



## The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### MARINE ISOPOD OF LONG-FINGERED ICEFISH (*CRYODRACO ANTARCTICUS* DOLLO, 1900) TISSUE MUSCLE, ORIGINATING FROM THE ANTARCTIC

### ISÓPODO MARINO DEL TEJIDO MUSCULAR DEL PEZ HIELO (*CRYODRACO ANTARCTICUS* DOLLO, 1900), PROCEDENTES DE LA ANTÁRTIDA

Julio Gonzales-Fernández<sup>1</sup>; Luis Icochea-Salas<sup>1</sup> & Gandy Rosales-Quintana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú  
jugofe@lamolina.edu.pe, licochea@lamolina.edu.pe, gandy.rosales@gmail.com  
Corresponding author: jugofe@lamolina.edu.pe

## ABSTRACT

During the peruvian researcher expedition to the Antarctic – ANTAR XVI carried out on January 2006 aboard BIC Humboldt research vessel, 2 fishing exploration activities using a 25 hooks long line and 5 traps with sardine used as bait for the experiment between 300 to 400 meters depth, in order to catch fish and crabs. In spite that, echosound graphs did not showed fishes, one sample of *Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900 known as ice fish was caught, completely infested with this isopod. Moreover, *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842) was found quasi totally devoured for these isopods. The ice fish, analyzed in the Aquaculture Heath laboratory from La Molina National Agrarian Universty (UNALM), revealed hard necrosis inside the gill arches and gill filaments, into the stomach some parasites such as digenean and nematodes larvae, encapsulated and non-encapsulated nematodes were found. This isopod is reported as *Natatolana* sp.

**Keywords:** Isopod – *Natatolana* – Necrosis – Antar XVI – Weddell Sea – long-fingered Icefish

## RESUMEN

Durante una expedición peruana de científicos a la Antártica - ANTAR XVI llevada a cabo en enero del 2006 a bordo del barco científico BIC Humboldt, 2 faenas de pesca exploratoria con “long line” de 25 anzuelos y 5 nasas o trampas con sardina como carnada fueron utilizadas entre las profundidades de 300 y 400 m, con la finalidad de capturar peces y crustáceos en el mar de Weddell, Antártida. Aun teniendo en cuenta que el Ecograma no mostró ninguna presencia de peces a dicha profundidad, se capturó la especie *Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900 conocida como “pez hielo”, asociada a un isópodo objeto de estudio. Asimismo, se encontraron ejemplares de “sardina” *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842) casi totalmente devoradas. Las muestras fueron llevadas y analizadas en el Laboratorio de Sanidad Acuícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú, las cuales revelaron una fuerte necrosis en los arcos y filamentos branquiales. El presente estudio registra e identifica al isópodo como *Natatolana* sp.

**Palabras clave:** Antar XVI – Isópodo – *Natatolana* – Necrosis – Mar de Weddell – pez hielo

## INTRODUCCIÓN

Los Isópodos son crustáceos considerados como uno de los taxones más diversos morfológicamente, que viven en todos los ambientes marinos, dulceacuícolas y hasta terrestres, tanto en la superficie como en las cavernas; pueden ser herbívoros, filtradores, detritívoros, oportunistas y carroñeros, al alimentarse de detritus y de animales muertos; también existen organismos depredadores que capturan a sus presas utilizando sus pereópodos que terminan en ganchos muy duros, y aquellos que hacen vida parasitaria. Pueden encontrarse permanentemente adheridos a las branquias, piel, cavidad bucal e inclusive ingresar hacia los órganos internos de los peces hasta llegar a devorarse la lengua y otros órganos incluyendo parte del tejido muscular (Kensley & Sebotte, 1989; Bunkleys-Williams & Williams, 1995; Brusca, 1997; King, 2004; Melic, 2015).

Los isópodos parásitos pueden encontrarse también, en peces marinos tropicales, de aguas más frías, a grandes profundidades y un número muy reducido, parasita a peces de agua dulce (Naylor, 1972; Bunkleys-Williams & Williams, 1995). Miden desde 2-3 cm a más de 10 cm, como son los llamados isópodos gigantes de mares profundos y que son del género *Bathynomus* A. Milne-Edwards, 1879 (Kou *et al.*, 2017).

Los estudios de estos isópodos y específicamente aquellos del género *Natatolana* Bruce, 1981 tienen una amplia distribución en todos los Océanos y según Keable (2006), existen 72 especies distribuidos en estos mares.

Melic (2015) considera que la forma de vida de los isópodos acuáticos es altamente variable según el medio que ocupan y los divide en cuatro grupos de organismos: los marinos de vida libre; las especies acuáticas dulceacuícolas; las especies acuáticas cavernícolas y las especies parásitas. Estos isópodos ectoparásitos presentan los apéndices bucales modificados para succionar y fijarse a su presa. En general, estos crustáceos se encuentran fuertemente adheridos a las paredes de las cavidades bucal y branquial de sus hospederos, donde pueden provocar lesiones graves como destruir casi totalmente la lengua y cumplir una

simbiosis (mutualismo); algunas especies se fijan a las aletas pectorales y pélvicas y sobre la piel donde, generan úlceras profundas (Brusca, 1997).

Poore & Bruce (2012) y Bruce & Schotte (2015), resaltan a estos Isópodos porque ocupan todos los hábitats, desde desiertos (hábitat terrestre) hasta, alta mar (con excepción de la Antártida terrestre); las especies marinas ocupan muy frecuentemente el área supralitoral e intermareal, pero también se encuentran en profundidades superiores a los 6.000 m. De las 10.300 especies conocidas y registradas por Poore & Bruce (2012), 6.250 son marinas o viven en estuarios y cerca de 3.000 especies viven por encima de los 1.000 m de profundidad, en playas de arena, ambientes fangosos o costas rocosas, arrecifes de coral, sedimentos submareales, sobre algas, etc.

