



Lista anotada e ilustrada de los equinodermos recolectados durante las expediciones científicas colombianas a la Antártica (2016-2019)

Annotated and illustrated list of echinoderms collected during the Colombian scientific expeditions to the Antarctica (2016-2019)

Giomar H. Borrero-Pérez^{1*} y Daniela Yepes-Gaurisas^{1,2}

0000-0001-5976-2577

0000-0002-5800-8887

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-Invemar, Museo de Historia Natural Marina de Colombia – MHNMC, El Rodadero, Santa Marta, Colombia. giomar.borrero@invemar.org.co

2. Grupo de Ecología Béntica, Departamento de Oceanografía e Ecología, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.

* Autor de correspondencia.

RESUMEN

Con el objetivo de aportar a la línea base de conocimiento que se está construyendo del estrecho de Gerlache y las zonas adyacentes, se presentan los equinodermos recolectados durante las Expediciones Científicas de Colombia a la Antártica realizadas entre 2016 y 2019, en el marco del proyecto "Biodiversidad y condiciones oceanográficas del Estrecho de Gerlache, Biogerlache-Antártica". Se muestrearon once estaciones entre 54 y 523 m de profundidad, utilizando dragas de sedimentos que capturaron de forma incidental algunos individuos de la mega y la macro-epifauna, los cuales fueron separados, revisados e identificados. Se obtuvieron 29 individuos en cinco de las estaciones muestreadas, pertenecientes a 13 morfotipos. Ophiuroidea fue la clase con mayor riqueza (cinco morfotipos), seguida por Holothuroidea (cuatro), Asteroidea (dos) y Crinoidea (dos). Se presentan comentarios morfológicos y de distribución, así como imágenes generales y detalles de cada morfotipo identificado. Entre los aportes al inventario de los equinodermos del área se destaca el género de pepino de mar *Taeniogyrus* Semper, 1867 que se registra por primera vez para la península Antártica y la especie de crinoideo *Anthometrina adriani* (Bell, 1908) que amplía su distribución geográfica, confinada a la plataforma antártica alta, hasta el estrecho de Gerlache (64° 39' S).

PALABRAS CLAVE: Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, Proyecto Biogerlache.

ABSTRACT

In order to contribute to the base line of knowledge that is being built of the Gerlache Strait and the adjacent areas, the echinoderms collected during the Scientific Expeditions from Colombia to Antarctica carried out between 2016 and 2019 as part of the project "Biodiversity and oceanographic conditions of the Gerlache Strait, Biogerlache-Antártica" are presented. Eleven stations between 54 and 523 m deep were sampled, using sediment dredgers that captured incidentally some individuals from the mega and macro-epifauna, which were separated, reviewed and identified. Twenty-nine (29) individuals were obtained in five of the sampled stations, belonging to 13 morphotypes. Ophiuroidea was the richest class (five morphotypes), followed by Holothuroidea (four), Asteroidea (two) and Crinoidea (two). Morphological and distribution comments are presented, as well as general and detailed images of each morphotype. Among the contributions to the inventory of echinoderms in the area, it is highlighted the sea cucumber genus *Taeniogyrus* Semper, 1867 that is registered for the first time for the Antarctic peninsula and the crinoid species *Anthometrina adriani* (Bell, 1908) that extends its geographical distribution, confined to the high-Antarctic shelf, up to the Gerlache Strait (64° 39' S).

KEYWORDS: Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Holothuroidea, Biogerlache project.

INTRODUCCIÓN

El filo Echinodermata es el taxón de la megafauna dominante en las comunidades de fondos duros y blandos de la región Antártica y Subantártica en términos de abundancia, biomasa y diversidad (Moles *et al.*, 2015). Así mismo, su variedad de hábitos tróficos hace que estos invertebrados desempeñen un papel importante en la transferencia de energía trófica y por lo tanto en la estructura de las comunidades en los sistemas bentónicos antárticos (McClintock, 1994; Moles *et al.*, 2015). El océano Antártico es actualmente foco de muchas investigaciones en las cuales se ha mostrado que el cambio climático y las influencias antropogénicas han afectado el medio ambiente en esta región y por lo tanto estas alteraciones son relevantes para comprender la evolución y las estructuras biológicas actuales de la comunidad que allí habita y, por consiguiente, su conectividad con la biota fuera del Frente Polar (Vaughan *et al.*, 2003; Barboza *et al.*, 2011). Los equinodermos han sido un buen componente para estos estudios, dadas sus características evolutivas, su gran dispersión y su variedad de hábitos, siendo estudiados no solo en investigaciones de conectividad y endemismo, sino también de acidificación oceánica y redes tróficas (McClintock, 1994; Dahm, 1999; Barboza *et al.*, 2011; Duquette *et al.*, 2018). En cuanto a su diversidad, se sabe actualmente que alrededor de 10 % de las especies macrozoobentónicas conocidas en la Antártica son equinodermos (Moles *et al.*, 2015). Se cuenta con inventarios de las clases Asteroidea (299 especies, Moreau *et al.*, 2018), Ophiuroidea (126 especies, Stöhr *et al.*, 2012), Echinoidea (201 especies, Fabri-Ruiz *et al.*, 2017) y Holothuroidea (187 especies, O'Loughlin *et al.*, 2011). La clase Crinoidea aunque está bien representada (Eléaume *et al.*, 2014) no cuenta con un inventario de especies compilado. Específicamente alrededor de la península Antártica, los estudios se han centrado principalmente en las islas Shetland del Sur y el mar de Weddell (Gutt and Piepenburg, 1991; Massin 1992; Piepenburg *et al.*, 1997; Martínez *et al.*, 2015; Moles *et al.*, 2015;), y en muchos estudios la información se registra de forma general para la península sin detallar localidades. Pocos trabajos incluyen de manera específica información sobre el archipiélago Palmer o la isla Trinidad que forman el estrecho de Gerlache (Greig, 1929; Manjón-Cabeza *et al.*, 2001; Manjón-Cabeza and Ramos, 2003). Teniendo en cuenta la diversidad y la importancia ecológica de los equinodermos en las comunidades antárticas y sub-antárticas, así como la poca información específica para el estrecho de Gerlache y las islas adyacentes, el presente trabajo hace un aporte al

INTRODUCTION

The phylum Echinodermata is the dominant megafauna taxon in hard and soft bottom communities of the Antarctic and sub-Antarctic regions in terms of abundance, biomass, and diversity (Moles *et al.*, 2015). Likewise, their variety of feeding habits makes these invertebrates play an important role in the trophic energy transfer and therefore, in the communities structure in Antarctic benthic systems (McClintock, 1994; Moles *et al.*, 2015). The Antarctic Ocean is currently the focus of many investigations in which it has been shown that climate change and anthropogenic influences have affected the environment in this region and therefore these alterations are relevant to understand the evolution and current biological structures of the community that inhabits there, and consequently, its connectivity with the biota outside the Polar Front (Vaughan *et al.*, 2003; Barboza *et al.*, 2011). Echinoderms have been a good component for these studies, given their evolutionary characteristics, great dispersion, and variety of habits, being studied not only in connectivity and endemism research, but also in ocean acidification and trophic networks (McClintock, 1994; Dahm, 1999; Barboza *et al.*, 2011; Duquette *et al.*, 2018). Regarding their diversity, it is currently known that around 10 % of the macrozoobenthic species known in Antarctica are echinoderms (Moles *et al.*, 2015). There are inventories of the classes Asteroidea (299 species, Moreau *et al.*, 2018), Ophiuroidea (126 species, Stöhr *et al.*, 2012), Echinoidea (201 species, Fabri-Ruiz *et al.*, 2017) and Holothuroidea (187 species, O'Loughlin *et al.*, 2011). The Crinoidea class, although well represented (Eléaume *et al.*, 2014) does not have a compiled inventory of species. Specifically, around the Antarctic peninsula, studies have focused primarily on the South Shetland Islands and the Weddell Sea (Gutt and Piepenburg, 1991; Massin 1992; Piepenburg *et al.*, 1997; Moles *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, 2015), and in many studies, the information is generally recorded for the peninsula without detailing localities. Few studies specifically include information on the Palmer Archipelago or Trinidad Island that form the Gerlache Strait (Greig, 1929; Manjón-Cabeza *et al.*, 2001; Manjón-Cabeza and Ramos, 2003). Taking into account the diversity and ecological importance of echinoderms in Antarctic and sub-Antarctic communities, as well as the little specific information for the Gerlache Strait and adjacent islands, this work contributes to the inventory of echinoderms in this area of the Antarctic Peninsula, expanding the

inventario de los equinodermos presentes en esta área de la península Antártica, ampliando el conocimiento de las especies especialmente en cuanto a su distribución geográfica y batimétrica. Se aprovechan muestras recolectadas de forma incidental con el fin de aportar a la línea base que se está construyendo para generar nuevos aportes a los inventarios y a la información biológica del estrecho de Gerlache, con el fin de definir posibles áreas de conservación en esta región. Estos resultados hacen parte del proyecto “Biodiversidad y Condiciones Oceanográficas del Estrecho de Gerlache, Biogerlache-Antártica”, que está incluido en la agenda científica Antártica del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar, que inició en 2014 con tres frentes de trabajo enfocados a cambio climático, conservación y biodiversidad.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

El estrecho de Gerlache, se encuentra ubicado al oeste de la península Antártica, separando ésta del archipiélago Palmer, extendiéndose en dirección suroeste a noreste incluyendo la isla Trinidad, posee una profundidad entre los 270 y 1100 m, con pendientes de 20° (Figura 1) (Anderson, 1999). Este, junto con el estrecho de Bransfield (Figura 1), de 220 km de largo y 120 km de ancho entre la península Antártica y las numerosas islas que conforman el archipiélago islas Shetland del Sur, constituyen sitios de interés para la comunidad científica; dado que ofrecen la oportunidad de estudiar la composición, estructura y dinámica de varias comunidades marinas, especialmente de la fauna bentónica (Secretariat of the Antarctic Treaty, 2009).

Recolección de muestras

Durante las expediciones científicas colombianas a la Antártica realizadas entre 2016 y 2019 (III - Expedición Almirante Padilla y V - Expedición Almirante Campos) se muestrearon 11 estaciones con el fin de caracterizar la comunidad bentónica de fondos blandos (Tabla 1). Los muestreos se hicieron utilizando muestreadores de sedimentos: una draga Shipek (0,04 m³) durante la III Expedición y una draga Van Veen (0,066 m³) durante la V Expedición. Una vez lanzadas y recuperadas las dragas, antes de tamizar y preservar el sedimento, la mega-epifauna y el material de la capa superior del dragado fue separado manualmente (restos vegetales, rocas pequeñas, entre otros), con el fin de aprovechar estas recolectas incidentales. La mega-epifauna fue anestesiada en una solución de agua de

knowledge of the species, especially in terms of their geographical and bathymetric distribution. Incidentally collected samples contribute to the baseline that is being developed to generate new contributions to the inventories and biological information of the Gerlache Strait, in order to define possible conservation areas in this region. These results are part of the “Biodiversity and oceanographic conditions of the Gerlache Strait, Biogerlache-Antarctica” project, which is included in the Antarctic scientific agenda of the Marine and Coastal Research Institute- Invemar, which began in 2014 with three working approaches on climate change, conservation, and biodiversity.

MATERIALS AND METHODS

Study area

The Gerlache Strait is located to the west of the Antarctic Peninsula, separating it from the Palmer Archipelago, extending in a southwest to northeast direction including Trinidad Island, it has a depth between 270 and 1100 m, with slopes of 20 ° (Figure 1) (Anderson, 1999). Together with the Bransfield Strait (Figure 1), 220 km long and 120 km wide between the Antarctic Peninsula and the numerous islands that make up the South Shetland Islands archipelago, they constitute sites of interest to the scientific community; since they offer the opportunity to study the composition, structure, and dynamics of various marine communities, particularly benthic fauna (Secretariat of the Antarctic Treaty, 2009).

Sampling

During the Colombian scientific expeditions to Antarctica carried out between 2016 and 2019 (III - Admiral Padilla Expedition and V - Admiral Campos Expedition), 11 stations were sampled to characterize the soft bottom benthic community (Table 1). The samplings were carried out using sediment grab samplers: a Shipek dredge (0.04 m³) during the III Expedition and a Van Veen grab (0.066 m³) during the V Expedition. Once the grab samplers were deployed and recovered, before sieving and preserving the sediment, the mega-epifauna and the material of the dredging upper layer were manually separated (plant remains, small rocks, among others), to take advantage of these incidentally collecting. The mega-epifauna was anesthetized in a solution of filtered seawater with 10 % magnesium chloride in the dark, and later fixed and preserved in 96 % alcohol. The upper layer material was directly preserved in 96 % alcohol.

