentes Reinés.

**Localidad tipo.** Laguna de Navío Quebrado, Santuario de Flora y Fauna "Los Flamencos", Camarones, Departamento de la Guajira, Colombia (11°25'N, 75°5' W). Salinidad de 0-28 PSU. *Schizopera evelynae* sp. nov. fue hallada en la zona limnética y en la zona cubierta por vegetación (manglares); salinidad, 28 PSU.

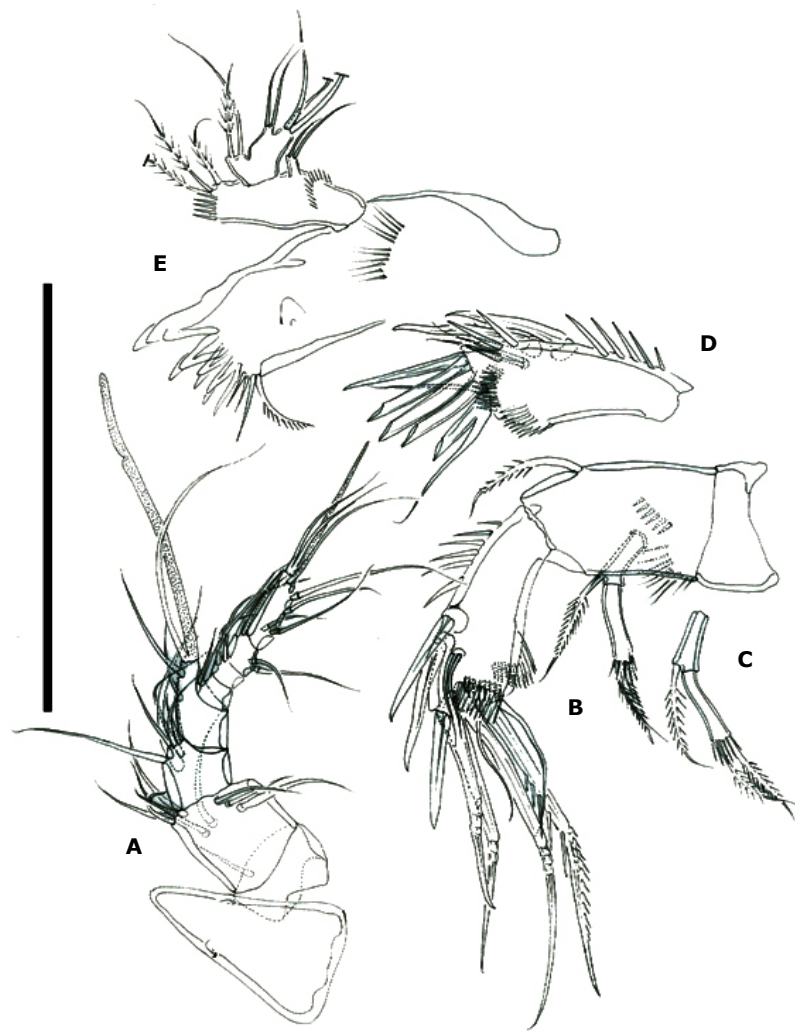
**Etimología.** La especie fue nombrada en honor a la Dra. Evelyn Zoppy de Roa, por su trabajo en el zooplancton de sistemas venezolanos y por su legado y liderazgo de nuevas generaciones de zooplanctólogos.

**Descripción de la hembra.** Habitus fusiforme (no se muestra), estrechándose desde la parte posterior del cefalotórax a la parte posterior del cuerpo. Longitud total del cuerpo, medido desde la punta de rostrum hasta el margen posterior de las ramas caudales, desde 532  $\mu$ m hasta 602  $\mu$ m ( $n=11$ , media= 567  $\mu$ m). Primer urosomita (aquel que lleva la P5), sin membrana hialina posterior, margen posterior del somita genital doble, cuarto y quinto urosomitas con membrana hialina posterior finamente aserrada; membrana



**Figure 1.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female, paratype (EMUCOP 0412-02). A, urosome, dorsal, P5-bearing somite omitted; B, urosome, ventral, showing P6, P5 bearing-somite omitted. C, posterior part of fifth urosomite, anal somite and caudal rami, dorsal; D, anal somite and caudal rami, ventral. Scale bar: A, B, 100  $\mu$ m; C, D, 140  $\mu$ m.





**Figure 2.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female. A, antennule and rostrum, dorsal; B, antenna; C, exopod of antenna, another view; D, free endopodal segment of antenna, another view; E, mandible. A, E, paratype EMUCOP 0412-02; B-D, paratype EMUCOP 0412-03. Scale bar: A, 100  $\mu$ m; B-E, 70  $\mu$ m.

hyaline frill of fifth urosomite bulging medially (Figures 1A). Genital double-somite fused dorsally and ventrally, with lateral rib indicating former division (Figure 1A, B); ventral surface plain, bearing P6, the latter represented by 1 outer short plumose seta and 1 inner long slender element (Figure 1B). Dorsal and ventral surface of genital double-somite, fourth and fifth urosomite with spinular pattern as figured (Figure 1A, B). Anal somite with semicircular smooth operculum (Figures 1A, C); with ventral spinules as shown (Figure 1D). Caudal rami as long as wide (Figures 1A-D); with 6 elements.

Rostrum not fused to cephalothorax, elongate, triangular, reaching tip of the second antennular segment (Figure 2A).

hialina dorsal del quinto urosomita extendido en la parte media (Figuras 1A). El somita genital doble fusionado dorsalmente y ventralmente, con restos de división dorsalmente y lateralmente indicando división previa (Figura 1A, B); superficie ventral sin ornamentación, con P6, esta última representada por una seta externa plumosa y un elemento interno largo y delgado (Figura 1B), superficie dorsal y ventral del somita genital doble, cuarto y quinto urosomita con espínulas según se muestra (Figura 1A, B). Somita anal con opérculo semicircular, sin ornamentación (Figuras 1A, C); con espínulas ventrales como se muestra (Figura 1D), ramas caudales tan largas como anchas (Figuras 1A-D); con 6 elementos.