Algunos miembros de la familia Cirolanidae son considerados en ocasiones como parásitos de peces. Sin embargo, otros autores señalan que su asociación sería más próxima a la micro depredación (Bunkley-Williams & Williams, 1995; Poore & Bruce, 2012). Mientras que Bruce & Schotte (2013) y Sidabalok (2013) consideran que dicha familia Cirolanidae presenta el mayor número de especímenes.

Bruce (2002) al estudiar a los isópodos de la Familia Aegidae, reportó *Aega monophtalma* Johnston, 1834 en los mares de Nueva Zelanda (NZ) y planteó si estos crustáceos son parásitos o depredadores por la forma como y donde fueron hallados. Consideró, además, que NZ al situarse al norte de la Corriente Circumpolar Antártica (CCA), recibe las aguas de los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico SurOeste. Estas corrientes forman parte del sistema de corrientes de la Great Global Conveyor (GGC) y es justamente esta especie *A. monophtalma*, quien tiene una distribución dentro de la GGC, indicando así la influencia que tienen las corrientes marinas en la distribución de los isópodos.

Stepien & Brusca (1985), Brusca (1997), Bruce (2001) y Bruce (2004) consideran que estos isópodos además de ser detritívoros, microdepredadores, carnívoros y parásitos de peces y crustáceos, también, pueden vivir en asociación simbiótica con corales o esponjas. Asimismo, las especies dentro de la familia

Cirolanidae, por ser animales carroñeros, son llamados “pillbugs”, “piojos de peces”, “piojos marinos”, etc., que algunas veces pueden infestar en grandes cantidades y ser conocidos como plagas, que atacan peces moribundos o con lesiones, particularmente durante la noche u oscuridad. Algunas veces estos animales carroñeros voraces son encontrados en todos los ambientes marinos; las redes trampa o líneas con peces han sido capturados por decenas de miles de individuos. Sin embargo, estas especies también cumplen una función benéfica, ya que son verdaderos limpiadores de los desperdicios en el mar. Su comportamiento ha sido reconocido en la limpieza de esqueletos en los museos, así como en la ayuda a la identificación de personas fallecidas por ahogamiento, entre otros.

Los estudios de estos crustáceos en la zona de la Antártica son muy limitados; sin embargo, se resalta el trabajo realizado por Castelló & Junoy (2007) quienes publicaron un catálogo de las especies de isópodos marinos de los archipiélagos macaronésicos, que incluyen las islas Canarias, Azores, Madeira, Salvajes y Cabo Verde. En Sudamérica, Paiva & Souza-Filho (2014) reportaron *Cirolana lemoscastroi* Paiva & Souza-Filho, 2014, procedente de las costas brasileñas del norte, y George-Nascimento (2000) resaltó la importancia de estos isópodos para el discernimiento de comunidades de peces. En el Perú se conocen muy pocos trabajos relacionados a

estos parásitos, debido tal vez a lo complicado de la identificación de estas especies (Luque *et al.*, 2016). Sin embargo, y en base a observaciones rutinarias en laboratorio, se han hallado *Ceratothoa gaudichaudii* (H. Milne Edwards, 1840) en la boca del jurel y caballa, así como otras especies de isópodos en el lenguado (*Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867)), pejerrey (*Odontesthes regia* (Humboldt, 1833)), señorita (*Halichoeres dispilus* (Günther, 1864)) y en la piel de anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842) (observación personal).

En el presente trabajo, se dan a conocer algunas características morfológicas y de comportamiento del isópodo *Natanolana* sp., de la familia Cirolanidae, y determinar que este hallazgo puede ser una de las razones de la poca abundancia de recursos marinos entre los 300 a 400 m de profundidad en el Mar de Weddell, Antártica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La colección de datos biológicos oceanográficos de la expedición ANTAR XVI fue realizado del 2 al 10 de enero del 2006 bajo la responsabilidad del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) a bordo del barco de investigación BIC Humboldt, a lo largo del estrecho de Bransfield, en zonas cercanas a las Islas Rey Jorge e Isla Elefante (Figura 1). Para la

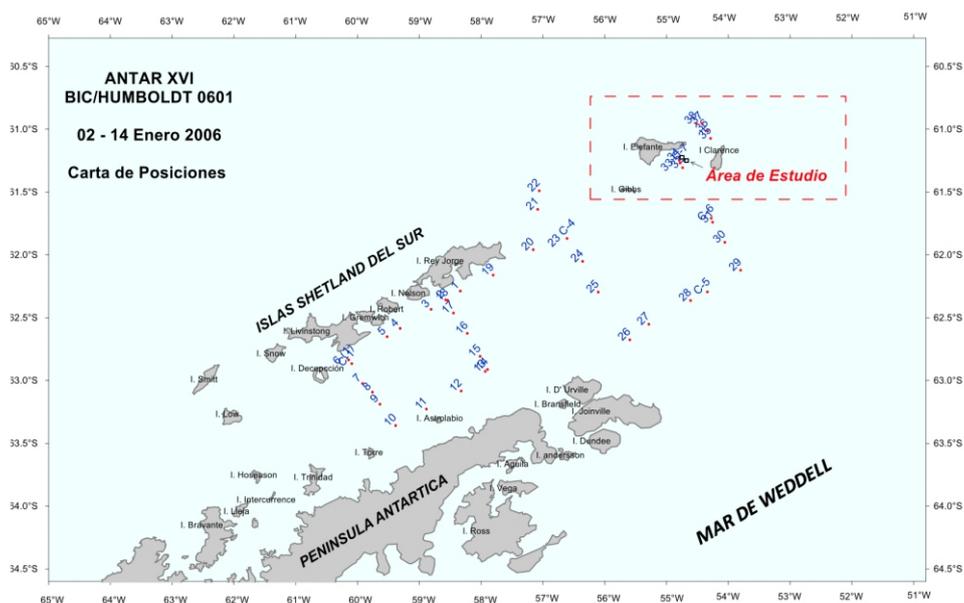
**Tabla 1.** Relación de estaciones analizadas durante la expedición ANTAR XVI del 6 al 10 de enero del 2006 enfatizando latitud, longitud, fecha, hora y presencia del Isópodo en estudio.

