

ASTEROIDEA DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE RIO GRANDE DO SUL
(BRASIL), COLECCIONADOS DURANTE LOS VIAJES DEL N/Oc. "PROF.
W. BESNARD" PARA EL PROYECTO RIO GRANDE DO SUL

CARLOS J. CARRERA-RODRÍGUEZ¹ & LUIZ ROBERTO TOMMASI

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

SYNOPSIS

The Asteroidea collected during the cruises of the R/V "Prof. W. Besnard" along the coast of Rio Grande do Sul (Brazil) from April 1968 to January 1972 were studied. Twenty-four species are reported from the continental shelf for the area between Torres (29°S) and Chuí (34°S). *Labidiaster radiosus* Lütken, *Luidia clathrata* (Say), *Marginaster pectinatus* Perrier, *Mediaster trinidadensis* Bernasconi, *Sclerasterias subangulosa* (Verrill) and *Tosia parva* (Perrier) are new records for the area; *Luidia barbadensis* Perrier and *L. elegans* Perrier are new records for Brazil and *Pectinidiscus aliciae* sp. n. constitutes the first record of the genus from the Americas and is compared with the other two known species of the genus: *P. annae* and *P. sibogae*. Ecological data and the geographic distribution for each species are given. Keys for identification are provided. The general hydrology of the area and the biogeography are discussed and correlations of asteroid abundance with two commercially important fish species are made.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Rio Grande do Sul (PRGS) fue idealizado por el "Grupo Ejecutivo do Desenvolvimento da Industria da Pesca do Rio Grande do Sul (GEDIP)" para establecer, racional y científicamente, las bases fundamentales para el

¹ Departamento de Ciencias Marinas, Universidad de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales, San Juan, Puerto Rico.

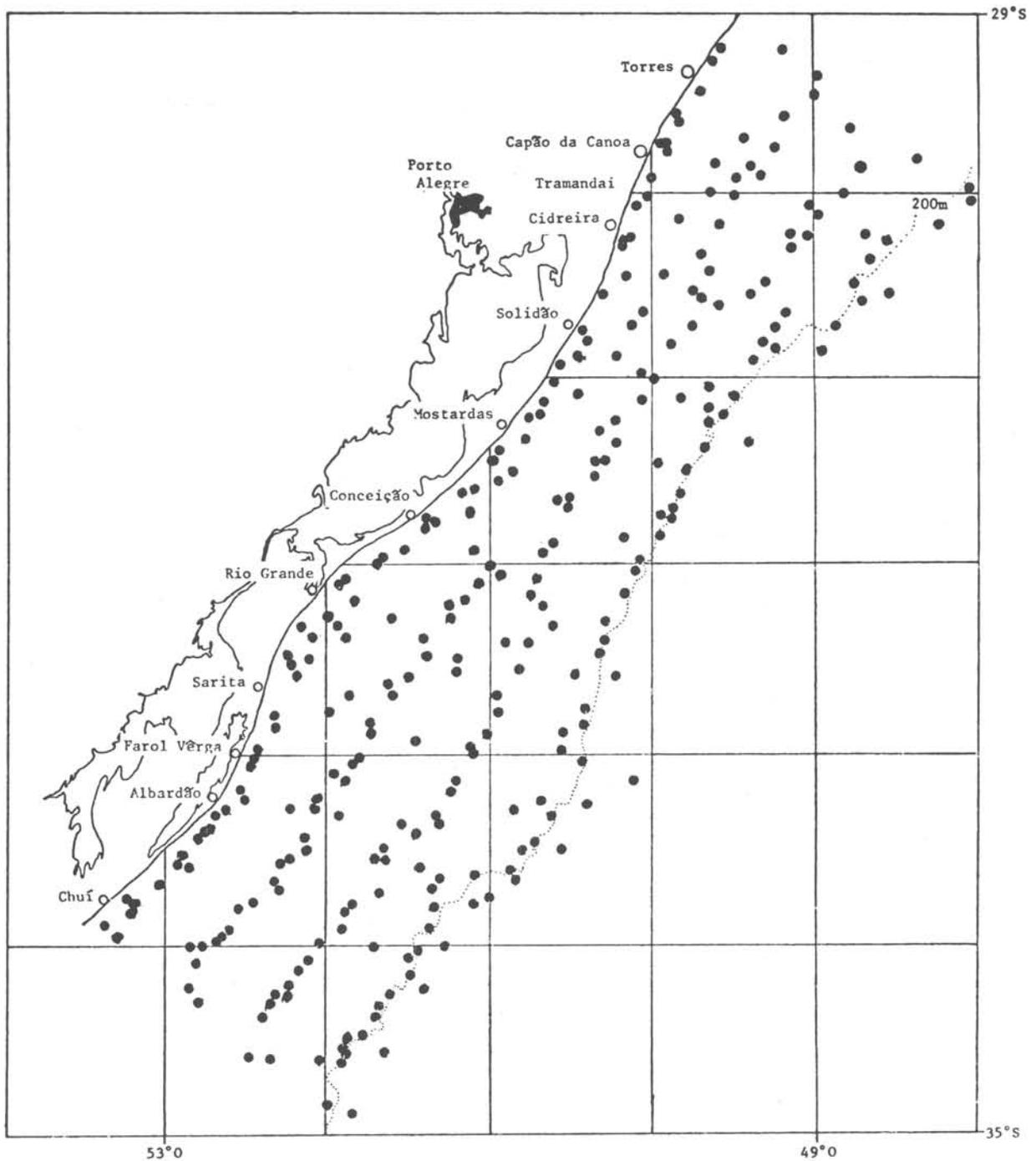
conocimiento científico del área estudiada. Este proyecto constituye "la primera investigación oceanográfica sistemática para el estudio de la plataforma continental del Atlántico sur" (Vassão in: Vazzoler & Iwai, 1971). Como tal, el PRGS envuelve la "recopilación de informaciones sobre las condiciones químicas, físicas y biológicas de las aguas que cubren la plataforma continental del Estado de Rio Grande do Sul, con miras, principalmente, a conocer la extensión y abundancia de los recursos pesqueros de la región" (Vazzoler & Iwai, 1971). El área investigada es aquella entre las latitudes de 29° y 34°S, o sea, entre Torres y Chuí, cubriendo pues, toda la costa del Estado (Mapa 1).

Rio Grande do Sul es una de las regiones pesqueras más importantes de Brasil por lo que (teniendo en cuenta los objetivos del PRGS - GEDIP) este trabajo intenta ampliar al máximo el conocimiento existente previamente sobre la fauna béntica de la región, específicamente la de Asteroidea. Tomado en conjunto con los demás trabajos, ya hechos o en vías de terminarse, constituye parte del más detallado y completo estudio oceanográfico hecho hasta el presente en la plataforma continental del Estado. Según Tommasi (1970) 17 especies de asteroides eran conocidas de RGS de las cuales se coleccionaron 15; ocho ocurrencias nuevas y una nueva especie aumentan el número total de especies conocidas del área a 26.

MÉTODOS Y MATERIALES

En algunas estaciones fue utilizada una draga triangular con una abertura de 80 cm. La mayoría de las colectas, sin embargo, fueron hechas con un "otter trawl" de 55 ó 65 pies de boca, usado simultáneamente para la pesca de peces demersales. El tiempo de arrastro era de una hora. Los invertebrados bénticos obtenidos eran inmediatamente preservados en alcohol 70% para su examinación posterior en el laboratorio. La mayoría de los asteroideos no obstante, fueron almacenados, después de fijados, en seco, principalmente los Astropectinidae.

Para cada estación eran anotados los siguientes datos ecológicos: profundidad, oxígeno disuelto, salinidad y temperatura del agua del fondo. Las



Mapa 1 - Estaciones oceanográficas del N/Oc. "Prof. W. Besnard" durante los crueros para el Proyecto Rio Grande do Sul.

profundidades fueron determinadas usando un Ecosonda marca Simrad; el oxígeno disuelto fue analizado por el método Winkler; la salinidad por medio de un salinómetro inductivo y la temperatura por medio de termómetros de reversión. En algunas estaciones muestras de sedimento fueron cogidas para análisis de granulometría y porcentaje calcáreo en la fracción mayor a 44 micras. Sólo en los casos de aquellas especies en las que todas las estaciones en donde fueron coleccionadas tuvieron análisis sedimentológicos se informa sobre la sedimentología. Todas las variables fueron determinadas por el Departamento de Oceanografía Física, sectores de Oceanografía Física, Química y Geología Marina del Instituto Oceanográfico de la Universidad de São Paulo.

Todos los especímenes de cada especie fueron examinados y medidos. La medida R/r es expresada en la mayoría de los casos, como un promedio de las medidas de todos los individuos medidos. Junto a esta medida se informa en primer lugar, el número de especímenes medidos y, en segundo lugar, el número total de especímenes de la especie (e.g., *Astropecten marginatus*, R/r de 3,17 (2,950/3,488)). Sólo aquellos especímenes con los brazos quebrados no fueron medidos.

Para cada especie se incluye una lista de ocurrencia en la cual se da las estaciones en que ocurrieron y, entre paréntesis, el número de individuos coleccionados en esa estación. Finalmente se provee una lista de todas las estaciones en las que fueron obtenidos asteroideos junto con su posición geográfica y demás datos ecológicos.

Los cálculos estadísticos fueron hechos usando un calculador Olivetti-Programma 101.

Las figuras fueron hechas por los autores a menos que se especifique lo contrario.

La sigla RGS quiere decir Rio Grande do Sul (Brasil).

HIDROLOGÍA DE LA REGIÓN

La hidrología del área estudiada es muy complicada debido a que es influenciada por aguas tropicales (traídas por la Corriente de Brasil), por

aguas subantárticas (transportadas por la Corriente de las Malvinas) y por aguas del estuario del Río de La Plata. También es influenciada por la presencia de la Convergencia Subtropical causada por el encuentro de las dos corrientes mencionadas.

Boltovskoy se ha destacado por sus estudios hidrológicos del Atlántico Sur occidental basándose en indicadores biológicos, principalmente foraminíferos (tanto planctónicos como bentónicos). Las razones por las cuales él prefiere usar indicadores biológicos son discutidas particularmente bien en su trabajo de 1970. Específicamente Boltovskoy (1968) encuentra que la masa principal de aguas de origen tropical traídas por la Corriente de Brasil tiene su límite sur entre 35° y 36° S en el verano y entre 29° y 30° S en el invierno. Vemos claramente que, durante el verano, toda la región por nosotros estudiada está fuertemente influenciada por aguas de origen tropical mientras que en invierno sólo la parte norte lo está. La amplia zona de Convergencia Subtropical está caracterizada por aguas principalmente subantárticas y tiene su límite norte, en verano, aproximadamente a 35° S y, en invierno, puede llegar a 29° S (Boltovskoy, 1968). Según muestra su Esquema Hidrológico (*op. cit.*, p. 211) vemos que en invierno el límite nor-occidental de la Convergencia Subtropical pasa cerca de 34° S- 51° W; o sea, relativamente cerca de la plataforma continental del Estado. También señala Boltovskoy (1968; 1970) que la Convergencia Subtropical tiene "meandros" y que sus límites varían estacionalmente.

Las aguas subantárticas son transportadas para el norte por la Corriente de las Malvinas y Boltovskoy (1968; 1970) usando foraminíferos encuentra que, superficialmente, esta corriente llega hasta $35,5^{\circ}$ S en donde se hunde bajo las aguas brasileñas de origen tropical. Sin embargo, y a pesar de que eso ocurre alejado de la costa, foraminíferos planctónicos típicamente malvinenses y algunos antárticos fueron encontrados mucho más para el norte (hasta $22^{\circ}21'S$). Según Boltovskoy (1970, p. 61) "la explicación más verosímil de estos hallazgos...en el seno de las aguas brasileñas es el fenómeno de afloramientos". Los afloramientos son explicados o causados (*op. cit.*, p. 73) principalmente por la influencia de los vientos (tanto del este como del oeste) y además por el mecanismo termohalino.

El área estudiada por nosotros se incluye en la "zona uruguaya y sur-brasileña" de Boltovskoy (1968; 1970) que él define como estrecha y con su límite oriental mal definido. Al analizar la fauna de foraminíferos bentónicos de la zona del litoral y de pequeñas profundidades "resulta evidente la gran influencia del área del Río de La Plata y, por intermedio de ésta, de las aguas costeras argentinas" (1970, p. 72) sobre esta "zona". Para él la fauna uruguaya y sur-brasileña, hasta aproximadamente 31°S, pertenece a la misma provincia zoogeográfica que Argentina (Boltovskoy, 1964; 1970) ocurriendo al norte de ésta y hasta el paralelo 23°S otra provincia. De ahí una cierta identidad entre la fauna de las costas nor-argentinas con la de Uruguay y el sur de Brasil.

Miranda (1972) estudió las propiedades y variables físicas de las aguas de la plataforma continental de RGS según datos obtenidos en los mismos cruzeiros en que fueron coleccionados los asteroideos de este trabajo. Creemos pues, conveniente basarnos principalmente en los resultados obtenidos por Miranda, los cuales, como veremos, concuerdan con los de Boltovskoy.

Las principales masas de agua del Atlántico sur occidental son, para Miranda (1972), tres:

- 1 - Agua Central del Atlántico Sur (ACAS) - (Sverdrup *et al.*, 1942) que es formada en la región de la Convergencia Subtropical; tiene temperaturas entre 6° y 18°C y salinidades entre 34,5 y 36°/oo. Esta masa de agua de origen tropical se submerge en la Convergencia Subtropical y se extiende bajo la capa superficial de las regiones tropicales y subtropicales. "En las proximidades del talud continental, el ACAS es encontrada en profundidades menores que 200 m pudiendo incluso extenderse sobre la plataforma continental"... (Sverdrup *et al.*, *op. cit.*, p. 40);
- 2 - Agua Tropical (ATAL) - (Emilsson, 1961) que es encontrada en la capa superficial sobre el ACAS; su salinidad es superior a 36°/oo;
- 3 - Agua Subantártica (ASA) - formada por aguas de origen subantártico y transportadas por la Corriente de las Malvinas; tiene salinidades entre 33,7 y 34,15°/oo y su temperatura aumenta para el norte, raramente llegando a ser superior a 15°C.

Sin embargo, con la posible excepción del ACAS, estas masas de agua no influyen directamente sobre la plataforma continental de RGS y sí indirectamente a través de procesos de mezcla. Basado en datos de salinidad y temperatura principalmente, pero también usando valores de oxígeno disuelto y el contenido de agua dulce, Miranda (1971) puede distinguir la presencia de tres masas de agua sobre la plataforma "que se originan casi exclusivamente por procesos de mezcla" (*op. cit.*, p. 50):

- 1 - Aguas Costeras de Influencia Subantártica (ACISA) - originadas por la mezcla de aguas de origen subantártico traídas por la Corriente de las Malvinas con aguas costeras de bajas salinidades que provienen del estuario del Río de La Plata;
- 2 - Agua del Talud (AT) - formada por la mezcla de aguas de origen tropical y aguas de origen subantártico y así llamada por formarse en el borde de la plataforma continental;
- 3 - Aguas Costeras de Influencia Tropical (ACIT) - formadas por la mezcla de aguas de origen tropical con aguas costeras.

Los resultados obtenidos por Miranda (1972) ilustran bien el carácter complicado de la hidrología del área estudiada. Sus resultados más importantes son:

- A - Otoño-Invierno (periodos de abril, junio y agosto)
- 1 - avance para el norte de aguas de origen subantártico;
 - 2 - invasión de la plataforma continental de RGS por un ramo costero de la Corriente de las Malvinas;
 - 3 - inversiones de temperatura (aumento con la profundidad);
 - 4 - ocurrencia de dos masas de agua (ACISA y AT) al sur de Conceição y que no ocurren al norte de esa ciudad en donde encontramos aguas de origen tropical (ACIT);
 - 5 - la gran influencia de aguas del estuario del Río de La Plata y
 - 6 - la predominancia de los procesos de mezcla sobre los de interacción océano-aire.