Rostro no fusionado con el cefalotórax, alargado, triangular, alcanzando el margen dista del segundo segmento antenular (Figura 2A).

Antennule (Figure 2A) 8-segmented; armature formula: 1(1), 2(9), 3(7), 4(2+ (1+ae)), 5(2), 6(3), 7(4), 8(5+acrotek).

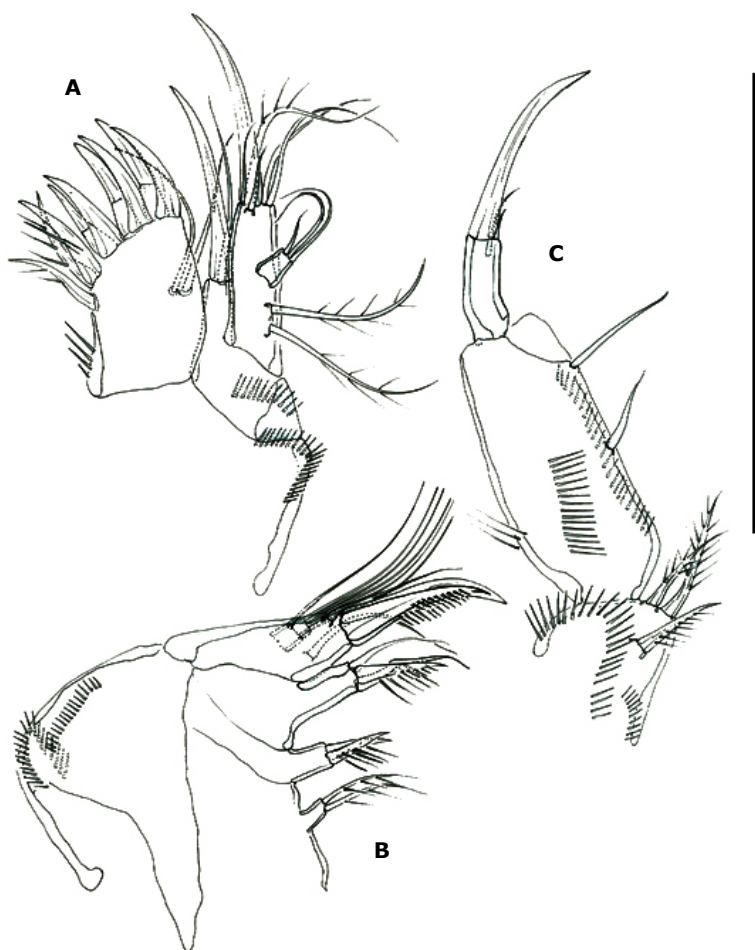
Antenna (Figure 2B-D). Allobasis with short rows of spinules along inner margin proximally and at base of exopod, with 1 abexopodal seta. Exopod 2-segmented; first segment with 1 slender plumose seta; second segment with 2 setae. Free endopodal segment with inner row of spinules, and armed with 2 lateral inner spines and 2 slender setae, and with seven distal elements (1 spine, 3 geniculate elements, 1 slender seta, and 1 strong spinulose element fused to 1 slender setae basally).

Mandible (Figure 2E). Gnathobasis with bidentate pars incisiva, three spinules and 1 pinnate seta. Coxa-basis with 3 plumose setae distally. Exopod small, with 2 setae. Endopod much larger than exopod, 1-segmented, with 2 inner setae (one of them shorter), and 5 distal setae.

Anténula (Figura 2A) con 8 segmentos; fórmula de de la armadura: 1(1), 2(9), 3(7), 4(2+ (1+ae)), 5(2), 6(3), 7(4), 8(5+acrotek).

Antena (Figura 2B-D). Alobase con filas cortas de espínulas a lo largo del margen interno proximal y en la base de exópodo, con una seta abexopodal. Exópodo de 2 segmentos; primer segmento con una seta plumosa delgada; segundo segmento con dos setas. Segmento libre del endópodo con una fila interna de espínulas, y armado con dos espinas internas laterales y 2 setas delgadas, y con siete elementos distales (1 espina, 3 elementos geniculados, 1 seta delgada, y 1 elemento fuerte espinulado fusionado basalmente a 1 seta fina).

Mandíbula (Figura 2E). Gnatobase con incisivos pareados, tres espínulas y 1 seta pinada. Coxabase con 3 setas plumosas distales. Exópodo pequeño, con dos setas. Endópodo mucho más largo que el exópodo, con 1 segmento, con dos setas internas (una de ellas más corta), y 5 setas distales.



**Figure 3.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female. A, maxillule; B, maxilla; C, maxilliped. A-C, paratype EMUCOP 0412-02. Scale bar: 50 µm.

Maxillule (Figure 3A). Praecoxal arthrite with 8 strong spines, 1 pinnate lateral element and 2 surface setae. Coxa with 1 strong and 1 slender seta. Basis with 6 elements. Exopod fused to basis, with 2 setae. Endopod 1-segmented, with 3 slender setae.