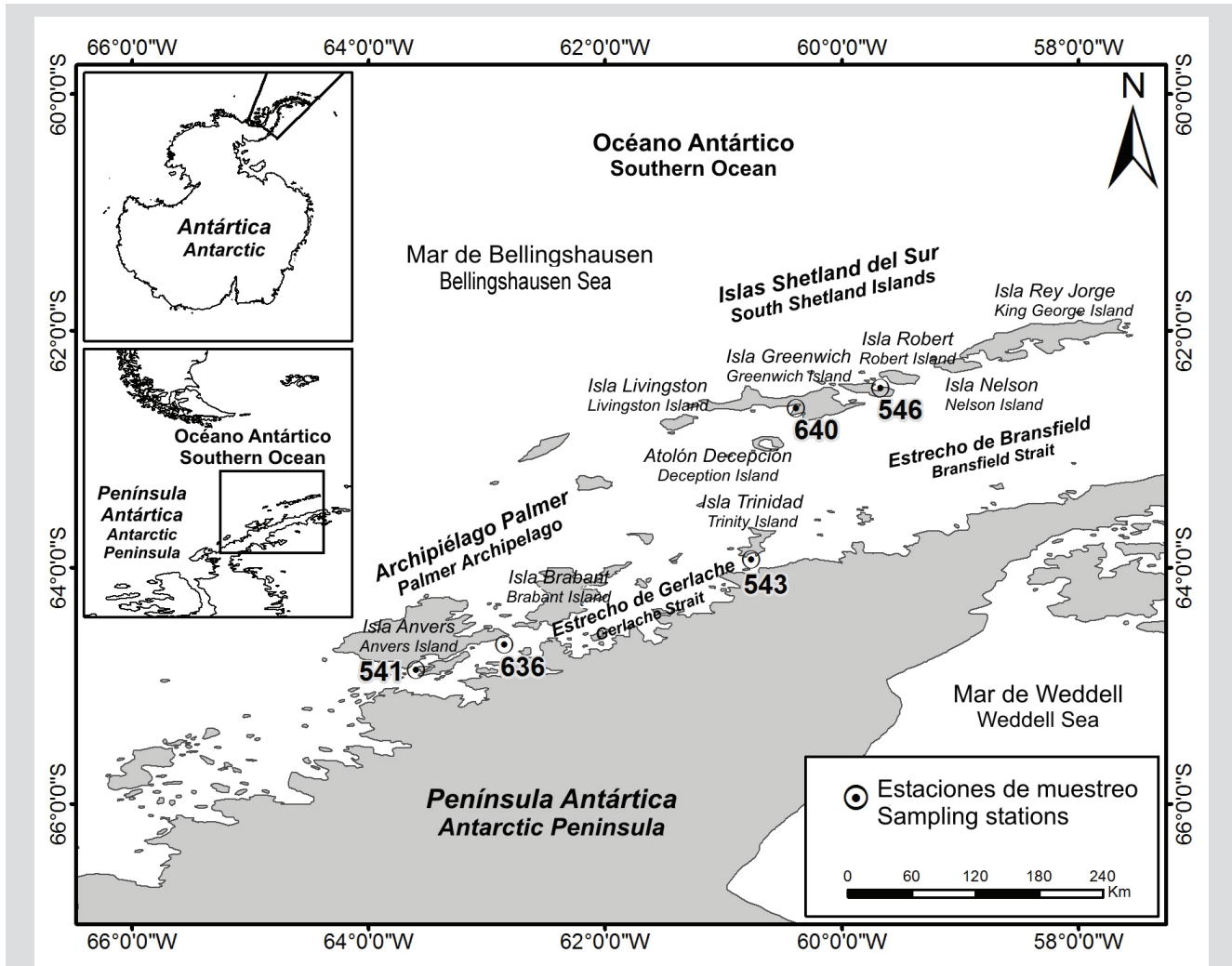


Figura 1. Área de estudio presentando la ubicación de las estaciones en las que se recolectaron equinodermos durante las expediciones científicas colombianas a la Antártica: III Expedición Almirante Padilla (2016-2017) –Estaciones 541, 543 y 546 y V Expedición Almirante Campos (2018-2019) – Estaciones 636 y 640.

Figure 1. Study area showing the location of the stations where echinoderms were collected during the Colombian scientific expeditions to Antarctica: III Admiral Padilla Expedition (2016-2017) –Stations 541, 543, and 546 and V Admiral Campos Expedition (2018 -2019) - Stations 636 and 640.

mar filtrada con cloruro de magnesio a 10 % en oscuridad y posteriormente fijada y preservada en etanol al 96 %. El material de la capa superior fue preservado directamente en etanol al 96 %.

Los ejemplares y las muestras fueron almacenados en bolsas o recipientes rotulados y transportados al Invemar. En el laboratorio los equinodermos mega-epifaunales se revisaron y se separaron por morfotipos. Así mismo, la macro-epifauna presente en el material de la capa superior de los sedimentos se revisó utilizando estereoscopios y se separaron los ejemplares observados organizándolos por morfotipos. Todos los morfotipos encontrados se identificaron y se les realizó el registro fotográfico de acuerdo a las características morfológicas de interés de

The specimens and samples were stored in labeled bags or containers and transported to Invemar. In laboratory, the mega-epifaunal echinoderms were reviewed and separated by morphotypes. Likewise, the macro-epifauna present in the sediments upper layer was reviewed using stereo microscopes and the observed specimens were separated by morphotypes. All the morphotypes found were identified and the photographic record was made according to the morphological characteristics of interest of each one. For taxonomic identification, the following references were used for each class: Crinoidea: Messing (2019, 2020a, b, c, d), Antarctic Underwater Field Guide (2019); Asteroidea: Clark and Downey (1992), Janosik and Halanych (2010), Peck *et al.* (2018);



cada uno. Para la identificación taxonómica se utilizaron las siguientes referencias para cada clase: Crinoidea: Messing (2019, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d), Antarctic Underwater Field Guide (2019); Asteroidea: Clark y Downey (1992), Janosik y Halanych (2010), Peck *et al.* (2018); Ophiuroidea: Bell (1902), Koehler (1912), Matsumoto (1915, 1917), Mortensen (1927, 1936), Fell (1960), A.M. Clark (1970); y Holothuroidea: Miller y Pawson (1984), O’Loughlin y VandenSpiegel (2010), O’Loughlin *et al.* (2010, 2015), Thandar (2013), Martínez (2014) and Moura *et al.* (2015). Los ejemplares recolectados fueron depositados en la colección de equinodermos del Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) del Invemar (INV EQU) enriqueciendo las colecciones biológicas y generando la posibilidad de participar en trabajos taxonómicos comparativos.

Ophiuroidea: Bell (1902), Koehler (1912), Matsumoto (1915, 1917), Mortensen (1936), Fell (1960), A.M. Clark (1970), Mortensen (1927) and Holothuroidea: Miller and Pawson (1984), O’Loughlin and VandenSpiegel (2010), O’Loughlin *et al.* (2010), Thandar (2013), Martínez (2014), Moura *et al.* (2015), O’Loughlin *et al.* (2015). The collected specimens were deposited in the echinoderms collection of the Marine Natural History Museum of Colombia (MHNMC) of Invemar (INV EQU) enriching the biological collections and generating the possibility of participating in comparative taxonomic works.

Tabla 1. Estaciones muestreadas durante las expediciones científicas colombianas a la Antártica: III Expedición Almirante Padilla (2016-2017) y V Expedición Almirante Campos (2018-2019). En las estaciones indicadas en negrita y con asterisco se recolectaron equinodermos.

Table 1. Stations sampled during the Colombian scientific expeditions to Antarctica: III Admiral Padilla Expedition (2016-2017) and V Admiral Campos Expedition (2018-2019). Echinoderms were collected at the stations indicated in bold and with an asterisk.

Expedición / Expedition	Estación / Station	Localidad / Location	Fecha / Date	Profundidad / Depth	Latitud / Latitude	Longitud / Longitude
III	540	Isla Livingston, Islas Shetland del Sur / Livingston Island, South Shetland Islands	13/01/2017	49 m	62°39'23.3"S	60°23'50.2"W
III	541*	Base Yelcho, Estrecho de Gerlache / Base Yelcho, Strait of Gerlache	15/01/2017	54 m	64°52'14.3" S	63°36'5-8" W
III	542	Isla Anvers, Estrecho de Gerlache / Anvers Island, Gerlache Strait	17/01/2017	30 m	64°46'09.5"S	64°03'30.2"W
III	543*	Puerto Mikelsen, Isla Trinidad, Estrecho de Gerlache / Mikelsen Port, Trinidad Island, Gerlache Strait	17/01/2017	98 m	63°56'8.9" S	60°46'6.0" W
III	544	Isla Trinidad, Estrecho de Gerlache / Trinidad Island, Gerlache Strait	25/01/2017	187 m	63°55'47.6" S	60°47'28.4" W
III	545	Atolón Decepción, Islas Shetland del Sur / Deception Atoll, South Shetland Islands	26/01/2017	89 m	62°59'03.7" S	60°33'42.4" W
III	546*	Isla Greenwich, Islas Shetland del Sur / Greenwich Island, South Shetland Islands	27/01/2017	29 m	62°29'6.3" S	59°40'41.1" W
V	633	Estrecho de Gerlache, cerca de Isla Brabant / Gerlache Strait, near Brabant Island	31/12/2108	200 m	64°25'35.2"S	62° 4'2.9"W
V	636*	Estrecho de Gerlache, cerca de Isla Anvers / Gerlache Strait, near Anvers Island	03/01/2019	523 m	64°39'14.6" S	62°51'5.3" W
V	640*	Isla Livingston, Islas Shetland del Sur / Livingston Island, South Shetland Islands	14/01/2019	57 m	62°39'19.1" S	60°23'17,5" W
V	641	Bahía Guillermina, Estrecho de Gerlache / Guillermina Bay, Strait of Gerlache	13/01/2019	50 m	64°34' 47.5"S	62°12' 05.1"W

RESULTADOS

De las once estaciones muestreadas solo se encontraron equinodermos en cinco de ellas (Figura 1, Tabla 1), recolectando un total de 29 individuos los cuales se identificaron en 13 morfotipos que pertenecieron a las clases Ophiuroidea (cinco morfotipos), Holothuroidea (cuatro), Asteroidea (dos) y Crinoidea (dos) (Tabla 2). En la estación 541, ubicada en la Base Yelcho en el estrecho de Gerlache, se encontró la mayor cantidad de morfotipos (nueve en total), en las otras estaciones del estrecho se encontraron dos morfotipos en la 543 (isla Trinidad) y uno en la 636 (isla Anvers) (Figura 1, Tabla 2). En las estaciones muestreadas en las islas Shetland del Sur se recolectaron tres morfotipos, dos en la estación 640 (isla Livingston) y uno en la 546 (isla Greenwich) (Figura 1, Tabla 2). Seis de los morfotipos identificados son organismos de la mega-epifauna que fueron separados directamente en campo, los siete morfotipos restantes se encontraron después de hacer la revisión con estereoscopios del material de la capa superior de los dragados (Tabla 2). A continuación se describen las principales características morfológicas, así como la distribución geográfica y batimétrica de las especies recolectadas y algunos comentarios.

Tabla 2. Listado de los equinodermos recolectados. Expediciones: III - Expedición Almirante Padilla (2016-2017); V - Expedición Almirante Campos (2018-2019); Estaciones: 541, 543 y 636 Estrecho de Gerlache; 546 y 640 Islas Shetland del Sur (Figura 1, Tabla 1); G-Mega-epifauna; C-Macro-epifauna.

Taxa	Figura / Figure	No. Catalogo / No. Catalog (MHNMC)	No. Ind. (G, C)	Expedición - Estación - Profundidad / Expedition - Station - Depth (m)
Clase Crinoidea				
Orden Comatulida				
Familia Antedonidae				
<i>Promachocrinus kerguelensis</i> Carpenter, 1879	2a, b	INV EQU4722	1 (G)	III / 541 / 54
<i>Anthometrina adriani</i> (Bell, 1908)	2c-e	INV EQU4735	1 (G)	V / 636 / 523
Clase Asteroidea				
Orden Valvatida				
Familia Asteroiidae				
Asteriidae sp. indet.	3a, b	INV EQU4723	1 (C)	III / 543 / 98
Familia Odontasteridae				
<i>Odontaster validus</i> Koehler, 1906	3c-f	INV EQU4736	1 (G)	V / 640 / 57

RESULTS

Of the eleven stations sampled, only in five of them echinoderms were found (Figure 1, Table 1), collecting a total of 29 individuals, identified in 13 morphotypes belonged to the classes Ophiuroidea (5 morphotypes), Holothuroidea (4), Asteroidea (2) and Crinoidea (2) (Table 2). The largest number of morphotypes (9 in total) was found at Station 541, located at Yelcho Base in the Gerlache Strait, while at station 543 (Trinidad Island) two morphotypes were found, and one morphotype in the station 636 (Anvers Island) (Figure 1, Table 2). At the South Shetland Islands sampled stations, three morphotypes were collected, two at station 640 (Livingston Island) and one at 546 (Greenwich Island) (Figure 1, Table 2). Six of the identified morphotypes are mega-epifauna organisms that were separated directly in the field, the remaining seven morphotypes were found after reviewing the dredges upper layer material using stereo microscopes (Table 2). The main morphological characteristics, as well as the geographical and bathymetric distribution of the species collected and some comments, are described below.

Table 2. List of collected echinoderms. Expeditions: III - Admiral Padilla Expedition (2016-2017); V - Admiral Campos Expedition (2018-2019); Stations: 541, 543, and 636 Gerlache Strait; 546 and 640 South Shetland Islands (Figure 1, Table 1); G-Mega-epifauna; C-Macro-epifauna.



