

# Riqueza de eufáusidos (Arthropoda: Malacostraca: Euphausiacea) de la cuenca Pacífica colombiana

Species richness of euphausiids (Arthropoda: Malacostraca: Euphausiacea) of the Colombian Pacific basin

Marisol Rivera-Gómez y Alan Giraldo

---

## Resumen

Analizamos la composición específica de los eufáusidos presentes en las muestras de zooplancton obtenidas durante las campañas Pacífico-ERFEN de septiembre de 2009, octubre de 2011 y septiembre de 2012 en la cuenca Pacífica de Colombia. Identificamos un total de 15 especies (5 géneros). De las 15 especies, 9 ya habían sido previamente reportadas para la cuenca Pacífica colombiana, mientras que aquí reportamos por primera vez otras 6 especies (*Thysanopoda monacantha*, *Euphausia lamelligera*, *E. gibboides*, *Stylocheiron longicorne*, *S. maximum* y *Nematoscelis tenella*). De estas seis especies había registros en aguas adyacentes a la cuenca Pacífica colombiana, en coordenadas correspondientes al Golfo de Panamá, el Pacífico de Ecuador y Costa Rica.

**Palabras clave.** Crustacea. Euphausiacea. Nuevos registros. Pacífico Oriental Tropical. Zooplancton.

## Abstract

We analyzed euphausiid species composition from zooplankton samples collected during the Pacífico-ERFEN cruises in September of 2009, October of 2011 and September of 2012 in the Colombian Pacific basin. A total of 15 species (5 genera) were identified. Nine of the 15 species have been previously reported for the Colombian Pacific basin, whereas the other 6 species (*Thysanopoda monacantha*, *Euphausia lamelligera*, *E. gibboides*, *Stylocheiron longicorne*, *S. maximum*, and *Nematoscelis tenella*) were first reported in the area of study. These six species have been reported in waters adjacent to the Colombian Pacific basin (Gulf of Panama, and the Pacific coast of Ecuador and Costa Rica).

**Keywords.** Crustacea. Eastern Tropical Pacific. Euphausiacea. New records. Zooplankton.

## Introducción

Los eufáusidos son un grupo de crustáceos holoplanc-tónicos, exclusivamente marinos, que tienen la capacidad de realizar grandes migraciones verticales diarias en la columna de agua. Constituyen hasta el 50 % de la biomasa de zooplancton en los centros de surgencia del borde norte del Pacífico oriental tropical (Brinton, 1979), por lo que se consideran un componente de biomasa relevante en el flujo de carbono marino (Wassmann, 1998). Sin embargo, en ambientes tropicales los eufáusidos generalmente representan entre 2 y 10 % de la abundancia total del zooplancton (Mathew, 1986; Andersen *et al.*, 1997; Fernández-Álamo & Färber-Lorda, 2006; Castellanos *et al.*, 2009).

Estos organismos pertenecen al orden Euphausiacea, que incluye 2 familias, 11 géneros y 86 especies en todo el mundo (Baker *et al.*, 1990; Brinton *et al.*, 2000). Aunque todas las especies de eufáusidos hasta ahora descritas están incluidas en las claves taxonómicas de Baker *et al.* (1990) y Brinton *et al.* (2000), es útil hacer claves taxonómicas para grupos de especies que habitan en regiones relativamente menos estudiadas. Estas claves deben considerar entre las principales características morfológicas para la identificación de las especies de eufáusidos la forma de los ojos, la presencia o ausencia de espinas o procesos en los diferentes segmentos del pedúnculo de la primera antena y, en caso de estar presentes, su forma, la presencia o ausencia de espinas en el abdomen, el número de apéndices torácicos alargados y con el último segmento de las mismas modificado, entre otros caracteres taxonómicos distintivos. La forma del petasma (órgano reproductor masculino) es también un carácter diagnóstico valioso para la diferenciación entre especies; sin embargo, este es muy pequeño y sirve únicamente para la identificación de machos adultos (Baker *et al.*, 1990).

En el Pacífico colombiano los estudios sobre eufáusidos son escasos, existiendo solo un trabajo a nivel específico en el que relacionan la abundancia de estos organismos con las variables físicoquímicas regionales de especímenes recolectados durante septiembre de

2006 (López & Medellín, 2010). Considerando lo anterior, en el presente trabajo reportamos el listado de especies actualizado de los eufáusidos presentes en la cuenca Pacífica colombiana, mediante el análisis de la composición específica de eufáusidos identificados en 76 muestras de zooplancton recolectadas durante 3 campañas oceanográficas Pacífico-ERFEN realizadas en la cuenca Pacífica de Colombia; y consolidamos una clave taxonómica para las especies presentes en esta región, con base en las guías taxonómicas de Baker *et al.* (1990) y Brinton *et al.* (2000).

## Materiales y métodos

Los eufáusidos analizados fueron identificados de las muestras de zooplancton recolectadas durante las Campañas Oceanográficas ERFEN XII-CPC XLVIII en septiembre de 2009 a bordo del ARC Malpelo, ERFEN XIV-CPC L en octubre de 2011 a bordo del ARC Providencia y ERFEN XV-CPC LI en septiembre de 2012 a bordo del ARC Providencia.