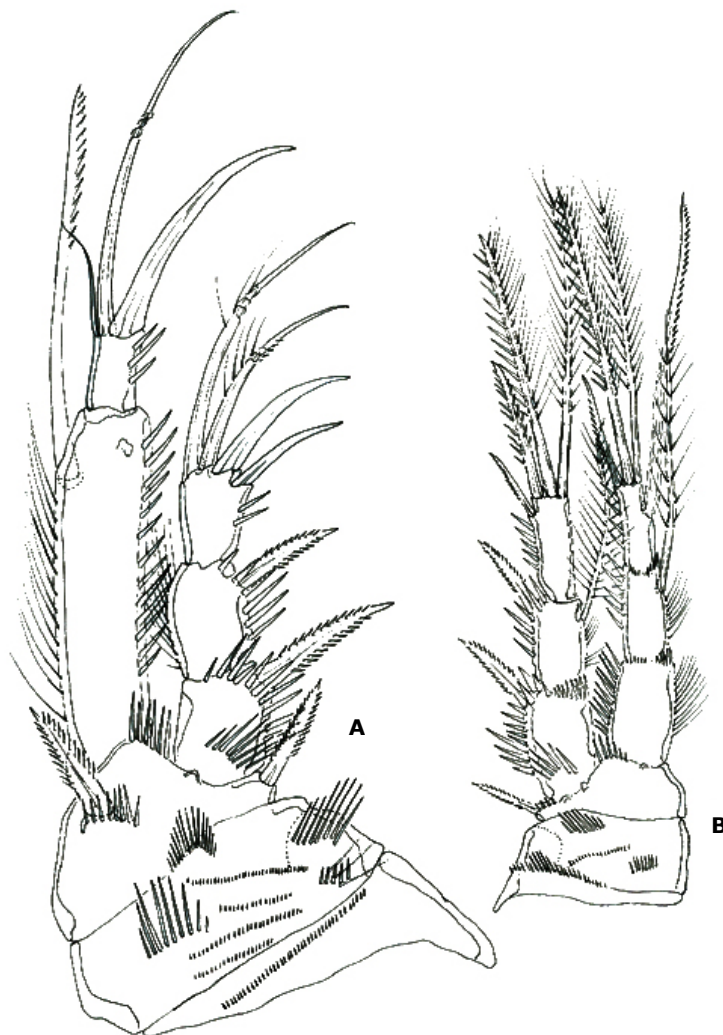
Maxilla (Figure 3B). Syncoxa with three endites; first and second endites with 2 elements each, third endite with 3 elements. Endopod 2-segmented, with 6 setae.

Maxilliped (Figure 3C). Basis with spinules as shown and armed with 1 subdistal and 2 apical pinnate setae. Endopod 2-segmented; first segment with row of spinules along inner margin and 2 setae; second segment with strong claw and 2 accompanying setae (1 of them very short).

Maxílula (Figura 3A). Artrito precoxal con 8 espinas fuertes, 1 elemento lateral pinado y 2 setas superficiales. Coxa con una seta fuerte y 1 seta delgada. Base con 6 elementos. Exópodo fusionado a la base, con 2 setas. Endópodo con 1 segmento, con 3 setas delgadas.

Maxila (Figura 3B). Syncoxa con tres enditos; primer y segundo enditos con 2 elementos cada uno, tercer endito con 3 elementos. Endópodo con 2 segmentos, con 6 setas

Maxilípedo (Figura 3C). Base con espínulas como se muestra y armado con 1 seta subdistal y 2 setas apicales pinadas. Endópodo con 2 segmentos; primer segmento con fila de espínulas a lo largo del margen interno y con dos setas; segundo segmento con garra fuerte y dos setas (1 de ellas muy corta).



**Figure 4.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female. A, P1, anterior; B, P2, anterior. A, paratype EMUCOP 0412-02; B, paratype EMUCOP 0412-03. Scale bar: A, 100  $\mu$ m; B, 124  $\mu$ m.



P1 (Figure 4A). Praecoxa, coxa and basis ornamented as shown. Basis with inner and outer spines. Exopod 3-segmented; exopodal segments without inner armature; EXP 3 with 4 elements. Endopod 2-segmented; first segment longer than exopod, about 4 times as long as wide, with a long inner seta subdistally; second segment about 1.6 times as long as wide, with one strong spine, one geniculate element and one slender seta.

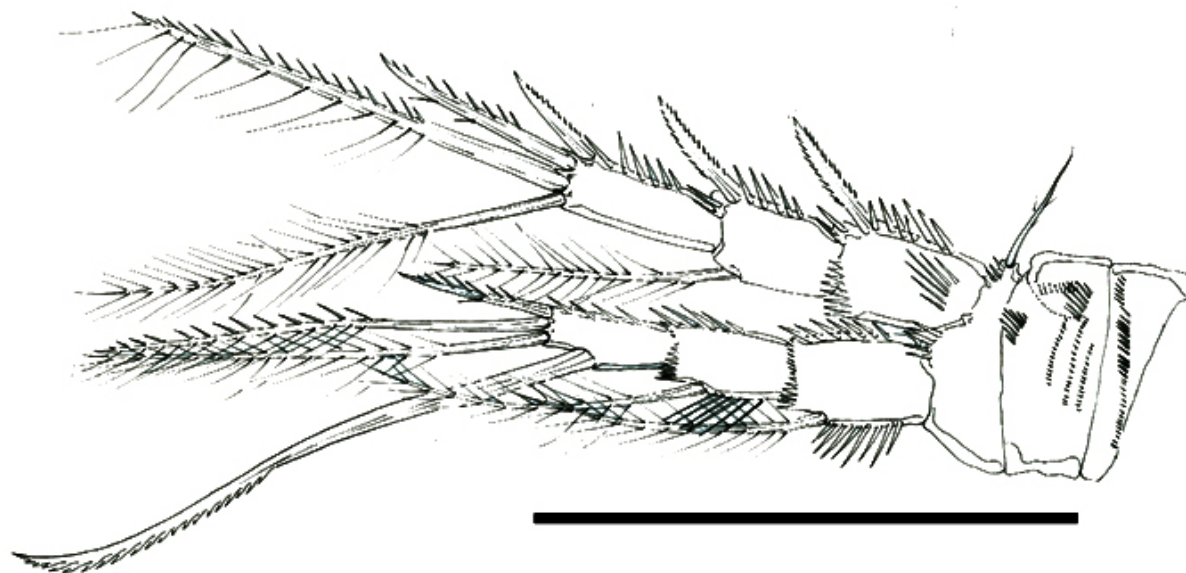
P2 (Figure 4B). Praecoxa, coxa and basis ornamented as figured. Basis with outer spiniform element. Rami 3-segmented. Exopod as long as endopod; EXP 1 and 3 without, EXP 2 with inner seta; EXP 3 with 4 elements. First endopodal segment without, second segment with 1 inner and 3 apical elements.