B - Primavera-Verano (periodos de octubre-noviembre, diciembre y marzo)

- 1 - avance para el sur de aguas de origen tropical;
- 2 - invasión de la plataforma continental del Estado por un ramo costero de la Corriente de Brasil;
- 3 - una mayor influencia de aguas de origen tropical (ACIT) sobretudo al norte de Conceição;
- 4 - evidencia sugiriendo movimientos ascendentes de agua (resurgencia) sobretudo al norte de Conceição y a lo largo de Capão de Canoa y de Torres;
- 5 - ausencia de aguas de origen subantártico en Rio Grande y
- 6 - la predominancia de los procesos de interacción océano-aire sobre los de mezcla y la gran influencia de los vientos.

Analizemos brevemente estos resultados. Durante invierno, como es de esperarse, hay un avance para el norte de aguas de origen subantártico lo cual se evidencia claramente como lenguas de isotermas e isohalinas en esa dirección. Esto probablemente permite la invasión de la plataforma continental por un ramo costero de la Corriente de las Malvinas. Esta invasión ocurre en el límite occidental de la Convergencia Subtropical y a 36°S . La distribución de salinidad a 10 m muestra, por sus valores bajos a lo largo de la plataforma ($S < 34^{\circ}/\text{oo}$) que "los efectos de esta Corriente ultrapasan la latitud de 30°S " (*op. cit.*, p. 59). Las inversiones de temperatura observadas sugieren para Miranda (1972) la existencia de un componente transversal, perpendicular a la costa (uno que superficialmente se aleja de la costa y otro hacia la costa en capas más profundas) lo cual evita una disminución gradual en la salinidad de las aguas costeras y que sería causada por la influencia de las aguas del estuario del Rio de La Plata. Por otro lado, inversiones de temperatura al norte de $32^{\circ}30'\text{S}$ son causadas debido a que el estrechamiento de la plataforma continental en esta región (hasta aproximadamente $30^{\circ}40'\text{S}$) permite un encostamiento de la Corriente de Brasil y así una mayor influencia de aguas de origen tropical y con temperaturas más elevadas. Toda indica además que esa invasión de aguas de origen tropical ocurre a profundidades medias (40 a 80 m). Esto está de acuerdo con el

hecho de que al norte de Conceição no ocurren las dos masas de agua típicas de la región al sur de dicha ciudad (ACISA y AT) mientras que sí ocurre ACIT.

Miranda (1972) al estudiar el contenido de agua dulce encontró que, contrario a lo que se creía anteriormente, la influencia de agua dulce proveniente de la Lagoa dos Patos es despreciable en comparación con aquella del estuario del Rio de La Plata. Esta última influencia llega más al norte del paralelo 31°S y el contenido máximo de agua dulce coincide con el mínimo de salinidad hallado entre Conceição y Mostardas. Finalmente, para la época de otoño-invierno Miranda (1972) concluye que los procesos de mezcla de masas de agua son mucho más importantes que los de interacción océano-aire que predominarán en la época de primavera-verano.

De hecho fue en agosto que comenzó a notarse un avance de aguas de origen tropical hacia el sur ($T > 16^{\circ}\text{C}$) según mostraron las isotermas a 10 m. Las isohalinas a 10 m muestran además un ramo costero de la Corriente de Brasil que invade la plataforma continental. Esa invasión, que ocurre a profundidades medias (40 a 80 m) es indicada al norte de 32°S por aguas de salinidad mayor de $34^{\circ}/\text{oo}$ (asociadas a temperaturas mayores de 18°C) y es confirmada por los bajos valores de oxígeno disuelto de las aguas entre 31° y 32°S . Esta invasión también explica la aún mayor influencia del ACIT, relativa al periodo anterior, sobre la plataforma continental al norte de Conceição (recuérdese el estrechamiento de la plataforma continental). La reversión de corrientes notada, la cual también causa el desplazamiento para el sur de la Convergencia Subtropical, ocurre también en capas más profundas según es indicado por las isotermas e isohalinas a 50 m. Para Miranda "ella muy probablemente tuvo como agente generador principal los vientos prevalecientes del NNE o el NE que actuaban directa o indirectamente sobre las aguas de la región" (*op. cit.*, p. 76, 78). Comenzamos ya a notar la mayor influencia que tendrán durante la primavera-verano los procesos de interacción océano-aire sobre los de mezcla. "Ese predominio de los factores externos en alterar las características térmicas y halinas de esas aguas ciertamente ocurre en virtud de la menor intensidad de las corrientes costeras y, consecuentemente, procesos de mezcla menos intensos" (Miranda, 1972, p. 80). No obstante Miranda señaló (*op. cit.*, p. 78) que el año ante-

rior (i.e., 1967) esa reversión sólo se dio en los comienzos de la primavera (septiembre) lo que a su vez indica o sugiere que los procesos hidrológicos del área estudiada variarán no sólo estacionalmente sino también anualmente según las condiciones meteorológicas reinantes. La ausencia de aguas de origen subantártico en Rio Grande, el desplazamiento hacia el sur tanto de la Convergencia Subtropical como de las aguas del estuario del Rio de La Plata (para la región costera de Albardão) son explicadas por la mayor influencia de aguas de origen tropical durante esta época.

La evidencia sugiriendo movimientos ascendentes (resurgencia) es la siguiente: en el periodo de octubre-noviembre se observaron dos mínimos de temperatura. Uno de ellos, a 50 m de profundidad y al SE de Chuí, con temperatura de 10°C , es debido a aguas de origen subantártico traídas por la Corriente de las Malvinas. El otro en la región costera al norte de Cidreira y con temperaturas de aproximadamente 17°C "sugiere la presencia de movimientos ascendentes transportando aguas más frías de las capas más profundas para las proximidades de la costa" (*op. cit.*, p. 88). En sección vertical a lo largo de Capão de Canoa, "la configuración de isotermas en las proximidades de la costa sugiere la ocurrencia de movimientos ascendentes; éstos también fueron sugeridos en las distribuciones horizontales por la presencia de un mínimo de temperatura" (*op. cit.*, p. 90, 92). Ya en diciembre el avance para el sur de aguas de origen tropical es bien marcado; las aguas superficiales (10 m) entre Albardão y Mostardas son casi isotérmicas (aproximadamente 22°C) con gradientes al norte y al sur de esa región con mínimos de 17° y 19°C respectivamente. El mínimo a lo largo de Torres de 17°C es de "ocurrencia inédita y solamente puede haber sido causado por procesos advectivos (corriente del fondo en dirección a la costa y movimientos ascendentes en sus proximidades)" (*op. cit.*, p. 98). Miranda resalta la importancia de los procesos de interacción océano-aire ya que el aumento de temperatura observado en la capa superficial (unos 4°C más altas, relativo al periodo de octubre-noviembre) está asociado a aumentos en el valor medio mensual de la temperatura del aire. Por otro lado, los movimientos asociados a los procesos advectivos a lo largo de Torres "son generados por la divergencia del campo de velocidad en la capa superficial, en general, inducida por la acción de los vientos" (*op. cit.*, p. 98). Por último, a lo largo de Albardão, según mostraron las isohalinas a 10 y 50 m y las isotermas a 50 m

de profundidad, ocurre un flujo de aguas oceánicas hacia la costa lo cual indica "la influencia de las corrientes de deriva generadas por los fuertes vientos" (del este) (*op. cit.*, p. 100).

A fines del verano y comienzos del otoño (marzo) se obtuvieron las mayores temperaturas tanto superficiales (10 m) como en capas más profundas (50 m). Para la capa superficial las temperaturas estaban entre 26° y aproximadamente 23°C; a 50 m de profundidad entre 24° y 17°C ambos mínimos ocurriendo en la parte sur del área estudiada. Estas altas temperaturas se deben al "aquecimiento" ocurrido durante todo el verano, de las aguas superficiales. Sin embargo, ya las isotermas de 10 m se presentan como lenguas en dirección al norte sugiriendo el avance en esa dirección de las aguas del sur. Esta reversión de corrientes costeras (ahora nuevamente para el norte) se confirma por el desplazamiento para el norte de las aguas del estuario del Río de La Plata identificadas por el mínimo de salinidad sobretodo en las aguas superficiales entre Chuí y Conceição. Bajo estas aguas y en el resto de la plataforma se encuentran todavía aguas de origen tropical excepto a lo largo de Torres en donde predominan aguas oceánicas.

SISTEMÁTICA

Subfilum ASTEROZOA Zittel, 1895

Clase STELLEROIDEA Lamark, 1816

Subclase ASTEROIDEA de Blainville, 1830

Clave para los órdenes de Asteroidea de RGS (basada en Gray *et al.*, 1968; Spencer & Wright, 1966; Bernasconi, 1964).

- 1 - Osículas de los brazos dispuestas en series transversales que salen de las osículas axiales.....PLATYASTERIDA
- Osículas de los brazos no dispuestas en series transversales que salen de las osículas axiales.....2
- 2 - Estructura oral de tipo ambulacral.....FORCIPULATIDA
- Estructura oral de tipo adambulacral.....3

- 3 - Marco marginal conspicuo, formando un borde nítido que persiste generalmente en el adulto.....4
 - Marco marginal inconspicuo o ausente, sin formar un borde nítido; raramente presente excepto en los juveniles.....SPINULOSIDA
- 4 - Placas orales bien diferenciadas, prominentes, en muchas formas con quilla y surco medial.....PAXILLOSIDA
 - Placas orales relativamente inconspicuas, solo distinguibles de las placas adambulacrales por su perfil subtrigonal.....VALVATIDA

Orden PLATYASTERIDA Spencer, 1951

Familia LUIDIIDAE Verrill, 1899

Género *Luidia* Forbes, 1839

Clave para las especies de *Luidia* de RGS (parcialmente basada en Bernasconi, 1943; Tommasi, 1970; Döderlein, 1920; Downey, 1973).

- 1 - Con cinco brazos.....2
 - Con seis brazos..... *Luidia barbadensis*
- 2 - Con una gran pedicelaria bivalva en la profundidad del ángulo bucal, en cada placa oral..... *Luidia elegans*
 - Sin dicha pedicelaria.....3
- 3 - Sin espinas paxilares bien desarrolladas; paxilas marginales nunca menores que las súpero e ínferomarginales..... *Luidia quequenensis*
 - Con espinas paxilares bien desarrolladas; paxilas marginales generalmente menores que las súpero e ínferomarginales.....4
- 4 - Sin pedicelarias; color grisáceo uniforme con una faja oscura extendiéndose del centro del disco hasta las extremidades de los brazos.....
 *Luidia clathrata*
 - Con pedicelarias sobre las placas actinolaterales; color marrón-rojizo con manchas más oscuras..... *Luidia scotti*

Luidia clathrata Say, 1825

Luidia clathrata: Bernasconi 1943, p. 6-7, Lám. II, fig. 1; Tommasi 1970, p. 8, fig. 22.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 296(1); 357(1); 375(1); 452(1); 471(1); 582(1); 583(3); 590(4); 1662(1); 1668(1); ?(3). Número total de especímenes: 18.

DIAGNOSIS: Con cinco brazos; paxilas súpero e íferomarginales más o menos del mismo tamaño que las marginales; color grisáceo uniforme con una faja oscura extendiéndose del centro del disco hasta las extremidades de los brazos (Tommasi, 1970). Con un R/r (10/18) de 6,31.

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Los especímenes fueron hallados en profundidades de 25 a 125 m con una media de $63,5 \pm 24,6$ m. Según muestra la Figura 1 el número mayor de especímenes y de estaciones ocurrió en el intervalo de 25 a 59 m de profundidad; su ocurrencia disminuye según aumenta la profundidad y sólo un espécimen se coleccionó a 150 m. No se coleccionaron ejemplares en los intervalos de 94 a 127 m y de 162 a 195 m.

OXÍGENO DISUELTO: Su amplitud fue de 3,33 a 4,71 ml/l con una media de $3,95 \pm 0,31$ ml/l. La Figura 2 nos demuestra un aumento, de dos especímenes en el intervalo de 3,30 a 3,72 ml/l a ocho individuos en el intervalo de 3,73 a 4,14 ml/l; en seguida, una disminución hasta llegar a un solo ejemplar en el intervalo de 4,57 a 4,98 ml/l.

SALINIDAD: Coleccionada en salinidades entre 33,37 y 36,03^o/oo con una media de $35,26 \pm 0,69$ ^o/oo. Con relación al número de ejemplares se obtuvo un primer máximo en el intervalo de 33,15 a 33,73^o/oo seguido de una reducción hasta llegar a una salinidad de 35,47^o/oo después de la cual hay un aumento considerable en el número de individuos en el intervalo de 35,48 a 36,03^o/oo (Fig. 3).

TEMPERATURA: La temperatura mínima fue de 17,40^oC y la máxima de 22,69^oC con una media de $19,09 \pm 1,36$ ^oC. *Luidia clathrata* no parece tener una preferencia marcada entre estos dos extremos de temperatura aunque hay

una ligera disminución en el número de individuos en el intervalo de 20,80° a 22,70°C según muestra la Figura 4.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: New Jersey (Gray *et al.*, 1968); Carolina del Norte (USA), Venezuela, Santa Catarina (Brasil) (Tommasi, 1970), hasta Rio Grande do Sul. Esta especie era conocida en Brasil sólo hasta Santa Catarina (Tommasi, 1970); el presente trabajo extiende su distribución hacia el sur hasta el Estado de Rio Grande do Sul en la estación 471.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde cerca de 1 m (Tommasi, 1970) hasta 175 m (Gray *et al.*, 1968).

