




NOTA / NOTE

Forma atípica de estrella de mar del género *Oreaster* (Echinodermata: Asteroidea) encontrada en el golfo de Batabanó, Cuba, Mar Caribe.

Atypical sea star of the genus *Oreaster* (Echinodermata: Asteroidea) found in the Gulf of Batabanó, Cuba

Alexander Lopeztegui-Castillo*

 0000-0002-2235-4788

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Km. 1 Carretera a San Juan de La Costa, "El Comitan".
La Paz, Baja California Sur. C.P. 23205, México. alopeztegui@yahoo.com*

* Autor para correspondencia / Corresponding author

RESUMEN

Los equinodermos son animales exclusivamente marinos con el cuerpo cubierto de estructuras rígidas en forma de espinas. Capaces de colonizar cualquier tipo de hábitat marino, estos organismos deuterostomados se caracterizan por presentar simetría pentarradial y alcanzar tallas y formas extremadamente variadas. La presencia de ejemplares de la clase Asteroidea, segunda mejor representada entre los equinodermos, es menor en el mar Caribe que en el golfo de California y el Pacífico. En Cuba, se ha descrito un número mayor de géneros, pero un menor número de especies (76) integrantes de la clase Asteroidea. El objetivo de este trabajo fue presentar un espécimen desconocido hasta la fecha y potencialmente integrante del género *Oreaster* Müller y Troschel, 1842, dentro de la clase Asteroidea. El ejemplar fue recolectado el 29 de septiembre de 2019, en la Laguna Inglés, archipiélago de Los Canarreos, plataforma suroccidental de Cuba. No se encontraron referencias bibliográficas que reporten la presencia o existencia de un ejemplar con características similares. Como representantes del género, se registraron sólo las especies *Oreaster clavatus* Müller y Troschel, 1842, descrita principalmente para la región del Atlántico este, y *Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758), de distribución más amplia y única reportada hasta la fecha en Cuba.

PALABRAS CLAVE: Equinodermos, biodiversidad marina, bentos, patrón irregular, espinas numerosas

ABSTRACT

Echinoderms are exclusively marine animals with their bodies covered in rigid (calcareous) structures in the form of spines. These deuterostome organisms can colonize any type of marine habitat, and are characterized by pentaradial symmetry, as well as a wide range of sizes and shapes. The presence of Asteroidea class specimens, the second most represented among echinoderms, is lower in the Caribbean Sea compared to the Gulf of California and the Pacific. In Cuba, a greater number of genera have been described, but there are fewer species (76) within the Asteroidea class. The objective of this study was to visually present a previously unknown specimen, potentially belonging to the *Oreaster* Müller y Troschel, 1842 genus, within the Asteroidea class. The specimen was collected on September 29, 2019, in Laguna Inglés, part of the Los Canarreos archipelago on the southwestern shelf of Cuba. No bibliographic references were found that report the presence or existence of a specimen with similar characteristics. Only two species, *Oreaster clavatus* Müller and Troschel, 1842, primarily found in the eastern Atlantic region, and *Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758), which has the widest distribution reported in Cuba to date, were identified as representatives of the genus.

KEYWORDS: Echinoderms, marine biodiversity, benthos, irregular pattern, numerous spines

Los equinodermos (phylum Echinodermata) son animales exclusivamente marinos que deben su nombre a las estructuras rígidas (calcáreas) en forma de espinas que cubren su cuerpo. Capaces de colonizar cualquier tipo de hábitat marino, estos organismos deuterostomados se caracterizan además por presentar simetría pentarradial y alcanzar tallas y formas extremadamente variadas (Solís-Marín *et al.*, 2014). El esqueleto, formado por placas intradérmicas de carbonato de calcio, o de espículas calcáreas, que se articulan, permite, junto a la existencia de un tejido conectivo flexible, cambiar voluntaria y rápidamente la forma y rigidez del animal (Hendler *et al.*, 1995; Samyn *et al.*, 2006). Un sistema vascular acuífero único, que funciona como soporte vascular, además de contribuir a la locomoción y los cambios de forma, interviene en la alimentación y otras funciones básicas circulatorias. Se trata de un sistema que consiste en una red interna de canales y reservorios flexibles conectados a extensiones externas (Samyn *et al.*, 2006).