P3 (Figure 5). Spinular ornamentation of praecoxa, coxa and basis as shown. Basis with outer seta. Rami 3-segmented. Exopod as long as endopod; EXP 1 and 3 without, EXP 2 with inner seta, EXP 3 with 4 elements in all. ENP 1-2 with inner seta; ENP 3 with 1 strong inner seta and 3 apical elements.

P1 (Figura 4A). Precoxa, coxa y base ornamentadas como se muestra. Base con espina interna y externa. Exópodo con 3 segmentos; segmentos del exópodo sin armadura interna; EXP 3 con 4 elementos. Endópodo con 2 segmentos; primer segmento más largo que el exópodo, cerca de 4 veces más largo que ancho, con una seta interna larga subdistal; el segundo segmento cerca de 1.6 veces más largo que ancho, con una espina fuerte, un elemento geniculado y una seta fina.

P2 (Figura 4B). Precoxa, coxa y base ornamentadas como se muestra. Base con elemento externo espiniforme. Ramas con 3 segmentos. Exópodo tan largo como el endópodo; EXP 1 y 3 sin, EXP 2 con seta interna; EXP 3 con 4 elementos. Primer segmento endopodal sin, segundo segmento con 1 elemento interno; tercer segmento con 3 elementos..

P3 (Figura 5). Con espínulas en precoxa, coxa y base como se muestra. Base con seta externa. Ramas con 3 segmentos. Exópodo tan largo como el endópodo; EXP 1 y 3 sin, EXP 2 con seta interna, EXP 3 con 4 elementos en total. ENP 1-2 con seta interna; ENP 3 con una seta interna fuerte y 3 elementos apicales.



**Figure 5.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female. P3, anterior. A, paratype EMUCOP 0412-02. Scale bar: 100  $\mu$ m.

P4 (Figure 6A). Praecoxa, coxa and basis as in P3. Rami 3-segmented. Exopod noticeably longer than endopod; EXP 1-3 without, EXP 2 with inner seta; EXP 3 with 4 elements in all.

P5 (Figure 6B). Baseoendopodal lobe with 2 inner and 2 distal setae plus outer seta of basis. Exopod reaching beyond baseoendopod, with 6 setae.

P4 (Figura 6A). Precoxa, coxa y base como en P3. Ramas con 3 segmentos. Exópodo claramente más largo que el endópodo; EXP 1-3 sin, EXP 2 con seta interna; EXP 3 con 4 elementos en total.

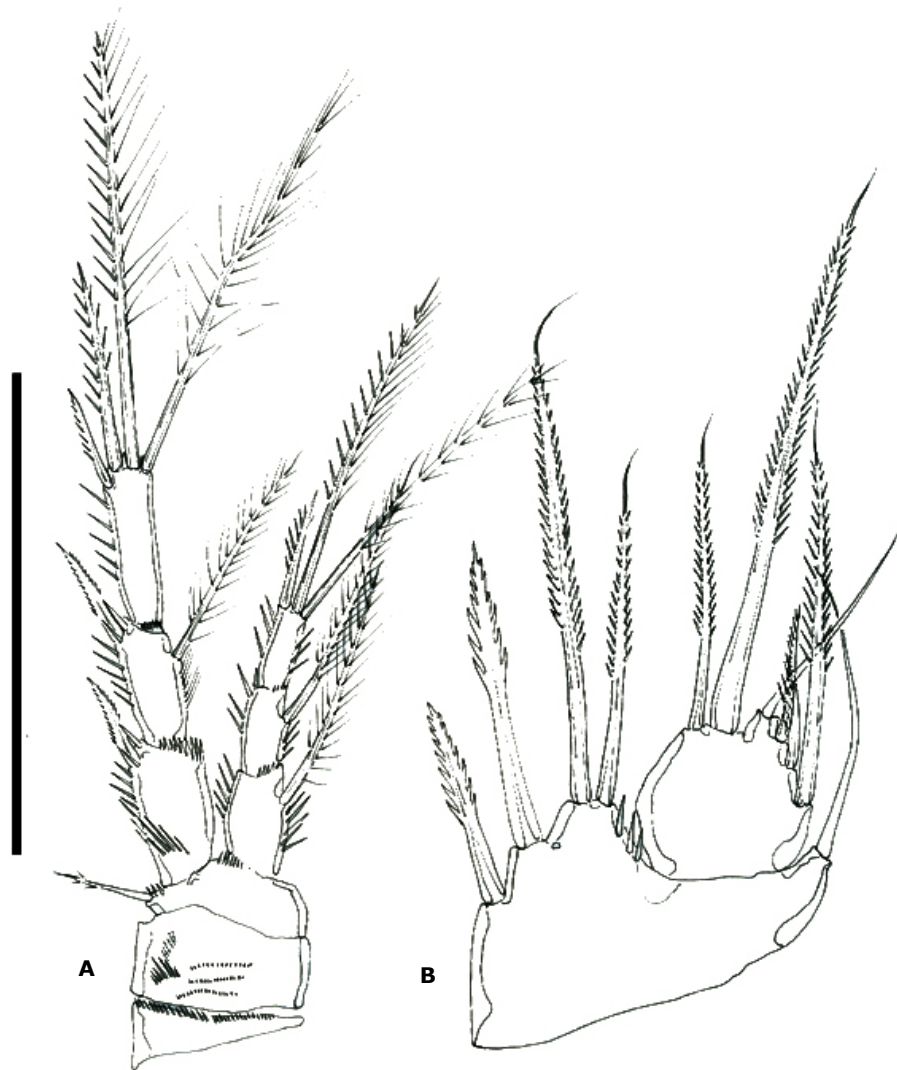
P5 (Figura 6B). Lóbulo del basoendópodo con dos setas internas y 2 distales, y seta externa de la base. El exópodo alcanza más allá del basoendópodo, con 6 setas.