Durante cada uno de estos cruceros, seguimos un plan de muestreo de 26 estaciones oceanográficas (Figura 1). En cada estación recolectamos zooplancton mediante arrastres oblicuos (en promedio de 160 m de profundidad hasta la superficie) con una red tipo bongo de 0.3 m de diámetro de boca y 250  $\mu$ m de luz de malla. Instalamos un registrador de flujo mecánico General Oceanics modelo 2030, previamente calibrado, en una de las bocas de la red con el propósito de establecer el volumen de agua filtrado siguiendo las instrucciones del fabricante. El tiempo de arrastre fue de 10 minutos en fondo y la velocidad de arrastre fue de 3 nudos. En total se recolectaron y analizaron 76 muestras de zooplancton que fueron preservadas en formol al 4 % neutralizado con borato de sodio. Posteriormente las muestras fueron transportadas al laboratorio del Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas de la Universidad del Valle, Colombia, para su procesamiento.

En el laboratorio los eufáusidos fueron separados, contados e identificados en la totalidad de la muestra hasta

el nivel taxonómico más preciso posible utilizando las guías taxonómicas de Boden *et al.* (1955), Baker *et al.* (1990), Gibbons *et al.* (1999) y Brinton *et al.* (2000), y se estableció la fase de desarrollo de cada individuo (larvas calyptopis y furcilia, juveniles y adultos). Con el propósito de evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo se construyó una curva de acumulación

de especies con el programa EstimateS, utilizando los estimadores no paramétricos de riqueza de Chao 2, Bootstrap y Jacknife 1 (Moreno, 2001). Finalmente, se consolidó una clave taxonómica de identificación para los eufáusidos (en fase adulta) encontrados en la cuenca Pacífica colombiana, con base en las guías taxonómicas de Baker *et al.* (1990) y Brinton *et al.* (2000).

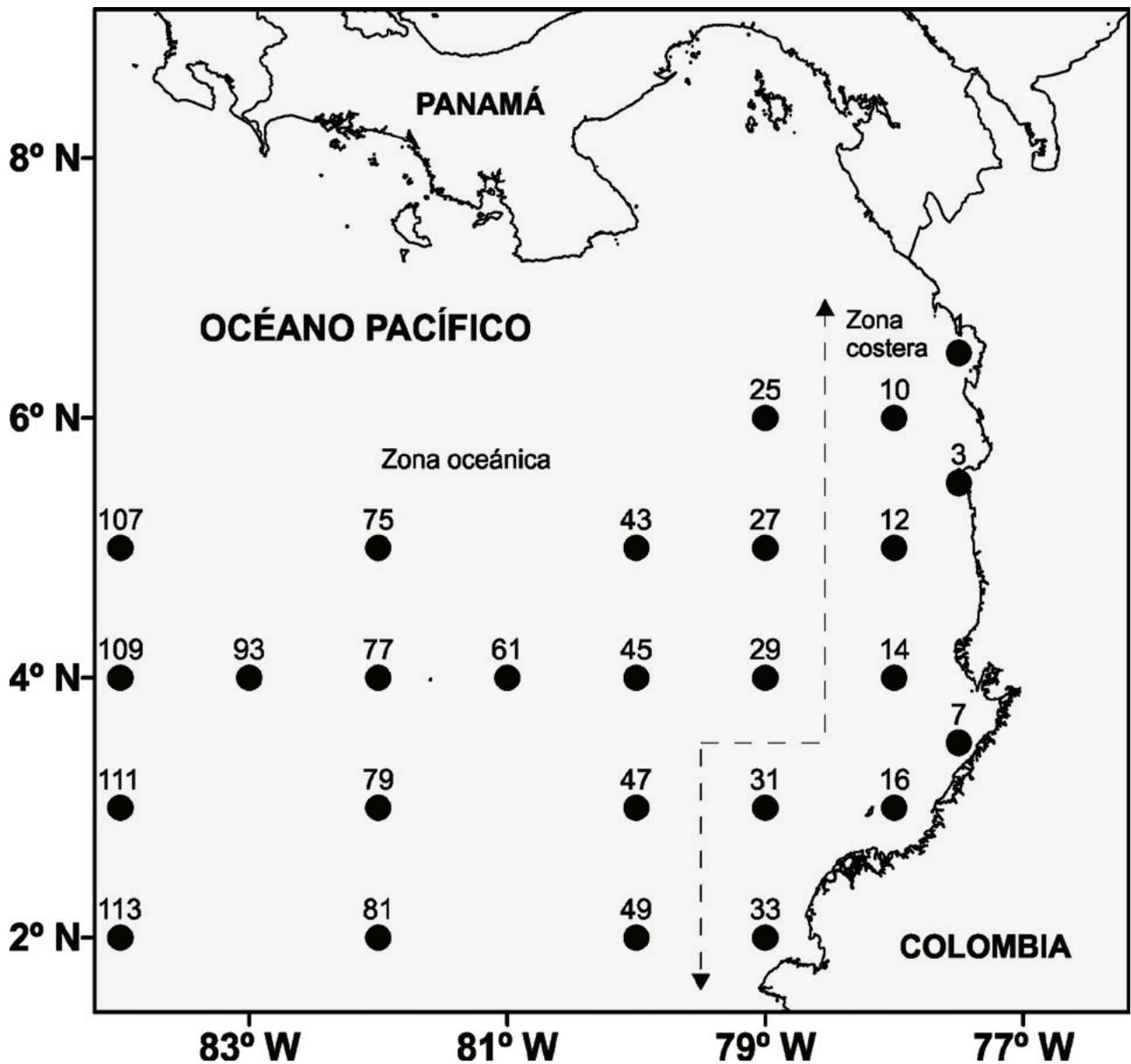


Figura 1. Ubicación geográfica de la malla de muestreo seguida durante las campañas oceanográficas ERFEN-CPC en la cuenca Pacífica colombiana.