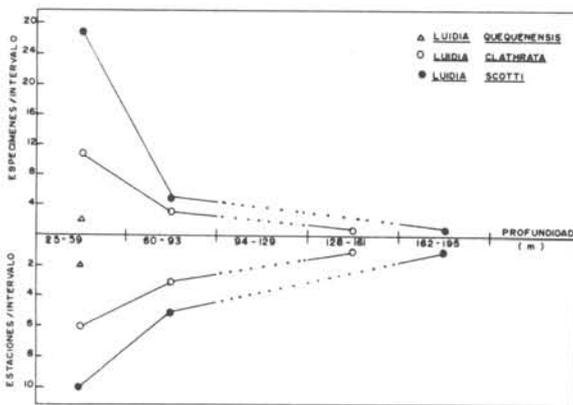


Fig. 1 - LUIDIIDAE distribución vs profundidad

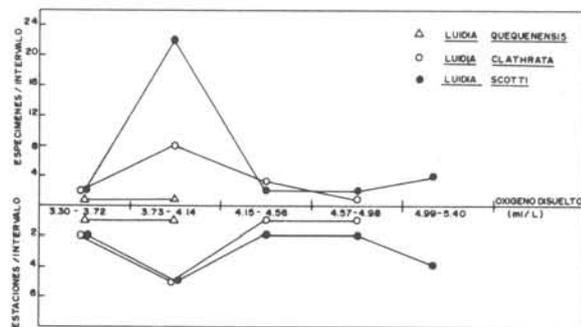


Fig. 2 - LUIDIIDAE distribución vs oxígeno disuelto

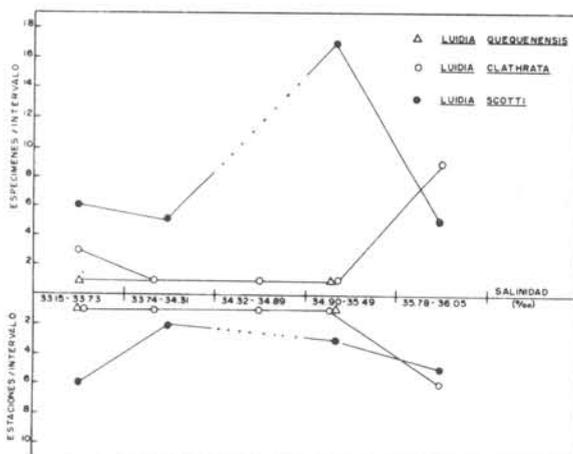


Fig. 3 - LUIDIIDAE distribución vs salinidad

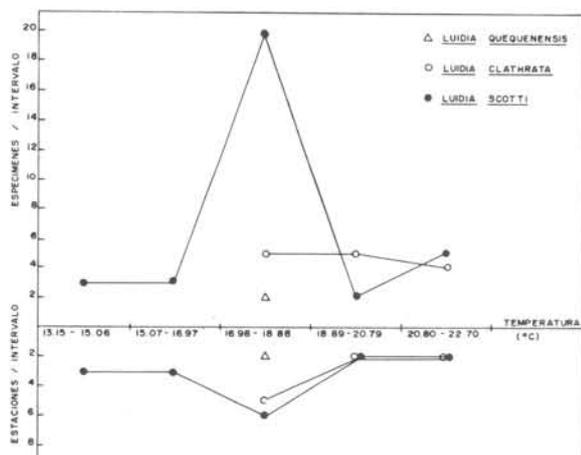


Fig. 4 - LUIDIIDAE distribución vs temperatura

Luidia quequenensis Bernasconi, 1942

Luidia quequenensis: Bernasconi 1943, p. 15-18, Lám. II, fig. 4, Lám. III, figs 2, 3, 7, Lám. V, figs 1, 2; Tommasi 1970, p. 8, fig. 23.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 471(1); 571(2). Total: 3 especímenes.

DIAGNOSIS: Con cinco brazos; paxilas súpereo e ínferomarginales en cuatro filas no muy nítidas; paxilas súperomarginales todas con espinas bien desarrolladas; color marrón oscuro con manchas transversales cremas (Tommasi, 1970; Bernasconi, 1943). Con un R/r de 8,01.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionó a 35 m de profundidad en aguas con salinidad de 33,51^o/oo, oxígeno disuelto de 3,30 ml/l, temperatura de 17,87^oC en fondo de gránulos con un porcentaje calcáreo para la fracción mayor a 44 micras de 51 a 60% y a 41 m con salinidad de 35,09^o/oo, oxígeno disuelto de 3,79 ml/l, temperatura de 18,03^oC en un fondo de arena media con un porcentaje calcáreo de 0 a 10%.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde Rio de Janeiro (Brasil) hasta la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Especie litoral (Tommasi, 1970); de 54 a 72 m según Bernasconi (1943) y en este trabajo coleccionada a 35 y a 41 m.

Luidia scotti Bell, 1917

Luidia scotti: Tommasi 1970, p. 8, fig. 25.

Luidia doello-juradoi: Bernasconi 1943, p. 8, Lám. I, fig. 3, Lám. II, figs 2-3, Lám. III, figs 4-5.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 277(1); 289(1); 317(1); 391(1); 394(1); 406(1); 410(1); 425(1); 452(1); 456(1); 460(1); 471(15); 582(4); 586(1); 590(1); 596(1); 1656(1); 1698(1). Número total de especímenes: 35.

DIAGNOSIS: Con cinco brazos; con pedicelarias en las placas actinales y abactinales accesorias; color marrón-rojizo con manchas más oscuras (Tommasi, 1970; Bernasconi, 1943). Con R/r de 7,12 (para 14/35).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Esta especie fue coleccionada entre 41 y 173 m de profundidad con una media de $61,3 \pm 16,5$ m. El mayor número de individuos ocurre en el intervalo de 25 a 59 m sufriendo una disminución drástica en el intervalo siguiente de 60 a 93 m. Se coleccionó un solo individuo a 173 m (Fig. 1).

OXÍGENO DISUELTO: La amplitud para el oxígeno disuelto fue de 3,46 a 5,39 ml/l con una media de $4,40 \pm 0,35$ ml/l. La mayoría de los ejemplares ocurrieron en el intervalo de 3,73 a 4,14 ml/l, disminuyendo drásticamente de 4,15 a 4,98 ml/l y aumentando levemente de 4,99 a 5,04 ml/l. Esta especie parece preferir los valores medios o relativamente altos de oxígeno disuelto (Fig. 2).

SALINIDAD: Sus valores fluctuaron entre 33,17 y $36,03^{\circ}/\text{oo}$ con una media de $34,43 \pm 0,60^{\circ}/\text{oo}$. El número de especímenes varía un poco ocurriendo en aproximadamente igual intensidad en tres de los cinco intervalos con el máximo en el intervalo de 34,90 a $35,47^{\circ}/\text{oo}$ (Fig. 3).

TEMPERATURA: La temperatura mínima fue $13,16^{\circ}\text{C}$ y la máxima $22,36^{\circ}\text{C}$ con una media de $17,54^{\circ} \pm 1,44^{\circ}\text{C}$. De todas las especies del género coleccionadas ésta mostró la mayor amplitud térmica; el número máximo de individuos ocurrió entre los $16,98^{\circ}$ y los $18,88^{\circ}\text{C}$ (Fig. 4).

Esta especie también fue la más abundante del género.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde $22^{\circ}56'S - 41^{\circ}34'W$ hasta Puerto Quequén en Argentina (Tommasi, 1970; Bernasconi, 1943).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde 5 hasta 173 m; anteriormente conocida sólo hasta 90 m (Tommasi, 1970).

Luidia barbadensis Perrier, 1881

(Figs 5-9)

Luidia convexiuscula: Perrier 1881, p. 30.*Luidia barbadensis*: Perrier 1881, p. 29.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 1692, un espécimen.

DIAGNOSIS: Seis brazos largos, estrechos y esbeltos; R/r de 17. Paxilas marginales siempre claramente mayores, aunque poco, que las paxilas súpereo e íferomarginales (= paxilas laterales) que a su vez son un poco mayor que las paxilas mediales. Generalmente tiene dos espinas íferomarginales grandes, largas, recurvadas y puntiagudas; pedicelarias trivalvadas en las placas actinolaterales de la región interr radial ventral.

DESCRIPCIÓN: Un espécimen quebrado con un R de 170 mm y un r de 10 mm, preservado en seco. Está totalmente cubierto de paxilas irregularmente redondeadas o elípticas situadas unas próximas de las otras de forma más o menos compacta sobretodo las de la región abactinal del disco. Las paxilas marginales y laterales formando 2-3(4) filas longitudinales regulares con

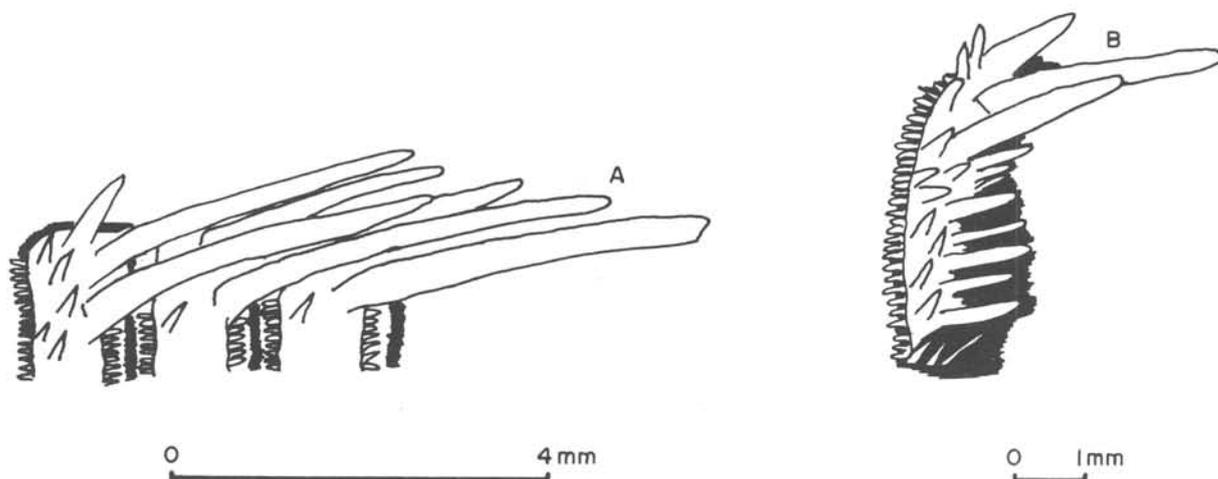


Fig. 5 - *Luidia barbadensis*, placas íferomarginales; A - mostrando las espinas íferomarginales en series alternadas, en la mitad del brazo; B - octava placa íferomarginal.

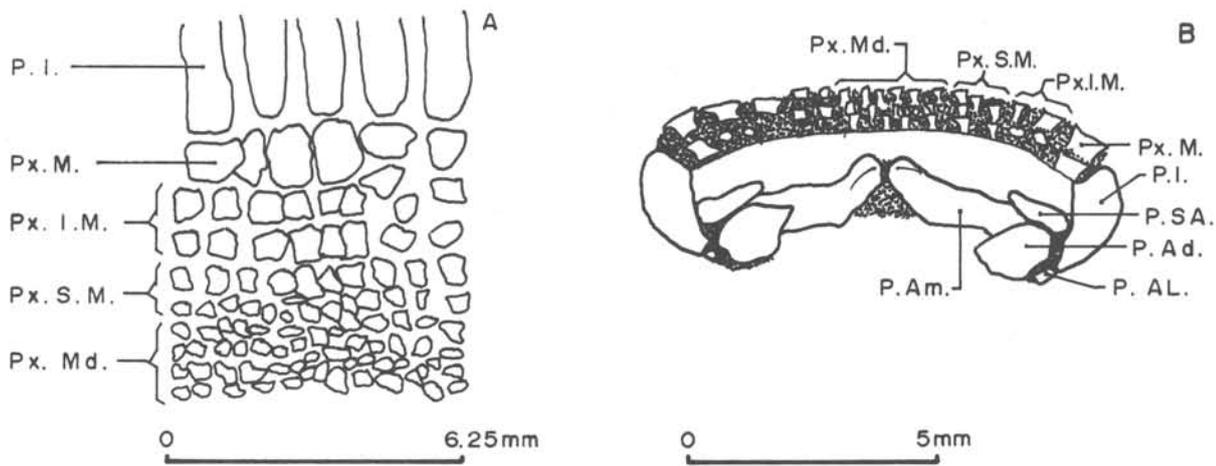


Fig. 6 - *Luidia barbadensis*; A - superficie abactinal de los brazos; B - corte transversal del brazo en la 25ª placa inferomarginal. Ambos diagramaticos. P.I. - placa inferomarginal; P.SA. - placa superambulacral; P.Ad. - placa adambulacral; P.AL. - placa actinolateral; P.Am. - placa ambulacral; Px.M. - paxila marginal; Px.I.M. - paxila inferomarginal; Px.S.M. - paxila superomarginal; Px.Md. - paxilas mediales.

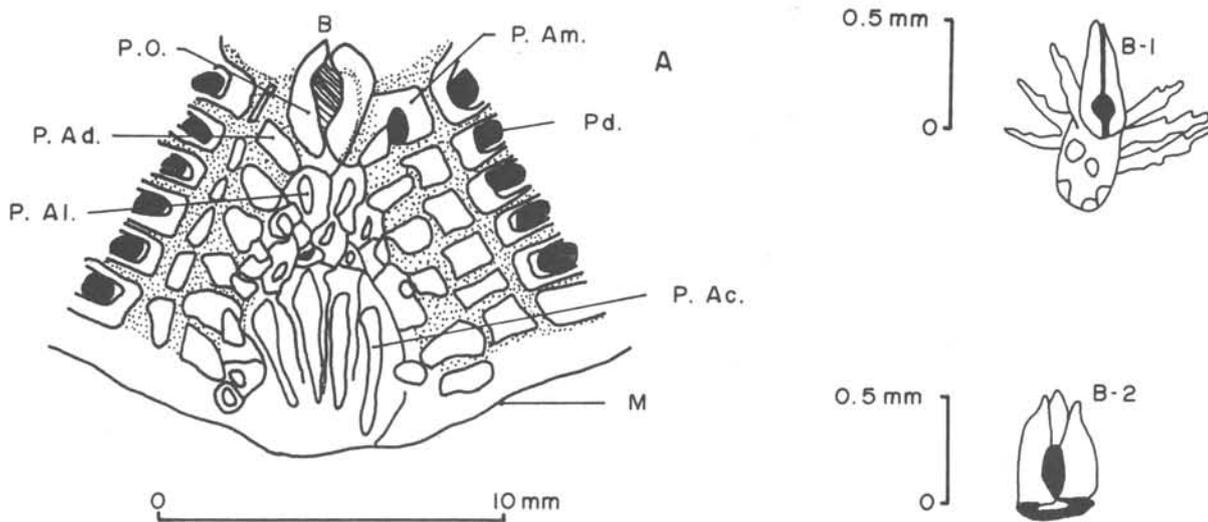


Fig. 7 - *Luidia barbadensis*; A - region interradianal ventral (diagramatico); B-1 - placa actinolateral de la region interradianal con pedicelaria; B-2 - detalle de una pedicelaria; P.Am. - placas ambulacrales; P.Ac. - placas actinales del disco; P.Ad. - placas adambulacrales; P.AI. - placas actinolaterales; P.O. - placas orales; Pd. - "Podia"; M - margen del disco; B - boca.



Fig. 8 - *Luidia barbadensis*, placas orales en vista ventro - lateral (A) y lateral (B); B - boca.

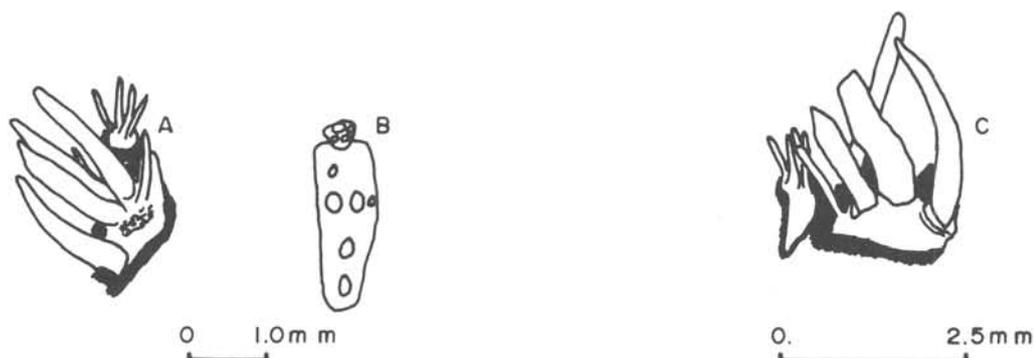


Fig. 9 - *Luidia barbadensis*, placas adambulacrales y actinolaterales; A - en vista transversal; B - diagramático; C - en vista lateral.