Armature formula P1-P4 as follows:

	Exopod	Endopod
P1	I-0; I-0; I,I1,1	0-1; I11
P2	I-0; I-1; I,I1,1	0-0; 0-1; I,2,1
P3	I-0; I-1; I,I1,1	0-1; 0-1; I,2,1
P4	I-0; I-1; I,I1,1	0-1; 0-1; I,2,0

Fórmula de setas y espinas de P1-P4 como sigue:

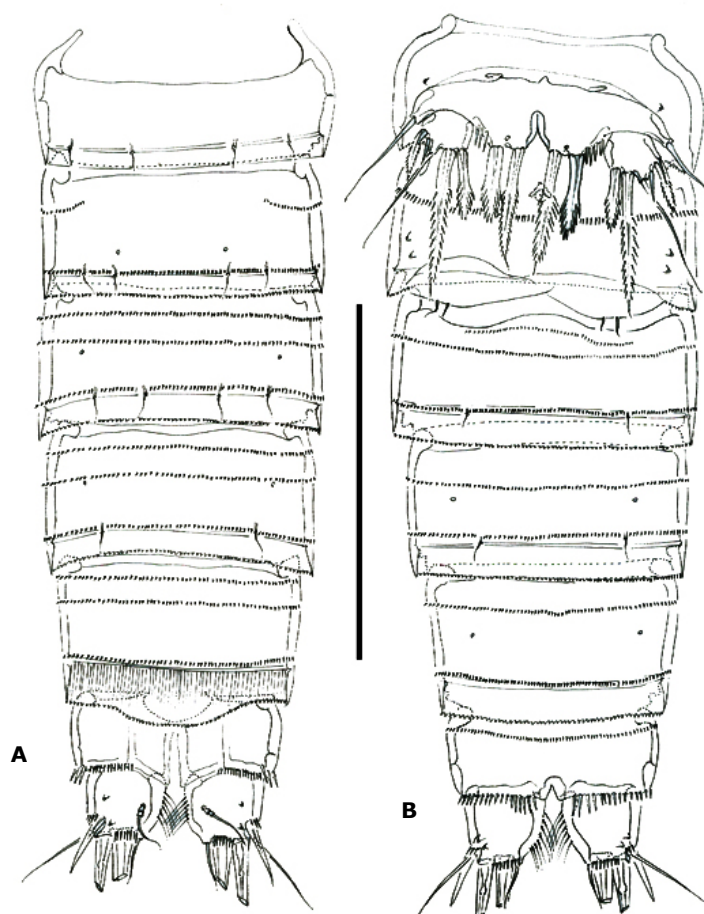
	Exópodo	Endópodo
P1	I-0; I-0; I,I1,1	0-1; I11
P2	I-0; I-1; I,I1,1	0-0; 0-1; I,2,1
P3	I-0; I-1; I,I1,1	0-1; 0-1; I,2,1
P4	I-0; I-1; I,I1,1	0-1; 0-1; I,2,0



**Figure 6.** *Schizopera evelynae* sp. nov., female. A, P4, anterior; B, P5, anterior. A, B, paratype EMUCOP 0412-02. Scale bar: A, 100  $\mu$ m; B, 70  $\mu$ m

**Description of male.** Habitus and rostrum (not shown) as in female. Total body length, measured from tip of rostrum to posterior margin of caudal rami, ranging from 400 to 420  $\mu$ m ( $n=11$ ; mean=410). Dorsal and ventral spinular ornamentation of urosomites (Figure 7A, B) as shown. Anal somite and caudal rami as in female.

**Descripción del macho.** Habitus y rostrum (no se muestran) como en la hembra. Longitud total del cuerpo, medido desde la punta de rostrum al margen posterior de las ramas caudales, desde 400  $\mu$ m hasta 420  $\mu$ m ( $n=11$ ; media=410). Con espínulas dorsales y ventrales de los urosomitas (Figura 7A, B) como se muestra. Somita anal y ramas caudales como en la hembra.



**Figure 7.** *Schizopera evelynae* sp. nov., male. A, urosome, dorsal; B, urosome, ventral, showing P5 and P6. A, B, paratype EMUCOP 0412-04. Scale bar: 100 µm.

Antennule (Figure 8A) 8-segmented, haplocer. First and fifth segment with spinules, second segment wide, third segment narrow, fourth segment swollen. Armature formula difficult to define, but most probably as follows: 1(1)-2(9)-3(6)-4(7+(1+ae))-5(2)-6(1)-7(4)-8(4+acrothek).

Antenna, mandible, maxillule, maxilla and maxilliped as in female.

P1 as in female except for dimorphic inner process of basis (Figure 8B).

P2 EXP (not shown) as in female. Endopod (Figure 8C) 2-segmented, proximal segment without armature, distal segment modified as in figures 8D, E.

P3 as in female, except for the presence of a characteristic inner flattened hyaline spine on the third exopodal segment (Figure 8F).

P4 (not illustrated) as in female.

Anténula (Figura 8A) con 8 segmentos, haplócera. Primer y quinto segmentos con espínulas. Segundo segmento ancho, tercer segmento angosto, cuarto segmento goloboso. Fórmula de setas difícil de definir, pero lo más probable es como sigue: 1(1)-2(9)-3(6)-4(7+(1+ae))-5(2)-6(1)-7(4)-8(4+acrothek).

Antena, mandíbula, maxílula, maxila y maxilípedo como en la hembra.