Taxa	Figura / Figure	No. Catalogo / No. Catalog (MHNMC)	No. Ind. (G, C)	Expedición - Estación - Profundidad / Expedition - Station - Depth (m)
Clase Ophiuroidea				
Orden Amphilepidida				
Familia Amphilepididae				
Amphilepididae sp. indet.	4i, j	INV EQU4726	1 (C)	III / 541 / 54
Familia Amphiuridae				
<i>Amphiura</i> cf. <i>joubini</i> Koehler, 1912	4a, b	INV EQU4724	4 (C)	III / 541 / 54
<i>Amphiura</i> cf. <i>microplax</i> Mortensen, 1936	4c, d	INV EQU4730	1 (C)	III / 541 / 54
Orden Ophiurida				
Familia Ophiopyrgidae				
<i>Amphiophiura</i> sp.	4e, f	INV EQU4725 INV EQU4728	9 (C)	III / 541, 543 / 54, 98
Familia Ophiuridae				
<i>Ophionotus victoriae</i> Bell, 1902	4g, h	INV EQU4729	5 (G)	III / 546 / 29
Clase Holothuroidea				
Orden Apodida				
Familia Chiridotidae				
<i>Taeniogyrus</i> cf. <i>prydzii</i> O'Loughlin & VandenSpiegel, 2010	5a-c	INV EQU4734	2 (C)	III / 541 / 54
Orden Dendrochirotida				
Familia Cucumariidae				
<i>Trachythione</i> cf. <i>parva</i> (Ludwig, 1875)	6a-e	INV EQU4732	1 (G)	III / 541 / 54
Familia Psolidae				
<i>Psolus</i> sp.	6f, g	INV EQU4733	1 (C)	III / 541 / 54
Orden Molpadida				
Familia Molpadiidae				
<i>Molpadia violacea</i> Studer, 1876	5d-f	INV EQU4737	1 (G)	V / 640 / 57

Clase Crinoidea

Se recolectaron dos individuos identificados como *Promachocrinus kerguelensis* Carpenter, 1879 y *Anthometrina adriani* (Bell, 1908) (Figura 2, Tabla 2). *Promachocrinus kerguelensis* se recolectó en el estrecho de Gerlache a 54 m de profundidad. Se caracteriza por presentar 20 brazos que surgen a partir de diez oscículos radiales (Figura 2a, b). Su distribución es circumpolar entre 65 y 1162 m de profundidad y es una especie común

Class Crinoidea

Two individuals identified as *Promachocrinus kerguelensis* Carpenter, 1879 and *Anthometrina adriani* (Bell, 1908) were collected (Figure 2, Table 2). *Promachocrinus kerguelensis* was collected in the Gerlache Strait at 54 m depth. It is characterized by presenting 20 arms that arise from ten radial ossicles (Figure 2a, b). Its distribution is circumpolar between 65 and 1162 m depth and it is a common species in the Antarctic peninsula, registered in

en la península Antártica, registrada en las islas Shetland del Sur (Hemery *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014). Se considera la especie de crinoideo más abundante y la más variable morfológicamente en el océano Austral (Hemery *et al.*, 2013). Actualmente es la única especie aceptada en el género, varias especies descritas previamente se han

the South Shetland Islands (Hemery *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014). It is considered the most abundant and morphologically variable crinoid species in the Southern Ocean (Hemery *et al.*, 2013). It is currently the only accepted species in the genus, several previously described species have been synonymized (Messing, 2019; Messing, 2020a,

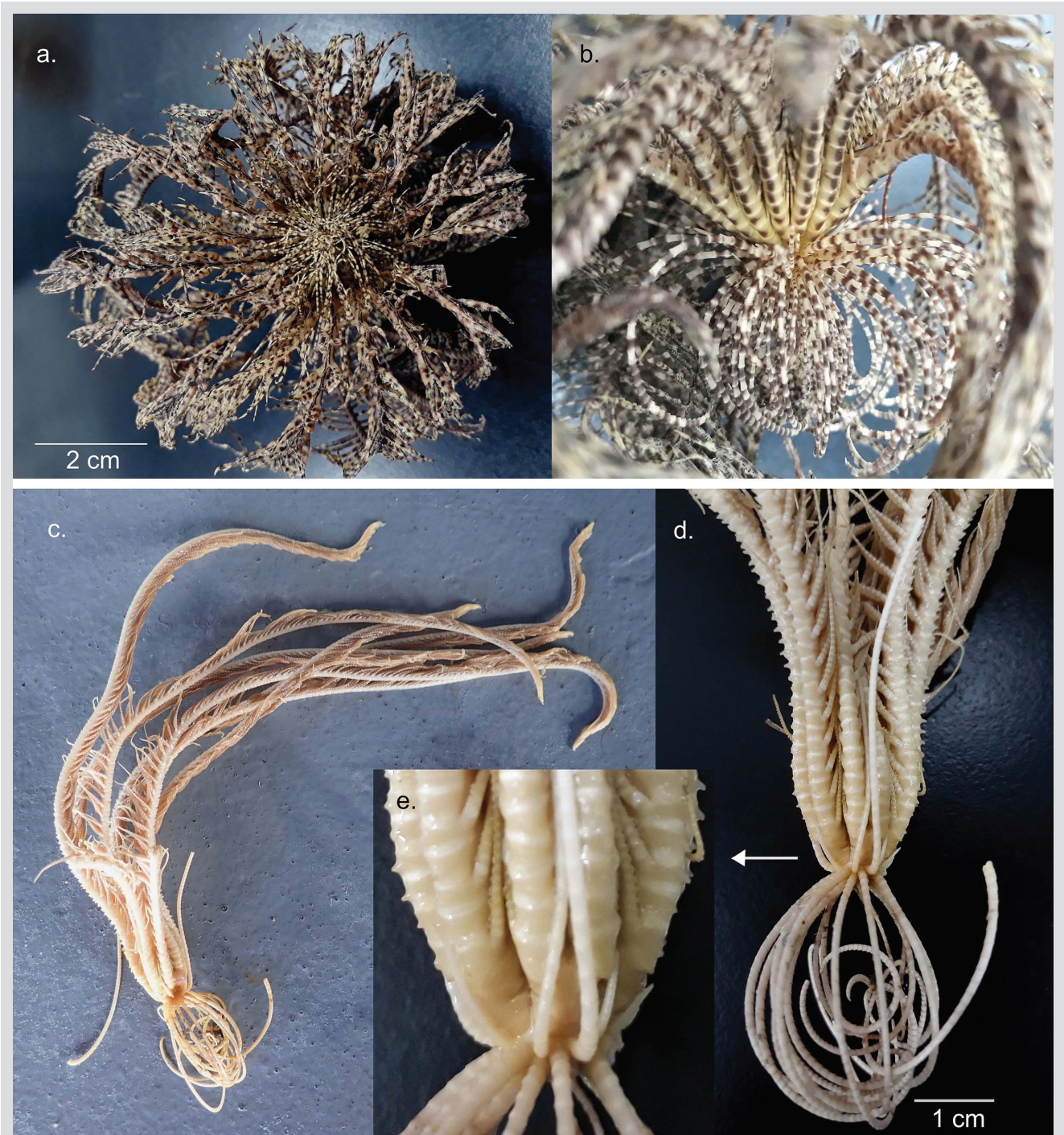


Figura 2. Clase Crinoidea. *Promachocrinus kerguelensis* a. Vista oral y b. Vista lateral; *Anthometrina adriani* c. Vista general y d. - e. Detalle de los brazos, el centrodorsal y los cirros.

Figure 2. Class Crinoidea. *Promachocrinus kerguelensis* a. Oral view and b. Lateral view; *Anthometrina adriani* c. General view and d. - e. Detail of the arms, centrodorsal, and cirri.

sinonimizado (Messing, 2019, 2020a, 2020b). Sin embargo, con base en datos moleculares (ADN mitocondrial) se han encontrado siete linajes simpátricos en la Antártica (Hemery *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014).

Anthometrina adriani también se recolectó en el estrecho de Gerlache a 523 m de profundidad. Se caracteriza por presentar 10 brazos que surgen a partir de cinco osículos radiales, segmentos distales de las pínulas orales con una estructura en forma de peine, centro dorsal cónico con numerosos cirros que lo cubren en su mayor parte, y tubérculos “sinartriales” bien desarrollados (Figura 2d-e) (Messing, 2019, 2020d). Al igual que *P. kerguelensis*, es una especie circumpolar, aunque se encuentra en la península Antártica sus poblaciones en esta área presentan pocos individuos en comparación con las de la Antártica oriental (Eléaume *et al.*, 2014). Además, es una especie confinada a la plataforma antártica alta (aproximadamente por encima de 67 °S), que no se ha registrado en las islas Shetland del Sur, en el arco de Escocia, ni en las islas subantárticas (Eléaume *et al.*, 2014), por lo que este registro extiende su distribución geográfica hasta 64° 39' S.

Clase Asteroidea

Se recolectaron dos individuos, uno se identificó como *Odontaster validus* Koehler, 1906 y el otro se identificó hasta el nivel taxonómico de familia (Asteroidea) (Figura 3, Tabla 2). El ejemplar identificado en la familia Asteroidea se recolectó en Puerto Mikelsen (isla Trinidad, estrecho de Gerlache) a 98 m de profundidad. Podría ser un juvenil considerando su talla (R=4 mm), sin embargo, la distribución de las espinas del área abactinal, en dos hileras laterales y una central (Figura 3a, b) es una característica con base en la cual podría hacerse una identificación hasta un nivel taxonómico más bajo. Asteroidea es una de las familias más diversas en la Antártica, en algunos trabajos se ha registrado con el mayor número de especies, superior a Astropectinidae y Goniasteridae (Majón-Cabeza *et al.*, 2001).

Odontaster validus se recolectó en la isla Livingston (islas Shetland del Sur) a 57 m de profundidad. Esta estrella se caracteriza por presentar las paxilas del área abactinal radial con aproximadamente 12 espinas pequeñas, lisas, delgadas y cónicas (Figura 3e), placas marginales cubiertas por espinas, no gránulos (Figura 3c), placas actinales cubiertas por hasta siete espinas pequeñas delgadas, y dos o tres espinas del surco (Figura 3d, f). Janosik y Halanych (2010) describieron dos especies estrechamente relacionadas *O. roseus* y *O. pearsei* las cuales se han confirmado

b). However, based on molecular data (mitochondrial DNA), seven sympatric lineages have been found in Antarctica (Hemery *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014).

Anthometrina adriani was also collected in the Gerlache Strait at 523 m depth. It is characterized by presenting 10 arms that arise from 5 radial ossicles, distal segments of the oral pinnules with a comb-shaped structure, conical centrodorsal covered by numerous cirri, and well-developed “synarthrial” tubercles. (Figure 2d-e) (Messing, 2019; Messing, 2020d). Like *P. kerguelensis*, it is a circumpolar species, although it is found in the Antarctic peninsula, its populations in this area have few individuals compared to those in eastern Antarctica (Eléaume *et al.*, 2014). Furthermore, it is a species confined to the high Antarctic shelf (approximately above 67 ° S), which has not been recorded from the South Shetland Islands, the Scottish arc, or the sub-Antarctic islands (Eléaume *et al.*, 2014), so this record extends its geographic distribution to 64 ° 39 'S.

Class Asteroidea

Two individuals were collected, one was identified as *Odontaster validus* Koehler, 1906, and the other was identified to the taxonomic level of Family (Asteroidea) (Figure 3, Table 2). The specimen identified in the Family Asteroidea was collected in Puerto Mikelsen (Trinidad Island, Gerlache Strait) at 98 m depth. It could be a juvenile considering its size (R = 4 mm), however, the distribution of the abactinal spines, in two lateral rows and a central one (Figure 3a, b) is a characteristic on the basis of which identification could be made to a lower taxonomic level. Asteroidea is one of the most diverse families in Antarctica, in some works it has been recorded with the largest number of species, overcoming Astropectinidae and Goniasteridae (Majón-Cabeza *et al.*, 2001).

Odontaster validus was collected on Livingston Island (South Shetland Islands) at 57 m depth. This starfish is characterized by having the paxilas of the radial abactinal area with approximately 12 small, smooth, thin, and conical spines (Figure 3e), marginal plates covered by spines, without granules (Figure 3c), actinal plates covered by up to seven small thin spines, and two or three furrow spines (Figure 3d, f). Janosik and Halanych (2010) described two closely related species, *O. roseus* and *O. pearsei* which have been confirmed using DNA barcodes, however, Peck *et al.* (2018) have registered a high variability in some of the morphological characteristics that distinguish the three

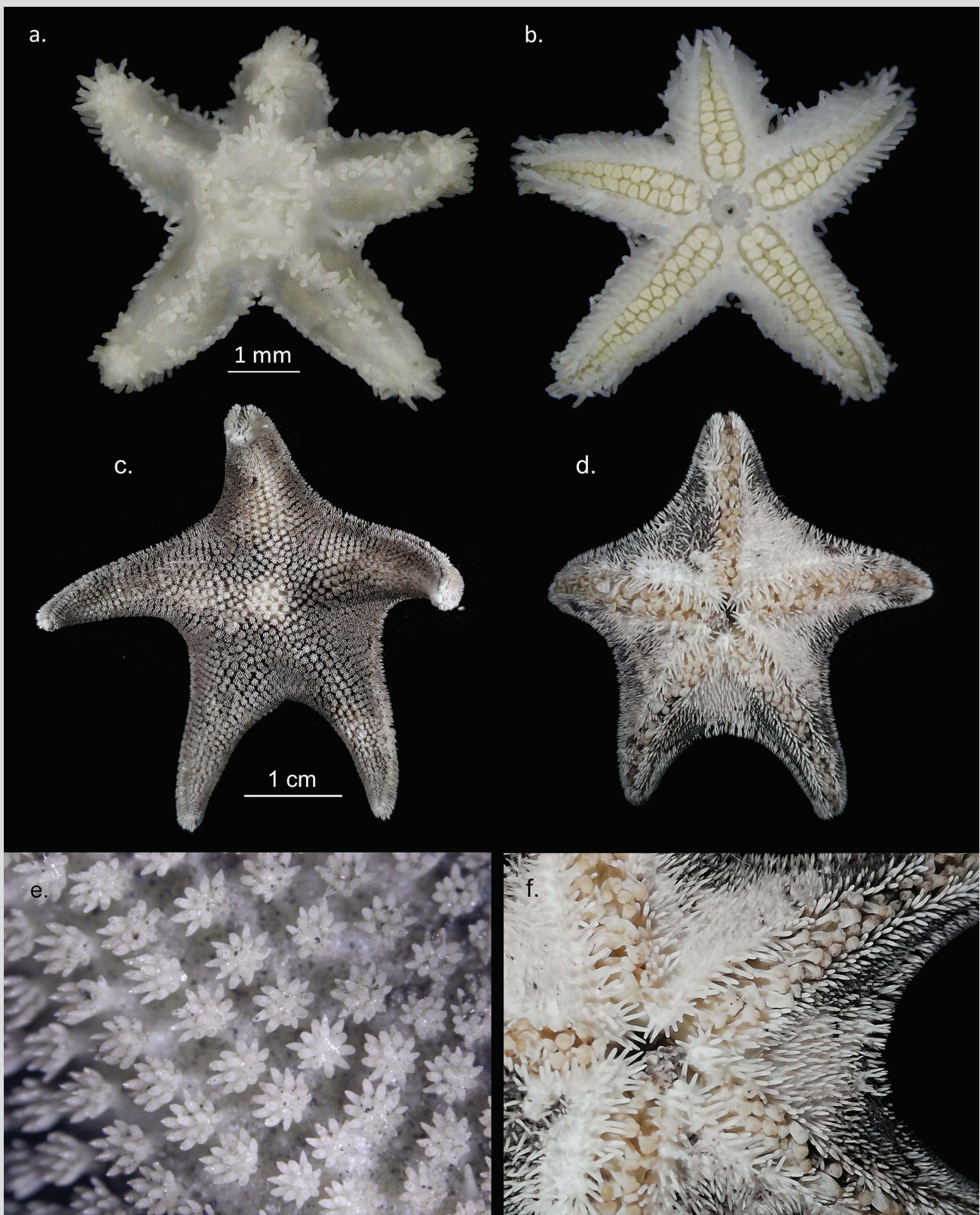


Figura 3. Clase Asteroidea. Asteriidae sp. **a.** Vista dorsal y **b.** Vista ventral; *Odontaster validus* **c.** Vista dorsal, **d.** Vista ventral, **e.** Detalle de las paxilas, **f.** Detalle de las áreas interradiales.