4-12 espinas granuliformes centrales, pequeñas, gruesas y redondeadas; las espinas del borde ocurren por lo general en número mayor a seis y son finas y un poco más largas que las centrales y tanto las centrales como las del borde tienen su superficie cubierta de espínulas. Ventralmente las placas orales son estrechas y unidas tan solo en sus puntas distal y proximal; la sutura medial es, pues, relativamente ancha. Cada placa tiene una serie doble de seis espinas alargadas y conspicuas y en el ángulo bucal hay cuatro filas transversales de cuatro espinas (dos de cada placa) semejantes a las anteriores aunque un poco más cortas y más robustas. La región interradianal es pequeña con ocho a diez pequeñas placas actinolaterales cubiertas por espinas largas y finas y algunas con pedicelarias trivalvadas. Los brazos

son largos, estrechos y esbeltos (12 mm de ancho en la base reduciéndose a 2 mm en la extremidad). La región abactinal de los brazos con las paxilas marginales siempre claramente mayores que las laterales aunque no mucho más y las laterales a su vez un poco mayores que las mediales. Las paxilas laterales dispuestas en filas longitudinales regulares pero esta regularidad se pierde en la región central del brazo. Las paxilas marginales tienen aproximadamente 9 espinas granuliformes centrales gruesas y un poco más altas que anchas y de 25-30 espinas marginales más pequeñas y finas; todas las espinas con espínulas. Hay papulas entre cada placa braquial abactinal que son visibles ocasionalmente excepto en la región medial en donde no son visibles tal vez debido a la preservación en seco. Las placas adambulacrales son algo elevadas internamente; la espina ambulacral con una base prominente, fuertemente recurvada, larga y achatada longitudinalmente. A ésta le sigue una otra espina semejante aunque más robusta, más larga y que generalmente es la mayor de todas. Siguen dos espinas colocadas una al lado de la otra longitudinalmente, aproximadamente de igual largo, rectas o curvadas levemente, cilíndricas; finalmente, hay un número variable de espinas cortas, rectas y finas en el borde externo de la placa. Entre la placa adambulacral y la íferomarginal se encuentra una pequeña placa actinolateral cubierta por de 4-5 espinas similares a las del borde externo de las placas adambulacrales. Las placas actinolaterales van en serie sencilla hasta la punta de los brazos. Las placas íferomarginales son rectangulares y alargadas transversalmente, nítidamente separadas entre sí por un surco ancho y llano; ventralmente están completamente cubiertas de espinas, las del centro de la placa siendo las mayores. Proximalmente hay dos espinas íferomarginales grandes, largas, recurvadas, finas y puntiagudas pero sobre ellas pueden ocurrir (abactinalmente) dos espinas pequeñas, rectas y robustas. Frecuentemente en la mitad proximal del brazo, una de esas espinas llega a ser tan larga como la mitad y la otra tan larga como un cuarto del largo de la mayor espina íferomarginal; las placas parecen entonces tener 4 ó 3 espinas íferomarginales. Sin embargo, esto no ocurre en todas las placas íferomarginales de la región proximal y generalmente sólo una de las espinas se hace conspicua. Distalmente por lo general, hay dos espinas íferomarginales sobre las cuales se encuentran estas dos espinas pequeñas las cuales tienden a desaparecer hacia la extremidad del brazo.

DISCUSIÓN: Consideramos nuestro espécimen como típico aunque es bastante mayor que el "typus" ($R = 75$ mm; $R/r = 12,5$) y que los individuos examinados por Downey ($R = 75$ mm; $R/r = 15$). Downey (1973, p. 24) incluye a *Luidia convexiuscula* Perrier como sinónimo de *L. barbadensis* con lo cual concordamos; el espécimen de *L. convexiuscula* descrito por Perrier (1881, p. 30) es obviamente un ejemplar joven ya que su R es igual a 28 mm. La única otra diferencia es que Downey (*op. cit.*) encontró pedicelarias tri y tetra-avalvadas en la región interr radial actinal mientras que nuestro espécimen y los de Perrier (según su descripción) sólo tienen pedicelarias trivalvadas en esta región.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionó en una sola estación a una profundidad de 192 m con salinidad de $31,74^{\circ}/\text{oo}$, oxígeno disuelto de $4,45$ ml/l y una temperatura de $16,40^{\circ}\text{C}$.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde Florida hasta Venezuela (Downey, 1973); Río Grande do Sul (Brasil).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Reportada por Downey (1973) de 195 a 240 m de profundidad y coleccionada por nosotros a 192 m.

Luidia elegans Perrier, 1876

(Figs 10-12)

Luidia elegans: Döderlein 1920, p. 289, fig. 36; Gray *et al.* 1968, p. 140, fig. 9; Downey 1973, p. 25, Pl. 3, figs c, d.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 1728, dos especímenes.

DIAGNOSIS: Sin pedicelarias sobre las espinas paxilares centrales de la región abactinal; con dos pedicelarias bivalvas grandes y conspicuas en la profundidad del ángulo bucal en cada quijada y pedicelarias semejantes, aunque menores, en la región interr radial de las placas orales; pedicelarias bivalvas también presentes adoralmente en las placas actinolaterales. Con

cuatro espinas inferomarginales grandes proximalmente y tres o dos distalmente. Los brazos son largos y estrechos; R/r de 15,6. El color en seco es crema con manchas más oscuras.

DESCRIPCIÓN: Con cinco brazos, largos, estrechos y achatados. Está completamente cubierta por paxilas dorsalmente. Las paxilas son redondeadas con de 1-4 espinas centrales, por lo general 1 ó 2, y de 6-12 espinas similares pero un poco menores y más finas en el borde. Las paxilas marginales son

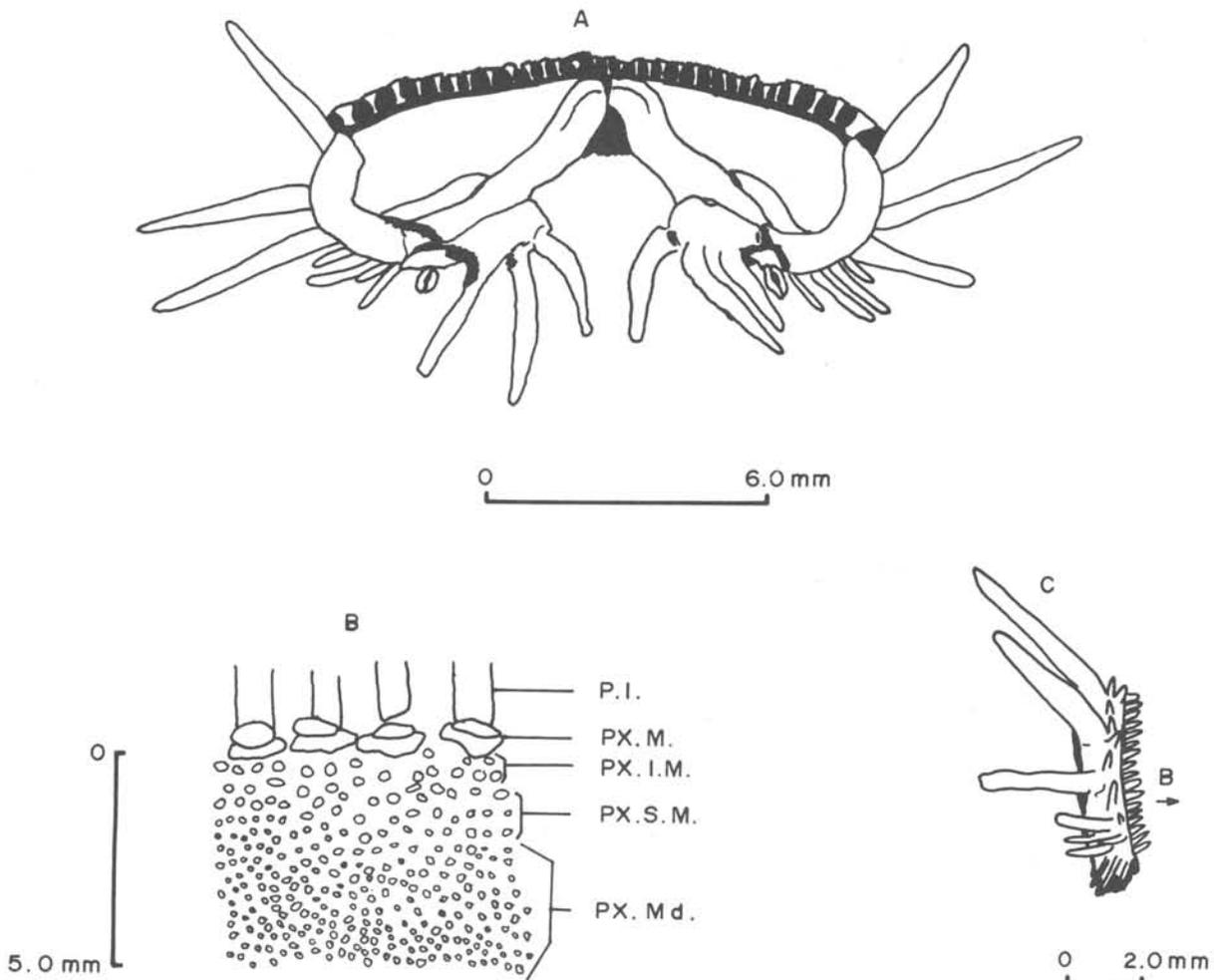


Fig. 10 - *Luidia elegans*; A - corte transversal del brazo en la sexta placa inferomarginal (semidiagramatico); B - region abactinal de los brazos (diagramatico); C - 4^a placa inferomarginal; P.I. - placa inferomarginal; Px.M. - paxila marginal; Px.I.M. - paxila inferomarginal; Px.S.M. - paxila superomarginal; Px.Md. - paxilas mediales; B - boca.

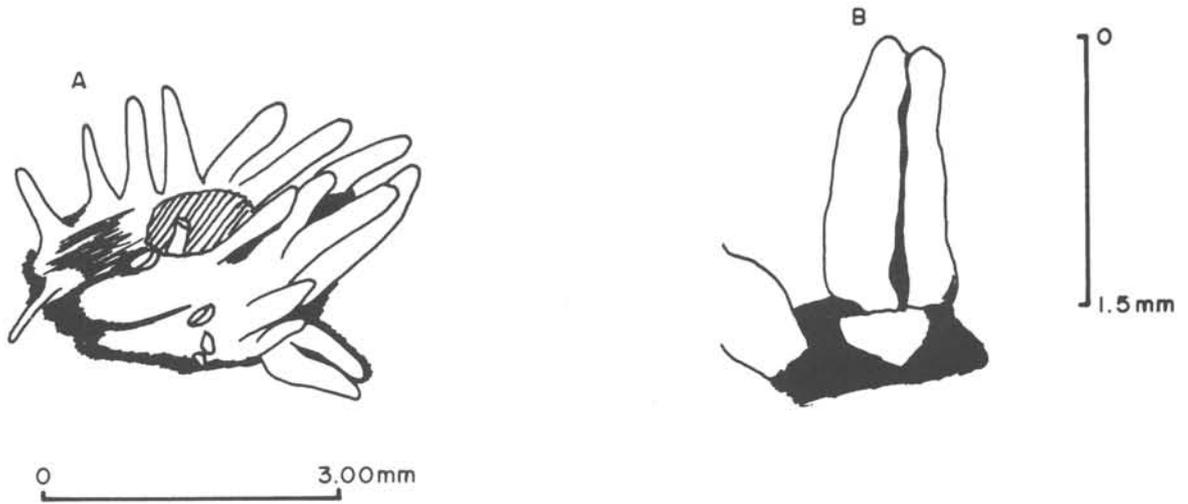


Fig. 11 - *Luidia elegans*; A - placas orales con una gran pedicelaria bivalva en la profundidad del angulo bucal y dos pequeñas pedicelarias bivalvas (vistas perpendicularmente) sobre la placa oral; B - gran pedicelaria bivalva del angulo bucal con la base de la espina oral interna.

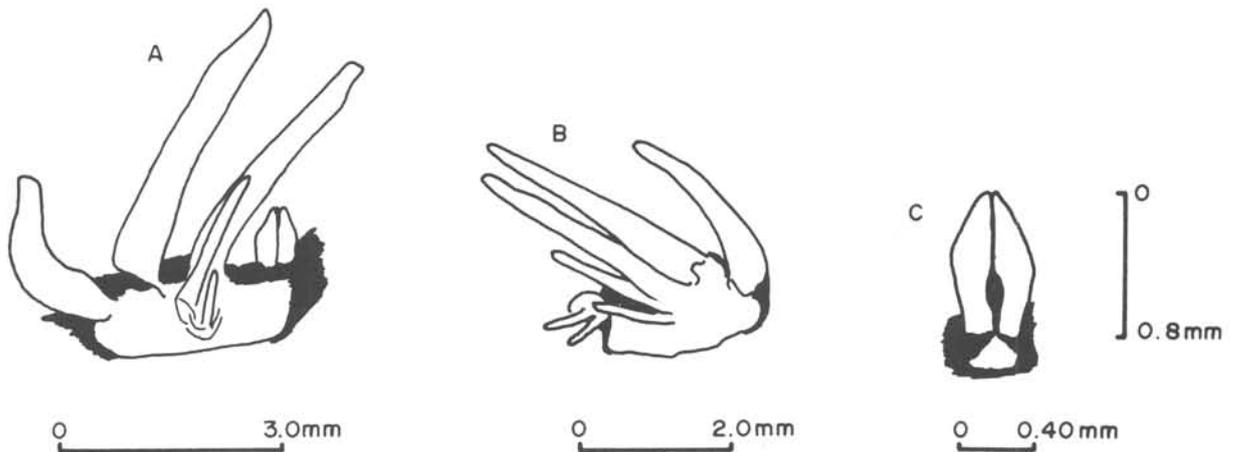


Fig. 12 - *Luidia elegans*; A - decima placa adambulacral con pedicelaria bivalva en la placa actinolateral; B - placa adambulacral y actinolateral en la mitad del brazo (sin pedicelaria); C - detalle de la pedicelaria de las placas actinolaterales.

mucho más grandes que las demás, tan largas como el ancho de las placas inferomarginales y con el tábulum aproximadamente tan largo como ancho. Las paxilas siguientes tienen un tábulum redondo y se hacen menores hacia el

centro del brazo; las primeras tres o cuatro paxilas, o sea, las súpereo e ínferomarginales, están dispuestas en filas longitudinales más o menos regulares que hacia el centro del brazo se hacen irregulares hasta carecer de cualquier regularidad. Con cada paxila marginal limitan unas dos paxilas ínferomarginales. Las placas ínferomarginales con cuatro espinas grandes en fila transversal proximalmente, la más interna siendo la menor y las restantes tres aproximadamente del mismo tamaño, tan largas como tres placas ínferomarginales, puntiagudas y rectas. De las cuatro, la interna es la más variable tanto en largo como en grueso pero siempre es un poco más grande que las espinas que bordean la placa; ocasionalmente hay 3 ó 2 espinas solamente, principalmente distalmente. Proximalmente están todas alineadas longitudinalmente con un poco de irregularidad, luego se alternan unas con otras lo cual ocurre generalmente en la décima placa ínferomarginal y persiste hasta la punta de los brazos; distalmente la espina interna se hace indistinguible y la tercera se ha reducido considerablemente. Placas actinolate- rales presentes en una fila sencilla a todo lo largo del brazo; proximal- mente se encuentra sobre ellas una gran pedicelaria bivalva robusta que ocurre hasta la séptima placa en uno de los especímenes pero que está ausente por completo en el otro (¿quebradas?). Las placas adambulacrales tienen tres espinas grandes en fila transversal; la más interna en el surco es fuerte- mente recurvada, comprimida longitudinalmente y es la menor y más frágil; las otras dos son largas, rectas, finas y aproximadamente del mismo largo excepto distalmente en donde la medial es la mayor. Adoralmente entre estas dos espinas subambulacrales se encuentran 2-3 espinas finas y frágiles gene- ralmente pequeñas pero pudiendo ser tan largas como la mitad del largo de las espinas subambulacrales. Las placas orales son estrechas con ocho espi- nas por placa en el ángulo bucal; éstas aumentan gradualmente en tamaño, largo y grueso de tal forma que las más internas y próximas a la boca son las mayores y más robustas. En el lado interr radial de cada placa hay un grupo de pequeñas y finas espinas. Entre la mayor espina bucal y este grupo de pe- queñas espinas hay una gran pedicelaria bivalva muy conspicua y prominente pudiendo además ocurrir 1-2 pedicelarias semejantes aunque menores en el lado radial de las placas orales. No se observaron papulas.