Estaciones	Latitud	Longitud	Hora	Fecha	Experimento
E-6	62°50.161	60°09.95	18:16	06/01/2006	
E-14	62°54.724	57°52.720	19:14	07/01/2006	
E-16	62°37.5	58°12.7	23:20	07/01/2006	
E-18	62°21.69	58°32.13	03:20	08/01/2006	
E-20	61°57.52	57°07.519	10:37	08/01/2006	
E-22	61°29.389	57°1.62	15:05	08/01/2006	No se realizó
E-23	61°52.16	56°34.12	22:48	08/01/2006	
E-25	62°17.78	56°3.387	04:05	09/01/2006	
E-26	62°40.582	55°32.147	08:25	09/01/2006	
E-29	62°7.310	53°42.635	19:14	09/01/2006	
E-31	61°44.390	54°10.320	23:31	09/01/2006	
E-32	61°18.38	54°40.025	06:45	13/01/2006	Si se realizó y se encontró Isópodos marinos el 13 y 14 de enero del 2006 en ambas estaciones.
E-36	61°0.852	54°15.446	13:05	14/01/2006	

realización del experimento de pesca demersal, se utilizó un espinel de fondo con 25 anzuelos y 5 nasas o trampas llenas de sardina como carnada. Así mismo se utilizó una Ecosonda científica EK 600 a bordo, con el fin de monitorear la zona de estudio y comparaciones in situ.

### Área de Estudio

Las faenas de pesca se realizaron el 13 y el 14 de enero del 2006, al Sur Oeste de Isla Elefante ( $61^{\circ}14.25'S$   $54^{\circ}37.9'W$ ). Previamente a las faenas de pesca se hicieron estaciones oceanográficas perpendiculares en el área del estrecho Branfield del 6 al 10 de enero del 2006 (Tabla 1 y Figura 1).



**Figura 1.** Mapa Geográfico del área de estudio durante la expedición ANTAR XVI a bordo del BIC Humboldt del 6 al 10 de enero del 2006. Señalando en el recuadro superior las estaciones analizadas para el presente estudio (E-32, E-36).

### Colección de Datos oceanográficos

En las dos estaciones de pesca con espinel y nasas se realizaron secciones oceanográficas utilizando botellas Niskin y el CTD Modelo SBE 19 con el cual se obtuvo información de la variación de temperatura y salinidad a profundidad (Figura 2), desde los 0m hasta los 330 m de profundidad, para

la elaboración de los respectivos perfiles de temperatura y salinidad. En el caso del Oxígeno Disuelto (OD), se utilizaron las botellas Niskin (Figura 2) para la colección de muestras de agua, las cuales posteriormente fueron analizadas y procesadas a bordo, para la obtención de OD.



**Figura 2.** Ilustración gráfica de los equipos utilizados para la toma de datos oceanográficos a bordo del BIC Humboldt, de izquierda a derecha se muestra las Botellas Niskin (ayb) y el CTC.

### Experimento de Pesca

Para el experimento de pesca realizado, el espinel de fondo utilizó 25 anzuelos (Figura 3a) con 5 trampas adicionales (Figura 3c), en los cuales se introdujo Sardinina congelada (Figura 3b) como carnada y se sumergió (Figura 3d) a una profundidad de 330 m, esto se repitió 2 veces en las estaciones E-32 y E36 respectivamente (Tabla 1).

El tiempo de tendido del espinel fue de aproximadamente 5 h, las dos veces que fueron lanzadas.

Los Isópodos (90%) y Anfipodos (10%) hallados en las nasas o trampas, fueron retirados y recolectados en frascos fuertemente sellados, fijados en formol al 10% y rotulados en su interior. La especie *Cryodraco antarcticus* Dollo, 1900 “pez hielo” capturado con el espinel de fondo fue

debidamente analizada en primera estancia utilizando el ictiómetro, retirado y conservado en formol al 10% para su posterior estudio en laboratorio. Para determinar presencia o no de parásitos, se revisó la parte externa e interna de la especie. Se realizó un corte por la parte ventral para reconocer los órganos internos y posteriormente se realizó el último corte para abrir el estómago.