Actualmente el phylum Echinodermata se encuentra dividido en cinco clases (Solís-Marín *et al.*, 1993, 2014; 2018). En México, la clase Asteroidea es la segunda mejor representada, con 229 especies, que corresponden al 28 % de las especies descritas (Solís-Marín *et al.*, 2018). La representación de los asteroideos en el mar Caribe es menor que la reportada en el golfo de California y el Pacífico. En tales regiones del oeste de México (golfo de California y el Pacífico mexicano), los géneros más representativos son: *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Oreaster*, *Pharia*, *Phataria* y *Heliaster* (Solís-Marín *et al.*, 1993, 2014). En comparación con lo registrado para México, en Cuba, se ha descrito un número mayor de

Echinoderms (phylum Echinodermata) are exclusively marine animals that owe their name to the rigid (calcareous) structures in the form of spines that cover their body, externally. Echinoderms are able for colonizing any type of marine habitat. These deuterostome organisms are also characterized by presenting pentaradial symmetry and reaching extremely varied sizes and shapes (Solís-Marín *et al.*, 2014). The skeleton is formed by intradermal plates of calcium carbonate, or calcareous spicules, which articulate each other's. Such articulations work together with the existence of a flexible connective tissue, allowing to voluntarily and quickly change the shape and rigidity of the animal, (Hendler *et al.*, 1995; Samyn *et al.*, 2006). Contributing to locomotion and shape changes, a unique aquiferous vascular system, which functions as vascular support, is involved in feeding and other basic circulatory functions. It is a system that consists of an internal network of channels and flexible reservoirs connected to external extensions (Samyn *et al.*, 2006).

Currently, the Phylum Echinodermata (literally: spiny skinned animals) is divided into five living classes: Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, and Holothuroidea. In Mexico, the class Asteroidea is the second best represented, with 229 species, which correspond to 28% of the described species (Solís-Marín *et al.*, 2018). The representation of asteroids in the Caribbean Sea is less than that reported in the Gulf of California and the Pacific. The genera *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Oreaster*, *Pharia*, *Phataria*, and *Heliaster*, are the most representative in western Mexico, Gulf of California and the Mexican Pacific (Solís-Marín *et al.*, 1993, 2014). Compared to what was recorded for Mexico, in Cuba, a greater number

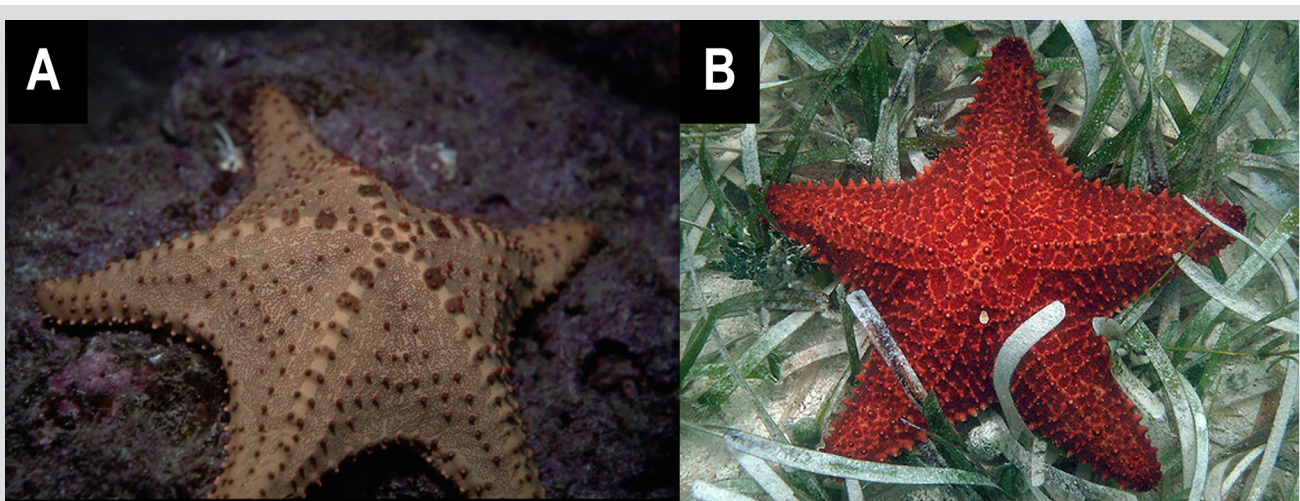


Figura 1. Aspecto externo de las especies *Oreaster clavatus* (A) y *O. reticulatus* (B), tomado de la World Asteroidea Database (consultada 08-10-2023; 9:07 pm).

Figure 1. External characteristics of the species *Oreaster clavatus* (A) and *O. reticulatus* (B), based on the World Asteroidea Database (revised on 08-10-2023; at 9:07 pm).

géneros (13), pero un menor número de especies, siendo que sólo 76 especies se han registrado dentro de la clase Asteroidea (Abreu-Pérez, 1997; Fernández-Osoria, 2001).

En la nomenclatura actual del género *Oreaster* Müller y Troschel, 1842, se reconocen sólo dos especies, pues los antiguos representantes se han renombrado a la vez que han sido incluidos en otros géneros. La especie *Oreaster clavatus* Müller y Troschel, 1842, descrita principalmente en la región del Atlántico este y cuya morfología externa se representa en la Figura 1A, y la especie *Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758), de distribución más amplia a lo largo del Caribe y única reportada hasta la fecha en Cuba (Abreu-Pérez *et al.*, 2005) (Figura 1B). El objetivo de este trabajo fue presentar, gráficamente, un espécimen desconocido hasta la fecha e integrante del género *Oreaster*, dentro de la clase Asteroidea.