DISCUSIÓN: La diferencia más notable entre nuestros especímenes y las

descripciones de los diferentes autores citados es la ausencia de pedicelarias bivalvas en la región central de las paxilas del disco. Para Döderlein (1920) éstas ocurren "muy frecuentemente" substituyendo la espínula central de las paxilas mientras que según Downey (1973) ellas ocurren "en algunas paxilas del disco, a veces". Vemos pues que este es un caracter variable. Cabe señalar que a pesar de que ambos de nuestros especímenes carecen de estas pedicelarias, en ambos encontramos a veces paxilas del disco sin la espínula central. Es posible que en estas paxilas hayan habido pedicelarias y que las mismas se hayan quebrado y caído durante la colección. En nuestros especímenes además ocurren a veces pedicelarias bivalvas grandes en el lado radial de las placas orales. Estas son semejantes a la gran pedicelaria bivalva de la profundidad del ángulo bucal pero menores que ella; fueron observadas en tres de las placas orales de un espécimen y en dos del otro.

NOTAS ECOLÓGICAS: Esta especie fue coleccionada en aguas con salinidad de 35,90^o/oo, oxígeno disuelto de 4,10 ml/l, y temperatura de 17,30^oC. Se desconoce la profundidad de la estación.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Cabo Hatteras (Carolina del Norte) hasta Barbados (Gray *et al.*, 1968); Rio Grande do Sul (Brasil).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De 95 hasta 267 m (Gray *et al.*, 1968) y de 300 a 390 m (Downey, 1973).

Orden PAXILLOSIDA Perrier, 1884

Clave para los subórdenes de Paxillosida de RGS (basada en Spencer & Wright, 1966).

- 1 - Organos cribiformes presentes; ampula sencilla.....CRIBELLINA
- Organos cribiformes ausentes; ampula doble.....DIPLOZONINA

Suborden CRIBELLINA Fisher, 1911
Familia GONIOPECTINIDAE Verrill, 1899
Género *Pectinidiscus* Ludwig, 1906

Este género se caracteriza por tener una placa ínfero y súperomarginal no pareada en cada ángulo braquial y por una serie doble correspondiente de placas actinolaterales.

Pectinidiscus aliciae sp. n.

(Fig. 13)

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 541 (localidad tipo); un solo espécimen.

DIAGNOSIS: R/r de 3,95. Las placas súperomarginales con una pequeña y corta espina colocada en serie interna en las placas basales, en serie externa a mitad del brazo y lateralmente distalmente; las súperomarginales del ángulo braquial con esa espina caduca o ausente; placas ínferomarginales también con una espina semejante colocada en el borde distal; la placa ínferomarginal impar generalmente con dos de esas espinas.

DESCRIPCIÓN: Un espécimen conservado en alcohol con un R de 43,5 mm y un r de 11,0 mm. El disco completamente cubierto por paxilas que tienen un número variable de pequeñas espinas; las de la región central con 3-6 espinas centrales y 10-14 en el borde, siendo las centrales similares a las otras. Las paxilas son redondeadas, ligeramente alargadas; en la región paxilar de los brazos se alargan longitudinalmente y las paxilas no están tan juntas. El área paxilar de los brazos es pequeña, estrechándose rápidamente; a partir de la quinta placa súperomarginal par es tan ancha como una placa; distalmente es mucho menos ancha aunque llega hasta la placa terminal. La placa madreporita es ovalada, está próxima al margen del disco y queda separada de las placas súperomarginales por una distancia aproximadamente igual al ancho

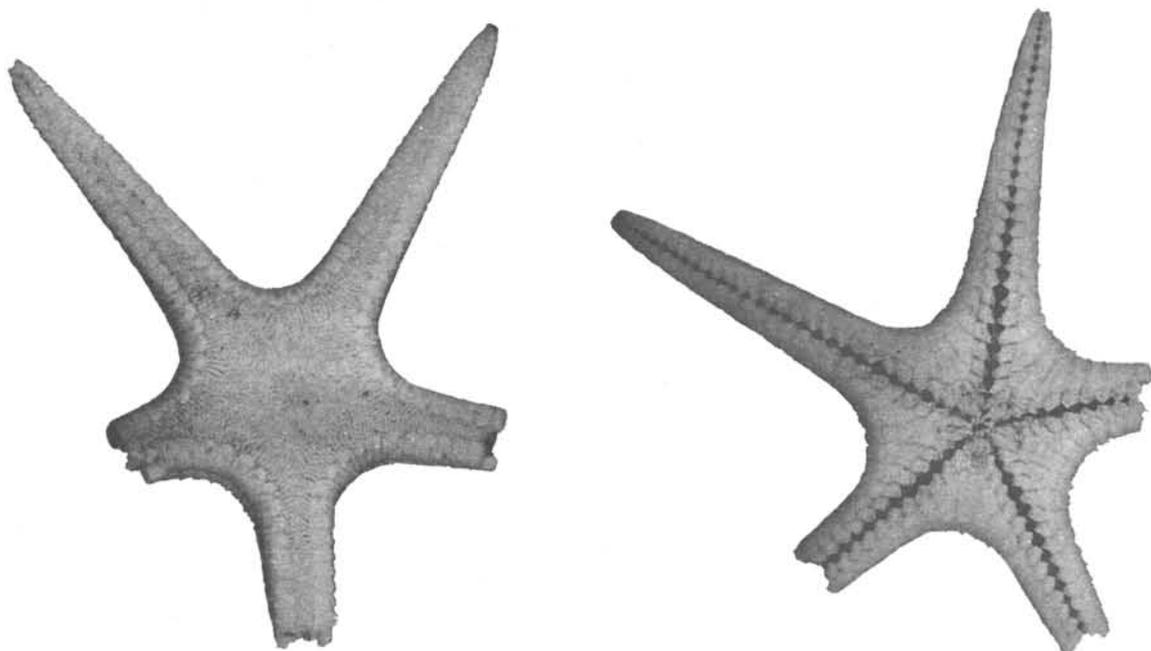


Fig. 13 - *Pectinidiscus aliciae* sp. n. vista dorsal y aboral.

de la misma. Hay veintiocho placas súperomarginales siendo éstas mucho más altas que largas proximalmente, tan largas como altas en la mitad de los brazos y más largas que altas distalmente; la región dorsal de las placas pues aumenta en dirección distal. Las súperomarginales basales con una pequeña y corta espina en serie interna que gradualmente se traslada para el borde externo en la mitad del brazo y para el lateral distalmente siempre disminuyendo en tamaño. Esta espina está presente en todas las súperomarginales con la posible excepción de las últimas dos o tres (pero aún así se nota un vestigio de la misma) y en las placas del ángulo braquial donde es caduca o está ausente. La placa es grande y parece no tener espinas ya que no presenta ninguna ni tampoco indicios de ellas. Con excepción de las súperomarginales interbraquiales todas las placas presentan una serie de gránulos alrededor y entre la espina súperomarginal y el borde interno de la placa; éstos son de tamaño variable, mas bien grandes, separados unos de los otros y dispuestos en filas transversales relativamente regulares; las placas distales están uniformemente cubiertas por los gránulos en la región indicada pero aún éstos se mantienen separados entre sí. A partir de la décimo-primerá placa súperomarginal pueden ocurrir algunos gránulos entre la

espina súperomarginal y los bordes externo e inferior de las placas. Órganos cribiformes presentes entre todas las placas marginales incluyendo la placa terminal. Proximalmente las espinas de éstos son casi tan largas como la región desnuda (o granulosa) de las placas súperomarginales pero se reducen rápidamente distalmente. Los órganos cribiformes están presentes en los bordes distal, proximal e interno de las súperomarginales pero sólo en los distal y proximal de las inferomarginales. Las placas inferomarginales son muy parecidas a las súperomarginales aunque no tan altas ni tan largas. Todas presentan una espina pequeña y corta, algo recurvada en dirección distal y situada siempre en el borde distal de la placa; la inferomarginal impar generalmente con dos de esas espinas; las espinas inferomarginales frecuentemente sobresalen en vista dorsal aunque las placas en sí no sobresalen; con granulación similar a la de las placas súperomarginales. La región interradial ventral con pocas placas actinolaterales en filas dobles más o menos regulares y limitadas a las primeras cuatro inferomarginales pares más la impar; están separadas por filas de espinas pequeñas, cortas y entrelazadas por una membrana fina que son una continuación de los órganos cribiformes que hay entre las placas marginales. Las placas orales cada una con una gran espina cónica, robusta y prominente, puntiaguda sobre la cual puede ocurrir otra espina aunque no tan grande ni conspicua pero sí mayor que las demás espinas pequeñas que cubren la placa; en el lado ambulacral, en la profundidad del ángulo hay una fila de 9-11 espinas pequeñas. Las placas adambulacrales son de forma variable caracterizadas por una prolongación adoral sobre el surco haciéndolas más anchas adoralmente que distalmente; con espinas finas y pequeñas entrelazadas por una membrana; espinas del surco entre 9-11 siendo las proximales un poco más largas que las demás; de 3-4 pequeñas espinas en el borde distal y 3-5 en el proximal (con 2-4 pequeñas espinas en el borde externo proximalmente).

DISCUSIÓN: El género *Pectinidiscus* fue descrito por Ludwig en 1906 y sólo se conocían dos especies, *P. annae* Ludwig de la costa oriental de Africa entre 400 y 638 m de profundidad y *P. sibogae* Döderlein del Archipiélago Malayo. Esta constituye pues la primera ocurrencia del género en el Atlántico y en las Américas. A pesar de provenir de localidades tan separadas las tres especies se parecen mucho en algunos caracteres. Curiosamente *P. aliciae*

parece tener más afinidad con *P. sibogae* que con *P. annae*. La siguiente tabla compara las tres especies:

	<i>P. annae</i>	<i>P. sibogae</i>	<i>P. alictas</i>
Cono apical	Presente	Presente; bien desarrollado	Presente
R/r	2,5	3,2	3,95
Placas marginales pares	16-18	18	28
Súperomarginales	Con una pequeña espina que puede faltar en el ángulo braquial; con "cuerpos cristalinos" pequeños	Mucho más altas que largas proximalmente; área dorsal aumenta distalmente; 1 espina cónica, puntiaguda y tan larga como 1 placa en posición distal; desnudas	Mucho más altas que largas proximalmente; área dorsal aumenta distalmente; 1 espina pequeña y corta, puntiaguda en serie interna proximalmente, externa a mitad del brazo y lateral distalmente; granuladas
Inferomarginales	Con una pequeña espina que falta en el ángulo braquial	Con 1 espina la mitad del largo de las súperomarginales en el margen distal; placa impar con 2 espinas; desnudas	Con 1 espina pequeña, corta recurvada distalmente en el margen distal; placa impar con 2 espinas; granuladas
Órganos cribiformes	Presentes entre todas las marginales y continuando entre las actinolaterales	Presentes entre todas las marginales y continuando entre las actinolaterales; alrededor de la placa terminal; con sus espinas mucho más largas proximalmente	Presentes entre todas las marginales y continuando entre las actinolaterales; alrededor de la placa terminal; con sus espinas mucho más largas proximalmente
Placa terminal	Con tres espinas	Con 3 espinas, una dorsal y 2 ventrales; relativamente grande; formando un ángulo recto sobre el brazo	?; parece no tener; formando un ángulo agudo sobre los brazos
Papulas	En 5 regiones o áreas interradales	?	No se observaron
Placas actinolaterales	Presentes en fila doble	Presentes en fila doble hasta la cuarta placa inferomarginal; desnudas	Presentes en fila doble hasta la cuarta placa inferomarginal par; desnudas
Placas adambulacrales	Con espinas similares entrelazadas: 4-5 en el borde adoral, 5-6 en el borde ambulacral, 2-3 en el borde aboral; con 1 pequeña espina aislada cerca del borde aboral	Tan largas como anchas; margen ambulacral fuertemente convexo; espinas de diferentes tamaños entrelazadas: 7 en el borde adoral, 6-8 en el borde ambulacral, tan largas como 1 placa, 4-5 en el borde aboral, 2 de las cuales se desarrollan distalmente	Más anchas adoralmente que distalmente; espinas subiguales entrelazadas: 3-5 en el borde adoral, 9-11 en el ambulacral, no tan largas como 1 placa, 3-4 en el borde aboral, 2-4 en el borde externo (sólo proximalmente)
Placas orales	Con un "diente" fuerte en el ángulo bucal; 7-8 espinas pequeñas bordeando el lado ambulacral; 4-5 espinas pequeñas sobre estas y 4-5 espinas aisladas	Con una espina robusta, cónica y puntiaguda en cada placa; 6-7 espinas en el lado radial; una fila radial de 5-6 espinas en el área ventral "arqueda" a cada lado; 2 espinas aisladas al lado de la sutura medial	Con 1 espina robusta, cónica y puntiaguda en cada placa sobre la cual hay una segunda espina más pequeña aunque mayor que las demás espinas pequeñas que cubren la placa; 9-11 espinas pequeñas en el lado radial
Paxilas	Pequeñas y bajas con 5-8 espinas granuloides	Área paxilar estrecha; con 8 espinas cortas similares; con 4 filas transversales de paxilas por placa súperomarginal	Área paxilar estrecha; con 13-20 espinas pequeñas similares; sin filas transversales regulares
Madreporito	Separado de las marginales por una distancia igual al ancho de 4-5 paxilas	No mayor que el largo de 1 placa súperomarginal; separado por 4-5 - 3 paxilas y con 1 gran paxila proximalmente	Ovalado, casi tan largo como 1 placa súperomarginal; separado del margen por una distancia aproximadamente igual a su ancho; con una gran paxila proximalmente

Las diferencias principales entre *P. sibogae* y *P. aliciae* son el cono apical, la mayor largura de los brazos en *aliciae*, la diferencia en la espina súperomarginal, la granulación de las placas marginales, la diferencia en el ángulo formado por la placa terminal y el brazo, la forma de la placa ambulacral y sus espinas, la presencia de una segunda espina mayor en las placas bucales de *aliciae* así como el número de las espinas de la región ambulacral de esta placa y el número de espinas paxilares.

NOTAS ECOLÓGICAS: Fue coleccionada en una profundidad de 208 m con salinidad de 35,63‰, oxígeno disuelto de 4,28 ml/l y temperatura de 15,35°C. La granulometría corresponde a arena media con un porcentaje calcáreo entre 50 y 60% para la fracción mayor a 44 micras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: 30°30'S - 48°44'W (estación 541) en Rio Grande do Sul, Brasil.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Conocida sólo de 208 m de profundidad.

Suborden DIPLOZONINA Spencer & Wright, 1966

Familia ASTROPECTINIDAE Gary, 1840

Clave para los géneros de Astropectinidae de RGS ("fide" Tommasi, 1970).

- 1 - Area actinal pequeña, con placas intermedias que no se extienden para los brazos..... *Astropecten*
- Area actinal ancha, con numerosas placas intermedias dispuestas en series y extendiéndose a los brazos..... *Tethyaster*

Género *Astropecten* Gray, 1840

Clave para las especies de *Astropecten* de RGS (parcialmente basada en Tommasi, 1970; Sladen, 1889; Döderlein, 1917).