P1 como en la hembra excepto por proceso interno dimórfico en la base (Figura 8B).

P2 EXP (no se muestra) como en la hembra. Endópodo (Figura 8C) con 2 segmentos, segmento proximal sin armadura, segmento distal modificado como en las Figuras 8D, E.

P3 como en la hembra, excepto por la presencia de una espina interna plana hialina característica en el tercer segmento del exópodo (Figura 8F).

P4 (sin ilustrar) como en la hembra.



**Figure 8.** *Schizopera evelynae* sp. nov., male. A, antennule; B, basis of P1, anterior; C, P2ENP, anterior; D, distal armature of P2ENP2; E, distal apophysis and flagellate element on P2ENP2; F, P3EXP3; G, P5, anterior; H, P6, anterior. A-H, paratype EMUCOP 0412-04. Scale bar: 100 µm.

P5 (Figure 8G). Exopod with 5 setae. Baseopod with two strong elements ornamented as figured, plus outer seta of basis.

P6 (Figure 8H). Each leg represented by one plate armed with 2 minute setae.

**Variability.** Female (11 females analyzed). The left P1ENP 2 of one female was observed to possess one instead of two setae; the left P1ENP 1 of one female lacks the lateral seta. The left P5ENP of two females possess five instead of four setae. Male (11 males analyzed). The right P2ENP 1 of one male was observed to possess a big spine instead of spinules.

**Distribution and ecology.** *Schizopera evelynae* sp. nov. is currently known from a single locality

P5 (Figura 8G). Exópodo con 5 setas. Basoendópodo con dos elementos fuertes ornamentados como se ilustra, más seta externa de la base.

P6 (Figura 8H). Cada pata representada por una placa con 2 setas diminutas.

**Variabilidad.** Hembra (se analizaron 11 hembras). El P1ENP 2 izquierdo de una hembra, con 1 en vez de 2 setas; el P1ENP 1 izquierdo de una hembra carece de seta lateral. El P5ENP izquierdo de dos hembras posee 5 en lugar de 4 setas. Machos (se analizaron 11 machos). Se observó que el P2ENP 1 derecho de 1 macho posee una espina grande en lugar de espínulas.

**Distribución y ecología.** *Schizopera evelynae* sp. nov. se conoce actualmente de un sitio solamente, el



only, the protected coastal system Laguna Navío Quebrado, on the Caribbean coast of Colombia. This large (surface area of 10.7 km<sup>2</sup>) lagoon is a shallow water body (depth 0.3-1.1 m), whose temperature varies over the seasons from 28 to 31°C; pH values during sampling ranged between 7.8 and 8.3. In the surveyed area *S. evelynae* sp. nov. was recorded in both the limnetic region and the vegetation zones (mangroves), being more frequent in the former habitat where salinity was highest (28 PSU). Fourteen species of Harpacticoida were reported in this water body (28).

## DISCUSSION

Among the species of the genus *Schizopera*, *S. evelynae* sp. nov. seems to be closely related to *S. giselae* (16) and to *S. pratensis* (28) given the armature formula of P1-P4. However *S. evelynae* sp. nov. can be separated from *S. giselae* and *S. pratensis* by the relative length of P1Enp 1 (P1ENP 1 being longer than the exopod in *S. evelynae*, but as long as exopod in *S. pratensis* and *S. giseale*); length/width ratio of P1ENP 2 (about 1.4 in *S. evelynae* sp. nov. and 2.4 and 3 in *S. giselae* and *S. pratensis*, respectively). The anal operculum of *S. evelynae* sp. nov. is similar to that of *S. pratensis*, but differs from that of *S. giselae* in the setular ornamentation (with two rows of setules in *S. giselae*, but smooth in *S. evelynae* sp. nov. and *S. pratensis*). Also, the outer proximal and distal spines on the P4EXP 3 are different in length in *S. evelynae* sp. nov., and *S. pratensis*, but these outer spines are of the same length in *S. giselae*. The female P5 of *S. evelynae* sp. nov. is similar to that of *S. giseale*, but differs from that of *S. pratensis* in the shape of the exopod and in the relative length of the exopodal setae (exopod rounded in *S. evelynae* sp. nov. and *S. giselae*, but comparatively more elongate in *S. pratensis*).

The male of *S. evelynae* sp. nov. differs from the male of *S. pratensis* in the length/width ratio of P2ENP 2 (about 2.7 times as long as wide in *S. evelynae* sp. nov., but as long as wide in *S. pratensis*), in the shape of the apical elements on P2ENP 2 (one straight spine and three slender elements in *S. evelynae* sp. nov. but two long curved spines and one slender element in *S. pratensis*), in the length/width ratio of the caudal rami (as long as wide in *S. evelynae* sp. nov., but 1.3 times as long as wide in *S. pratensis*), in the baseoendopodal lobe:exopod length ratio (longer than the exopod in *S. evelynae* sp. nov., but both rami of about the same length in *S. pratensis*).

sistema costero protegido de Laguna Navío Quebrado, en la Costa Caribe de Colombia. Este gran sistema lagunar (superficie de 10.7 km<sup>2</sup>) es un cuerpo de agua poco profundo (profundidad entre 0.3-1.1 m), cuya temperatura varía a estacionalmente entre 28-31°C; los valores de pH durante el muestreo estuvieron entre 7.8 y 8.3. En el área explorada se registró a *S. evelynae* sp. nov., tanto en la región limnética como en las zonas de vegetación (manglares), siendo más frecuentes en el primer hábitat donde la salinidad era mayor (28 PSU). Se reportaron 14 especies de Harpacticoida en este cuerpo de agua (28).