MATERIALES Y MÉTODOS

El espécimen examinado se recolectó el 29 de septiembre de 2019, en la Laguna Inglés, archipiélago de Los Canarreos, extremo sur de la plataforma suroccidental de Cuba, en los $-82^{\circ} 06' 48''$ W; $21^{\circ} 35' 38''$ N (Figura

of genera (13) has been described, but a smaller number of species (76) have been reported within the class Asteroidea (Abreu-Pérez, 1997; Fernández-Osoria, 2001).

Over time, some ancient sea stars formerly included within *Oreaster* have been renamed while being included in other genera. Nowadays, the nomenclature of the genus *Oreaster* Müller and Troschel, 1842, includes only two species. The species *Oreaster clavatus* Müller and Troschel, 1842, described mainly in the eastern Atlantic region and whose external morphology is represented in Figure 1A, and the species *Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758), with a broader distribution throughout the Caribbean and the only one reported to date in Cuba (Abreu-Pérez *et al.*, 2005) (Figure 1B). The objective of this work was to present, graphically, a specimen unknown to date and a member of the genus *Oreaster*, within the class Asteroidea.

MATERIALS AND METHODS

The examined specimen was collected on September 29, 2019, in Inglés Lagoon, at Los Canarreos archipelago, south edge of the southwestern shelf of Cuba, at $-82^{\circ} 06' 48''$ W; $21^{\circ} 35' 38''$ N (Figure 2). At the site, surrounded by keys