Figure 3. Class Asteroidea. Asteriidae sp. **a.** Dorsal view and **b.** Ventral view; *Odontaster validus* **c.** Dorsal view, **d.** Ventral view, **e.** Detail of the paxilas, **f.** Detail of the interradial areas.

utilizando códigos de barras del ADN; sin embargo, Peck *et al.* (2018) han registrado una alta variabilidad en algunas de las características morfológicas que distinguen a las tres especies. *Odontaster validus* es la especie de estrella de mar más común y abundante en los ambientes poco profundos del continente antártico (Dearborn, 1977; Neill *et al.*, 2016), su distribución es circumpolar, incluyendo la isla Georgia del Sur y la isla Bouvet (Janosik y Halanych, 2010). Moles *et al.* (2015) la registran en el atolón Decepción (islas Shetland del Sur) y en el mar de Weddell.

Clase Ophiuroidea

Se recolectaron 20 ejemplares de esta clase que pertenecieron a cinco morfotipos, uno de ellos se identificó hasta familia (Amphilepididae), otro hasta género (*Amphiophiura*) y los demás se identificaron hasta especie: *Ophionotus victoriae* Bell, 1902, *Amphiura* cf. *joubini* Koehler, 1912 y *Amphiura* cf. *microplax* Mortensen, 1936, aunque dos de ellos están por confirmar (Figura 4, Tabla 2). *Ophionotus victoriae* se recolectó en la isla Greenwich (islas Shetland del sur) a 29 m de profundidad; los otros cuatro morfotipos se recolectaron en la Base Yelcho en el estrecho de Gerlache a 54 m de profundidad. Entre ellos *Amphiophiura* sp. fue el único morfotipo que se encontró en más de una estación, en Puerto Mikelsen-Isla Trinidad, también en el Estrecho a 98 m; además es el morfotipo con el mayor número de individuos en los muestreos.

Amphiura joubini (Figura 4a, b) se caracteriza por presentar un disco cubierto de escamas pequeñas y finas, siendo más pequeñas en la superficie ventral; escudos radiales alargados y estrechos (cuatro veces más largos que anchos); escudos orales pequeños, triangulares, tan largos como anchos; papilas orales proximales gruesas en forma de bloque y papilas orales distales espiniformes; escama bucal grande; placas braquiales dorsales grandes y pentagonales, más anchas que altas; seis espinas braquiales y dos escamas tentaculares pequeñas, de las cuales, la externa es más grande. Los ejemplares recolectados concuerdan con todas las características mencionadas, sin embargo, poseen cuatro espinas braquiales y toda la superficie ventral del disco está cubierta por escamas pequeñas (Figura 4a, b), lo que difiere con la diagnosis y con algunas descripciones de esta especie donde se menciona que la zona cerca al escudo oral es “parcialmente desnuda” (Koehler, 1912; Brogger y O’Hara, 2015). *Amphiura joubini* es una especie común en la Antártica, siendo registrada en grava y arena de 15 a 2345 m de profundidad en la península Antártica, mar Bellingshausen y el mar de Weddell e islas adyacentes

species. *O. validus* is the most common and abundant starfish species in the shallow environments of the Antarctic continent (Dearborn, 1977; Neill *et al.*, 2016), its distribution is circumpolar, including South Georgia Island and Bouvet Island (Janosik and Halanych, 2010). Moles *et al.* (2015) record it in Deception Atoll (South Shetland Islands) and in the Weddell Sea.

Class Ophiuroidea

Twenty specimens of this class were collected belonged to five morphotypes, one of them was identified to family (Amphilepididae), another to genus (*Amphiophiura*), and the others were identified to species: *Ophionotus victoriae* Bell, 1902, *Amphiura* cf. *joubini* Koehler, 1912 and *Amphiura* cf. *microplax* Mortensen, 1936, although two of them have not yet confirmed (Figure 4, Table 2). *O. victoriae* was collected on Greenwich Island (South Shetland Islands) at 29 m depth; the other four morphotypes were collected at Base Yelcho in the Gerlache Strait at 54 m depth. Among them, *Amphiophiura* sp. was the only morphotype found in more than one station, in Mikelsen Port-Trinidad Island, and also in the Strait at 98 m depth; furthermore it is the morphotype with the highest number of individuals in the samplings.

Amphiura joubini (Figure 4a, b) is characterized by presenting a disc covered with small and fine scales, being smaller on the ventral surface; elongated and narrow radial shields (four times as long as wide); small and triangular oral shields, as long as wide; block-shaped thick proximal oral papillae and spiniform distal oral papillae; large oral scale; large and pentagonal dorsal brachial plates, wider than long; six brachial spines and two small tentacular scales, of which the outer one is larger. The specimens collected agree with all mentioned characteristics, however, they have four brachial spines and the entire ventral surface of the disc is covered by small scales (Figure 4a, b), which differs with the diagnosis and with some descriptions of this species where it is mentioned that the area near the oral shield is “partially bare” (Koehler, 1912; Brogger and O’Hara, 2015). *A. joubini* is a common species in Antarctica, being recorded in gravel and sand from 15 to 2345 m depth in the Antarctic Peninsula, the Bellingshausen Sea, and the Weddell Sea and adjacent islands (Koehler, 1912; Moles *et al.*, 2015). It is frequently confused with *A. princeps* Koehler, 1907 due to its great morphological similarity, however, the latest has rounded distal oral papillae (Brogger and O’Hara, 2015) and seems to have a shallower bathymetric distribution in the Southern

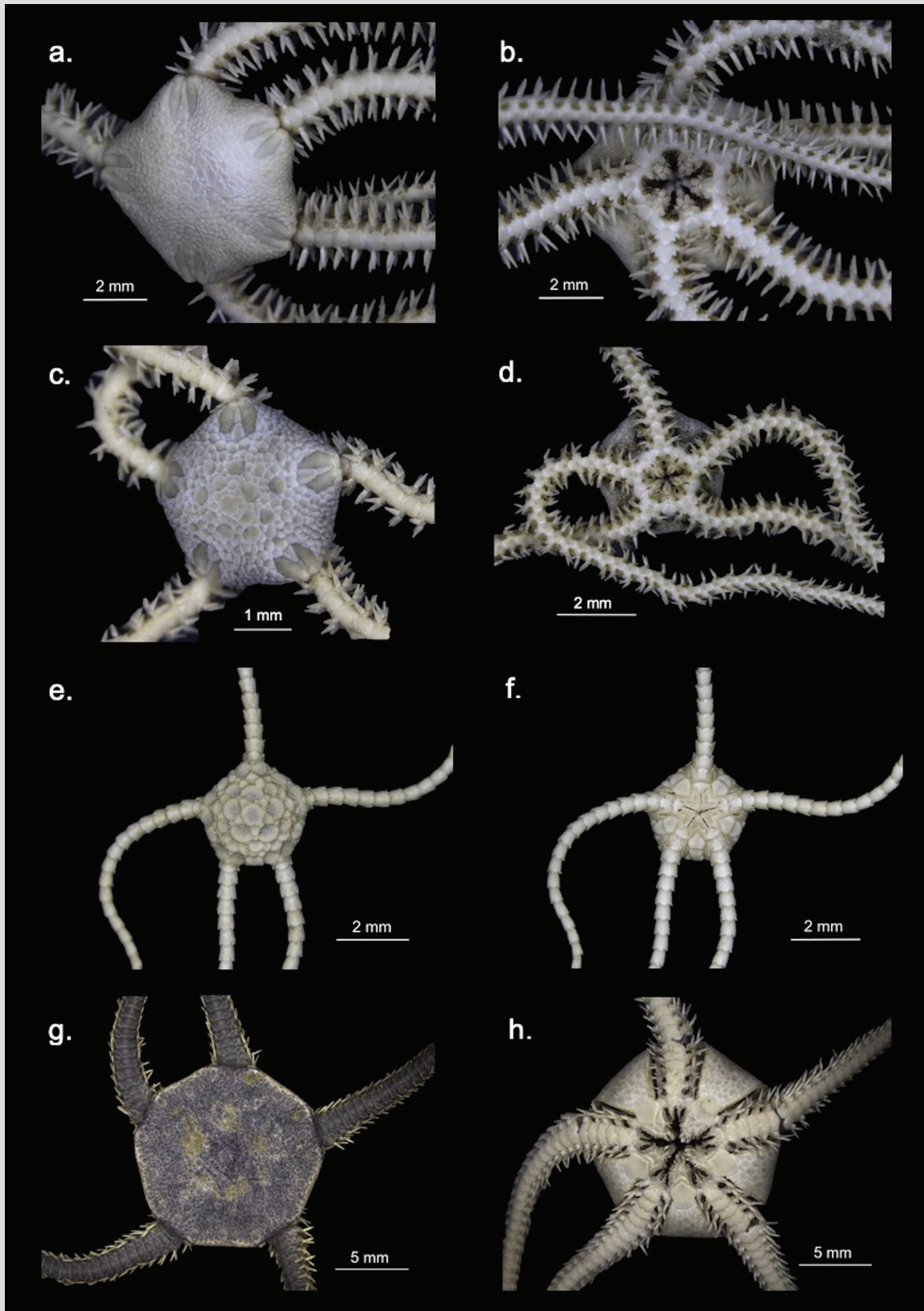


Figura 4. Clase Ophiuroidea. *Amphiura* cf. *joubini* **a.** Vista dorsal y **b.** Vista ventral; *Amphiura* cf. *microplax* **c.** Vista dorsal y **d.** Vista ventral; *Amphiophiura* sp. **e.** Vista dorsal y **f.** Vista ventral; *Ophionotus victoriae* **g.** Vista dorsal y **h.** Vista ventral; Amphilepididae **i.** Vista dorsal y **j.** Vista ventral.

Figure 4. Class Ophiuroidea. *Amphiura* cf. *joubini* **a.** Dorsal view, **b.** Ventral view; *Amphiura* cf. *microplax* **c.** Dorsal view, **d.** Ventral view; *Amphiophiura* sp. **e.** Dorsal view, **f.** Ventral view; *Ophionotus victoriae* **g.** Dorsal view, **h.** Ventral view; Amphilepididae **i.** Dorsal view, **j.** Ventral view.

(Koehler, 1912; Moles *et al.*, 2015). Frecuentemente es confundida con *A. princeps* Koehler, 1907 debido a su gran similitud morfológica; sin embargo, esta última presenta papilas orales distales redondeadas (Brogger y O'Hara, 2015) y parece tener una distribución batimétrica más somera en el hemisferio sur (Alitto *et al.*, 2018). No obstante, Brogger y O'Hara (2015) enfatizan en la necesidad de revisar los registros de estas especies a fin de establecer correctamente sus distribuciones geográficas y batimétricas.

Amphiura microplax (Figura 4c, d) se caracteriza por presentar un disco pentagonal cubierto de escamas medianas, entre las que se destacan las seis placas primarias (roseta); escudos radiales cortos, separados en su parte proximal; superficie ventral del disco cubierto de escamas pequeñas; escudos orales pentagonales; escudos adorales triangulares y grandes, tocándose en su extremo proximal; placas braquiales ventrales cuadradas; placas braquiales dorsales romboidales; cinco espinas braquiales cortas y cónicas en los segmentos basales y una escama tentacular pequeña, el tamaño de esta escama diferencia a *A. microplax* de las demás especies del género con una sola escama tentacular que están registradas para aguas Antárticas (Mortensen, 1936). Los ejemplares recolectados concuerdan con esta diagnosis; sin embargo, al no contar con fotografías y bibliografía suficiente para comparar, aún no se ha confirmado su identificación (Figura 4c, d). Esta especie es vivípara y partenogénica (Mortensen, 1936), siendo registrada en la península Antártica, el mar de Weddell, la planicie Enderby, las islas Georgias del Sur, las islas Orkney del Sur, islas Shetland del Sur y las islas Sandwich del Sur, entre 96 y 486 m de profundidad (Dahm, 1999; Moles *et al.*, 2015). Una vez confirmada esta identificación, el presente registro correspondería al más somero de *A. microplax* (54 m).

Las especies del género *Amphiophiura* se caracterizan por presentar un disco abultado, cubierto de escamas y placas, entre las cuales, las primarias son muy prominentes, al igual que los escudos radiales; peines de los brazos y papilas genitales presentes; segundo poro tentacular por fuera de la hendidura oral y bordeado por varias escamas tentaculares; brazos no muy largos y con terminación roma; placas braquiales dorsales y ventrales bien desarrolladas; placas braquiales laterales altas, con espinas cortas y poros tentaculares grandes con numerosas escamas (Matsumoto, 1915). Los ejemplares recolectados presentan los caracteres diagnósticos del género y corresponden a un mismo morfotipo aún sin determinar hasta el nivel taxonómico de especie; por lo cual, se presenta como *Amphiophiura* sp.

hemisphere (Alitto *et al.*, 2018). However, Brogger and O'Hara (2015) emphasized the need to review the records of these species to correctly establish their geographic and bathymetric distributions.

Amphiura microplax (Figure 4c, d) is characterized by presenting a pentagonal disc covered with medium scales, among which the six primary plates (rosette) stand out; short radial shields, separated in its proximal part; ventral surface of the disc covered with small scales; pentagonal oral shields; large triangular adoral shields, touching at their proximal end; square ventral brachial plates; rhomboidal dorsal brachial plates; five short and conical brachial spines in the basal segments and a small tentacular scale, the size of this scale differentiates *A. microplax* from the other species of the genus with a single tentacular scale that are recorded for Antarctic waters (Mortensen, 1936). The specimens collected agree with this diagnosis, however, as there are not enough photographs and bibliography to compare, their identification has not yet been confirmed (Figure 4c, d). This species is viviparous and parthenogenic (Mortensen, 1936), has been recorded in the Antarctic Peninsula, Weddell Sea, Enderby Plain, South Georgia Island, South Orkney Islands, South Shetland Islands, and the South Sandwich Islands, between 96 and 486 m depth (Dahm, 1999; Moles *et al.*, 2015). Once this identification has been confirmed, this record would correspond to the shallower record of *A. microplax* (54 m).