### Análisis de muestras biológicas en laboratorio

En el laboratorio de Sanidad Acuícola de la Facultad de Pesquería de la UNALM, se estudiaron 10 ejemplares del isópodo, los que fueron debidamente medidos empleando la regla vernier. Los isópodos fueron analizados y separados sus partes para su posterior estudio en detalle del cefalotórax, abdomen y el pleotelson incluyendo los urópodos. Cabe mencionar que fue complicado realizar la microfotografía de cada una de estas



**Figura 3.** Proceso de preparación de los equipos para el experimento de pesca a profundidad en las estaciones E-32 y E-36, a bordo del BIC Humboldt.

estructuras; sin embargo, se realizaron esquemas de la mayoría de las estructuras mencionadas (sin considerar la escala) utilizando un estereoscopio binocular y un microscopio compuesto Olympus BH-2. La identificación de esta especie fue corroborada con el especialista investigador en crustáceos isópodos, Neil Bruce en el año 2011. Este investigador quien reside en Australia, analizó 15 ejemplares de isópodos para su identificación. El estudio en el laboratorio de Sanidad Acuícola fueron sobre la base de 10 ejemplares, y los que se enviaron a Neil Bruce, fueron 15 ejemplares aproximadamente.

#### Aspectos éticos

Los autores señalan que cumplieron con todos los aspectos éticos nacionales e internacionales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características Oceanográficas

La temperatura del mar en la superficie de ambas estaciones fluctuó entre 0°C y 1°C y se redujo cerca al fondo entre 0,4°C y - 0,4°C, lo que indica que el isópodo soporta muy bajas temperaturas en el fondo del mar donde fueron encontrados, caracterizados por masas de agua del mar de Weddell (Warren, 1981), pudiendo ser una posible limitante para la presencia de cualquier variedad o abundancia de peces en dicha zona. Sin embargo, se capturó sólo 1 ejemplar de pez hielo con evidentes muestras de haber sido devorado viva en varias partes del músculo.

Cabe resaltar que el ecograma no mostró ninguna señal de presencia de peces en dicha área, lo cual fue corroborado con la pesca experimental realizada. Respecto a la salinidad superficial y subsuperficial del mar en las estaciones E-32 y E-36, se encontraron valores entre 34,10 y 34,30 cerca de la superficie, valores que se fueron incrementando entre 34,38 y 34,50 con la profundidad, característicos de fondos relativamente someros del Mar de Weddell, señalado en el diagrama T-S con un círculo (Figura 4). Asimismo, se encontraron masas de agua altamente oxigenadas con valores de hasta 7 mL·L<sup>-1</sup> en la superficie y 5,6 mL·L<sup>-1</sup> cerca del fondo marino (Figura 4 panel superior), podríamos deducir que la

escasez de recursos marinos no se debería a estas bajas temperaturas e incremento de salinidad, sino tal vez a la presencia de esta especie de isópodo conocido como gran devorador de organismos acuáticos; los cuales impedirían la presencia de recursos marinos cerca al fondo. Cabe mencionar que las características oceanográficas (masas de agua) en el fondo del mar en el estrecho Bransfield concuerdan claramente al comparar las condiciones del crucero del verano 2006 (Tenorio, 2016) y del verano 2007 (Vásquez & Tenorio, 2016).

Por otro lado, durante las observaciones realizadas del 6 al 14 de enero del 2006, se determinó la presencia del krill capturado con red de arrastre pelágica en uno de los lances. Así también se encontraron grandes cantidades de krill cerca de la superficie, más no presencia de peces.

### Muestras analizadas en laboratorio

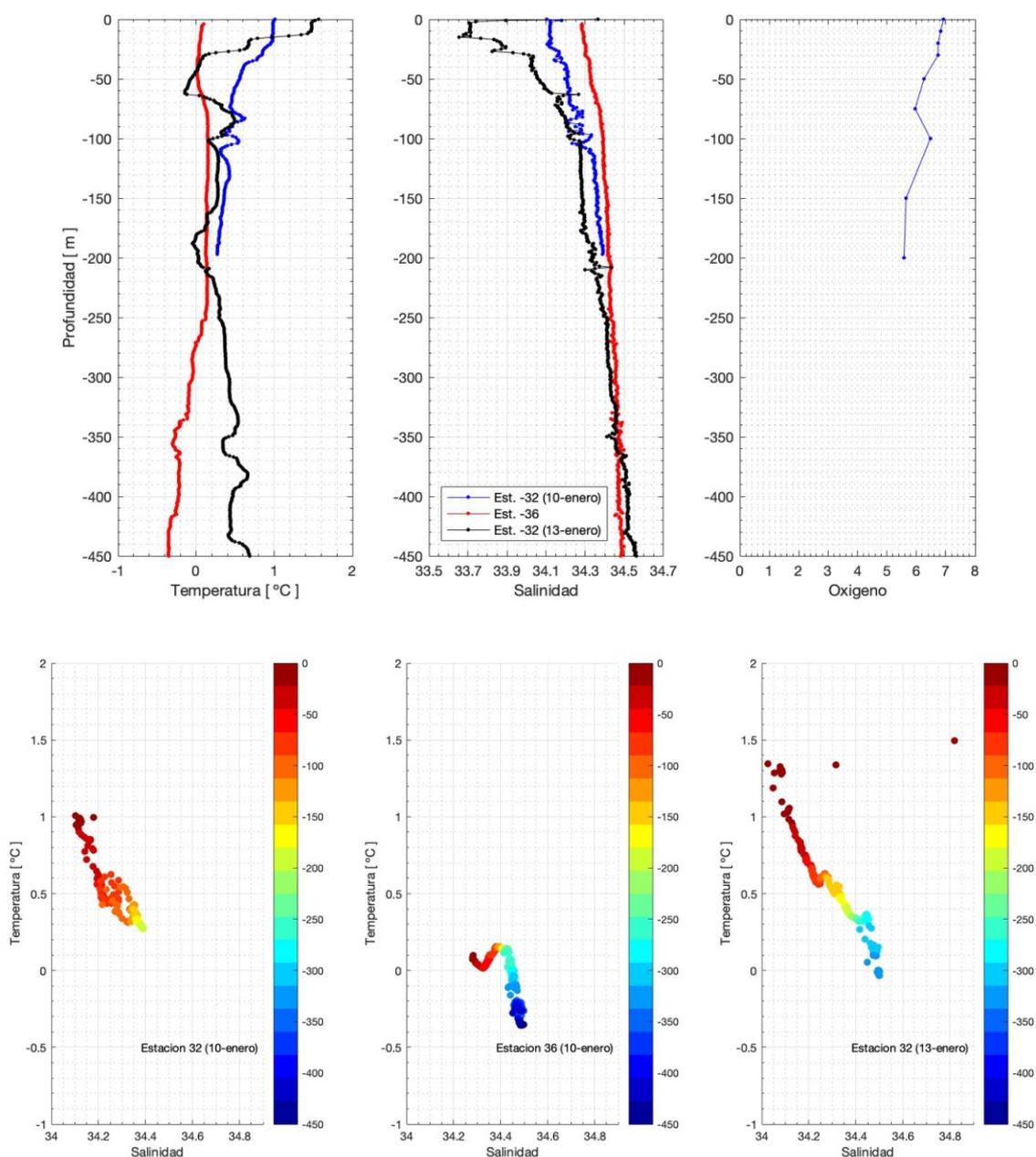
Las características morfológicas de la especie en estudio se asemejan mucho a lo descrito por Naylor (1972), quien lo considera dentro de la familia Cirolanidae, por presentar un cuerpo robusto, los adultos tienen 7 pares de pereópodos, urópodos laterales, aplanados en forma de abanico, no se extienden encima del telson y con el pleotelson forman una cola abanicada; el pleon con 5 somites, más uno adicionado al telson. Estas características fueron muy semejantes a los ejemplares analizados y estudiados en el presente trabajo (Tabla 2).