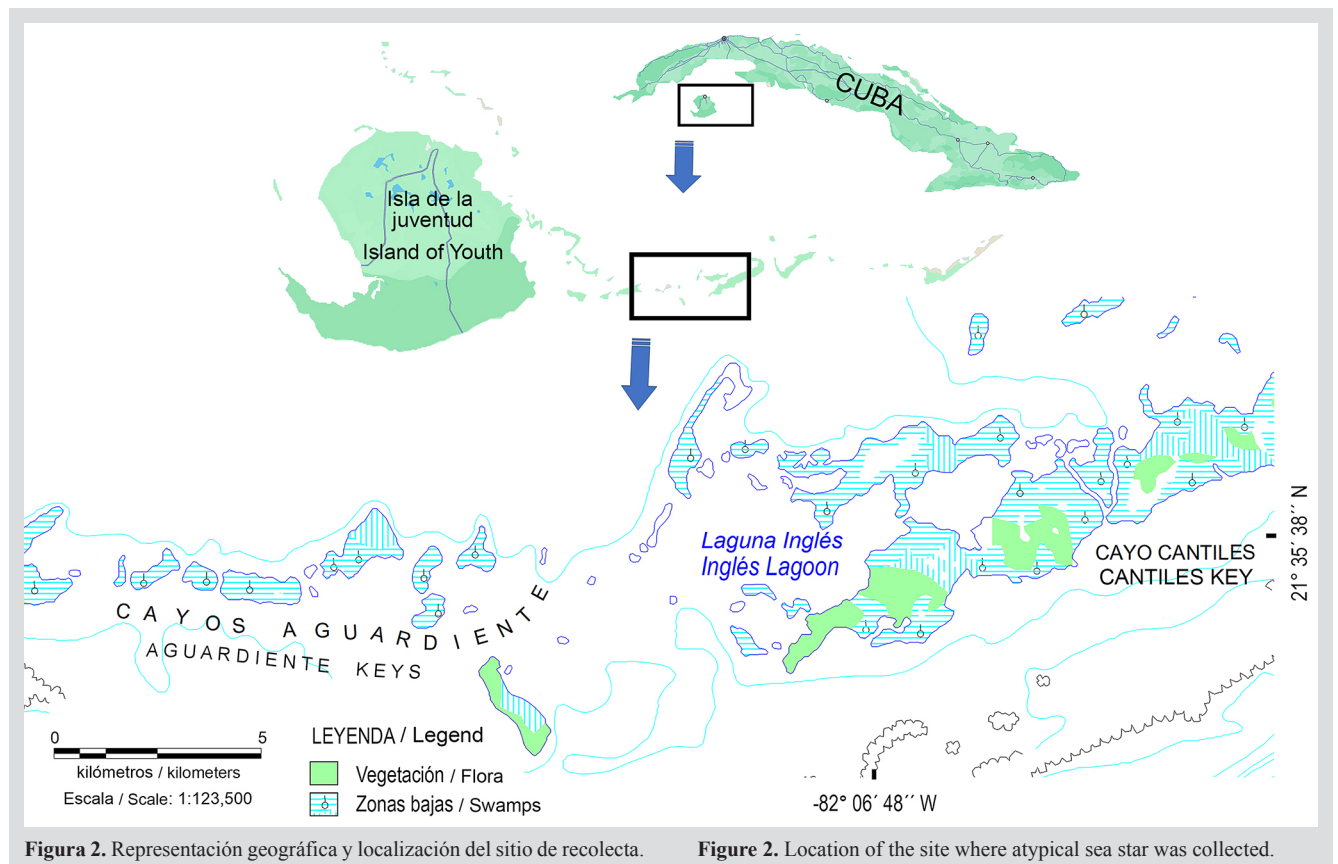


Figura 2. Representación geográfica y localización del sitio de recolecta.

Figure 2. Location of the site where atypical sea star was collected.

2). En el sitio, rodeado de cayos y cayuelos formados básicamente por mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.), la profundidad es de 3.2 m. Fondos blandos, areno-fangosos, con vegetación submarina de densidad entre media y alta, formada esencialmente por *Thalassia testudinum* K.D.Koenig, constituyeron el sustrato en el sitio de recolecta.

La recolecta se realizó durante el muestreo de esponjas comerciales, que se realiza mediante observación directa nadando en apnea (buceo libre) dentro de transeptos de 2×100 (200 m²). El ejemplar fue recolectado manualmente luego de haber sido avistado entre las hojas de la vegetación del fondo.

Referencias de identificación

El ejemplar, único recolectado hasta la fecha, se encuentra en la colección de organismos marinos del laboratorio de Ecología del Bentos, en el Centro de Investigaciones Pesqueras de La Habana, Cuba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El espécimen recolectado tiene una apariencia no observada previamente en aguas cubanas, y no reportada (Figura 3). Las características morfológicas externas coinciden, de forma general, con las descritas para el género *Oreaster*, con la principal excepción de que el patrón en que se disponen las espinas es irregular, a diferencia del que se presenta en *O. reticulatus* y *O. clavatus*. Básicamente, al igual que otros representantes *Oreaster*, la forma atípica que se describe en el actual texto es un ejemplar pentagonal, de brazos cortos, con disco elevado que otorga apariencia de robustez y fortaleza. Las placas abactinales son convexas, con espinas robustas y cónicas. Las placas superomarginales también tienen espinas cortas y gruesas. Las placas inferomarginales, situadas ventralmente, y las actinales, son similares, estas últimas presentan áreas interradales (en forma de “V” invertida) con uno o más tubérculos. Pedicelarios bivalvados que no se internan en alvéolos, se aprecian en ambas superficies, aunque son más numerosos en la región ventral (Gondim *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2020; Cunha *et al.*, 2021).

En la forma atípica que actualmente se describe, las áreas papulares tienen numerosos poros, pero no presentan apariencia triangular. No hay presencia de surcos o cordones continuos en la parte dorsal de los brazos y el disco central, por lo que la superficie dorsal no aparenta retículos, como en *O. reticulatus*. Sólo en el disco, algunos cordones incipientes, con apariencia de suturas, unen las espinas más grandes,

basically formed by red mangrove (*Rhizophora mangle* L.), the depth is 3.2 m. Soft, sandy-muddy bottoms, with underwater vegetation of medium to high density and formed essentially by *Thalassia testudinum* K.D.Koenig, constituted the substrate at the collection site.

The atypical specimen was collected during the sampling of commercial sponges, which was carried out by direct observation swimming in apnea (free diving) within the 2×100 (200 m²) transects. The atypical sea star was manually collected, after being spotted among the bottom vegetation canopies.

Identification references:

The unique specimen was stayed in the collection of marine organisms of the Benthos Ecology Laboratory, at the Fisheries Research Center in Havana, Cuba.

RESULTS AND DISCUSSION

The collected specimen, called “atypical form”, looks like non previously described for Cuba and has not been reported (Figure 3). Externally, some morphological characteristics have already been described for *Oreaster*. The prime exception is that the pattern of spines arrangement is irregular, unlike that presented in *O. reticulatus* and *O. clavatus*. Basically, like other *Oreaster* species, the atypical form is a pentagonal specimen, with short arms and a raised disc that gives the appearance of robustness and strength. The abactinal plates are convex, with robust and conical spines. The supermarginal plates also have short and thick spines. The inferomarginal plates, located ventrally, and the actinal plates, are similar; the latter presenting inter-radial areas (inverted “V” shape) with one or more tubercles. Bivalved pedicellariae not included into alveoli are seen on both surfaces, although they are more numerous in the ventral region (Gondim *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2020; Cunha *et al.*, 2021).