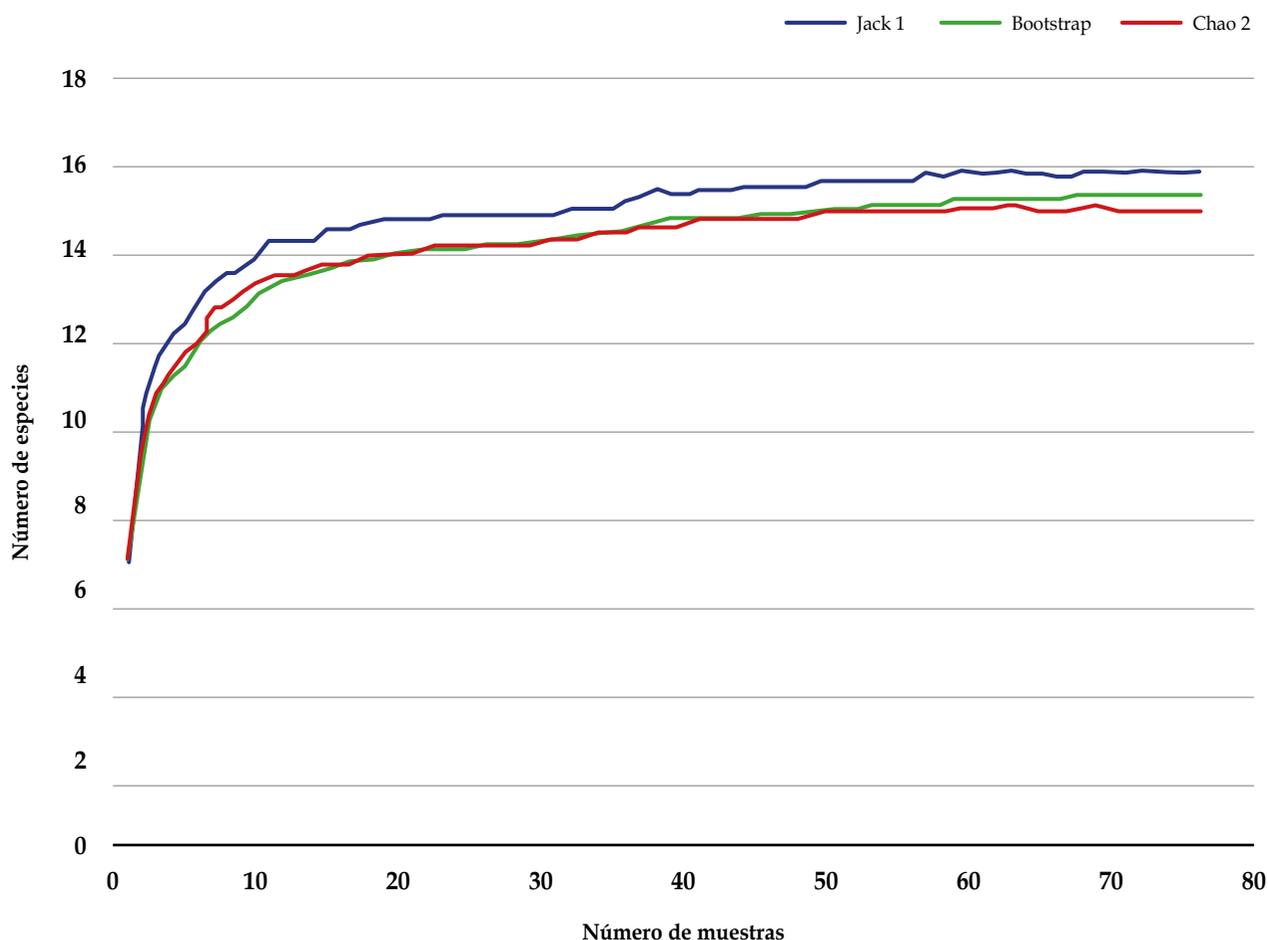
## Resultados y discusión

Analizamos 16438 individuos (7517 larvas y 8921 juveniles y adultos) que correspondieron a 15 especies pertenecientes a 6 géneros (*Euphausia*, *Stylocheiron*, *Nematoscelis*, *Nematobranchion*, *Thysanopoda* y *Nyctiphanes*). El esfuerzo de muestreo fue suficiente para representar adecuadamente la riqueza específica de los euphausíidos de la cuenca Pacífica colombiana (Figura 2).