## DISCUSIÓN

Entre las especies del género *Schizopera*, *S. evelynae* sp. nov. parece estar muy relacionada con *S. giselae* (16) y *S. pratensis* (28) dada la fórmula de setas y espinas de P1-P4. Sin embargo, *S. evelynae* sp. nov. se puede separar de *S. giselae* y *S. pratensis* por el tamaño relativo del P1Enp 1 (P1ENP 1 más largo que el exópodo en *S. evelynae*, pero tan largo como el exópodo en *S. pratensis* y *S. giseale*); la relación de largo/ancho de P1ENP 2 (cerca de 1.4 en *S. evelynae* sp. nov. y 2.4 y 3 en *S. giselae* y *S. pratensis*, respectivamente). El opérculo anal de *S. evelynae* sp. nov. es similar al de *S. pratensis*, pero difiere del de *S. giselae* en la ornamentación setular (con dos filas de pequeñas sétulas en *S. giselae*, pero liso en *S. evelynae* sp. nov. y *S. pratensis*). Así mismo, las espinas externas proximales y distales en el P4EXP 3 son diferentes en tamaño en *S. evelynae* sp. nov. y *S. pratensis*, pero estas espinas externas son del mismo tamaño en *S. giselae*. La P5 de la hembra de *S. evelynae* sp. nov. es similar a la de *S. giseale*, pero difiere de la de *S. pratensis* en la forma del exópodo y en el tamaño relativo de la setas del exópodo (exópodo redondo en *S. evelynae* sp. nov. y *S. giselae*, pero comparativamente más alargado en *S. pratensis*).

El macho de *S. evelynae* sp. nov. difiere del macho de *S. pratensis* en la relación largo/ancho del P2ENP 2 (cerca de 2.7 veces más largo que ancho en *S. evelynae* sp. nov., pero tan largo como ancho en *S. pratensis*), en la forma de los elementos apicales del P2ENP 2 (1 espina recta y 3 elementos delgados en *S. evelynae* sp. nov., pero dos espinas curvas y un elemento delgado en *S. pratensis*), en la relación largo/ancho de las ramas caudales (tan largas como anchas en *S. evelynae* sp. nov., pero 1.3 veces más largas que anchas en *S. pratensis*), en la relación de la longitud del lóbulo del basoendópodo:exópodo (más largo que el exópodo en *S. evelynae* sp. nov., pero ambos de la misma longitud en *S. pratensis*).



Unfortunately, the male of *S. giselae* remains unknown and cannot be compared with the male of *S. evelynae* sp. nov.

Desafortunadamente, el macho de *S. giselae* no se conoce y no puede ser comparado con el macho de *S. evelynae* sp. nov.

In the following section, an identification key that might prove useful, at least, for preliminary identification of the valid *Schizopera* species for America, is presented. The key is based on female characters, because the male of *S. giselae*, *S. triacantha*, *S. californica* are unknown.

En la siguiente sección se presenta una clave de identificación de las especies validas de *Schizopera* de América que puede resultar útil, por lo menos, para una identificación preliminar. La clave está basada en caracteres de la hembra, debido a que los machos de *S. giselae*, *S. triacantha* y *S. californica* no se conocen.

### Key to america species of the genus *schizopera*.

1A. ENP P1 2-segmented	.....2A
1B. ENP P1 3-segmented	..... 4A
2A. P4 ENP 2-segmented	..... <i>Schizopera gauldi</i> (9)
3A. anal operculum with two rows of setules, outer spines of third exopodal segment of P4 equal in length	..... <i>S. giseale</i> (16)
3B. anal operculum smooth, Outer spines of third exopodal segment of P4 unequal in length	..... <i>S. evelynae</i> sp. nov
4A. A2 EXP 1-segmented	.....6A
4B. A2 EXP 2 or 3-segmented	.....5A
5A. P2ENP2 with two inner setae, length/width ratio of caudal rami about 2.5	..... <i>S. anomala</i> (13)
5B. P2ENP2 with one inner seta, length/width ratio of caudal rami about 1	..... <i>S. carolinensis</i> (13)
6A. A2 EXP 3-segmented	..... <i>chiloensis</i> (16)
6B. A2 EXP 2-segmented	.....7A
7A. P3 EXP3 with 5 setae	.....8A
7B. P3 EXP3 with 4 setae	..... 9A
8A. P5 ENP with 3 setae	..... <i>S. haitiana</i> (7)
8B. P5 ENP with 5 setae	..... <i>S. triacantha</i> (7)
9A. P3 ENP 3 with 3 setae	..... 10A
9B. P3 ENP 3 with 4 setae	..... 11A
10A. P3 and P4 ENP 1 without inner seta	..... <i>S. noodti</i> (10)
10B. P3 and P4 ENP1 with one inner seta	..... <i>S. borutzkyi</i> (12)
11A. Caudal rami less than 2 times as long as wide	.....12A
11B. Caudal rami about 2 or 2.5 times as long as wide	.....17A
12A. P3-P4EXP2 without inner setae	..... <i>S. tobae cubana</i> (14)
12B. P3-P4EXP2 with inner setae	.....13A
13A. length/width ratio of P1ENP 1 about 2.5	..... <i>S. costaricana</i> (19)
13B. length/width ratio of P1ENP 1 more than 2.5	.....14A
14A. caudal rami with inner setules; length/width ratio of P1ENP 1 about 4.3	..... <i>S. knabeni</i> (11)
14B. caudal rami without inner setules; length/width ratio of P1ENP 1 less than 4.3	.....15A
15A. outer spine of the last endopodal segment of P1 thick; length/width ratio of P1ENP3 about 2	..... <i>S. tobae tobae</i> (6)
15B. outer spine of the last endopodal segment of P1 slender; length/width ratio of P1ENP 3 about 2.5-3	.....16A
16A. inner spine of the basis of P1 short; length/width ratio of P1ENP 3 about 3	..... <i>S. pori</i> (15)
16B. inner spine of the basis of P1 long; length/width ratio of P1ENP 3 about 2.5	..... <i>S. vicina</i> (8)
17A. Caudal rami about 2 times as long as wide; P1ENP1 slightly shorter than EXP	..... <i>S. osana</i> (17)
17B. Caudal rami about 2.5 times as long as wide; P1ENP1 slightly longer than EXP	..... <i>S. hawaiiensis</i> (18)