El Género *Notatolana* (Bruce, 1981), se caracteriza por presentar el pedúnculo antenal con 5 artículos diferentes, maxilípedos (2) con ganchos en los bordes internos; los 5 somites del pleon apenas alcanzar sin influir el margen lateral del pleon; el primer pleopodo con el endopodito ligeramente delgado y el exopodito más grueso; el pedúnculo del urópodo (que es más ancho que largo) está notablemente dirigido hacia atrás, al lado del borde interno del endopodito; la articulación se da entre el endopodito y el largo del pedúnculo. Estas características también se asemejan a los ejemplares estudiados en el presente trabajo. Así mismo, los ejemplares, fueron identificados pertenecientes al género *Natatolana*, e inclusive sugirió que podría tratarse de una nueva especie, por lo que lo hemos considerado como *Natatolana* sp. Las especies del género *Natatolana* y registradas por Keable (2006), son 72 especies y se

encuentran distribuidas en todos los mares del mundo y restringidas al medio ambiente intermareal o submareal.

Este invertebrado de forma oblonga, dorso ventralmente aplanado y con los extremos agudos,

se caracteriza por presentar una coloración rosada, tiene una longitud total de 2,20mm - 2,96mm por 0,93mm - 1,19mm de ancho (en el centro del abdomen), mientras que en la región anterior el ancho de la cabeza es de 0,54mm - 0,61mm y de la cola 0,66mm - 0,76mm. Las mediciones se



**Figura 4.** Perfiles oceanográficos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en las estaciones E-32 y E-36 durante la expedición ANTAR XVI del 10 de enero del 2006 (rojo y azul) y del 13-14 de enero del 2006 (negro) en el panel superior. En el panel inferior, Diagramas T-S para las estaciones E-36 (14 de enero) y E-32 (13 de enero). Se remarca con círculos negros las profundidades de 300-400 m. En colorbar se presenta las profundidades para el T-S de 0m a 400m.

realizaron en los 10 ejemplares y se empleó el Vernier, se indica en materiales y métodos. Las quince muestras analizadas corresponden a tres regiones bien definidas del cuerpo de esta

especie (A, B y C) y la descripción se presenta en la Tabla 2. Cabe mencionar que dichas muestras aún se conservan en el Laboratorio de Sanidad Acuícola de la UNALM, Lima, Perú.

**Tabla 2.** Descripción de las partes del cuerpo de *Natatolana* sp. en base a las muestras analizadas en laboratorio del presente estudio.

Regiones del cuerpo	Descripción
A	La cabeza no segmentada, en la parte ventral se localiza un par de anténulas, cada una con tres pedúnculos de diferentes tamaños, siendo el 3 <sup>o</sup> . más grande con un flagelo terminal y con cerca de 20 artículos; el par de antenas, tiene cada uno, cinco pedúnculos siendo el 5 <sup>o</sup> . par más grande que los demás y el flagelo con cerca de 20 artículos. Ambas estructuras (anténulas y antenas) se encuentran adheridas lateralmente al clypeus que es de forma alargada. Presenta un par de ojos de color rojizo y una boca constituida de un par de los apéndices torácicos, modificados en piezas bucales que cubren todas las partes de la boca y están constituidas por un par de maxilípedos con 5-6 pedúnculos, un par de maxilas, un par de labium y un par de mandíbulas. El Tórax presenta siete segmentos, cada uno de ellos con un par de apéndices (pereópodos) que nacen de la parte ventral de cada segmento y que están conformadas por seis pedúnculos (base, isquium, merus, carpo, propus y el dactyl que termina en un gancho muy duro).
B	El abdomen presenta seis segmentos, cada uno con un par de apéndices (pleópodos), semejantes a paletas natatorias, siendo el quinto par, de forma rectangular con setas no plumosas; el último segmento se encuentra fusionado y termina en un escudo (pleotelson) con una pequeña espina en el borde central y rodeado de numerosas cerdillas en la región de la mitad posterior y hacia ambos lados. Los urópodos terminan en un par de aletas birrámicas laterales (endopodito de mayor tamaño que el exopodito), son de forma alargada, ancha en la región anterior y muy aguda en la región posterior y está rodeado de numerosas cerdillas en toda su periferia; estos urópodos cumplen una función natatoria, presenta el endopodito un pedúnculo que cubre la mitad antero-lateral del lado interno.
C	El pleotelson, se caracteriza por presentar una forma triangular en cuyo vértice lleva una espina y a ambos lados numerosas cerdillas distribuidas en número de 3, 5, 5 y 11 respectivamente y para ambos lados, encontrándose separadas estas cerdillas, por espinas cortas.