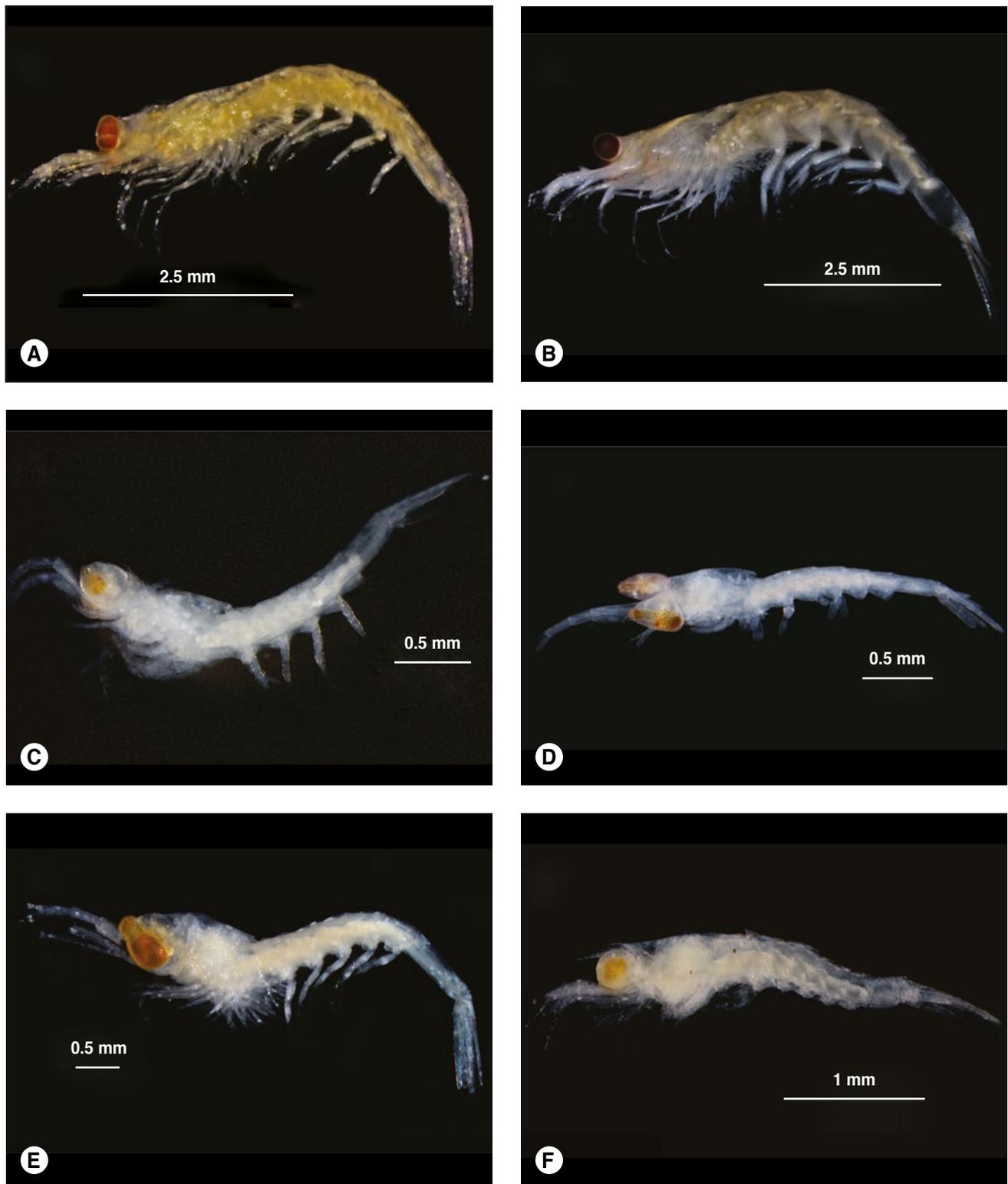
Entre las especies registradas destacan *Thysanopoda monacantha*, *Euphausia lamelligera*, *Euphausia gibboides*, *Stylocheiron longicorne*, *Stylocheiron maximum* y *Nematoscelis tenella* (Figura 3), las cuales habían sido reportadas previamente para aguas adyacentes a las del Pa-

cífico colombiano, específicamente en aguas del golfo de Panamá, Costa Rica y Ecuador (Hansen, 1912; 1915; Brinton, 1962; Brinton, 1979), sin existir registros explícitos de las mismas en el mar territorial del Pacífico colombiano, por lo que en el presente estudio se confirma la presencia de estas especies en la cuenca Pacífica colombiana. De las nueve especies restantes ya existían registros previos en el Pacífico colombiano (Hansen, 1915; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000; López & Medellín, 2010).

A continuación presentamos una breve descripción de algunos aspectos generales de cada una de las especies, así como el mapa de la distribución de presencia-ausencia de las 15 especies registradas en la cuenca del Pacífico colombiano (Figura 4).



**Figura 2.** Curva de acumulación de especies de euphausíidos en el Pacífico colombiano, integrando los especímenes de los cruceros oceanográficos (septiembre 2009, octubre 2011 y septiembre 2012).



**Figura 3.** Nuevos registros de especies de eufáusidos reportadas para el Pacífico colombiano. A) *Euphausia gibboides* (juvenil). B) *Euphausia lamelligera* (macho adulto). C) *Nematoscelis tenella* (furcilia). D) *Stylocheiron longicorne* (furcilia). E) *Stylocheiron maximum* (furcilia). F) *Thysanopoda monacantha* (furcilia).