## REFERENCES

1. Hendrickx ME, Fiers F. Copépodos Harpacticoida asociados con crustáceos decápodos. *Cienc Mar* 2010; 14:3-30.
2. Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods [database on the Internet]. Banyuls-sur-Mer: Observatoire Océanologique de Banyuls, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) - CNRS/INSU (France). c2005-2014. [cited 2012 September 29]. [about 9p.]. Available from: <http://copepodes.obs-banyuls.fr/en>
3. Sars GO. An Account of the Crustacea of Norway. Volume V. Copepoda Harpacticoida, Parts 7-10. Plates XLVIII-LXXX, Bergen, Bergen Museum; 1905.
4. Boeck A. Oversigt over de ved Norges Hyster iagttagne Copepoder henhørende til Calanidernes, Cyclopidernes og Harpacticidernes Familier. *Forh VidSelsk Kristiania* 1865; 1864:1-57.
5. Karanovic T, Cooper S.J.B. Explosive radiation of the genus *Schizopera* on a small subterranean island in Western Australian (Copepoda:Harpacticoida): unraveling the cases of cryptic speciation, size differentiation and multiple invasions. *Invertebr Syst* 2012; 26:115-192.
6. World Register of Marine Species [database on the Internet]. Ostende: Flanders Marine Institute (Belgium). c2008. [cited 2014 January 20]. [about 18p.]. Available from: <http://www.marinespecies.org/aphia.php>.
7. Chappuis PA. Copepoda Harpacticoida der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch Hydrobiol* 1931; Suppl 8:S512-584.
8. Kiefer F. Neue Ruderfusskrebse von der Insel Haiti. *Zool Anz* 1934; 108:227-233.
9. Herbst HV. Copepoden (Crustacea, Entomostraca) aus Nicaragua und Südperu. *Gewässer und Abwässer*. 1960; 27:27-54.
10. Chappuis PA, Rouch R. Un nouvelle *Nitocrella* de Minorque. *Arch Zool Exp* 1961; 99:245-247.
11. Rouch R. Harpacticoides (Crustacés Copépodes) d'Amerique du Sud. In: C. Delamare Deboutteville & Rapoport E. (Ed), *Biologie de l'Amerique Australe*, Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique; 1962.
12. Lang K. Copepoda Harpacticoida from the Californian Pacific coast. *Kungl. svenska Vetenskapsakademiens Handlingar* 1965; 10(2):1-560.
13. Montschenko V. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Schizopera* (Crustacea, Harpacticoida) im Schwarzen Meer *Zool Anz* 1967; 178:367-374.
14. Coull BC. Meiobenthic Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) from the North Carolina continental shelf. *Cah Biol Mar*.1971; 12:195-237.
15. Petkovski TK. Subterrane Süßwasser-Harpacticoida von Kuba (Vorläufige Mitteilung). *Résultats des expéditions biospéologiques cubano-roumaines à Cuba*, Academiei Republicii Socialiste. Bucarest; 1973.
16. Jiménez-Álvarez MP. Harpacticoid copepods from Una do Prado River (São Paulo, Brazil): genus *Schizopera*. *Hydrobiologia* 1988; 167/168:435-444.
17. Mielke W. Description of some benthic Copepoda from Chile and discussion on the relationship of *Paraschizopera* and *Schizopera* (Diosaccidae). *Microfauna Marina* 1992; 7:79-100.
18. Mielke W. Species of the taxon *Schizopera* (Copepoda) from the pacific coast of Costa Rica. *Microfauna Marina* 1995; 10:89-116.
19. Kunz H. *Schizopera hawaiiensis* sp. n. (Copepoda, Harpacticoida) aus einer Lagune auf Oahu, Hawaii-Inseln. *Mitt. Hamb Zool Mus Inst* 1995; 92:65-72.
20. Karanovic T. Subterranean copepods from arid Western Australia. *Crustaceana Monographs* 2004; 3:1-366.
21. Apostolov A. Harpacticoides (Crustacea, Copepoda) de la mer Égée (plages de Kavala, Grèce du nord). *Hist Nat Bulg* 2008; 19: 5-33.
22. Karanovic T, McRae J. The genus *Schizopera* (Copepoda: Harpacticoida) in the Pilbara region of Western Australia, with a description of new species and its molecular and morphological affinities. *Rec Aus Mus* 2013; 28:119-140.

23. Apostolov A. Genres et sous-genres nouveaux de la famille Diosaccidae Sars et Cylindropsyllidae Sars, Lang (Copepoda, Harpacticoidea). Acta Zool Bulgar 1982; 19:37-42.
24. Wells, JBJ, Rao GC. The relationships of the genus *Schizopera* Sars within the family Diosaccidae (Copepoda:Harpacticoidea). Zool J Linnean Soc 1976 58:79-90.
25. Bodin P. Catalogue of the new marine Harpacticoid Copepods (1997 Edition). Documents du travail de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 1997.
26. Wells JBJ. An annotated checklist and keys to the species of Copepoda Harpacticoidea (Crustacea). Zootaxa 2007; 1568:1-872.
27. Huys R, Boxshall GA. Copepod evolution. London: The Ray Society 1991; 113-152.
28. Fuentes-Reinés, J.M, Suárez-Morales, E. Annotated checklist and new records of Harpacticoidea (Copepoda) from a coastal system of northern Colombia, South America. Crustaceana 2014; 87(2):212-255.
29. Noodt W. *Schizopera pratensis* n. sp. von Salwiesen der deutschen Meeresküste. Kieler Meeresforsch. 1958; 14:223-225.