In the atypical form, currently described, the papular areas have numerous pores, and do not have a triangular appearance. There is no presence of continuous grooves or cords on the dorsal part of the arms and the central disc. The dorsal surface does not appear to have the reticules described for *O. reticulatus*. Only on the disc, some incipient cords, looking like sutures, join the largest spines, which are numerous and distributed randomly over the entire surface of the organism. Both the atypical specimen and *O. reticulatus* show ambulacral plates having series of five or six short, flattened, flag-shaped spines, of which the longest spines are the central ones of each series. On the abactinal surface of *O. reticulatus*, the spine

que son numerosas y se distribuyen azarosamente en toda la superficie del organismo. Tanto en el espécimen atípico como en *O. reticulatus*, las placas ambulacrales presentan series de cinco o seis espinas cortas y aplanadas en forma de bandera, de las cuáles, las espinas más largas son las centrales, en cada serie. En la superficie abactinal de *O. reticulatus*, la densidad de las espinas es de entre 9 y 15 espinas por cada $9 (3 \times 3) \text{ cm}^2$; la cual es mucho menor en *O. clavatus* (Gondim *et al.*, 2014). Sin embargo, en el ejemplar examinado, la densidad de espinas es mayor, entre 14 y 22 espinas por cada 9 cm^2 ; con la particularidad de que el tamaño de las espinas es uniforme (no es frecuente la presencia de espinas de pequeño tamaño), fenómeno que se aprecia más en los brazos que en el disco central (Figura 3B).

density is between 9 and 15 spines per $9 (3 \times 3) \text{ cm}^2$. Such density is even lower in *O. clavatus* (Gondim *et al.*, 2014). However, in the collected specimen, the density of spines is higher, between 14 and 22 spines per 9 cm^2 . The spine's size is particularly uniform (the presence of small spines is not common), in the atypical, a phenomenon that is more appreciated in the arms than in the central disc (Figure 3B).