Por otro lado, en relación al ciclo de vida, los huevos, las formas larvales y los juveniles se desarrollan dentro de un saco de cría (vivíparos), que tiene la hembra, los sexos son separados en algunos isópodos mientras que otros comienzan su vida como machos y luego se transforman en hembras (hemafroditas protándricos). Las formas juveniles de estos isópodos, se alimentan de sangre

como sucedió con el pez hielo, que presentó las branquiespinas y los filamentos branquiales muy devorados. Fue difícil identificar el sexo en estos isópodos por la particularidad que tienen. Asimismo, no se pudo hallar la bolsa o marsupio que identifica a la hembra (Bruce, 2003; Keable, 2006; Melic, 2015).

En cuanto a la patología de estos isópodos, su comportamiento puede ser altamente específico, oportunista o facultativo, se fijan en los peces cuando éstos se encuentran muy débiles o cuando son atrapados en las redes o se cultivan en jaulas (Bruce, 2001), en otros casos causan cambios degenerativos en la lengua sin causar daño clínico al pez (Brusca, 1997; Bruce, 2001; Melic, 2015) o puede variar con el lugar de fijación y la incidencia de infección. Siendo muy dañino si se localizan en las branquias causando hiperplasia, descamación, inflamación y necrosis o impedir los movimientos respiratorios del opérculo (Melic, 2015).

En el caso de *Natanolana* sp., tuvo un comportamiento diferente frente a las sardinas congeladas (Figura 5a) y el pez hielo (Figura 6a). Con las sardinas colocadas en las nasas después de 5 h se determinó que estos isópodos cumplieron una función carroñera y emplearon “el mordisco por partes” dejando muchas veces solo la cabeza y la columna vertebral visible (Figura 5bc). Mientras

que, en el caso del pez hielo, que midió 54 cm de longitud total, presentó una actividad diferente ya que se encontraron en el interior de la cavidad abdominal gran cantidad de isópodos con el músculo interno devorados (Figura 6b). Se

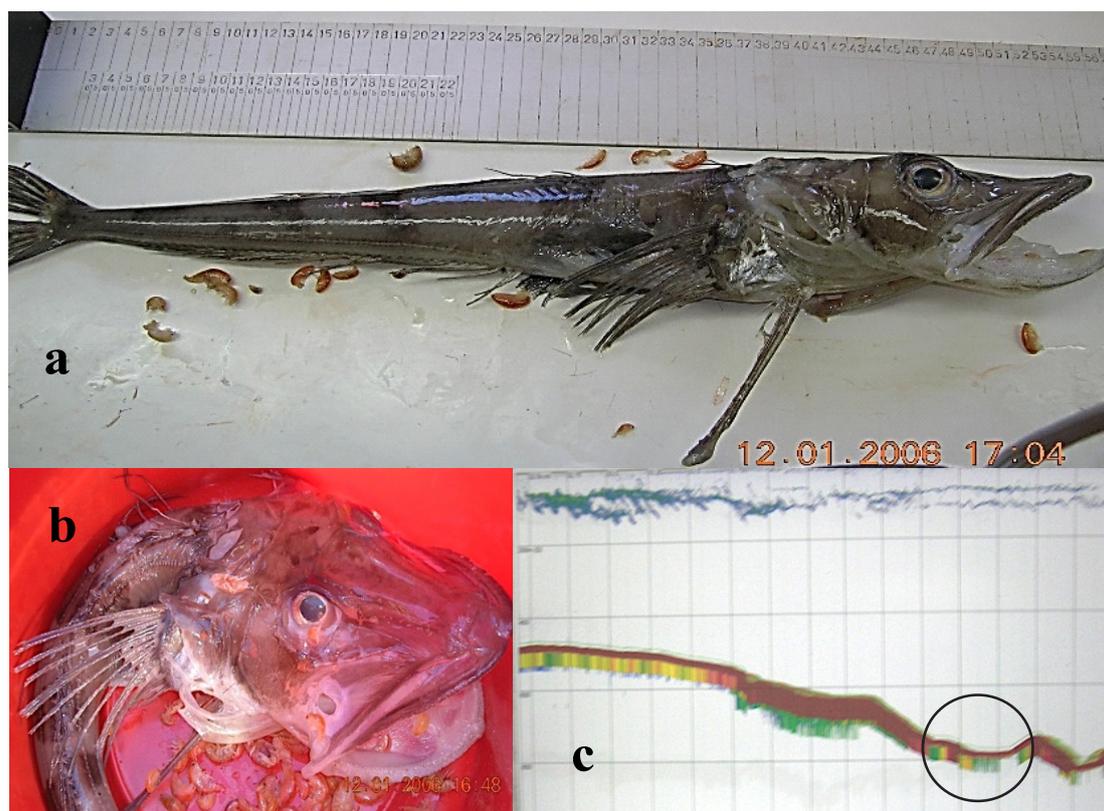
Con relación a la cantidad de isópodos y anfípodos, fueron los isópodos los que se hallaron en mayor cantidad (90%). En base a los análisis realizados por el Neil Bruce (comunicación vía correo electrónico, 2011), se confirmó que fueron los isópodos los que actuaron como carroñeros frente a las sardinas, y como ectosimbiontes en el pez hielo (ver comparación en Figura 5 y 6). Cabe mencionar que se realizó un video del experimento, luego de extraída las trampas con carnada (sardina) dentro, estos isópodos (*Natanolana* sp.) continuaron devorando al pez a diferencia de los anfípodos (Simbiontes video, 2019).