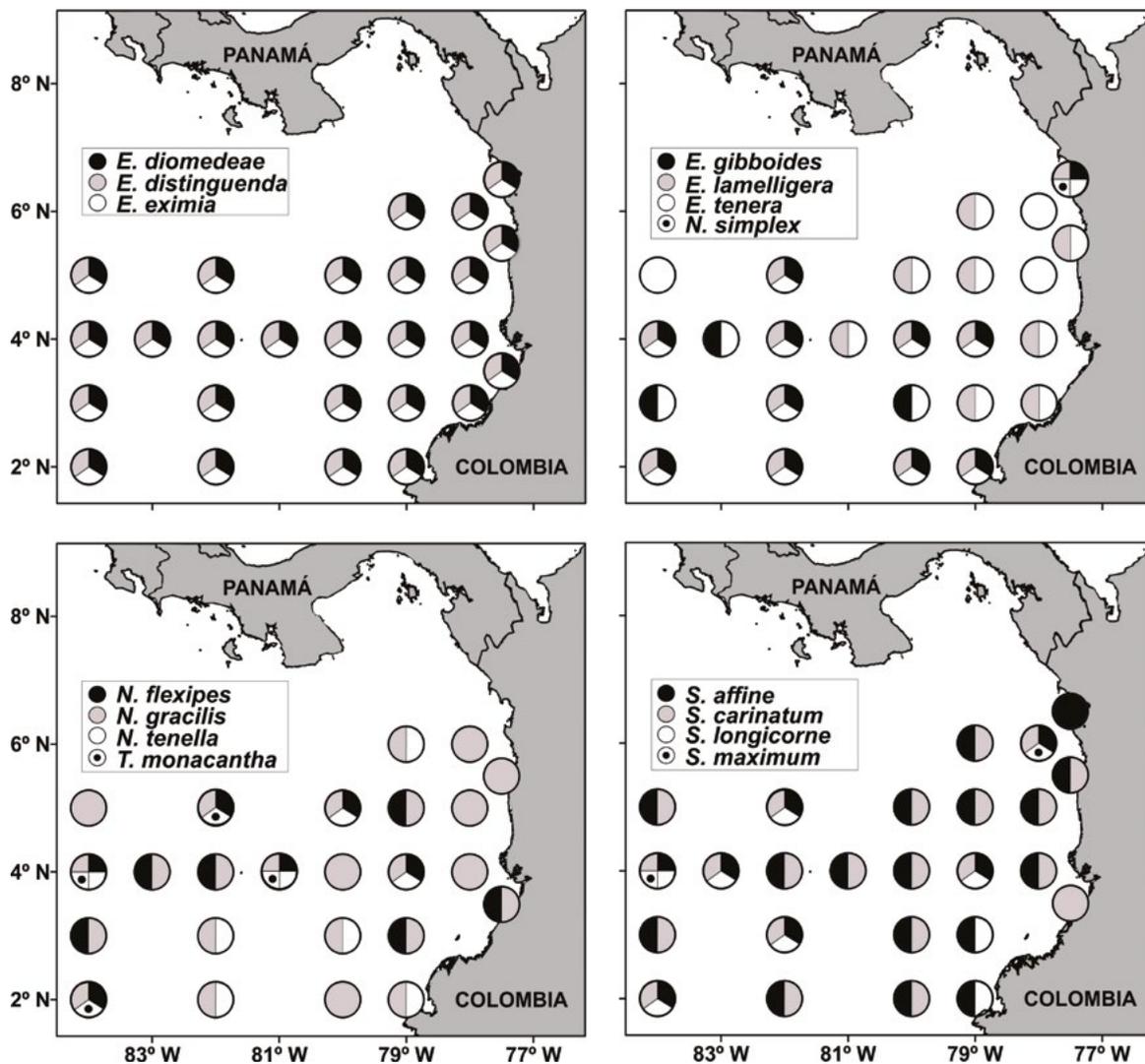


Figura 4. Ubicación geográfica del área de estudio, mostrando la proporción de la presencia/ausencia de las especies de eufáusidos registradas en la cuenca Pacífica colombiana.

### *Euphausia diomedea* Ortmann

Es una especie típica de aguas tropicales, que se distribuye en las zonas tropicales de los océanos Pacífico e Índico, incluyendo regiones con deficiencia de oxígeno. Realiza migraciones verticales en la columna de agua entre la superficie y los 500 m de profundidad. En el día los adultos se distribuyen principalmente entre 250 y 350 m y en la noche entre la superficie y los 140 m (Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Roger, 1971; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de todas las fases de desarrollo (calyptopis, furcilia, juveniles y adultos). Esta especie ya había sido reportada previamente en el

Pacífico colombiano por López & Medellín (2010). Se encontró en toda el área muestreada de la cuenca Pacífica colombiana (Figura 4).

### *Euphausia distinguenda* Hansen

Es una especie endémica del Pacífico oriental tropical, no extendiéndose más allá de los 170 °O en la corriente Ecuatorial del norte y hasta aproximadamente los 130 °O en la corriente Ecuatorial del sur. Los adultos se encuentran en la noche entre la superficie y los 50 m de profundidad, mientras que en el día migran, encontrándose principalmente entre 300 y 400 m de profundidad (Bo-

den *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1979; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de cada una de las fases de desarrollo, de calyptopis a adultos. Ya había sido reportada previamente en el Pacífico colombiano por López & Medellín (2010). Esta especie se encontró en toda el área de la cuenca Pacífica colombiana (Figura 4).

#### ***Euphausia eximia* Hansen**

Esta es una especie endémica del Pacífico oriental tropical; aunque se considera una especie tropical, puede extender su distribución a regiones con temperatura relativamente baja, como la corriente de California y la corriente de Humboldt (Fernández *et al.*, 2002; Lavaniegos & Ambriz-Arreola, 2012). Suele realizar migraciones verticales distribuyéndose entre la superficie y los 500 m de profundidad, aunque las larvas se encuentran entre la superficie y los 150 m de profundidad (Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1979; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de cada una de las fases de desarrollo. Fue reportada previamente en el Pacífico colombiano por López & Medellín (2010). Se encontró en toda el área de estudio (Figura 4).