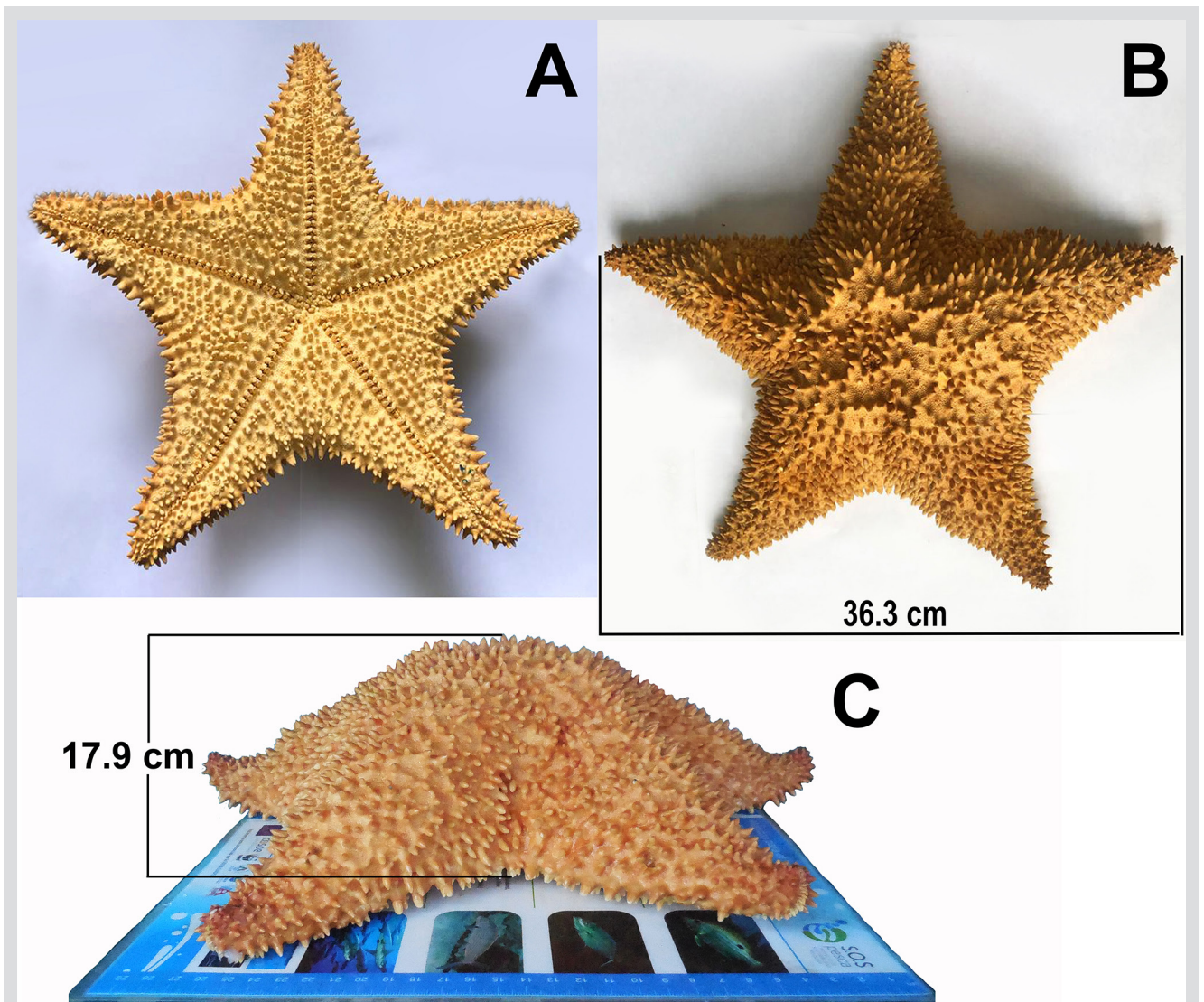


Figura 3. Apariencia externa de la nueva forma atípica de estrella de mar (del género *Oreaster*) recolectada en aguas del golfo de Batabanó, Cuba. A: Vista ventral; B: Vista dorsal; C: Vista lateral.

Figure 3. External appearance of the new atypical form of sea star (*Oreaster*) collected in shallow waters of the Gulf of Batabanó, Cuba. A: Actinal (ventral) view; B: Abactinal (dorsal) view; C: Lateral view.

En el espécimen designado como forma atípica, las placas actinales presentan de una a seis espinas cortas, cónicas y robustas, mientras que en *O. reticulatus* se presentan de una a dos espinas por placa. Al igual que en *O. reticulatus* y *O. clavatus*, en la forma atípica el madreporito es pequeño y asemeja a un ala delta, lo cual no es inusual entre los representantes del género, ya que el madreporito puede adquirir formas muy variadas (Gondim *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2020). Sin embargo, tanto el ano como el madreporito se encuentran protegidos por espinas dispuestas circularmente, a modo de fortificación (Figura 4A), lo cual no se aprecia en las

The collected specimen shows actinal plates with one to six short, conical, and robust spines. Otherwise, the actinal plates of *O. reticulatus* shows one or two spines. Like *O. reticulatus* and *O. clavatus*, the atypical form exhibits a small madreporite that looks like a delta wind. Such facts have been commonly described in *Oreaster* species (Gondim *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2020). Nevertheless, madreporite and anus are both protected by a circle of stronger spines acting like fortification (Figure 4A). Such spines are not found in *O. reticulatus* nor *O. clavatus*. Analogously to what described for *O. reticulatus*, similar size spines could be found around the