- 1 - Con espinas bien desarrolladas, largas y puntiagudas normalmente presentes en las placas súperomarginales.....4
 - Sin espinas bien desarrolladas en dichas placas; si ocurren son pequeñas, granuliformes y limitadas a las súperomarginales basales.....2
- 2 - Región ventral de las placas íferomarginales desnuda; íferomarginales sobresaliendo nítidamente en vista dorsal..... *A. marginatus*
 - Región ventral de las íferomarginales completamente cubierta de espinas; íferomarginales no sobresalen en vista dorsal o apenas lo hacen.....3
- 3 - Espinas adambulacrales de la segunda serie similares a las de la primera serie, más o menos cilíndricas y finas; si presenta espinas en las súperomarginales son en serie interna..... *A. cingulatus*
 - Espinas adambulacrales de la segunda serie bien gruesas y achatadas transversalmente, por lo general bien diferentes a las de la primera serie; si ocurren espinas súperomarginales son en serie externa.....
 *A. articulatus*
- 4 - Sólo la primera placa súperomarginal con una espina interna, las demás con espinas externas; con una pequeña espina a cada lado de la mayor espina adambulacral de la segunda serie..... *A. riensis*
 - Con varias placas súperomarginales con espinas internas; tan sólo una pequeña espina al lado adoral de la mayor espina adambulacral de la segunda serie..... *A. armatus brasiliensis*

Astropecten armatus brasiliensis (Müller & Troschel, 1840)

Astropecten brasiliensis brasiliensis: Bernasconi 1956, p. 127-128, Lám. II, figs 1-2.

Astropecten armatus brasiliensis: Tortonese 1956, p. 326, fig. 2; Tommasi 1970, p. 6-7, fig. 19.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estación 281(3); 289(3); 357(2); 363(14); 401(1); 425(1); 434(2); 471(6); 473(28); 564(3); 577(4); 583(5); 586(47); 587(3); 590(20); 1689(1); 1690(10); 1697(2); 1698(2); 1699(2), ?(2). Número total de especímenes: 161.

DIAGNOSIS: Varias placas súperomarginales tienen una espina interna, las demás con una espina externa; tan sólo una pequeña espina al lado de la mayor espina adambulacral de la segunda serie situada adoralmente (Tommasi, 1970). Con un R/r de 5,80 (92/161).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Se coleccionó en profundidades de 12 a 138 m con una media de $50,9 \pm 13,9$ m. Parece preferir profundidades llanas (12 a 50 m) aunque puede ser relativamente numerosa en profundidades mayores (130 a 168 m) en donde en una sola estación se encontraron veintiocho especímenes (Fig. 14).

OXÍGENO DISUELTO: Su amplitud fue de 3,21-5,39 ml/l con una media de $4,42 \pm 0,27$ ml/l. Prevalció en los intervalos de 4,11-4,71 ml/l y 4,72-5,32 ml/l teniendo su máxima ocurrencia en el primero de éstos y su mínima en el intervalo de 5,33-5,93 ml/l (Fig. 15).

SALINIDAD: Se observa un claro aumento en el número de individuos según aumenta la salinidad lo cual no tiene que ser necesariamente significativo ya que hay un mayor número de estaciones con salinidades altas (Fig. 16). La amplitud fue de 31,94 - 35,82‰ con una media de $34,20 \pm 0,65$ ‰.

TEMPERATURA: La temperatura mínima fue $14,98^{\circ}\text{C}$ y la máxima $24,60^{\circ}\text{C}$ con una media de $19,16^{\circ} \pm 1,36^{\circ}\text{C}$. El número de individuos se mantiene más o menos constante entre las temperaturas de $14,98^{\circ}$ y $21,64^{\circ}\text{C}$ cuando se observa, en el intervalo de $21,64^{\circ}$ a $24,60^{\circ}\text{C}$, un aumento considerable (Fig. 17).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde las Antillas hasta la Provincia de Buenos Aires (Argentina); Isla de Fernando de Noronha, Isla da Trindade (Tommasi, 1970); Rio Grande do Sul (Brasil).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde cerca de 1 hasta 138 m; anteriormente conocida sólo hasta aproximadamente 30 m (Tommasi, 1970) sin embargo vale señalar que solamente cinco de las diez y nueve estaciones en donde fue coleccionada tenían profundidades menores o iguales a 30 m.

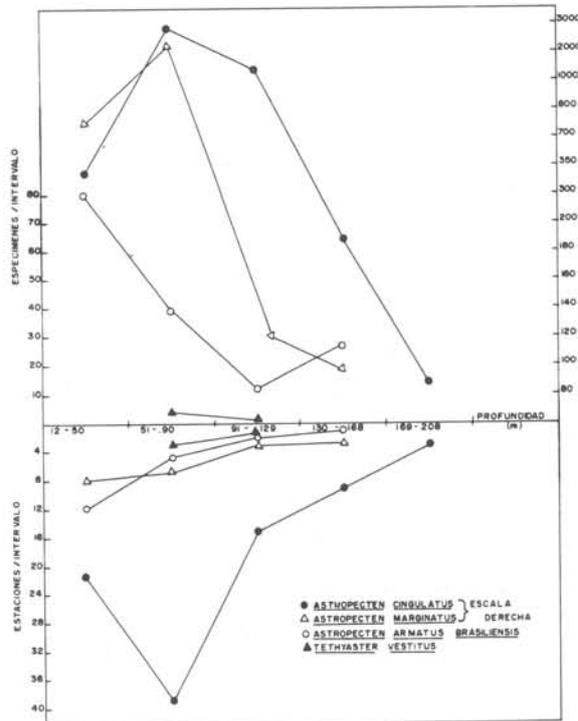


Fig. 14 - ASTROPECTINIDAE distribución vs profundidad

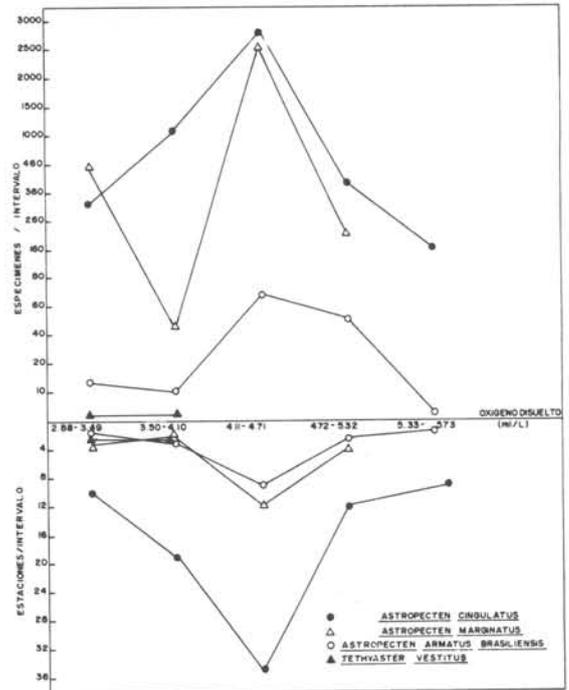


Fig. 15 - ASTROPECTINIDAE distribución vs oxígeno disuelto

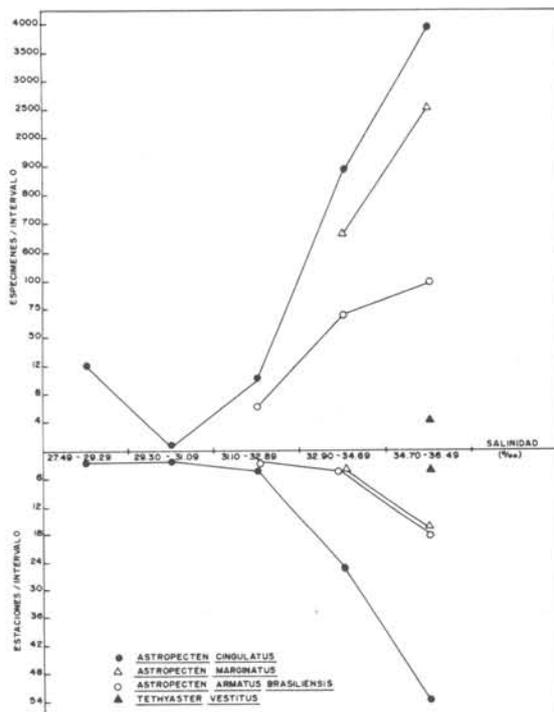


Fig. 16 - ASTROPECTINIDAE distribución vs salinidad

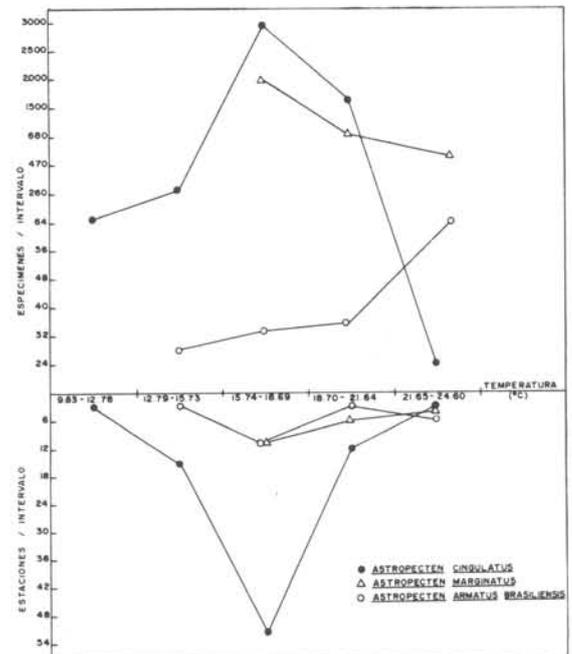


Fig. 17 - ASTROPECTINIDAE distribución vs temperatura

Astropecten cingulatus Sladen, 1889

(Figs 18-19)

Astropecten cingulatus: Sladen 1889, p. 218-219, Pl. XXXV, figs 5-6, Pl. XXXIX, figs 1-3; Tommasi 1970, p. 5-6, fig. 16.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 275(11); 277(146); 279(10); 280(84); 281(15); 282(1); 284(95); 285(24); 288(31); 289(5); 292(133); 296(24); 297(1281); 299(44); 300(1); 312(2); 317(5); 320(7); 324(12); 328(68); 329(1); 330(18); 358(3); 362(26); 364(1); 378(17); 381(2); 382(23); 383(1); 387(1); 390(8); 391(4); 394(1); 401(17); 402(78); 405(52); 406(2); 410(4); 414(19); 417(1); 421(2); 427(2); 436(9); 438(1); 439(585); 452(1); 455(156); 456(26); 457(10); 458(6); 459(66); 460(3); 464(1); 467(62); 468(2); 471(15); 473(1); 538(250); 542(1); 551(10); 552(1); 558(2); 561(3); 562(4); 566(1); 567(13); 570(172); 571(6); 575(86); 581(163); 587(1); 590(4); 1656(80); 1658(1); 1662(3); 1668(1); 1680(1); 1686(22); 1690(43); 1691(122); 1696(22); 1697(481); 1698(2); 1700(68); 1701(2); ?(31). Número total de especímenes: 5.018. Esta fue la especie más abundante y común de la región.

DIAGNOSIS: Sin espinas en las placas súperomarginales aunque ocasionalmente puede tener pequeñas espinas granuliformes en serie interna en las placas basales. La región ventral de las placas ínferomarginales está completamente cubierta por espinas. Las espinas adambulacrales de la primera serie son tres, alargadas y finas, la medial es la mayor y puede estar levemente achatada longitudinalmente; la segunda serie con dos, frecuentemente tres, espinas similares a las de la primera serie y finalmente una tercera serie (externa) de espinas pequeñas y de número variable semejantes a las espínulas situadas entre las placas ínferomarginales (parcialmente basada en Sladen, 1889 y Tommasi, 1970). Con un R/r de 3,92 (4.429/5.018).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Fue coleccionada en profundidades de 15 a 207 m con una media de $79,3 \pm 8,8$ m. A pesar de su amplitud relativamente grande la Figura

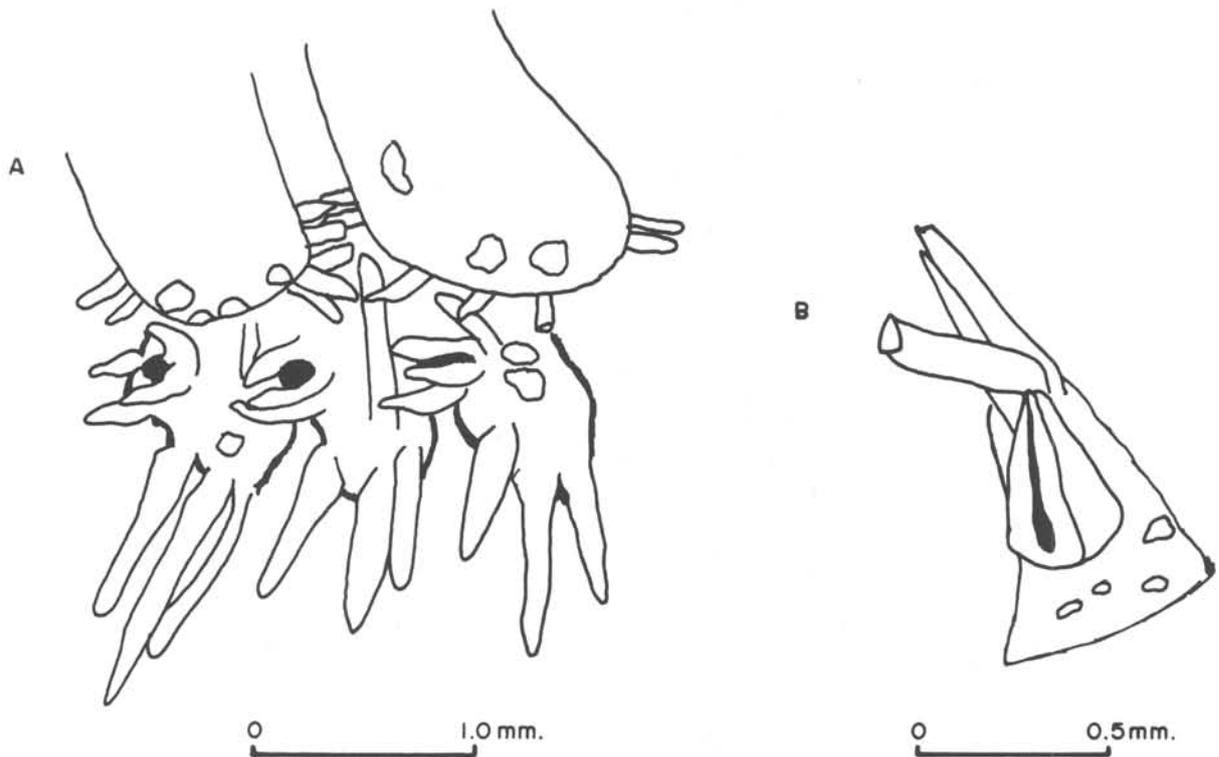


Fig. 18 - *Astropecten cingulatus*; A - mostrando pedicelarias en las placas adambulacrales; B - detalle de una placa adambulacral con pedicellaria.