The species of the genus *Amphiophiura* are characterized by presenting a swollen disc, covered with scales and plates, among which the primaries are very prominent, as are the radial shields; arm combs and genital papillae present; second tentacular pore outside the oral cleft and bordered by several tentacular scales; arms not very long and with blunt termination; dorsal and ventral brachial plates well developed; long lateral brachial plates, with short spines and large tentacular pores with numerous scales (Matsumoto, 1915). The collected specimens present the diagnostic characters of the genus and correspond to the same morphotype still undetermined up to a taxonomic level of species; whereby, it is presented as *Amphiophiura* sp. (Figure 4e, f). This genus contains scavengers and predators (Frensen *et al.*, 2010), of which there are four recorded species for Antarctic waters at depths between 66 and 4773 m (Frensen *et al.*, 2010; Moles *et al.*, 2015).

Ophionotus victoriae (Figure 4g, h) is characterized by presenting a disc covered by several small and fine scales;

(Figura 4e, f). Este género contiene especies carroñeras y depredadoras (Frensen *et al.*, 2010), de las cuales, hay cuatro registradas para aguas antárticas a profundidades entre 66 y 4773 m (Frensen *et al.*, 2010; Moles *et al.*, 2015).

Ophionotus victoriae (Figura 4g, h) se caracteriza por presentar un disco cubierto por varias escamas pequeñas y finas; cinco brazos; segundo poro tentacular por fuera de la cavidad oral y bordeado por varias escamas tentaculares; placas braquiales laterales pequeñas, placas braquiales dorsales fragmentadas en una placa central con tres a cuatro placas pequeñas a los lados y papilas genitales a lo largo de las hendiduras genitales, las cuales alcanzan el borde del disco (Bell, 1902; Koehler, 1912) (Figura 4g, h). *Ophionotus victoriae* es circumpolar y posiblemente el ofiuroideo más abundante y común en el bentos antártico, contando con una amplia distribución en la parte alta de la Antártica, en las islas Shetland del Sur, las islas Georgias del Sur, islas Orkney del Sur, islas Sandwich del Sur, la península Antártica, el estrecho de Gerlache, el mar de Ross, el mar de Wedell, el mar de Amundsen, isla Bouvet y en la planicie Enderby (Dahm, 1999; Moya *et al.*, 2003; Moles *et al.*, 2015). Habita una variedad de sustratos, siendo encontrada en fondos blandos (lodo y grava) y fondos rocosos; entre 0 y 1704 m de profundidad (Grange *et al.*, 2004; Moles *et al.*, 2015). Su dieta es muy variada, ya que, al ser oportunista, se alimenta de gran variedad de invertebrados como esponjas, poliquetos, bivalvos, copépodos, diatomeas, asteroideos, entre otros; también es carroñero y caníbal de juveniles de su misma especie (Fratt y Dearborn, 1984; Dahm, 1996; Grange *et al.*, 2004); incluso, si es necesario, consume material orgánico particulado depositado sobre el fondo como la materia fecal, incluyendo sus propios desechos. Esta plasticidad en la estrategia alimentaria le ha proporcionado ciertas ventajas como el crecimiento acelerado en los primeros años (Dahm, 1996).

Los familia Amphilepididae se caracteriza por presentar un disco cubierto de escamas intercaladas, entre las cuales, las primarias son muy evidentes; los escudos radiales a diferencia de su grupo hermano la familia Amphiuridae, son amplios y bien desarrollados; presenta papilas orales triangulares, las papilas infradentales no están dispuestas en bloque y presenta una papila apical, además, el segundo poro tentacular se encuentra fuera de la cavidad oral (Matsumoto, 1915, 1917; Mortensen, 1927). El ejemplar recolectado presenta los caracteres diagnósticos de la familia (Figura 4i, j); sin embargo, debido a la dificultad taxonómica de las especies dentro de la superfamilia Amphiuroidae aún no se llegado a una categoría taxonómica más baja. Desde que Matsumoto (1915)

five arms; second tentacular pore outside the oral cavity and bordered by several tentacular scales; small lateral brachial plates, dorsal brachial plates fragmented into a central plate with three to four small plates on the sides; and genital papillae along the genital clefts, which reach the disc edge (Bell, 1902; Koehler, 1912) (Figure 4g, h). *O. victoriae* is circumpolar and possibly the most abundant and common ophiuroid in the Antarctic benthos, with a wide distribution in upper Antarctica, in the South Shetland Islands, South Georgia Island, South Orkney Islands, South Sandwich Islands, the Antarctic Peninsula, Gerlache Strait, Ross Sea, Wedell Sea, Amundsen Sea, Bouvet Island, and the Enderby Plain (Dahm, 1999; Moya *et al.*, 2003; Moles *et al.*, 2015). It inhabits a variety of substrates, has been found in soft bottoms (mud and gravel) and rocky bottoms; between 0 and 1704 m depth (Grange *et al.*, 2004; Moles *et al.*, 2015). Its diet is very varied, since, being an opportunist, it feeds on a great variety of invertebrates such as sponges, polychaetes, bivalves, copepods, diatoms, asteroids, among others; it is also a scavenger and cannibal of juveniles of the same species (Fratt and Dearborn, 1984; Dahm, 1996; Grange *et al.*, 2004); it even consumes, if necessary, organic particulate material deposited on the bottom such as fecal matter, including its waste. This plasticity in the feeding strategy has provided certain advantages such as accelerated growth in the first years (Dahm, 1996).

The family Amphilepididae is characterized by presenting a disc covered with interspersed scales, among which the primaries are very evident; the radial shields, unlike its sister group the family Amphiuroidae, are broad and well developed; it presents triangular oral papillae, the infradental papillae are not block-shaped and it presents an apical papilla, also, the second tentacular pore is outside the oral cavity (Matsumoto, 1915, 1917; Mortensen, 1927). The specimen collected presents the diagnostic characters of the family (Figure 4i, j), however, due to the taxonomic difficulty of the species within the superfamilia Amphiuroidae, a lower taxonomic category has not yet been reached. Since Matsumoto (1915) erected the family Amphilepididae based on jaw characters to differentiate it from the Family Amphiuroidae, it has presented numerous taxonomic changes throughout history, which has made it difficult to correctly identify the genera and species that compose it (Koehler, 1922; AM Clark, 1970). Even, due to its great similarity with specimens of the genera *Histampica*, *Amphiura*, and *Amphioplus*, some authors such as A.M. Clark (1970) have proposed treating Amphilepididae as a subfamily of Amphiuroidae.

erigió la familia Amphilepididae basándose en caracteres de la mandíbula para diferenciarla de la familia Amphiuroidae, ha presentado numerosos cambios taxonómicos a lo largo de la historia, lo que ha dificultado la correcta identificación de los géneros y especies que la componen (Koehler, 1922; A.M. Clark, 1970). Incluso, debido a su gran similitud con ejemplares de los géneros *Histampica*, *Amphiura* y *Amphioplus*, algunos autores como A.M. Clark (1970) han propuesto tratar a Amphilepididae como una subfamilia de Amphiuroidae. Sin embargo, actualmente Amphilepididae se considera una familia válida con dos géneros aceptados: *Amphilepis* Ljungman, 1867 y *Ophiomonas* Djakonov, 1952 (Stöhr *et al.*, 2018), distribuyéndose principalmente en el hemisferio norte, pero con algunos registros en el hemisferio sur, incluyendo América del Sur, Madagascar y la Antártica (Mills y O'Hara, 2010). El individuo recolectado presenta el disco pentagonal cubierto por escamas; escudos radiales abultados y triangulares; escudos orales triangulares; dos papilas orales en cada lado de la mandíbula, la proximal es triangular y presenta también una papila apical o diente ventral; brazos delgados, insertados ventralmente al disco; poros tentaculares grandes, el segundo poro tentacular se encuentra por fuera de la boca y está provisto de una escama tentacular grande, los siguientes poros tentaculares no presentan escamas (Figura 4i, j).

Clase Holothuroidea

Se recolectaron cuatro ejemplares de esta clase los cuales se identificaron como *Taeniogyrus cf. prydzi* O'Loughlin y VandenSpiegel, 2010, *Trachythone cf. parva* (Ludwig, 1875), *Psolus* sp. y *Molpadia violacea* Studer, 1876 (Figura 5, 6, Tabla 2). *Molpadia violacea* se recolectó en la isla Livingston (islas Shetland del Sur) a 29 m de profundidad; los otros tres morfotipos se recolectaron en la Base Yelcho en el estrecho de Gerlache a 54 m de profundidad.

Moura *et al.* (2015) describieron la nueva especie *Taeniogyrus yvonnae* Moura, Campos y Esteves, 2015,; como parte de ese trabajo presentaron una revisión del género, el cual se distribuye principalmente en el Indo-Pacífico, con algunas especies en la Antártica, el Mediterráneo y el Atlántico. El género incluye 24 especies, de las cuales dos se distribuyen en la Antártica: *T. prydzi* O'Loughlin y VandenSpiegel, 2010 y *T. antarcticus* Heding, 1931. Otras dos especies distribuidas en la Antártica, según O'Loughlin *et al.* (2010), actualmente son aceptadas como especies del género *Sigmodonta* Studer, 1876 (WoRMS, 2020). Los ejemplares recolectados en el estrecho de Gerlache a 54 m de profundidad coinciden con *T. prydzi* en la longitud del cuerpo (máximo 50 mm) (Figura

However, Amphilepididae is currently a valid family with two accepted genera: *Amphilepis* Ljungman, 1867, and *Ophiomonas* Djakonov, 1952 (Stöhr *et al.*, 2018), distributing mainly in the northern hemisphere, but with some records in the southern hemisphere, including South America, Madagascar, and Antarctica (Mills and O'Hara, 2010). The individual collected presents a pentagonal disc covered by scales; swollen and triangular radial shields; triangular oral shields; two oral papillae on each side of the mandible, the proximal one is triangular, and also has an apical papilla or ventral tooth; arms thin, inserted ventrally to disc; large tentacular pores, the second tentacular pore is outside the mouth and is provided with a large tentacular scale, the following tentacular pores without scales (Figure 4i, j).

Class Holothuroidea

Four specimens of this class were collected, identified as *Taeniogyrus cf. prydzi* O'Loughlin and VandenSpiegel, 2010, *Trachythone cf. parva* (Ludwig, 1875), *Psolus* sp. and *Molpadia violacea* Studer, 1876 (Figure 5, 6, Table 2). *M. violacea* was collected on Livingston Island (South Shetland Islands) at 29 m depth; the other three morphotypes were collected at the Yelcho Base in the Gerlache Strait at 54 m depth.

Moura *et al.* (2015) described the new species *Taeniogyrus yvonnae* Moura, Campos and Esteves, 2015; as part of their work they presented a review of the genus, which is distributed mainly in the Indo-Pacific, with some species in the Antarctic, the Mediterranean, and the Atlantic Ocean. The genus includes 24 species, of which two are distributed in Antarctica *T. prydzi* O'Loughlin and VandenSpiegel, 2010 and *T. antarcticus* Heding, 1931. Two other species distributed in Antarctica according to O'Loughlin *et al.* (2010) are currently accepted as species of the genus *Sigmodonta* Studer, 1876 (WoRMS, 2020). Specimens collected in the Gerlache Strait at 54 m depth coincide with *T. prydzi* in body length (maximum 50 mm) (Figure 5a), sigmoid hooks size (232–272 μm) and wheels size (90 μm) (Figure 5c), however, they present tentacles with 3 to 4 pairs of digits, differing from *T. prydzi* which has 6 pairs (Figure 5b). *T. prydzi* is distributed in East Antarctica on the MacRobertson shelf between 109 and 830 m depth, so this would be the first record of the species for West Antarctica, specifically for the Antarctic Peninsula. For the genus, this record is the first in the peninsula considering that *T. antarcticus* Heding, 1931 is distributed in the South Georgia Islands, the Scotia Sea,

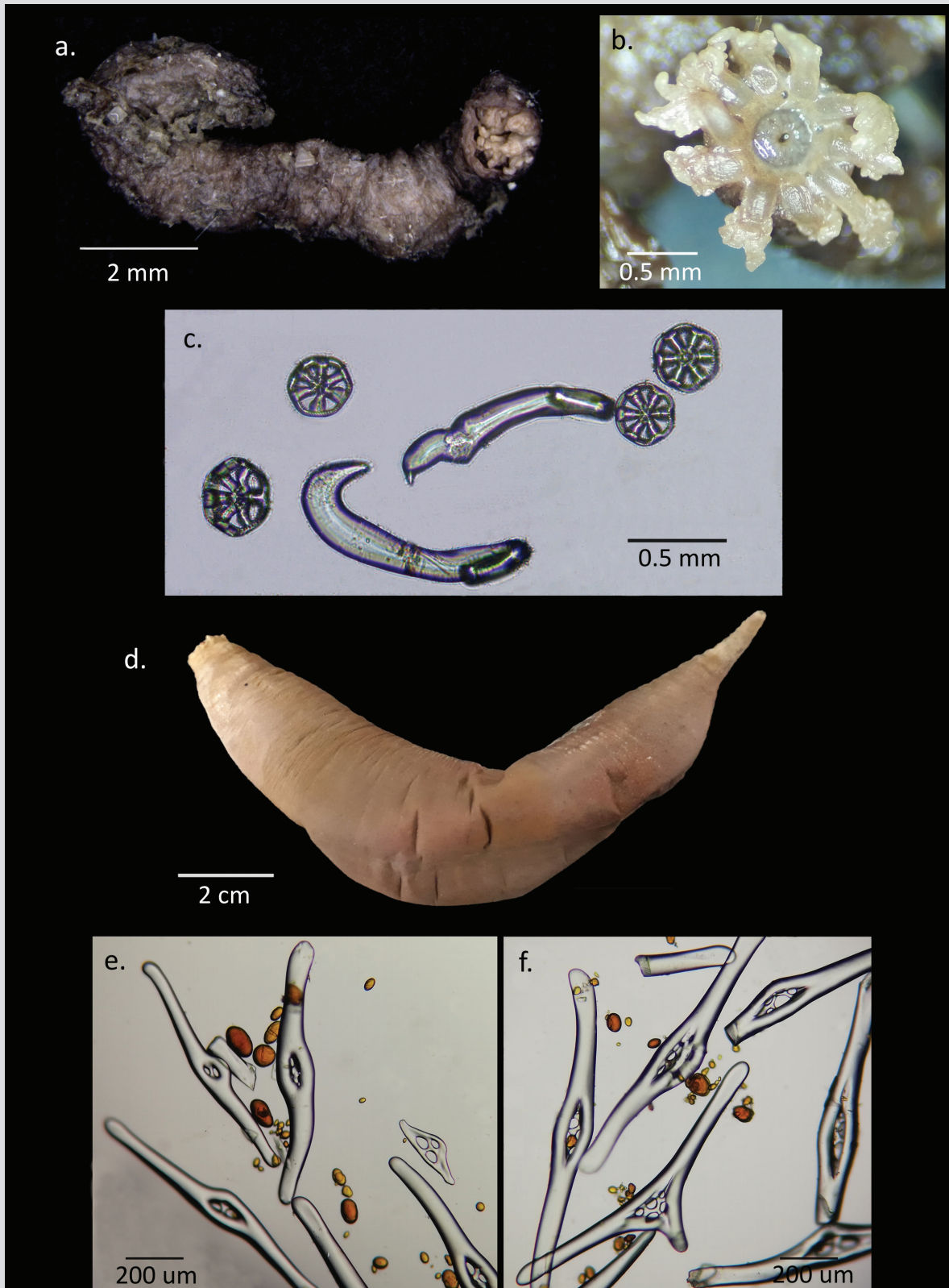


Figura 5. Clase Holothuroidea. *Taeniogyrus* cf. *prydzii*. **a.** Vista general (Individuo 1), **b.** Detalle de la boca y los tentáculos (Individuo 2), **c.** Osículos de la pared corporal en forma de ganchos sigmoideos y ruedas; *Molpadia violacea* **d.** Vista general, **e.** Osículos de la pared corporal anterior, **f.** Osículos de la pared corporal posterior, en las dos imágenes se observan cuerpos fosfáticos.