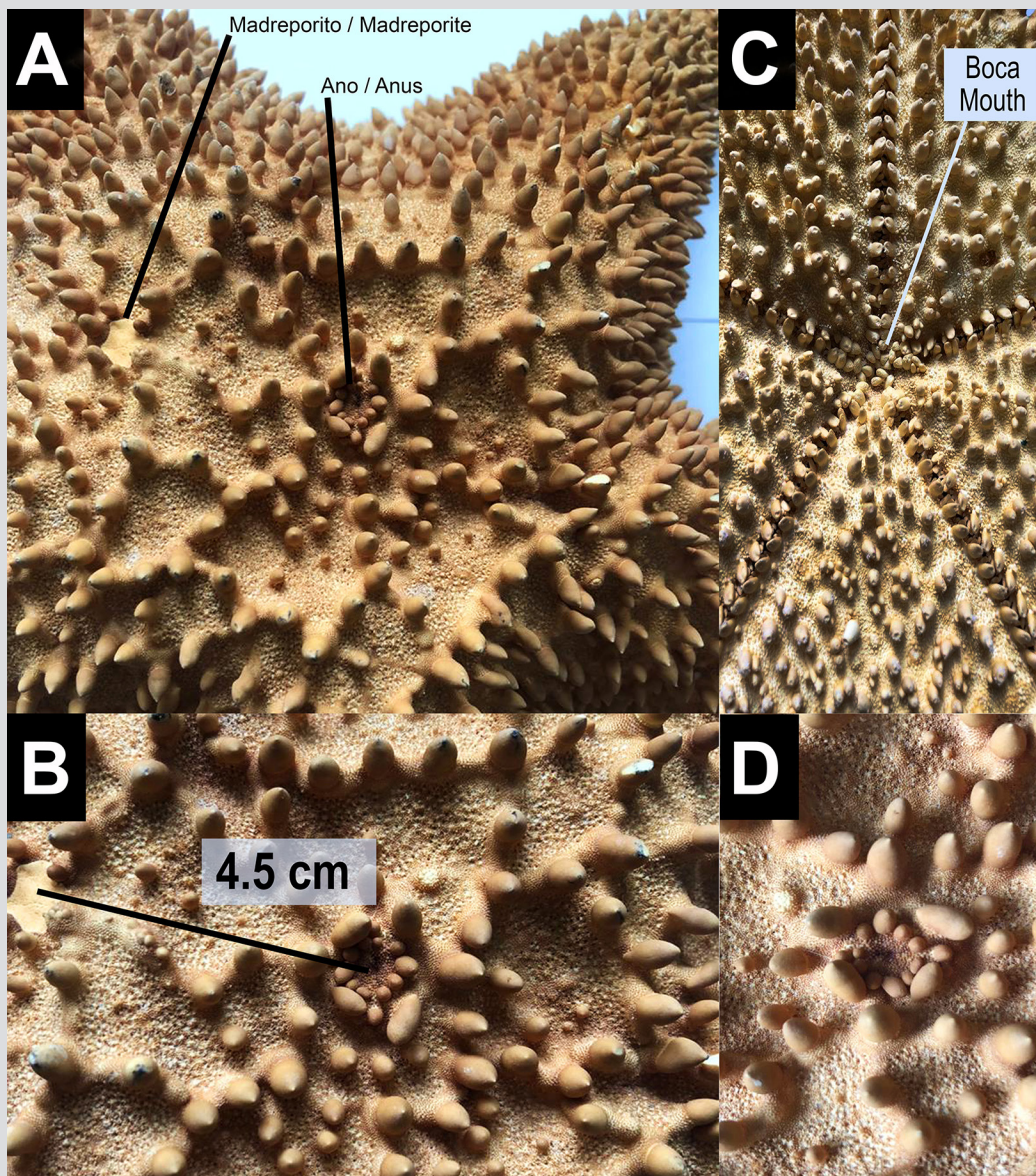


Figura 4. Ubicación de la boca, el ano y el madreporito, en la nueva forma atípica de estrella de mar (del género *Oreaster*) encontrado en el golfo de Batabanó, Cuba. A y B: Posición y distancia entre el madreporito y el ano, en la región dorsal; C: Boca, en la región ventral; D: Ano, en la región dorsal.

Figure 4. Mouth, anus, and madreporite location in an atypical form of the sea star (*Oreaster*) found in the Gulf of Batabanó, Cuba. A and B: Specific location and distances between madreporite and anus; dorsal view. C: Mouth; ventral view. D: Anus.

otras dos especies en cuestión (*O. reticulatus* y *O. clavatus*). No obstante, tanto la posición del ano y del madreporito, como la distancia entre ellos, son similares a los descritos para *O. reticulatus* (Figura 4B). En la forma atípica, el madreporito presenta una forma. Las espinas alrededor de la boca son de tamaño similar y se disponen análogamente a como lo hacen en *O. reticulatus* (Figura 4C). También la coloración de la forma atípica es similar a la presentada por algunos representantes de la mencionada especie, sin embargo, prácticamente no hay diferencias entre las regiones actinal (ventral) y abactinal (dorsal). La coloración del ejemplar examinado es uniforme, anaranjada (registrado como uno de los colores típicos en varios ejemplares de este género), y sólo en la base de las espinas tiende a ser ligeramente más intensa.

Como fue mencionado, las características observadas en el espécimen recolectado no han sido reportadas anteriormente. Sin embargo, no hay evidencias para descartar la posibilidad de que se trate de un ejemplar, adulto, de los estadios larvales recientemente descritos como una nueva especie dentro del género *Oreaster* (Janies *et al.*, 2019). Otra hipótesis es que se trate de un nuevo morfotipo dentro del mencionado género. Futuros análisis moleculares, sobre el material genético, en última instancia, permitirán corroborar las conjeturas planteadas y determinar si definitivamente se está, o no, en presencia de una nueva especie (hecho que podría implicar también otras categorías taxonómicas).

AGRADECIMIENTOS

A los tripulantes del barco esponjero Plástico 10, perteneciente a la empresa pesquera de Batabanó, por su apoyo incondicional a los cruceros de investigación durante los cuáles se colectó el ejemplar objeto del presente estudio. A Dinorah Herrero Perezrul, Carolina Cao-Romero, Carlos Varela Pérez y José Espinosa Sáez, por sus comentarios sobre este primer manuscrito y por sus aportes corroborando la no existencia de ejemplares similares reportados previamente. A Diana Martínez-Coello por sus labores en la preservación del ejemplar y las gestiones, aún en curso, para su completa identificación taxonómica.

mouth (Figure 4C). However, the anus and mouth location, and the distance between them, are like in *O. reticulatus* (Figure 4B). Also, the color shade shown by the atypical form is like the often described for *O. reticulatus*. Nevertheless, the common difference between the colors of actinal and abactinal sides, is hardly appreciated in the atypical form. The color of the collected specimen is uniformly orange (commonly found in *Oreaster* species). Color intensity is slightly higher in the base of the spines.