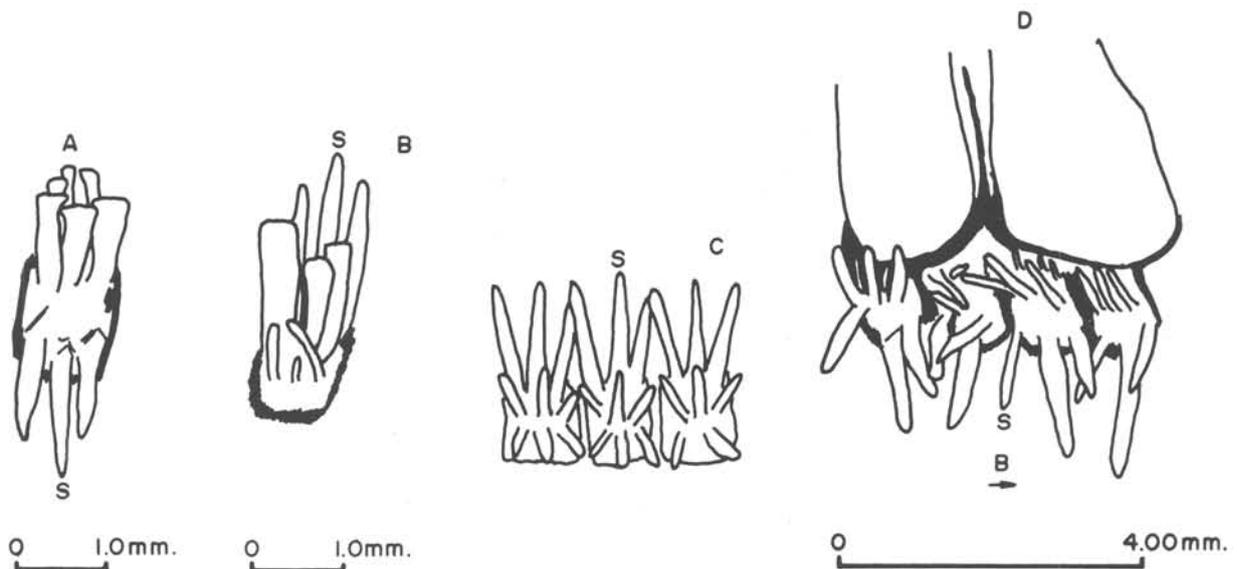


Fig. 19 - Comparación de las espinas adambulacrales de *Astropecten articulatus* y *A. cingulatus*; A y B - *A. articulatus* (Est. 5254, Oregon); C - *A. cingulatus* (Sladen, 1889, Pl. xxxix, Fig. 3, sin escala); D - *A. cingulatus*; S - surco ambulacral; B - boca.

14 nos señala que *A. cingulatus* prefiere profundidades entre los 51 y 129 m en las cuales fueron obtenidos la gran mayoría de los ejemplares; el número de individuos se reduce marcadamente en profundidades menores o mayores a las delimitadas por este intervalo.

OXÍGENO DISUELTTO: Nuevamente encontramos una amplitud grande con un mínimo de 2,88 ml/l y un máximo de 5,93 ml/l; la media fue de $4,33 \pm 0,15$ ml/l y la mayoría de los especímenes se hallaron entre los valores de 3,50 y 4,71 ml/l (Fig. 15).

SALINIDAD: Su amplitud fue de 27,49 a $36,49^{\circ}$ /oo con una media de $34,83 \pm 0,52^{\circ}$ /oo. La Figura 16 muestra una obvia y marcada preferencia por las salinidades más altas de su amplitud; el número de individuos y estaciones, ambos, aumentan drásticamente en salinidades superiores a $32,90^{\circ}$ /oo y sobretodo en aquellas superiores a $34,70^{\circ}$ /oo.

TEMPERATURA: La mínima fue $9,83^{\circ}$ C y la máxima $24,55^{\circ}$ C con una media de $16,90^{\circ} \pm 0,48^{\circ}$ C. A juzgar por su amplitud *A. cingulatus* es una especie euritérmica tolerando bien las temperaturas de $9,83^{\circ}$ a $15,74^{\circ}$ C en donde ocurrió en números moderados; de $15,74^{\circ}$ a $21,64^{\circ}$ C donde ocurrió el mayor número de especímenes y que parecen ser las temperaturas óptimas y sobre $21,64^{\circ}$ C aunque aquí se observó una drástica disminución en su ocurrencia (Fig. 17).

De todas las especies coleccionadas en este trabajo *A. cingulatus* fue la más frecuente y numerosa ocurriendo en la mayoría de las estaciones y en número total superior a los 5.000 ejemplares. Es también la especie que mayor variedad presentó.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde Carolina del Norte (USA), Golfo de México, Brasil, Uruguay y Puerto Quequén, Argentina (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De aguas rasas hasta 207 m de profundidad.

DISCUSIÓN: La validez de esta especie no es aceptada por H. L. Clark (1933) y Tortonese (1956) que la consideran sinónima de *Astropecten articulatus* (Say). Por otro lado Döderlein (1917), Bernasconi (1941; 1957; 1964) y

Tommasi (1970) la consideran válida. Difiere de *A. articulatus* en varios caracteres entre los cuales están la estructura de las espinas adambulacrales y las espinas de las placas súperomarginales. En el primer caso, la segunda serie de espinas adambulacrales son muy anchas en *A. articulatus* lo cual no ocurre en *A. cingulatus*; en el segundo caso, las espinas de las placas súperomarginales ocurren en serie externa y no en serie interna en *A. articulatus* mientras que lo contrario es típico de *A. cingulatus* en los pocos ejemplares que presentan espinas súperomarginales. Concordamos pues, con la validez de la especie. Es interesante notar que *A. articulatus* es una de las dos especies reportadas del área estudiada que no fue coleccionada. Tal vez las ocurrencias reportadas de *A. articulatus* en Brasil sean en realidad *A. cingulatus* con cierto grado de variabilidad y que hayan sido consideradas o reportadas como *A. articulatus* debido a la sinonimia propuesta por Clark y Tortonese.

De hecho la variabilidad de *A. cingulatus* es grande y envuelve no sólo la presencia de espinas en serie interna en las placas súperomarginales, como también la variabilidad en el ancho de esas placas y el ancho y largo de los brazos. Estos últimos dos factores pueden darle a ciertos especímenes, juveniles principalmente, una apariencia mucho más esbelta que la de *A. cingulatus* presentado por Sladen (1889) en sus figuras de la lamina XXXV.

En algunos especímenes se notó la presencia de pedicelarias espiniformes en los lados de las placas bucales y en algunas placas adambulacrales. En estas últimas las pedicelarias se encontraban mayormente al nivel de la segunda serie de espinas adambulacrales y situadas adoralmente, formadas por de 3 a 5 espinas. En estos especímenes la segunda serie de espinas adambulacrales estaba formada por una pedicelaria en el margen adoral y una pequeña espina en el distal, opuesta a la espina distal de la primera serie. La ocurrencia de pedicelarias varía mucho, aún dentro del mismo individuo siendo la presencia de pedicelarias la excepción más que la regla. La posición de las pedicelarias en las placas adambulacrales puede variar estando a veces cerca del margen distal o a nivel de la tercera serie; su número también varía pudiendo, raramente, ocurrir dos pedicelarias en una placa. No parece haber ninguna relación entre los especímenes que tienen espinas súperomarginales y la ocurrencia de pedicelarias.

Astropecten marginatus Gray, 1840

Astropecten marginatus: Tommasi 1970, p. 5, fig. 15.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 279(9); 297(627); 299(190); 300(11); 363(36); 365(97); 371(119); entre 402 y 403(990); 455(1); 531(10); 545(488); 552(1); 583(23); 585(42); 1676(116); 1677(5); 1679(304); 1680(75); 1686(-); 1687(4); ?(203). Número total de especímenes: 3.488; es la segunda especie más abundante de la región.

DIAGNOSIS: Placas inferomarginales sobresalen nítidamente a las súperomarginales en vista dorsal; placas inferomarginales sin espinas en la región ventral; sin espinas en las placas súperomarginales; cuerpo comprimido (Tommasi, 1970). Con un R/r de 3,17 (2.950/3.488).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Se coleccionó desde los 20 hasta los 150 m de profundidad con una media de $68,2 \pm 19,5$ m. La Figura 14 nos muestra que fue más numerosa entre los 51 y 119 m igual que *A. cingulatus*; ambas especies se coleccionaron juntas frecuentemente. Sin embargo, *A. marginatus* parece no alcanzar profundidades tan grandes como *A. cingulatus*.

OXÍGENO DISUELTTO: Su amplitud fue de 3,06 a 5,14 ml/l con una media de $4,27 \pm 0,25$ ml/l. La relación entre el número de individuos y el oxígeno es completamente irregular teniendo altas y bajas en valores relativamente próximos; el mayor número de especímenes ocurrió entre 4,11 y 4,71 ml/l (Fig. 15).

SALINIDAD: Fue coleccionada en salinidades de 34,30 a 36,49‰ con una media de $35,34 \pm 0,37$ ‰. Su amplitud es mucho menor que la de *A. cingulatus* pero como ésta muestra preferencia por salinidades más altas ya que aumenta considerablemente en número en salinidades superiores a 34,70‰ (Fig. 16).

TEMPERATURA: La mínima fue de 16,46°C y la máxima 25,10°C con una media de $19,17 \pm 1,55$ °C. Su máximo número de especímenes ocurrió en el in-

intervalo de 15,74° a 18,69°C disminuyendo en temperaturas superiores a 18,70°C pero soportando estas temperaturas mayores mucho mejor que *A. cingulatus* sobretodo en el intervalo de 21,65° a 24,60°C (Fig. 17).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde Venezuela hasta Rio Grande do Sul (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde cerca de 1 hasta 154 m; anteriormente conocida hasta tan solo 20 m (Tommasi, 1970).

Astropecten riensis Döderlein, 1917

Esta especie no fue coleccionada aunque ha sido reportada para el área de estudio. Tommasi (1970) discute las posiciones de Döderlein (1917) y de Bernasconi (1956) y de Tortonese (1956) respecto a esta especie llegando a la conclusión de que *A. riensis* Döderlein y *A. brasiliensis* Müller & Troschel son especies distintas y que se debe seguir la posición de Tortonese (*op. cit.*) e incluir a *A. brasiliensis* como subespecie de *A. armatus* Gray y a *A. riensis* como especie aparte.

Al discutir la distribución geográfica de *A. riensis*, Tommasi (1970) la menciona como ocurriendo desde Rio de Janeiro hasta la Provincia de Buenos Aires. Brito (1968) de las siguientes localidades: Antillas, Brasil (Fernando Noronha, Isla da Trindade, Bahia, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Santa Catarina y Rio Grande do Sul), Uruguay y Argentina (hasta Buenos Aires). Bernasconi (1959, p. 24) dice sobre *A. riensis*: "es poco abundante, parece típica de Rio de Janeiro" lo cual parece apoyado por la observación de Brito (1968, p. 8) de que "es muy común en el Bahía de Guanabara en donde es encontrada frecuentemente enterrada en la arena".

Género *Tethyaster* Sladen, 1889

Tethyaster vestitus (Say, 1825)

Tethyaster vestitus: Tommasi 1970, p. 7, fig. 20.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 369(1); 375(1); 452(1); 538(1). Total: 4 ejemplares.

DIAGNOSIS: Cada una de las placas intermedias orales lleva una espina grande, achatada y truncada; región interr radial ventral ancha, con las placas extendiéndose por los brazos; espinas de las placas inferomarginales rectangulares y en forma de pala; madreporito grande y conspicuo; color amarillo-anaranjado en ambas superficies con los bordes amarillentos (basada en Tommasi, 1970). Con un R/r de 3,51.

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: En comparación con las tres especies de *Astropecten* coleccionadas *T. vestitus* tiene una amplitud batimétrica algo estrecha, de 66 a 114 m. Hay una leve disminución en el número de individuos según aumenta la profundidad (Fig. 14).

OXÍGENO DISUELTO: Su valor estuvo entre los 3,06 y los 4,08 ml/l con una media de $3,65 \pm 0,77$ ml/l. Al igual que la profundidad aquí también su amplitud es relativamente estrecha aunque el número de individuos se mantiene constante en los dos intervalos (Fig. 15).

SALINIDAD: La amplitud fue de 35,84 a 36,02‰ con una media de $35,91 \pm 0,13$ ‰. Ocurrió en un sólo intervalo y en salinidades relativamente altas (Fig. 16).

TEMPERATURA: La temperatura mínima fue 17,05°C y la máxima 18,56°C con una media de 17,74°C (Fig. 17).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: New Jersey (USA) hasta Rio Grande do Sul (Brasil) (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De 10 m (Tommasi, 1970) hasta 293 m (Gray *et al.*, 1968).

Orden VALVATIDA Perrier, 1884

Clave para las familias de Valvatida de RGS (basada en Tommasi, 1970).

- 1 - Disco ancho y comprimido; brazos cortos; placas marginales bien evidentes.....GONIASTERIDAE
 - Disco pequeño; brazos alargados; placas marginales pequeñas.....
OPHIDIASTERIDAE

Familia GONIASTERIDAE Forbes, 1841

Clave para los géneros de Goniasteridae de RGS (basada en Tommasi, 1970; Bernasconi, 1964; Halpern, 1970).

- 1 - Placas abactinales tabulares, más o menos paxiliformes.....2
 - Placas abactinales no tabulares, generalmente achatadas, convexas, redondeadas o estrelladas.....3
 2 - Placas abactinales ligadas interiormente por osículas radiales independientes..... *Mediaster*
 - Sin osículas radiales independientes..... *Ceramaster*
 3 - Placas abactinales y laterales sin gránulos y cubierta de membrana.....
 *Anthenoides*
 - Placas abactinales y laterales con gránulos, no cubierta por membrana...
 *Tosia*

Género *Anthenoides* Perrier, 1881*Anthenoides brasiliensis* Bernasconi, 1956

Anthenoides brasiliensis: Bernasconi 1956, p. 131, Lám. III; Tommasi 1970, p. 11, fig. 33.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 279(23); 285(18); 288(5); 296(1); 306(2); 315(16); 330(27); 357(1); 367(2); 375(1); 396(19); 401(1);

411(4); 412(24); 415(13); 419(25); 421(1); 437(3); 439(5); 449(3); 457(1); 458(1); 459(1); 465(4); 547(4); 554(8); 568(35); 569(3); 576(10); 586(4); 1646(5); 1656(2); 1680(2). Número total de especímenes: 274.

DIAGNOSIS: Forma pentagonal; de brazos puntiagudos, desiguales y de corte transversal rectangular; placas carinales penetrando hasta la mitad de los brazos; con una piel fina dorsalmente; con pocas espinas granuliformes en las placas inferomarginales en el borde externo; pedicelarias presentes sólo en las placas actinolaterales internas adyacentes a las placas ambulacrales; con 1-2 gránulos hemisféricos al lado de las pedicelarias (Bernasconi, 1956; Tommasi, 1970). Con un R/r de 2,59 (212/274).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Fue coleccionada entre las profundidades de 14 a 338 m con una media de $138,6 \pm 22,6$ m. Hay un nítido aumento en el número de individuos según aumenta la profundidad alcanzando un máximo en el intervalo de 143 a 208 m después del cual hay una disminución hasta sólo cuatro especímenes en el intervalo de 273-338 m (Fig. 20).

OXÍGENO DISUELTTO: Tuvo una amplitud de 3,47 a 5,25 ml/l con una media de 4,61 ml/l. La Figura 21 nos muestra un dramático aumento en el número de individuos con el aumento en las concentraciones de oxígeno disuelto sobretudo para los valores entre 4,19 y 5,25 ml/l sugiriendo que tal vez entre estos valores se encuentra la concentración óptima para la especie.

SALINIDAD: Su amplitud fue de 31,89 a $36,49^{\circ}/\text{oo}$ con una media de $35,51 \pm 0,35^{\circ}/\text{oo}$. Hay un aumento relativamente gradual en el número de especímenes para salinidades entre 31,89 y $35,57^{\circ}/\text{oo}$ y un aumento marcado para aquellas entre $35,58$ y $36,50^{\circ}/\text{oo}$ (Fig. 22) aunque hay que notar que el número de estaciones también aumentó en ese intervalo. Parece ser más abundante en salinidades altas.