Figure 5. Class Holothuroidea. *Taeniogyrus* cf. *prydzii*. **a.** General view (Specimen 1), **b.** Detail of the mouth and tentacles (Specimen 2), **c.** Body wall ossicles shaped like sigmoid hooks and wheels; *Molpadia violacea* **d.** General view, **e.** Ossicles of the anterior body wall, **f.** Ossicles of the posterior body wall, in both images phosphatic bodies are observed.

5a) y en el tamaño de los ganchos sigmoideos (232–272 μm) y las ruedas (90 μm) (Figura 5c), sin embargo, presentan de tres a cuatro pares de dígitos en los tentáculos, difiriendo de *T. prydzi* que presenta seis pares (Figura 5b). *Taeniogyrus prydzi* se distribuye en la Antártica oriental en la plataforma MacRobertson entre 109 y 830 m de profundidad, por lo que este sería el primer registro de la especie para la Antártica occidental y específicamente para la península Antártica. Para el género este registro es el primero en la península considerando que *T. antarcticus* Heding, 1931 se distribuye en las islas Georgias del Sur, el mar de Scotia, las islas Orkney del Sur y en las islas Aurora (Moura *et al.*, 2015). Además, la profundidad a la que fueron recolectados los ejemplares incrementaría el intervalo de distribución batimétrica de la especie de 109 m de profundidad, registrado por Moura *et al.* (2015) hasta 54 m.

Molpadia violacea era considerada sinónimo de *M. musculus* Risso, 1826, la cual es una especie de distribución cosmopolita, que incluía la Antártica, y con un amplio intervalo batimétrico de 35 a 5205 m (Pawson, 1977; O'Loughlin *et al.*, 2010). Sin embargo, O'Loughlin *et al.* (2015) establecieron nuevamente a *M. violacea* como una especie válida para referirse a los ejemplares del género *Molpadia* de la Antártica previamente referidos a *M. musculus*. Esta decisión se basó en evidencias moleculares presentadas por O'Loughlin *et al.* (2010) y a características morfológicas que incluyen el color del cuerpo, con los extremos oral y caudal blanquecino (Figura 5d), la ausencia de espiras en los barrotos fusiformes de la región caudal (Figura 5f) y la presencia de cuerpos fosfáticos en la pared del cuerpo (Figura 5e, f). En el ejemplar recolectado se observan muy pocos osículos en la parte media del cuerpo, coincidiendo con lo descrito por O'Loughlin *et al.* (2015) sobre la fosfatización y desaparición de los osículos en esta especie. *Molpadia violacea* se distribuye entre 112 y 628 m de profundidad en el océano del Sur y en la Antártica donde se ha registrado en la bahía Prydz, el mar de Ross, cerca de la isla Orkney del Sur y en las islas Shetland del Sur (O'Loughlin *et al.*, 2015), en donde se recolectó el ejemplar que se registra en este trabajo. El presente es uno de los pocos registros de la especie después de haber sido separada de *M. musculus* y además amplía su distribución batimétrica de 112 m de profundidad hasta 57 m.

Trachythyone parva se caracteriza por presentar el cuerpo en forma de U, pies ambulacrales restringidos a los ambulacros aunque pueden estar presentes en los inter ambulacros al menos en la parte dorsal (Figura 6a-c); pared

the South Orkney Islands and the Aurora Islands (Moura *et al.*, 2015). Also, the depth at which the specimens were collected would widen the bathymetric distribution range of the species from 109 m depth, previously recorded by Moura *et al.* (2015), up to 54 m.

Molpadia violacea was considered synonym of *M. musculus* Risso, 1826, a species of cosmopolitan distribution, which included Antarctica, and with a wide bathymetric distribution range from 35 to 5205 m depth (Pawson, 1977; O'Loughlin *et al.*, 2010). However, O'Loughlin *et al.* (2015) established once again *M. violacea* as a valid species to refer to *Molpadia* specimens from Antarctica previously referred to *M. musculus*. This decision was based on molecular evidence presented by O'Loughlin *et al.* (2010), and morphological characteristics that include the body color, with the oral and caudal ends whitish (Figure 5d), the absence of spires in the caudal fusiform rods (Figure 5f) and the presence of phosphatic bodies in the body wall (Figure 5e, f). Very few ossicles are observed in the middle of the body of the collected specimen, coinciding with O'Loughlin *et al.* (2015) on the phosphatizing and disappearance of ossicles in this species. *M. violacea* is distributed between 112 and 628 m depth in the Southern Ocean and in Antarctica where it has been recorded in Prydz Bay, the Ross Sea, near South Orkney Island and in the South Shetland Islands (O'Loughlin *et al.*, 2015), where the specimen recorded in this work was collected. This is one of the few records of the species after having been separated from *M. musculus*, and also extends its bathymetric distribution from 112 m up to 57 m depth.

Trachythyone parva is characterized by presenting a U-shaped body, tube feet restricted to ambulacra, although they may be present in the inter-ambulacra at least in dorsal part (Figure 6a-c); body wall with basket-shaped ossicles developed as curved bowls, edge with short spiny projections (Figure 6d); crosses present, sometimes excluding baskets (Figure 6d); small plates (up to 1.5 mm), smooth, with numerous small holes in usually double series (Thandar, 2013; Martínez, 2014). Although most of these characteristics have been found in the collected specimen, differences in the plates are observed, in which the holes are irregularly distributed (Figure 6d). Also, the plates have projections at the ends, which are not mentioned in the diagnosis of *T. parva*. O'Loughlin *et al.* (2010) list nine species of the genus *Trachythyone* in Antarctica, two of them found in that work and not yet described, one

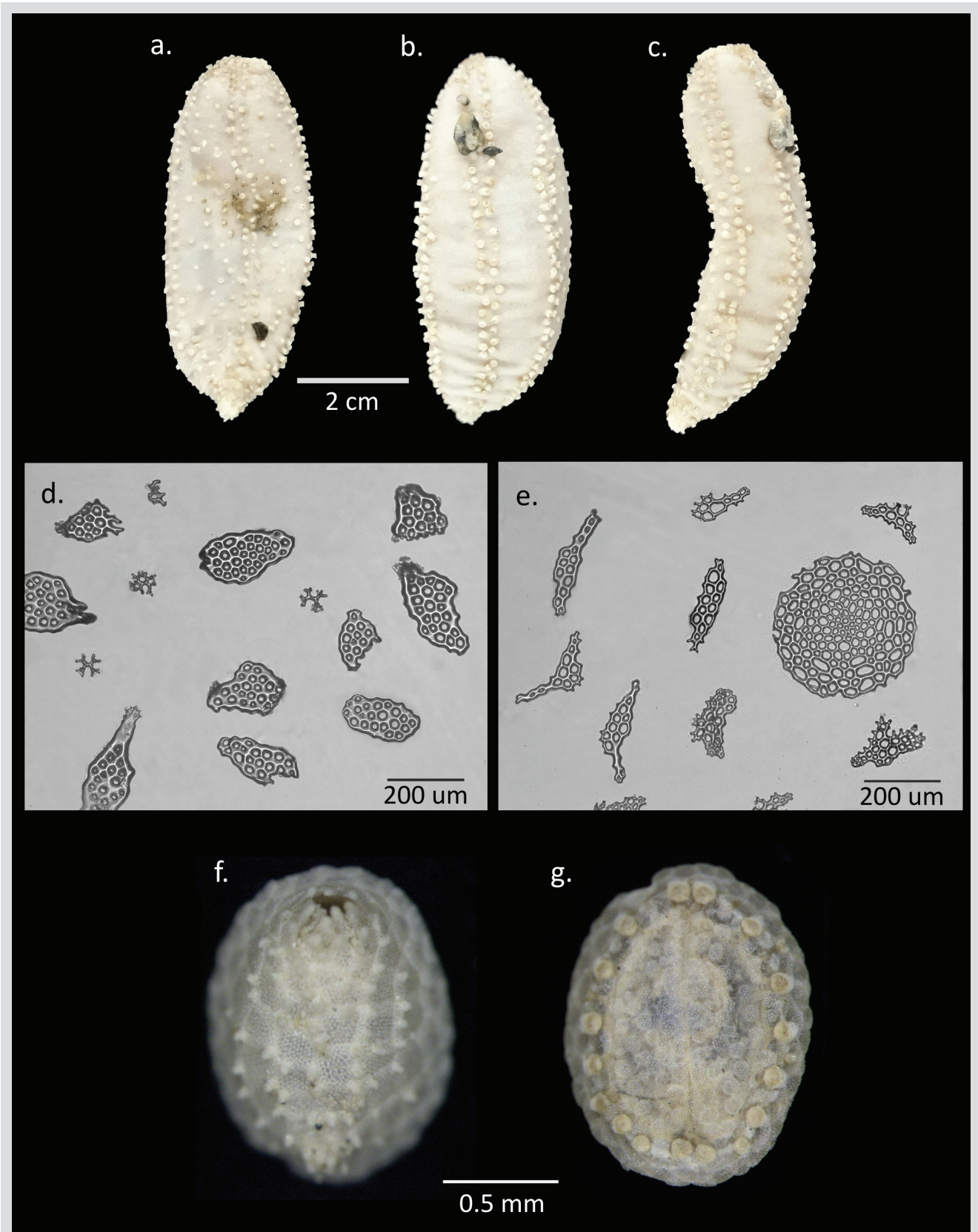


Figura 6. Clase Holothuroidea. *Trachythyone* cf. *parva* **a.** Vista dorsal, **b.** Vista ventral, **c.** Vista lateral, **d.** Osículos de la pared corporal (placas y rosetas), **e.** Osículos de los pies ambulacrales (placa terminal y barrotes); *Psolus* sp. **f.** Vista dorsal y **g.** Vista ventral.

Figure 6. Class Holothuroidea. *Trachythyone* cf. *parva* **a.** Dorsal view, **b.** Ventral view, **c.** Lateral view, **d.** Body wall ossicles (plates and rosettes), **e.** Tube feet ossicles (end plate and rods); *Psolus* sp. **f.** Dorsal view, **g.** Ventral view.

corporal con osículos en forma de canastas desarrolladas como cuencos curvos, borde con proyecciones espinosas cortas (Figura 6d); cruces presentes, a veces excluyendo las canastas (Figura 6d); placas pequeñas (hasta 1,5 mm), lisas, con numerosos agujeros pequeños en series usualmente dobles (Thandar, 2013; Martínez, 2014). Aunque la mayoría de estas características se han encontrado en el ejemplar recolectado, se observan diferencias en las placas, en las cuales los agujeros se distribuyen de forma irregular (Figura 6d). Además, las placas presentan proyecciones en los extremos, las cuales no se mencionan en la diagnosis de *T. parva*. O'Loughlin *et al.* (2010) listan nueve especies del género *Trachythyone* en la Antártica, dos de ellas encontradas en ese trabajo y aun no descritas, una de ellas "*Trachythyone* species 1" se distribuye en las islas Shetland del Sur, cerca al estrecho de Gerlache donde fue recolectado el ejemplar que se describe en este trabajo. Sin embargo, si la especie fuera confirmada como *T. parva*, este sería el primer registro para la península Antártica, los registros anteriores son de Tierra del Fuego, islas Malvinas hasta 38°S (Martínez, 2014), el mar de Weddell y otras localidades de la Antártida oriental (GBIF, 2020).

El ejemplar identificado como *Psolus* sp. tiene una longitud de 2 mm, por lo que podría ser un juvenil (Figura 6f, g), la revisión de características morfológicas como la forma de las espículas, necesarias para identificar la especie, implicaría su destrucción. De acuerdo con O'Loughlin *et al.* (2010) existen 21 especies del género *Psolus* en la Antártica. Se necesitan más ejemplares para revisar su morfología con más detalle y hacer una identificación más precisa.