As mentioned, the collected specimen shows characteristics which have not been previously reported. However, there is no evidence to rule out that it is an adult specimen of the larval stages recently described as a new species within the genus *Oreaster* (Janies *et al.*, 2019). Another hypothesis is that it is a new morphotype within that genus. Future molecular analyzes on the genetic material will ultimately allow us to corroborate such conjectures. Also, determining whether or not we are definitely in the presence of a new species (a fact that could also imply other taxonomic categories).

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank the crew members of the boat for sponge fishing Plástico10, belonging to the Batabanó Fishing Industry, considering their unconditional support to the research cruises during which the atypical specimen was collected. The author really appreciates comments and contributions from Dinorah Herrero Perezrul, Carolina Cao-Romero, Carlos Varela Pérez and José Espinosa Sáez, they were essential for writing the first draft of the manuscript and for corroborating the non-existence of similar specimens previously described. I render thanks to Diana Martínez-Coello for preserving the specimen and the efforts, still in progress, for its complete taxonomic identification.

BIBLIOGRAFÍA / LITERATURE CITED

- Abreu-Pérez, M. 1997. Los asteroideos (Echinodermata) del Archipiélago Cubano. *Avicennia*, 6-7: 65-72.
- Abreu-Pérez, M., F.A. Solís-Marín y A. Laguarda-Figueras. 2005. Catálogo de los equinodermos (Echinodermata: Asteroidea y Ophiuroidea) nerítico-bentónicos del Archipiélago Cubano. *Rev. Biol. Trop.*, 53: 29-52. <https://doi.org/10.15517/rbt.v53i3.26665>
- Cunha, R.; M. Tavares and J.B. Mendonça. 2020. Asteroidea (Echinodermata) from shallow-waters of the remote oceanic archipelago Trindade and Martin Vaz, southeastern Atlantic, with taxonomic and zoogeographical notes. *Zootaxa*, 4742 (1): 31-56.
- Cunha, R., L. Martins, C. Menegola and C. Souto. 2021. Taxonomy of the sea stars (Echinodermata: Asteroidea) from Bahia State, including ontogenetic variation and an illustrated key to the Brazilian species. *April 2021Zootaxa* 4955(1): 1-78. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4955.1.1>
- Fernández-Osoria, A. 2001. Nuevo registro de asteroideo (Echinodermata: Asteroidea) para aguas cubanas. *Avicennia*, 14: 133-134.
- Gondim, A.I., M.L. Christoffersen and T.L. Pereira-Dias. 2014. Taxonomic guide and historical review of starfishes in northeastern Brazil (Echinodermata, Asteroidea). *ZooKeys*, 449: 1-56. <https://doi.org/10.3897/zookeys.449.6813>
- Hendler, G., J.E. Miller, D.L. Pawson and P.M. Kier. 1995. Sea stars, sea urchins & allies: Echinoderms of Florida & the Caribbean. Smithsonian Inst., Washington. 392 p.
- Janies, D., Y.Q. Hernández-Díaz, F.A. Solís-Marín, K. Lopez, B. Alexandrov, M. Galac, J. Herrera, J. Cobb, T.A. Ebert and I. Bosch. 2019. Discovery of adults linked to cloning oceanic starfish larvae (Oreaster, Asteroidea: Echinodermata). *Biol. Bull.*, 236(3): 174-185. <https://doi.org/10.1086/703233>. Epub 2019 May 20. PMID: 31167087.
- Samyn, Y., D. Vandenspiegel et C. Massin. 2006. Taxonomie des holothuries des Comores. *AbcTaxa*, 1: 1-130.
- Solís-Marín, F.A., M.D. Herrero-Pérezrul, A. Laguarda-Figueras y J. Torres-Vega. 1993. Asteroideos y equinoideos de México (Echinodermata). En S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.), *Biodiversidad marina y costera de México*, 91-105. Chetumal, Quintana Roo, México. 865 p.
- Solís-Marín, F.A., A. Laguarda-Figueras y M. Honey-Escandón. 2014. Biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) en México. *Rev. Mex. Biodivers.*, Supl. 85: S441-S449.
- Solís-Marín, F.A., A. Laguarda-Figueras, M. Honey-Escandón, L. López-Luján, B. Zúñiga-Arellano, A.A. Caballero-Ochoa, C.A. Conejeros-Vargas, C. Martín-Cao-Romero, A. Durán-González y Ma.E. Diupotex-Chong. 2018. Equinodermos (Echinodermata) de México: Estado actual del conocimiento de su biodiversidad, biogeografía, estudios bioquímicos y nuevos descubrimientos arqueozoológicos. *Biol. Soc.*, 1(2): 6-21. <https://doi.org/10.29105/bys1.2-47>

RECIBIDO / RECEIVED: 09/10/2023

ACEPTADO / ACCEPTED: 17/06/2024