#### ***Euphausia gibboides* Ortmann**

Se encuentra regularmente en la zona de transición entre aguas tropicales y templadas de los océanos Pacífico y Atlántico. En el Pacífico se encuentra principalmente en la corriente de California, corriente del Pacífico Norte, corriente de Humboldt y la corriente Ecuatorial del Sur (Lavaniegos & Ambriz-Arreola, 2012; Riquelme-Bugueño *et al.*, 2012). Todas las fases de desarrollo de esta especie suelen distribuirse por debajo de la termoclina y los adultos migran desde este estrato hasta aproximadamente 400 m durante el día (Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de las fases larval y juvenil, pero no adultos. *E. gibboides* no había sido registrada para el Pacífico colombiano. Los registros más cercanos al Pacífico colombiano fueron realizados en Ecuador (0°36'30"N-89°19'00"O, 0°36'N-82°45'O y 0°13'S-84°52'O) (Hansen, 1915). Su presencia en la cuenca Pacífica colombiana estuvo asociada a la zona oceánica, estando ausente en la mayoría de las estaciones ubicadas sobre la plataforma continental (Figura 4).

#### ***Euphausia lamelligera* Hansen**

Esta es una especie endémica del Pacífico oriental tropical, restringida al margen costero del mismo, encontrándose desde la región tropical del Pacífico mexicano y el golfo de California (alrededor de los 25 °N) hasta el Pacífico central de Perú (alrededor de los 15 °S) (Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1979; Brinton *et al.*, 2000). Sin embargo, no había sido registrada en el Pacífico colombiano. Los registros más cercanos fueron realizados en aguas de Panamá (6°21'N-80°41'O) (Hansen, 1915), Ecuador (0°39.4'S-88°11'O) (Hansen, 1912) y Costa Rica (Brinton, 1979). Al encontrarse asociada principalmente a la plataforma continental, se encuentra únicamente entre la superficie y los 200 m de profundidad (Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de todas las fases de desarrollo. Estuvo presente en la mayoría de las estaciones (Figura 4).

#### ***Euphausia tenera* Hansen**

Es una especie de afinidad por aguas tropicales y subtropicales, presente en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico. Los adultos se distribuyen entre 150 y 300 m de profundidad durante el día y en la noche migran verticalmente, permaneciendo entre la superficie y 140 m de profundidad. Las larvas están entre la superficie y los 150 m (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1979; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de cada una de las fases de desarrollo. *E. tenera* ya había sido reportada previamente en el Pacífico colombiano por López & Medellín (2010). Se encontró en toda el área del Pacífico colombiano (Figura 4).

#### ***Nematobrachion flexipes* (Ortmann)**

Se encuentra ampliamente distribuida en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. Usualmente se distribuye en aguas tropicales y templadas, no extendiéndose a más de 40 °S y 40 °N, excepto en el Golfo de Alaska, donde se distribuye hasta 56 °N. Los adultos de esta especie se encuentran principalmente entre los 100 y los 600 m de profundidad (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; 1979; Brinton *et al.*, 2000). Registramos larvas furcilia, juveniles y machos adultos. Ya había

sido reportada previamente en el Pacífico colombiano (López & Medellín 2010). Se encontró principalmente en el área central de la cuenca del Pacífico colombiano y en las estaciones más oceánicas (Figura 4).

### *Nematoscelis gracilis* Hansen

Existen dos formas reconocidas, la “vieja forma” y la “nueva forma” (Brinton *et al.*, 2000). La “vieja forma” se encuentra en los océanos Pacífico e Índico, aproximadamente entre los 20 °N y los 20 °S. Los adultos de esta especie realizan migraciones verticales, encontrándose en el día cerca de los 400 m de profundidad, mientras que en la noche se encuentran entre 100 y 200 m de profundidad. Las larvas suelen estar presentes entre la superficie y 100 m de profundidad (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1979; Brinton *et al.*, 2000). Se registraron individuos de todas las fases de desarrollo, excepto machos adultos. López & Medellín (2010) registraron el género *Nematoscelis*, y la especie fue reportada en aguas del Pacífico colombiano por Hansen (1912). Encontramos la especie en toda el área de la cuenca Pacífica colombiana (Figura 4).

### *Nematoscelis tenella* G.O. Sars

Se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. Los adultos realizan migraciones verticales entre 25 y 500 m, las larvas se encuentran entre los 25 y 150 m de profundidad (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos correspondientes a las fases larvales y juvenil, no adultos. No había sido reportada para el Pacífico colombiano. El registro más cercano corresponde al mar de Ecuador (0°36'N-82°45'O) (Hansen, 1915). Estuvo ausente en las estaciones más cercanas a la línea de costa (Figura 4).

### *Nyctiphanes simplex* Hansen

Esta especie es considerada afín a aguas transicionales, asociada principalmente al margen costero del Pacífico oriental. Es poco común en cercanías del Pacífico colombiano, presentándose considerablemente más abundante y ampliamente distribuida en la corriente de California y en la corriente de Humboldt hasta las islas Galápagos

(Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Pese a esto, fue reportada en 1888 a 4°21'N-81°59'O y en 1891 durante la expedición Albatross a 7°06'N-79°48'O y 6°21'N-80°41'O (Hansen, 1915; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000), siendo registrada nuevamente 120 años después, en la presente investigación. Está asociada a la plataforma costera, por lo que su distribución vertical se limita al rango entre la superficie y los 250 m de profundidad. Únicamente registramos la fase furcilia, en una de las estaciones costeras al norte de la cuenca Pacífica colombiana (Figura 4).