DISCUSIÓN

Los estudios e inventarios sobre los equinodermos de la Antártica han mostrado a este grupo como uno de los más diversos en las comunidades de fondos someros y profundos de esta región (O'Loughlin *et al.*, 2010; Stöhr *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014; Martín-Ledo y López-González, 2014; Fabri-Ruiz *et al.*, 2017; Moreau *et al.*, 2018). En el caso de los pepinos de mar, O'Loughlin *et al.* (2010) propusieron la región Antártica como un "*hotspot*" de biodiversidad para la clase Holothuroidea, las cifras que presentan equivalen a 4 % de la diversidad marina documentada en la Antártica y 10 % de la diversidad de la clase Holothuroidea en el mundo. Asimismo, la clase Asteroidea en la región Antártica y Sub-Antártica está bien representada, con 12 % de la riqueza total de especies de los grupos bénticos en esta área (Moreau *et al.*, 2018).

of them "*Trachythyone* species 1" is distributed in the South Shetland Islands, near the Gerlache Strait, where the specimen described in present work was collected. However, if the species were confirmed as *T. parva*, this would be the first record for the Antarctic Peninsula, the previous ones are from Tierra del Fuego, the Falkland Islands up to 38°S (Martínez, 2014), the Weddell Sea, and other locations of East Antarctica (GBIF, 2020).

The specimen identified as *Psolus* sp. has a length of 2 mm, so it could be a juvenile (Figure 6f, g), the review of morphological characteristics such as the shape of the spicules, necessary to identify the species, would involve its destruction. According to O'Loughlin *et al.* (2010) there are 21 species of the genus *Psolus* in Antarctica. More specimens are needed in order to review their morphology with more detail and make an accurate identification.

DISCUSSION

Studies and inventories on Antarctic echinoderms have shown this group as one of the most diverse in the shallow and deep seabed communities in this region (O'Loughlin *et al.*, 2010; Stöhr *et al.*, 2012; Eléaume *et al.*, 2014; Martín-Ledo and López-González, 2014; Fabri-Ruiz *et al.*, 2017; Moreau *et al.*, 2018). In the case of sea cucumbers, O'Loughlin *et al.* (2010) proposed the Antarctic region as a biodiversity "*hotspot*" for the class Holothuroidea, presenting numbers that are equivalent to 4 % of the marine diversity documented in Antarctica and 10 % of the diversity of Holothuroidea in the world. Likewise, the class Asteroidea in the Antarctic and Sub-Antarctic region is well represented, with 12 % of the total species richness of the benthic groups in this area (Moreau *et al.*, 2018).

The number of identified morphotypes, 13 in total, based on 29 specimens collected in five stations confirms the high richness of this group in Antarctica, however, this is a low number of species compared to other works that include information on areas close to the Gerlache Strait, such as the South Shetland Islands, and even if it is taken into account that no echinoderms were collected in six of the eleven stations sampled and no representatives of the class Echinoidea were found. This result is due to the fact that the samplings carried out were aimed at characterizing the benthic macrofauna and not the mega and macroepifauna. Martínez *et al.* (2015) based on 13 stations in the South Shetland Islands, four in the extreme south of the

El número de morfotipos identificados, 13 en total, con base en 29 ejemplares recolectados en cinco estaciones confirma la alta riqueza de este grupo en la Antártica; sin embargo, este es un número bajo de especies en comparación con otros trabajos que incluyen información de áreas cercanas al estrecho de Gerlache, como las islas Shetland del Sur, e incluso si se tiene en cuenta que no se recolectaron equinodermos en seis de las once estaciones muestreadas y no se encontraron representantes de la clase Echinoidea. Este resultado se debe a que los muestreos realizados estaban dirigidos a caracterizar la macrofauna bentónica y no la mega y la macro-epifauna. Martínez *et al.* (2015) con base en 13 estaciones en las islas Shetland del Sur, cuatro en el extremo sur de la península Antártica, y dos en las islas Orkney del Sur (Campaña CAV-III), registran equinodermos en todas las estaciones, siendo Ophiuroidea la clase mejor representada encontrándose en 100 % de las estaciones, seguida de Asteroidea con 90,5 %, Holothuroidea con 81 %, Crinoidea con 66,7 % y por último Echinoidea con el porcentaje más bajo, recolectándose en el 62,4 % de las estaciones.

Sin embargo, desde otra perspectiva, si se tiene en cuenta que la información presentada en este trabajo proviene de cinco estaciones y a partir de un muestreo que no estaba dirigido a estos organismos, es de destacar el alto número de morfotipos encontrados y la importancia de estos registros para el conocimiento de algunas de las especies, así como para la elaboración del inventario de especies del estrecho de Gerlache. El presente registro del crinoideo *Anthometrina adriani* amplía su distribución geográfica hasta los 64° 39' S. En el caso del pepino de mar *Taeniogyrus cf. prydzi* este es el primer registro del género para el estrecho de Gerlache y para la península Antártica, y en caso de confirmarse la especie este sería su primer registro para la Antártica occidental. En algunos casos como el de la especie *Amphiura cf. microplax* este podría ser su primer registro para el estrecho de Gerlache; sin embargo, a veces es difícil establecer estos primeros registros porque en la distribución de muchas especies se incluye la península Antártica sin especificar las localidades. Además, no hay muchos inventarios específicos para el estrecho de Gerlache o las islas adyacentes, como si los hay para otras áreas de la Antártica. En cuanto a la distribución batimétrica de *Promachocrinus kerguelensis*, *Amphiura cf. microplax*, *Taeniogyrus cf. prydzi* y *Molpadia violacea* los registros que se presentan en este trabajo amplían su intervalo de profundidad, siendo los más someros para estas especies (Estación 541: 54 m de profundidad y 640: 57 m). Estos resultados resaltan la necesidad e importancia de

Antarctic peninsula, and two in the South Orkney Islands (Campaign CAV-III), recorded echinoderms in all the sampled stations, being Ophiuroidea the best represented class being found in 100 % of the stations, followed by Asteroidea with 90.5 %, Holothuroidea with 81 %, Crinoidea with 66.7 %, and lastly Echinoidea with the lowest percentage, being collected in 62.4 % of stations.

However, from another perspective, considering that the information presented in this work comes from five stations and from a sampling that was not addressed to these organisms, it is important to highlight the high number of morphotypes found and the relevance of these records for the knowledge of some species, as well as for the elaboration of the species inventory of the Gerlache Strait. The present record of the crinoid *Anthometrina adriani* extends its geographic distribution to 64° 39' S. In the case of the sea cucumber *Taeniogyrus cf. prydzi* this is the first record of the genus for the Gerlache Strait and the Antarctic Peninsula, and if the species is confirmed, this would be its first record for West Antarctica. In some cases such as *Amphiura cf. microplax* this could be the first record for the Gerlache Strait, however, it is sometimes difficult to establish these first records because the Antarctic Peninsula is included in the distribution of many species but without specifying the locations. Furthermore, there are not as many specific inventories for the Gerlache Strait or the adjacent islands, comparing to other areas of Antarctica. Regarding the bathymetric distribution of *Promachocrinus kerguelensis*, *Amphiura cf. microplax*, *Taeniogyrus cf. prydzi*, and *Molpadia violacea*, the records presented in this work extend their depth range, being the shallower for these species (Station 541: 54 m depth and 640: 57 m depth). These results highlight the need and importance of carrying out samplings in future expeditions focused on the characterization of the mega and macro-epifauna of the Gerlache Strait and the adjacent islands, being one of the least studied areas in the Antarctic peninsula, especially compared to other locations such as the South Shetland Islands.

Some of the species that have been identified so far are also among the most common and abundant in shallow ecosystems of this region, in particular the crinoid *Promachocrinus kerguelensis*, the starfish *Odontaster validus*, and the brittle star *Ophionotus victoriae* of which ecological, reproductive, biogeographic, among others aspects, are known, as was mentioned in the comments presented in the results section. In the expeditions carried

realizar en próximas expediciones muestreos enfocados en la caracterización de la mega y la macro-epifauna del estrecho de Gerlache y las islas adyacentes, siendo una de las áreas menos estudiadas en la península Antártica, sobretodo en comparación con otras localidades como las islas Shetland del Sur.

Algunas de las especies que se han identificado hasta ahora también son de las más comunes y abundantes en los ecosistemas someros de esta región, especialmente el crinoideo *P. kerguelensis*, la estrella de mar *Odontaster validus* y el ofiuro *Ophionotus victoriae* de las cuales se conocen aspectos ecológicos, reproductivos, biogeográficos, entre otros, como se ha mencionado en los comentarios presentados en los resultados. En las expediciones realizadas *O. victoriae* sólo se recolectó en las islas Shetland del Sur, donde al parecer la estructura comunitaria de la clase ofiuroidea es heterogénea y claramente determinada por la variación de la abundancia de *O. victoriae*, que al ser una especie con hábitos oportunistas, exhibe un dominio evidente en el archipiélago (Manjón-Cabeza y Ramos, 2003; Moya *et al.*, 2003). No obstante, en otras zonas antárticas y subantárticas esta especie presenta una abundancia similar a representantes de los géneros *Ophioplithus* y *Ophiacantha* (Manjón-Cabeza y Ramos, 2003). A pesar de que la metodología de muestreo no permite hacer inferencias sobre la abundancia de los ofiuros, vale la pena resaltar estudios anteriores, donde la estructura comunitaria de la clase Ophiuroidea en la península Antártica difiere de las islas Shetland del Sur (Manjón-Cabeza y Ramos, 2003; Moya *et al.*, 2003).

En varios casos no ha sido posible la identificación taxonómica hasta especie debido a varias razones, entre ellas que los ejemplares posiblemente son juveniles o a que no se han podido confirmar algunas características por falta de referencias para comparar o por el tamaño de algunos ejemplares únicos. En el caso de los pepinos de mar, O'Loughlin *et al.* (2010) con base en datos moleculares utilizando la secuencia del gen mitocondrial COI, revelaron la existencia de 57 especies crípticas, de las 187 especies que registraron. Algunas de estas especies ya fueron estudiadas aclarando su taxonomía como es el caso de *Molpadia violacea* Studer, 1876 (O'Loughlin y VandenSpiegel, 2010), o describiendo nuevas especies como ocurre con *Taeniogyrus prydzi* O'Loughlin & VandenSpiegel, 2010. Sin embargo, en el caso del género *Trachythyone* las especies crípticas encontradas no se han descrito como nuevas especies, o las referencias no fueron localizadas para incluirlas en este trabajo. Los resultados que se presentan constituyen un aporte relevante al proyecto "Biogerlache – Antártica" y

O. victoriae was collected only in the South Shetland Islands, where apparently the community structure of the class Ophiuroidea is heterogeneous and clearly determined by the variation in the abundance of *O. victoriae*, which, being a species of opportunistic habits, exhibits an evident dominance in the archipelago (Manjón-Cabeza and Ramos, 2003; Moya *et al.*, 2003). However, in the other Antarctic and sub-Antarctic areas, this species presents a similar abundance to representatives of the genera *Ophioplithus* and *Ophiacantha* (Manjón-Cabeza and Ramos, 2003). Although the sampling methodology does not allow to make inferences about the ophiuroids abundance, it is worth highlighting previous studies, where the community structure of the class Ophiuroidea in the Antarctic peninsula differs from the South Shetland Islands (Manjón-Cabeza and Ramos, 2003; Moya *et al.*, 2003).

In several cases, taxonomic identification to species level has not been possible due to several reasons, including that some specimens are possibly juveniles or that some characteristics could not be confirmed due to lack of references to compare, or because the small size of some unique specimens. In the case of sea cucumbers, O'Loughlin *et al.* (2010), based on molecular data using the COI mitochondrial gene sequence, revealed the existence of 57 cryptic species of the 187 species they registered. Some of these species have already been studied clarifying their taxonomy, such as *Molpadia violacea* Studer, 1876 (O'Loughlin and VandenSpiegel, 2010), or describing new species, such as *Taeniogyrus prydzi* O'Loughlin & VandenSpiegel, 2010. However, in relation to the genus *Trachythyone*, the cryptic species found have not been described as new species, or the references were not located to include them in this work.

The results presented constitute a relevant contribution to the "Biogerlache - Antarctic" project and the continued work of the Colombian Expeditions to Antarctica, confirming a high richness of echinoderms in the Gerlache Strait and adjacent areas and generating updated information for the elaboration of the taxonomic inventories of this area and the establishment of a baseline of biological knowledge, which contribute to the definition of possible conservation areas.

al trabajo continuado de las Expediciones de Colombia a la Antártica, confirmando una alta riqueza de equinodermos en el estrecho de Gerlache y zonas adyacentes y generando información para la elaboración de los inventarios taxonómicos de esta área y la creación de una línea base de conocimiento biológico, que contribuyan en la definición de posibles áreas de conservación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a la tripulación científica y de la Armada durante las expediciones científicas Colombianas a la Antártica: III - Expedición Almirante Padilla (2016-2017) y V - Expedición Almirante Campos (2018-2019). A la Dirección General Marítima de Colombia (DIMAR). A la Comisión Colombiana del Océano (CCO) por su gestión en el Programa Antártico Colombiano (PAC). A Manuel Garrido Linares, Cristina Cedeño Posso y Héctor Fabián Bustos (Invemar) y Andrés Franco Herrera (Universidad Jorge Tadeo Lozano), quienes realizaron el muestreo de sedimentos y fijación de las muestras durante las expediciones. A Laura Moreno y Fernando Dorado por la colaboración con algunas de las fotografías. Agradecemos también al –Invemar por el financiamiento y apoyo durante el análisis de las muestras. Este trabajo fue financiado por el Invemar y el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia Resolución 0092 de 2016, Código BPIN 2014011000405 (III Expedición) y Resolución 0129 de 2018, Código BPIN 2017011000113 (V Expedición). Contribución del Invemar N° 1301.

ACKNOWLEDGEMENT

Thanks to the scientific crew and the Navy during the Colombian scientific expeditions to Antarctica: III - Admiral Padilla Expedition (2016-2017) and V - Admiral Campos Expedition (2018-2019). To the Dirección General Marítima de Colombia (DIMAR). To the Colombian Ocean Commission (CCO) for its management in the Colombian Antarctic Program (PAC). To Manuel Garrido Linares, Cristina Cedeño Posso, and Héctor Fabián Bustos, Invemar researchers, and Andrés Franco Herrera, professor at the Jorge Tadeo Lozano University, who carried out the sediment sampling and samples fixation during the expeditions. To Laura Moreno and Fernando Dorado for their collaboration with some of the photographs. We also thank the Marine and Coastal Research Institute - Invemar for the funding and support during the analysis of the samples. This work was funded by Invemar and the Ministry of Environment and Sustainable Development of Colombia Resolution 0092 of 2016, BPIN Code 2014011000405 (III Expedition), and Resolution 0129 of 2018, BPIN Code 2017011000113 (V Expedition). Invemar N ° 1301 contribution.