**Figura 5.** Descripción gráfica de los resultados del experimento realizado el día 13 y 14 de enero del 2006 a 300-400 metros de profundidad en la Antártica. De arriba hacia abajo, (a) sardina antes de ser introducida a las trampas o nasas, (b) Sardinas encontradas con isópodos dentro de las nasas o trampas, y (c) sardinas colectadas después de 5 horas de permanecer en las trampas o nasas.

Asimismo, al realizar el primer lance con espinel se capturó al pez hielo *C. antarcticus*, que tenía las branquias deterioradas por estos isópodos, resaltando que durante la pesca de comprobación el ecograma no mostró ninguna señal de presencia de peces (Figura 6c). Las branquias del pez hielo se encontraron fuertemente necrosadas con signos de haber sido devoradas las branquiespinas y los filamentos branquiales. Por lo que se piensa que tal

vez la ausencia de recursos marinos en esta zona podría estar condicionada a la presencia de estos isópodos, al cual denominaremos como “pirañitas de mar” (Figura 7). En resumen, las condiciones oceanográficas en el fondo del mar en esta zona son propicias para que pueda hallarse recursos marinos; sin embargo, la presencia de los isópodos podrían ser el motivo de la casi total escasez observada en el fondo del mar.



**Figura 6.** (a) Ejemplar completo de *Cryodraco antarcticus* o “pez hielo” (b) con presencia de isópodos y algunos anfipodos (c) ecograma obtenido en el área del experimento donde no se observa presencia de peces en el fondo, pero sí de krill cerca de la superficie.

### Identificación del isópodo

La identificación del isópodo *Natanolana* sp., hallado en el Océano Antártico, está registrado dentro de las especies (72) descritas por Keable (2006). N. Bruce, 2011 (comunicación vía correo electrónico), sugirió que la especie en estudio se asemeja mucho a las especies *N. meridionalis* (Hodgson, 1910), *N. oculata* (Vanhöffen, 1914), *N. obtusata* (Vanhöffen, 1914) y *N. pallidocula* (Kussakin & Vasina, 1982); sin embargo, la especie descrita en el presente estudio, se diferencia por la

forma que tiene el clypeus, el tamaño y distribución que tiene el pedúnculo recorriendo la parte anterolateral del endopodito, la forma del pleotelson (forma triangular con una seta muy gruesa en el vértice) y por la disposición de las cerdillas (setas) que están distribuidas siguiendo la secuencia de 3:5.5:11 en ambos lados del pleotelson y, entre estas, la localización de una seta gruesa y pequeña, características que deberán ser estudiadas con mayor intensidad.

Bunkleys-Williams & Williams (1995) consideran que estos isópodos son altamente devoradores y pueden ser parásitos accidentales, temporales o permanentes pudiendo matar peces juveniles y en otros casos, erosionan los arcos y los filamentos branquiales, tal como se observó en el presente estudio con el pez hielo. Bruce (2003), Rodcharoen *et al.* (2014) y Rodcharoen *et al.* (2017) determinaron que, dentro de los isópodos marinos más abundantes se encuentran la familia Cirolanidae y Sphaeromatidae (Bruce & Olesen, 2002). Estos isópodos, son extremadamente significativos porque matan, devoran y carroñan su presa, retardan el crecimiento y perjudican a los peces de importancia comercial, pudiendo ser parásitos de peces, cangrejos, camarones y otros isópodos.

En el 2006 en el laboratorio de Sanidad Acuícola, se halló un isópodo en la boca de la Caballa hembra

(*Scomber japonicus*), de 22 cm de longitud total. Este parásito midió 43 mm de longitud total y estuvo lleno de crías dentro de su marsupio, lo que hace suponer pudo influenciar en el retardo en el crecimiento del pescado (el parásito fue la 1/5 parte del tamaño total del pescado). Este parásito no fue *Natatolana* sp.

Asimismo, Keable (2006) considera que estas especies se encuentran ampliamente distribuidas, a través del rango de latitudes y en todos los otros océanos incluyendo al Océano Antártico, lo que hace más seguro considerar que el material encontrado durante esta expedición y teniendo en cuenta las características morfológicas de este isópodo, corresponden a una especie dentro del género *Natatolana*. Por la escasez de información bibliográfica y la dificultad para realizar los esquemas de la morfología externa principalmente, se le ha denominado, *Natatolana* sp. (Figura 7).



**Figura 7.** Ejemplar completo de *Natatolana* sp.

Finalmente, pensamos que la ausencia de peces en los alrededores de la zona estudiada (Figura 1) pueda deberse a la presencia de este isópodo *Natatolana* sp. a dichas profundidades. Sería recomendable realizar más repeticiones de este experimento en la misma zona y alrededores con la

finalidad de comprender mejor el papel que juega esta especie dentro del ecosistema marino; más aún por tratarse de una zona muy importante de formación de masa de agua por hundimiento en el mar de Weddell.