### *Stylocheiron affine* Hansen

Para esta especie se reconocen cinco ecofenotipos, descritos con base en la proporción del ancho del lóbulo superior dividido entre el ancho del lóbulo inferior del ojo en función del alto dividido por el largo del sexto segmento abdominal (Brinton, 1962). El ecofenotipo ecuatorial oriental se distribuye en el sector oriental del océano Pacífico (20 °N a 30 °S aproximadamente, en la parte más oriental). Esta especie parece no realizar migraciones verticales diarias en la columna de agua, distribuyéndose día y noche en el estrato comprendido entre la superficie y la termoclina (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962, 1975, 1979; Brinton *et al.*, 2000). En el presente estudio registramos individuos pertenecientes a cada una de las fases de desarrollo. Esta especie ya había sido registrada para el Pacífico colombiano (López & Medellín, 2010). Fue encontrada en toda el área de estudio (Figura 4).

### *Stylocheiron carinatum* G.O. Sars

Esta especie se distribuye en las cuencas de los tres océanos: Pacífico, Índico y Atlántico, con una amplia cobertura latitudinal (40 °N a 40 °S). Algunos autores consideran que no es migratoria, mientras que otros han inferido que realiza migraciones cortas. Su rango de distribución vertical nictemeral es entre la superficie y los 150 m de profundidad (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de todas las fases de desarrollo. Esta especie ya había sido previamente reportada en el Pacífico colombiano (López & Medellín, 2010). Se encontró en toda la cuenca Pacífica colombiana (Figura 4).

### *Stylocheiron longicorne* G.O. Sars

Se reconocen tres formas de esta especie (la forma larga, la forma corta y la forma del océano Índico norte), separadas bajo el criterio de la proporción de la altura dividida entre la longitud del sexto segmento abdominal (Brinton, 1962; 1975; Brinton *et al.*, 2000). La forma larga se distribuye en los océanos Pacífico e Índico, desde los 40 °N hasta los 40 °S, y en el Atlántico desde los 60 °N hasta los 40 °S. Suele migrar entre la superficie y los 500 m de profundidad en su migración vertical diaria (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; 1975; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de las fases larval y juvenil, pero no en fase adulta. Esta especie no había sido previamente reportada para el Pacífico colombiano; el registro más cercano existente fue realizado en Ecuador (1°31'N-86°32'O) (Hansen, 1912). Estuvo presente en algunas estaciones oceánicas y costeras, con una distribución espacial heterogénea (Figura 4).

### *Stylocheiron maximum* Hansen

Esta especie es considerada como cosmopolita debido a que está presente en las cuencas de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico, aproximadamente desde los 60 °S hasta los 70 °N. En la columna de agua se encuentra principalmente entre 140 y 500 m de profundidad y aunque no existe evidencia de migración vertical por parte de esta especie, los adultos son comúnmente más capturados en la noche (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de las fases larval y juvenil, no adultos. No existían registros en la cuenca del Pacífico de Colombia, sin embargo fue reportada en cercanías al Pacífico colombiano, en aguas correspondientes al Pacífico de Panamá (7°31'00"N-78°42'30"O) (Hansen, 1915). Fue registrada en dos estaciones de la cuenca Pacífica colombiana, una oceánica y una costera (Figura 4).

### *Thysanopoda monacantha* Ortmann

Está presente en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico desde los 35 °S hasta los 35 °N; sin embargo está ausente en las zonas con deficiencia de oxígeno. En la

columna de agua se distribuye desde los 25 hasta los 500 m de profundidad (Roger, 1971; Boden *et al.*, 1955; Brinton, 1962; Brinton *et al.*, 2000). Registramos individuos de las fases larvales y juvenil, no adultos. No existían registros para el Pacífico colombiano, siendo el registro más cercano hecho en aguas de Panamá, en las coordenadas 6°21'N-80°41'O (Hansen, 1915). Estuvo presente en cuatro estaciones oceánicas del área de estudio (Figura 4).

## Conclusiones

Teniendo en cuenta que la mayoría de las especies de eufáusidos que hasta el momento han sido registradas en el Pacífico colombiano son especies epipelágicas, es necesario que futuros trabajos dirijan sus esfuerzos a muestreos profundos para recolectar organismos mesopelágicos o batipelágicos, de tal manera que se pueda complementar la información taxonómica disponible sobre especies del orden Euphausiacea distribuidos en el Pacífico colombiano. Además, considerando la función ecológica que cumplen estos organismos como parte integral de la bomba biológica pelágica, es necesario evaluar la dinámica de la migración vertical de cada una de estas especies y evaluar su posición y participación en la trama trófica pelágica en la cuenca Pacífica colombiana.

## Agradecimientos

A los especialistas en el tema Bertha Lavaniegos (CI-CESE) y Tarsicio Antezana (Universidad de Concepción) por su oportuna colaboración en la confirmación de las especies. A Vanessa Izquierdo y Madeleine Barona por su apoyo durante dos cruces oceanográficos. A la tripulación del B.O. ARC Providencia y el B.O. ARC Malpelo, por su importante apoyo durante las fases de campo de esta investigación. A la Dirección General Marítima (DIMAR) y Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) de la Armada Nacional por permitir el acceso a las plataformas de

muestreo durante las Campañas Oceanográficas ERFEN XII-CPC XLVIII, ERFEN XIV-CPC L y ERFEN XV-CPC LI. Al laboratorio de imágenes del posgrado en Ciencias Biología de la Universidad del Valle por el apoyo con la toma de las fotografías. Esta investigación fue parcialmente financiada por la DIMAR, CCCP, la Universidad del Valle y el programa Jóvenes Investigadores e Innovadores Virginia Gutiérrez de Pineda Convocatorias 566-2012 y 617-2013 del cual fue beneficiaria la primera autora.