BIBLIOGRAFÍA / LITERATURE CITED

- Alitto, R.A.S, M.L. Bueno, P.D.B. Guilherme, M. DiDomenico, A.B. Christensen and M. Borges. 2018. Shallow-water brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) from Araçá Bay (Southeastern Brazil), with spatial distribution considerations. *Zootaxa*, 4405 (1): 001–066. doi: 10.11646/zootaxa.4405.1.1.
- Anderson, J.B. 1999. Antarctic marine geology. Cambridge University Press, Cambridge. 289 p. doi: 10.1017/CBO9780511759376.
- Antarctic Underwater Field Guide. 2019. <http://www.oikonos.org/apfieldguide/album/index.html>. 01/09/2019.
- Barboza, C.A., R. de Moura, A. Lanna, T. Oackes and L.S. Campos. 2011. Echinoderms as clues to Antarctic ~ South American connectivity. *Oecologia Australis*, 15 (1): 86–110.
- Bell, F.J. 1902. VIII. Echinoderma: 214–220. In: British Museum and E. Ray Lankester (Eds.). Reports on the collections of natural history made in the Antarctic regions during the voyage of the “Southern Cross”. Smithsonian, London. 344 p. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.12292>
- Brogger, M.I. and T.D. O’Hara. 2015. Revision of some ophiuroid records (Echinodermata: Ophiuroidea) from Argentina. *Zootaxa*, 3972 (3): 432–440.
- Clark, A.M. 1970. Notes on the family Amphiuridae (Ophiuroidea). *Bull. etin British Mus. Nat. Hist.*, 19: 1–81.
- Clark, A.M and M.E. Downey. 1992. Starfishes of the Atlantic. *Nat. Hist. Mus. Publ.*. Chapman & Hall, London. 794 p.
- Dahm, C. 1996. Ökologie und Populationsdynamik antarktischer Ophiuroiden (Echinodermata). *Berichte zur Polarforschung, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven*. 194 p.
- Dahm, C. 1999. Ophiuroids (Echinodermata) of southern Chile and the Antarctic: Taxonomy, biomass, diet and growth of dominant species. *Scientia Mar.*, 63 (1): 427–432.



- Dearborn, J.H. 1977. Foods and feeding characteristics of Antarctic asteroids and ophiuroids; 293–326. In: Llano, G.A. (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems, Proc. Of the 3rd SCAR Symposium on Antarctic Biology. Smithsonian Institution. Gulf Publishing Company, Houston. 1252 p.
- Duquette, A., K.M. Halanych, R.A. Angus and J.B. McClintock. 2018. Inter and intraspecific comparisons of the skeletal Mg/Ca ratios of high latitude Antarctic echinoderms. *Antarctic Sci.*, 30(3): 160–169.
- Eléaume, M., L.G. Hemery, N. Améziane and M. Roux. 2014. Phylogeographic patterns of the Southern Ocean crinoids; 448–455. In: De Broyer, C., P. Koubbi, H. J. Griffiths, B. Raymond, C. d' Udekem d'Acoz, a.P. Van de Putte, B. Danis, B. David, S. Grant, J. Gutt, C. Held, G. Hosie, F. Huettmann, A. Post and Y. Ropert-Coudert. (Eds.). Biogeographic atlas of the Southern Ocean. *Scient. Com. Antarctic Res.*, Cambridge. 498 p.
- Fabri-Ruiz, S., T. Saucède, B. Danis, B. David. 2017. Southern Ocean Echinoids database – An updated version of Antarctic, Sub-Antarctic and cold temperate echinoid database. *ZooKeys* 697: 1–20. <https://doi.org/10.3897/zookeys.697.14746>
- Fell, H.B. 1960. Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea. *Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington, New Zealand*, 26: 1–44.
- Fratt, D.B. and J.H. Dearborn. 1984. Feeding biology of the Antarctic brittle star *Ophionotus victoriae* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Polar Biol.*, 3: 127–139.
- Frensen, R., C.A.M. Barboza, R.B. Moura and L.S. Campos. 2010. Southwest Atlantic deep-sea brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) from Campos Basin, Brazil: 173–180. In: Durham – Harris, L.G., S.A. Boetger, M.P. Lesser and C.W. Walker (Eds.). *Echinoderms*. Taylor & Francis Group, London. 700 p.
- GBIF. 2020. GBIF Occurrence Download. Available from <https://doi.org/10.15468/dl.pgk6uz>. 28/06/2020.
- Grange, L.J., P.A. Tyler, L.S. Peck and N. Cornelius. 2004. Long-term interannual cycles of the gametogenic ecology of the Antarctic brittle star *Ophionotus victoriae*. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 278: 141–155.
- Grieg, J.A. 1929. Echinodermata from the Palmer Archipelago, South Shetlands, South Georgia, and the Bouvet Island. With description of a new species of the molluscan genus *Montacuta*. *Sci. Res. Norweg. Antarctic Exp.*, 1(2): 1–16.
- Gutt, J. and D. Piepenburg. 1991. Dense aggregations of three deep-sea holothurians in the southern Weddell Sea, Antarctica. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 68: 277–285
- Hemery, L.G., M. Eléaume, V. Roussel, N. Améziane, C. Gallut, D. Steinke, C. Cruaud, A. Couloux and N.G. Wilson. 2012. Comprehensive sampling reveals circumpolarity and sympatry in seven mitochondrial lineages of the Southern Ocean crinoid species *Promachocrinus kerguelensis* (Echinodermata). *Mol. Ecol.*, 21: 2502–2518. doi: 10.1111/j.1365-294X.2012.05512.x
- Hemery, L.G., N. Améziane and M. Eléaume. 2013. Circumpolar dataset of sequenced specimens of *Promachocrinus kerguelensis* (Echinodermata, Crinoidea). *ZooKeys*, 315: 55–64. doi: 10.3897/zookeys.315.5673 Resource ID: GBIF key: <http://gbrds.gbif.org/browse/agent?uuid=9dae1fa0-5800-4f18-8f4e-a87f05c73eb1>.
- Janosik, A.M. and K.M. Halanych. 2010. Unrecognized Antarctic biodiversity: a case study of the genus *Odontaster* (Odontasteridae; Asteroidea). *Integr. Comp. Biol.*, 50(6): 981–992. doi:10.1093/icb/icq119.
- Koehler, R. 1907. Revision of the Ophiures collection at the Museum of Natural History Paris. *Scient. Bull. France Belgium*, 41: 279–351.
- Koehler, R. 1912. Echinoderms (Astera, Ophides and Echinoids). Second French Antarctic Exp. (1908-1910): 1–270.
- Koehler, R. 1922. Contributions to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. Ophiurans of the Philippine seas and adjacent waters. *Bull. US Nat. Mus.*, 100: 1–486.
- Manjón-Cabeza, M.E. and A. Ramos. 2003. Ophiuroid community structure of the South Shetland Islands and Antarctic Peninsula region. *Polar Biol.*, 26: 691–699.
- Manjón-Cabeza, M.E., Y. Lirio and A. Ramos. 2001. Distribution of asteroid genera (Echinodermata) off South Shetland Islands and the Antarctic Peninsula. *Bol. Inst. Esp. Oceanografía*, 17 (3 y 4): 263–270.
- Martínez, M.I. 2014. Diversity of Dendrochirotida in the Argentine Sea (Echinodermata: Holothuroidea); taxonomic, phylogenetic, ecological and biogeographic aspects. Faculty Exact Natural Sciences, Univ. Buenos Aires. 150 p.
- Martínez, M.I., L.P. Arribas, J.J. Berecochea, M.I. Brogger and P.E. Penchaszadeh. 2015. Echinoderm diversity in the Southwestern Atlantic. *Rev. Biol. Trop.*, 63(2): 115–120.
- Martín-Ledo, R. and P.J. López-González. 2014. Brittle stars from Southern Ocean (Echinodermata: Ophiuroidea). *Polar Biol.*, 37: 73–88.
- Massin, C. 1992. Three new species of Dendrochirotida (Holothuroidea, Echinodermata) from the Weddell Sea (Antarctica). *Bull. l'Institut roy. Sci. nat. Belg. Biol.*, 62: 179–191.
- Matsumoto, H. 1915. A new classification of the Ophiuroidea: with description of new genera and species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 68: 43–92.
- Matsumoto, H. 1917. A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification. *J. Coll. Sci., Imperial Univ., Tokyo*, 38: 1–408.
- McClintock, J.B. 1994. Trophic biology of Antarctic shallow-water echinoderms. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 111: 191–202.
- Messing, C. 2019. Artificial key to the families of living crinoids. https://cnso.nova.edu/messing/crinoids/artificial_key_crinoids.pdf. 10/09/2018.
- Messing, C. 2020a. World list of Crinoidea. *Promachocrinus* Carpenter, 1879. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=173828> on 2020-03-16.

- Messing, C. 2020b. World list of Crinoidea. *Promachocrinus kerguelensis* Carpenter, 1879. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=173830> 16/03/2020.
- Messing, C. 2020c. World list of Crinoidea. *Anthometrina* Eléaume, Hess & Messing, 2011. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=710747> 16/03/2020.
- Messing, C. 2020d. World list of Crinoidea. *Anthometrina adriani* (Bell, 1908). Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=710749> 16/03/2020.
- Miller, J.E. and D.L. Pawson. 1984. Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea). Mem. Hourglass Cruis., 7(1): 1–79.
- Mills, V.S. and T. O’Hara. 2013. Ophiuroids (Echinodermata; Ophiuroidea) of biogenic habitats on the continental shelf of New Zealand. Zootaxa, 3613 (5): 401–444. doi: 10.11646/zootaxa.3613.5.1.
- Mills, V.S. and T. O’Hara. 2010. *Amphilepis neozelandica* sp. nov., the first record of the Amphilepididae in New Zealand waters (Echinodermata: Ophiuroidea). Zootaxa, 2514: 47–54.
- Moles, J., B. Figuerola, N. Campaña-Llovet, T. Monleón-Getino, S. Taboada and C. Avila. 2015. Distribution patterns in Antarctic and Subantarctic echinoderms. Polar Biol., 38 (6): 799–813. doi: 10.1007/s00300-014-1640-5.
- Moreau, C., C. Mah, A. Agüera, N. Améziane, D. Barnes, G. Crokaert, M. Eléaume, H. Griffiths, C. Guillaumot, L.G. Hemery, A. Jazdzewska, Q. Jossart, V. Laptikhovsky, K. Linse, K. Neill, C. Sands, T. Saucède, S. Schiaparelli, J. Siciński, N. Vasset and B. Danis. 2018. Antarctic and Sub-Antarctic Asteroidea database. ZooKeys, 747: 141–156. doi: 10.3897/zookeys.747.22751.
- Mortensen, T. 1927. Handbook of the echinoderms of the British Isles. Oxford University Press, London, 471 p.
- Mortensen, T. 1936. Echinoidea and Ophiuroidea. Discov. Rep., 12: 199–348.
- Moura, R.B.D., L.D.S. Campo and A.M. Esteves. 2015. Hooked from the deep: a rare new species of *Taeniogyrus* (Holothuroidea, Chiridotidae) from the continental slope of Brazil, southwestern Atlantic. Zootaxa, 3972 (4): 535–548.
- Moya, F., A. Ramos and M.E. Manjón-Cabeza. 2003. Distribution and ecology of *Ophionotus victoriae* Bell, 1902 (Ophiuroidea, Echinodermata) in the South Shetland Islands area (Antarctica). Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 19: 49–55.
- Neill, K., M. Kelly and B. Herr. 2016. Amazing Antarctic asteroids, a guide to the starfish of the Ross Sea. NIWA, 49 p.
- O’Loughlin, P.M. and D. VandenSpiegel. 2010. A revision of Antarctic and some Indo-Pacific apodid sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea: Apodida). Mem. Mus. Victoria, 67: 61–95.
- O’Loughlin, P.M., G. Paulay, N. Davey and F. Michonneau. 2010. The Antarctic region as a marine biodiversity hotspot for echinoderms: Diversity and diversification of sea cucumbers. Deep Sea Res. Part II, Top. Stud. Oceanogr., 58 (1-2): 264–275. doi: 10.1016/j.dsr2.2010.10.011.
- O’Loughlin, P.M., J. Skarbnik-López, M. Mackenzie and D. VandenSpiegel. 2015. Sea cucumbers of the Kerguelen Plateau, with descriptions of new genus and species (Echinodermata: Holothuroidea). Mem. Mus. Victoria, 73: 59–93.
- Pawson, D.L. 1977. Molpadiid sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) of the southern Atlantic, Pacific and Indian Oceans. Biology of the Antarctic Seas VI. Antarctic Res. Ser., 3(26): 97–123.
- Peck, L., M. Clark and N. Dunn. 2018. Morphological variation in taxonomic characters of the Antarctic starfish *Odontaster validus*. Polar Biol., 41 (10): 2159–2165. doi: 10.1007/s00300-018-2344-z.
- Piepenburg, D., J. Vo and J. Gutt. 1997. Assemblages of sea stars (Echinodermata: Asteroidea) and brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Weddell Sea (Antarctica) and off Northeast Greenland (Arctic): a comparison of diversity and abundance. Polar Biol., 17: 305–322.
- Secretariat of Antarctic Treaty. 2009. Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 149. ATCM XXXII Final Report: Measure 10.
- Stöhr, S., T. O’Hara and B. Thuy. 2018. World Ophiuroidea database. Amphilepididae Matsumoto, 1915. Accessed at: <http://www.marinespecies.org/ophiuroidea/aphia.php?p=taxdetails&id=123205> 24/03/2020.
- Stöhr, S., T.D. O’Hara and B. Thuy. 2012. Global diversity of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea). PLoS One 7:e31940.
- Thandar, A.S. 2013. *Trachythyone flaccida*, a new sea cucumber species from southern Angola (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) with a key to the genus. Zootaxa, 3693(3): 395–400.
- Vaughan, D.G., G.J. Marshall, W.M. Connolley, C. Parkinson, R. Mulvaney, D.A. Hodgson, J.C. King, C.J. Pudsey and J. Turner. 2003. Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. Clim. Change, 60: 243–274.
- WoRMS. 2020. *Taeniogyrus* Semper, 1867. Available from <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=174000>. 29/06/2020.