## AGRADECIMIENTOS

Se hace un reconocimiento muy especial a la Comisión Antártica del Ministerio de Relaciones Exteriores por el proyecto ANTAR XVI, así como a toda la tripulación del BIC Humboldt por su colaboración para la realización del experimento. Finalmente, un especial agradecimiento a Neil Bruce por sus aportes en la identificación del parásito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruce, N.L. 2001. Marine Isopod crustaceans in New Zealand. *Marine Biodiversity. Water & Atmosphere*, 9:12-13.
- Bruce, N.L. 2002. Parasites or predators? New Zealand's aegid isopod crustaceans. *Biodiversity Update*, 5: 1-8.
- Bruce, N.L. 2003. O the lookout for introduced marine isopods. *Aquatic Biodiversity & Biosecurity*, 5: 1-8.
- Bruce, N.L. 2004. New Zealand's cirolanid isopods – highlighting the diversity of these marine garbage cleaners. *Aquatic Biodiversity & Biosecurity*, 7: 4-5.
- Bruce, N.L. & Olesen, J. 2002. Cirolanid Isopods from the Andaman sea off Phuket, Thailand, with description of two new species. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 23: 109-131.
- Bruce, N. L. & Schotte, M. 2013. *Cirolanidae*. In: Schotte, M.; Boyko, C.B.; Bruce, N. L.; Poore, G.C.B.; Taiti, S. & Wilson, G.D.F. (Eds). *World marine, freshwater and terrestrial isopod crustaceans*. Consultado en abril del 2011. <[http://www.marinespecies.org/isopoda/ap\\_hia.php?p=taxdetails&id=118273](http://www.marinespecies.org/isopoda/ap_hia.php?p=taxdetails&id=118273)>
- Brusca, R. 1997. *Isopoda*. In *the Tree of life web project*. Consultado en marzo del 2011 <<http://tolweb.org/Isopoda/6320/1997.08.06>>
- Bunkleys-Williams L. & Williams, E. Jr. 1995. *Parásitos de peces de valor recreativo en agua dulce de Puerto Rico*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico y el Departamento de Ciencias Marinas, Universidad de Puerto Rico. Mayagüez. Pág. 190.
- Castelló, J. & Junoy, J. 2007. Catálogo de las especies de isópodos marinos (Crustacea: Isópoda) de los archipiélagos macaronésicos. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*.23: 21-31.
- George-Nascimento, M. 2000. Geographical variations in the jack mackerel *Trachurus symmetricus murphyi* populations in the Southeastern Pacific Ocean as evidenced from the associated parasite communities. *Journal of Parasitology*, 86: 929-932.
- Keable, S. 2006. Taxonomic Revision of *Natatolana* (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae). *Records of the Australian Museum*, 58: 133-244.
- Kensley, B. & Schotte, M. 1989. *Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean*. Smithsonian Institution Press. 308 p.
- King, R. 2004. *Isopods*. Southeastern Regional Taxonomic Center South Carolina Department of Natural Resources. pp. 1-5. Consultado en abril del 2011 <<http://www.dnr.sc.gov/marine/sertc/>>
- Kou, Q.; Chen, J.; Li, X.; He, L. & Wang, Y. 2017. New species of the giant deep-sea isopod genus *Bathynomus* (Crustacea, Isopoda, Cirolanidae) from Hainan Island, South China Sea. *Integrative Zoology*, 12: 283-291.
- Melic, A. 2015. Orden Isopóda: Introducción. *Especies acuáticas. Revista electrónica IDE@ - SEA*, 77: 1-14.
- Naylor, E. 1972. *British Marine Isopods*. Synopses of the British Fauna (new series). Pub. by Acad. Press London & New York, No. 3. Pp. 1-86.
- Poore, G.C.B. & Bruce, N.L. 2012. Global diversity of Marine Isopods (Except *Asellota* and crustacean symbionts). *PLoS ONE*, 7: e43529.
- Rodcharoen, E.; Bruce, N.L. & Pholpunthin, P. 2014. *Cirolana phuketensis*, a new species of marine isopod (Crustacea, Isopoda, Cirolanidae) from the Andaman Sea coast of Thailand. *Zookeys*, 694: 1-17.
- Rodcharoen, E.; Bruce, N.L. & Pholpunthin, P. 2014. *Cirolana songkhla*, a new species of brackish-water cirolanid isopod (Crustacea, Isopoda, Cirolanidae) from the lower Gulf of Thailand. *Zookeys*, 375: 1-14.

- Sidabalok, C.M. 2013. List of marine isopods recorded from Indonesian waters. *Marine Research in Indonesia*, 38: 49-66.
- Stepien, C.A. & Brusca, R.C. 1985. Nocturnal attacks on nearshore fishes in southern California by crustacean zooplankton. *Marine Ecology Progress Series*, 25: 91-105.
- Tenorio, J. 2016. Oceanographic aspects during expedition Antar XVI. *Boletín IMARPE*, 31: 48-57.
- Vázquez, L. & Tenorio, J. 2016. Physical Oceanographic conditions in the expedition ANTAR XVII. *Boletín IMARPE*, 31: 105-113.
- Video, 2019. "Pirañitas de mar" en la Antártica (*Nathatolana* sp). Disponible on line < <https://www.youtube.com/watch?v=bzgOygTJjOM> >
- Warren, B.A. 1981. *Deep Circulation of the world ocean: in Evolution of Physical Oceanography*. edited by Warren, B.A. & Wunsch, C. pp. 6-40, MIT Press, Cambridge

Received April 18, 2019.  
Accepted October 12, 2019.