## Referencias

- Andersen, V., Sardou, J. & Gasser, B. (1997). Macroplankton and micronekton in the northeast tropical Atlantic: abundance, community composition and vertical distribution in relation to different trophic environments. *Deep Sea Research I*, 44(2), 193-222.
- Baker, A. de C., Boden, B. P. & Brinton, E. (1990). *A Practical Guide to the Euphausiids of the World*. London, England: British Museum (Natural History) Cromwell Road.
- Boden, B. P., Johnson, M. W. & Brinton, E. (1955). The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California*, 6(8), 287-400.
- Brinton, E. (1962). The distribution of Pacific Euphausiids. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California*, 8(2), 51-269.
- Brinton, E. (1975). Euphausiids of Southeast Asian waters. Scientific results of marine investigations of the South China Sea and Gulf of Thailand. *Naga Report*, 4, 1-287.
- Brinton, E. (1979). Parameters relating to the distribution of planktonic organisms, especially euphausiids in the eastern tropical Pacific. *Progress in Oceanography*, 8(3), 125-168.
- Brinton, E., Ohman, M. D., Townsend, A. W., Knight, M. D. & Bridgeman, A. L. (2000). *Euphausiids of the World Ocean (1)* [CD-ROM]. Amsterdam: UNESCO Publishing and ETI (Expert Center for Taxonomic Identification, University of Amsterdam).
- Castellanos, I., Suárez-Morales, E. & Morales-Ramírez, A. (2009). Euphausiids. En I. Wehrmann & Cortés, J. (Eds.). *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America*. Pp. 199-207. Berlín, Alemania: Springer & Business Media BV.
- Fernández, D., Escibano, R. & Hidalgo, P. (2002). Distribución de euphausiidos en el sistema de surgencia frente a la Península de Mejillones (23 °S) asociada a condiciones previas y durante El Niño 1997-98. *Investigaciones Marinas*, 30(001), 25-43.
- Fernández-Álamo, M. A. & Färber-Lorda, J. (2006). Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69, 318-359.
- Gibbons, M., Spiridonov, V. & Tarling, G. (1999). Euphausiacea. En D. Boltovskoy (Ed.), *South Atlantic zooplankton*. Pp. 1241-1279. Leiden, Netherlands: Backhuys Publishers.
- Hansen, H. J. (1912). Reports on the scientific results of the expedition to the tropical Pacific in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross", from August, 1899, to March, 1900, Commander Jefferson F. Moser, U.S. N., Commanding. XVI. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross," from October, 1904, to March, 1905, Lieut.-Commander L.M. Garrett, U.S.N., Commanding. XXVII. The Schizopoda. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 35(4), 171-296.
- Hansen, H. J. (1915). The Crustacea Euphausiacea of the United States National Museum. En Smithsonian Institution (Ed.). *Proceedings of the United States National Museum*. Vol. 48. Pp. 59-114. Washington, United States of America: Government Printing Office.
- Lavaniegos, B. E. & Ambriz-Arreola, I. (2012). Interannual variability in krill off Baja California in the period 1997-2005. *Progress in Oceanography*, 97-100, 164-173.
- López, R. & Medellín, J. (2010). Distribución de euphausiáceos (Crustacea: Malacostraca) en el océano Pacífico colombiano durante el periodo 02 a 27 de septiembre de 2005. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 6(2), 240-255.
- Mathew, K. J. (1986). Relationship of Euphausiids with other zooplankton and productivity in the

- continental shelf waters along the southwest coast of India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 28(1-2), 130-135.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza, España: M&T-Manuales y Tesis SEA.
- Riquelme-Bugueño, R., Núñez, S., Jorquera, E., Valenzuela, L., Escribano, R. & Hormazábal, S. (2012). The influence of upwelling variation on the spatially-structured euphausiid community off central-southern Chile in 2007-2008. *Progress in Oceanography*, 92-95, 146-165.
- Roger, C. (1971). Distribution verticale des euphausiacés (crustacés) dans les courants équatoriaux de l'Océan Pacifique. *International Journal on Life in Oceans and Coastal Waters*, 10(2), 134-144.
- Wassmann, P. (1998). Retention versus export food chains: processes controlling sinking loss from marine pelagic systems. *Hydrobiologia*, 363, 29-57.
- 

**Anexo 1.** Clave taxonómica para la identificación de los eufáusidos presentes en la cuenca Pacífica colombiana-adultos. Disponible en línea: <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/rt/suppFiles/640/0X>

### Marisol Rivera-Gómez

Universidad del Valle,  
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,  
Departamento de Biología,  
Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas  
Cali, Colombia  
[marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co](mailto:marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co)  
<https://orcid.org/0000-0003-3466-7180>

### Alan Giraldo

Universidad del Valle,  
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,  
Departamento de Biología,  
Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas  
Cali, Colombia  
[alan.giraldo@correounivalle.edu.co](mailto:alan.giraldo@correounivalle.edu.co)  
<https://orcid.org/0000-0001-9182-888X>

---

### Riqueza de eufáusidos (Arthropoda: Malacostraca: Euphausiacea) de la cuenca Pacífica colombiana

**Citación del artículo:** Rivera-Gómez, M. & Giraldo, A. (2018). Riqueza de eufáusidos (Arthropoda: Malacostraca: Euphausiacea) de la cuenca Pacífica colombiana. *Biota Colombiana*, 19(2), 35-45. DOI: 10.21068/c2018.v19n02a04.

Recibido: 29 de junio de 2017

Aceptado: 19 de septiembre de 2018