TEMPERATURA: La mínima fue $9,77^{\circ}\text{C}$ y la máxima $22,36^{\circ}\text{C}$ con una media de $16,72 \pm 0,82^{\circ}\text{C}$. El número máximo de individuos ocurrió en el intervalo de $14,81$ a $17,32^{\circ}\text{C}$ disminuyendo para ambos lados del intervalo aunque más marcadamente en temperaturas menores (Fig. 23).

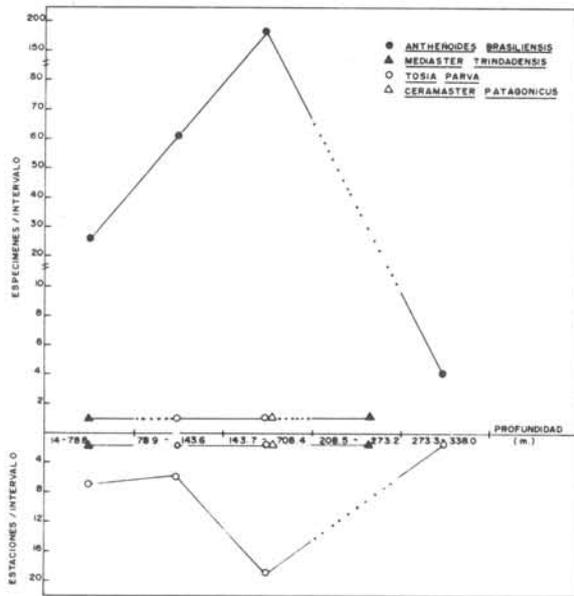


Fig. 20 - GONIASTERIDAE distribución vs profundidad

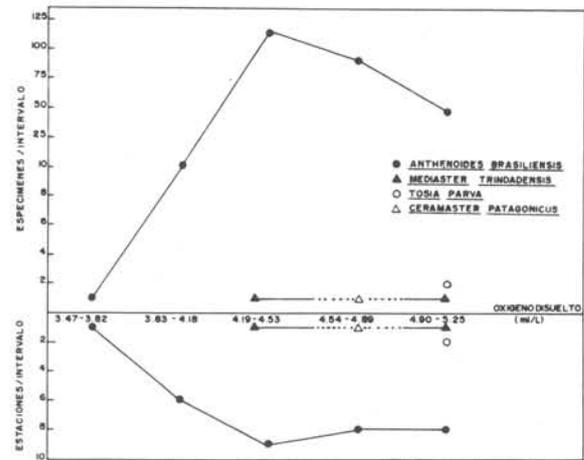


Fig. 21 - GONIASTERIDAE distribución vs oxígeno disuelto

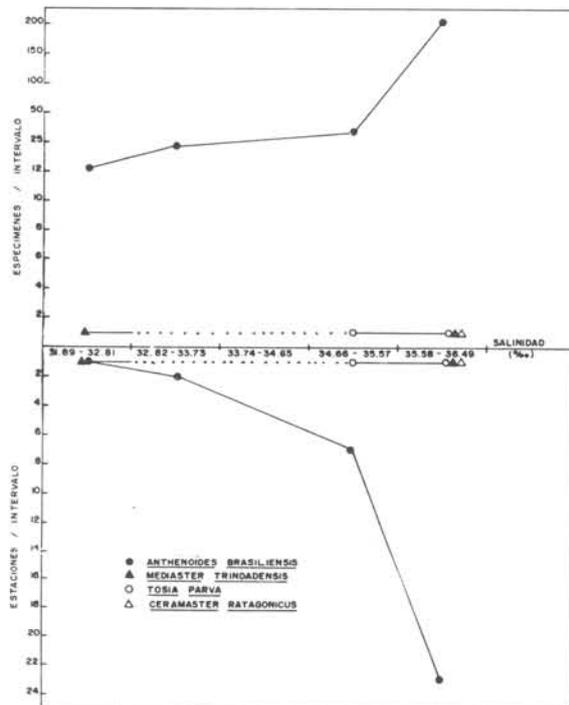


Fig. 22 - GONIASTERIDAE distribución vs salinidad

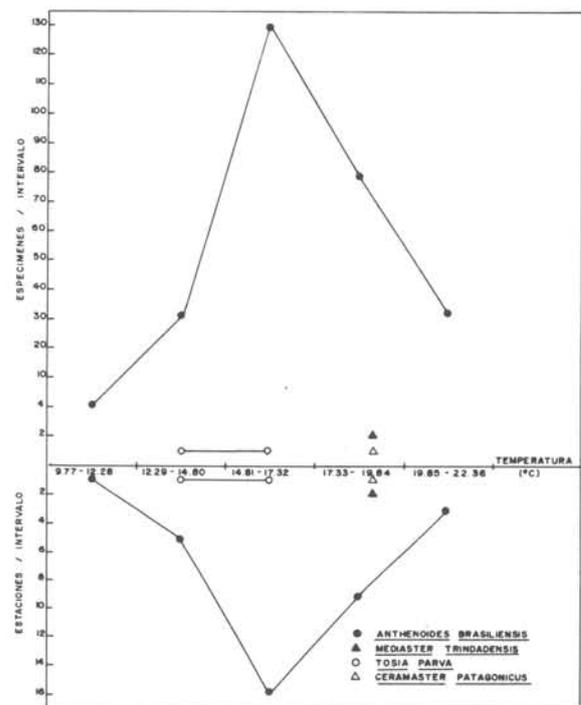


Fig. 23 - GONIASTERIDAE distribución vs temperatura

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Conocida de $23^{\circ}25'S - 42^{\circ}49'W$ y de $30^{\circ}43'S - 48^{\circ}52'W$ (Tommasi, 1970); ahora su distribución se extiende para el sur hasta $34^{\circ}54'S - 51^{\circ}23'W$ en la estación 412.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Se extiende en ambos sentidos ya que anteriormente era sólo conocida entre los 100 m y los 200 m de profundidad (Tommasi, 1970); en la estación 415 se coleccionó a 14 m y en la 465 a 338 m.

Género *Ceramaster* Verrill, 1899

Ceramaster patagonicus (Sladen, 1889)

Ceramaster patagonicus: Tommasi 1970, p. 12, fig. 36.

Pentagonaster patagonicus: Sladen 1889, p. 269-272, Pl. XLVI, figs 3, 4, Pl. XLIX, figs 3, 4.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 300.

DIAGNOSIS: Forma pentagonal con los brazos bien cortos ($R/r: 1,46$). Las placas abactinales cubiertas por gránulos y no ligadas interiormente por osículas radiales independientes (Tommasi, 1970).

NOTAS ECOLÓGICAS: Fue coleccionada a 150 m de profundidad en salinidad de $35,94^{\circ}/\text{oo}$, oxígeno disuelto de 4,71 ml/l y temperatura de $17,56^{\circ}C$. El sedimento consistía de arena media con un porcentaje calcáreo de 91-100 en la fracción mayor a 44 micras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Estrecho de Magallanes, Bahía de Año Nuevo, plataforma continental argentina al noroeste de las Islas Falkland, Banco de Burwood (Tommasi, 1970); $31^{\circ}02'S - 49^{\circ}37'W$ (Estación 300) en la plataforma de Río Grande do Sul.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde cerca de 100 m hasta aproximadamente 200 m (Tommasi, 1970).

Género *Mediaster* Stimpson, 1857

Mediaster trinidadensis Bernasconi, 1956

Mediaster trinidadensis: Bernasconi 1956, p. 133, figs 3, 6, 7; Tommasi 1970, p. 12, fig. 34.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Dos especímenes de las estaciones 415 y 1655.

DIAGNOSIS: Placas abactinales ligadas interiormente por osículas radiales independientes; placas súperomarginales más anchas que largas, cubiertas por gránulos y con las últimas cinco unidas o contiguas a sus opuestas; placas actinolaterales sin pedicelarias, cubiertas por espinas granuliformes; placas adambulacrales con siete espinas achatadas internamente, cuatro prismáticas en serie medial, pudiendo ocurrir entre ambas una pedicelaria, y con 6 a 7 espinas pequeñas externamente (Tommasi, 1970; Bernasconi, 1956). Con un R/r: 2,85.

NOTAS ECOLÓGICAS: Fue coleccionada a profundidades de 14 y 215 m con salinidades de 31,89 y 35,90^o/oo, oxígeno disuelto de 4,21 y 5,25 ml/l y temperaturas de 17,94^o y 18,34^oC respectivamente.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Anteriormente era conocida tan sólo de las proximidades de su localidad tipo en la Isla da Trindade (Brasil) a 20^o30'S y 29^o22'W. Se reporta ahora de 33^o38'S y 51^o04'W (Estación 1655) y de 33^o11'S y 52^o33'W (Estación 415). (Distribución anterior de Tommasi, 1970; Bernasconi, 1956).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desconocida (Tommasi, 1970) anteriormente pero en este trabajo coleccionada a 14 y a 215 m de profundidad pareciendo esto indicar que su extensión batimétrica es considerable.

Género *Tosia* Gray, 1840

Tosia parva (Perrier, 1881)

Tosia parva: Halpern 1970, p. 503-506, fig. 1; Tommasi & Oliveira 1976.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Dos especímenes, de las estaciones 1646 y 1680.

DIAGNOSIS: "R no mayor que 30 mm; R/r de 1,3-1,8. Placas abactinales y marginales con gránulos esparcidos en centros; gránulos periferales de las abactinales en las áreas radiales fundidos; actinales rodeadas por más de una fila de gránulos. Cinco espinas adambulacrales del surco comprimidas; 9-10 espinas bucales" ("fide" Halpern, 1970, p. 505).

DESCRIPCIÓN: Con el disco ancho y la forma estelar; cinco brazos pequeños y cortos; cinco placas súperomarginales; superficie abactinal con granulación escasa en las placas principalmente hacia el centro de las mismas. Las placas abactinales están rodeadas por una fila sencilla de gránulos rectangulares y aplastados; en las áreas radiales muchos de estos gránulos se funden formando a manera de un anillo alrededor de la placa. Cada placa con de 1-11 gránulos centrales. Las placas súperomarginales rodeadas cada una por una fila de gránulos pequeños mayormente cuadrangulares; con grupos de gránulos dispersos y gránulos sencillos haciéndose la granulación más numerosa en el borde ínferolateral de la placa. Con una fila doble de gránulos separando las súpero e ínferomarginales siendo aquellos del ángulo entre dos súperomarginales contiguas y sus respectivas ínferomarginales conspicuamente mayores. El área interr radial ventral es grande. Las placas actinales son conspicuamente más granulosas estando rodeadas por dos o más filas de gránulos y a veces cubiertas en su totalidad. La región central de las placas desnuda a no ser que la placa esté cubierta en su totalidad; ocasionalmente algunas placas sin granulación. Placas ínferomarginales rodeadas por dos o tres filas de gránulos en su parte ventral y con una sola separando las placas adyacentes; con granulación esparsa, en grupos o sencilla, más numerosa

en el borde súperolateral de la placa. Placas adambulacrales con cinco espinas comprimidas, subiguales y no-puntiagudas en el surco; seguidas de 2 espinas anchas y truncadas; finalmente, hay dos filas irregulares de 2-3 espinas granuliformes pequeñas. El primer par de espinas subambulacrales se modifica en el último cuarto del brazo de tal forma que la espina distal del par crece pasando a ser una verdadera y típica espina, grande, ancha y robusta, levemente puntiaguda en la parte distal del brazo. El otro miembro del par se reduce hasta desaparecer.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionó en las profundidades de 130 y 166 m en aguas con salinidades de 35,45 y 35,77^o/oo, oxígeno disuelto de 4,93 y 5,14 ml/l y temperaturas de 14,38^o y 16,46^oC respectivamente.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Esta especie era conocida apenas del hemisferio norte (Tommasi & Oliveira, 1976) y entre las latitudes 11^o01'N - 63^o35'W y 33^o04'N - 78^o12'W (Halpern, 1970). Tommasi & Oliveira (*op. cit.*) la reportan por la primera vez para Sur América de 24^o38'S y 45^o05'W; este trabajo extiende su distribución aún más para el sur, hasta 34^o25'S - 51^o49'W (Estación 1646).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde 30 hasta 597 m (Halpern, 1970).

Familia OPHIDIASTERIDAE Verrill, 1867

Clave para los géneros de Ophidiasteridae de RGS (basada en Tommasi, 1970).

- 1 - Placas abactinales dispuestas en series regulares a todo lo largo del brazo; áreas papulares cuadradas o angulares..... *Ophidiaster*
- Placas abactinales dispuestas en series apenas en la parte proximal de los brazos; áreas papulares formando series longitudinales regulares principalmente en las regiones laterales de los brazos; papulas en grupos..... *Calliophidiaster*

Género *Calliophidiaster* Tommasi, 1970

Calliophidiaster psicodelica Tommasi, 1970

Calliophidiaster psicodelica: Tommasi 1970, p. 10, fig. 28.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 300.

DIAGNOSIS: Con el disco pequeño y los brazos alargados (R/r: 5) y estrechos. Las placas abactinales están dispuestas en cerca de siete series las cuales están regularmente colocadas tan sólo en la parte proximal de los brazos; con grupos de hasta 22 papulas entre estas placas. Las placas marginales bien desarrolladas, dispuestas regularmente; espinas adambulacrales dos a veces tres, la externa siendo más robusta que la interna (Tommasi, 1970; Tommasi & Oliveira, 1976).

NOTAS ECOLÓGICAS: Fue coleccionada en la estación 300 a una profundidad de 150 m y en aguas con salinidad de 35,94‰, oxígeno disuelto de 4,71 ml/l y temperatura de 17,56°C. El tipo de sedimento era arena media con un porcentaje calcáreo de 91-100 para la fracción mayor a 44 micras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Tommasi (1970) la reportó de 31°22'S - 49°42'W y ahora se reporta de 31°02'S - 49°37'W.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Es conocida desde los 150 m hasta los 200 m (Tommasi, 1970).

Género *Ophidiaster* Agassiz, 1834

Clave para las especies de *Ophidiaster* de RGS (Tommasi, 1970).

- 1 - Con pedicelarias..... *Ophidiaster alexandri*
- Sin pedicelarias..... *Ophidiaster guildingii*

Ophidiaster alexandri Verrill, 1915

Ophidiaster alexandri: Tommasi 1970, p. 10, fig. 29.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 300.

DIAGNOSIS: Con pedicelarias en la región actinal. Las placas adambulacrales con una espina bien desarrollada y la otra a veces evidente, a veces inconspicua (Tommasi, 1970). Con un R/r de 4,78.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionó a 150 m de profundidad en aguas con salinidad de 35,94^o/oo, oxígeno disuelto de 4,71 ml/l y temperatura de 17,56^oC en un fondo de arena media con un porcentaje calcáreo de 91-100% en la fracción mayor a 44 micras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Georgia y Florida (USA), Rio Grande do Sul únicamente de la estación 300 (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde 150 hasta cerca de 500 m; anteriormente desconocida a profundidades menores de 154 m (Tommasi, 1970).

Ophidiaster guildingii Gray, 1840

Ophidiaster guildingii: Tommasi 1970, p. 10, fig. 30.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 368.

DIAGNOSIS: Sin pedicelarias y con las espinas adambulacrales alargadas, mayores que las ambulacrales. Los brazos, cilíndricos (Tommasi, 1970). Con un R/r de 4,60.

NOTAS ECOLÓGICAS: Esta especie fue coleccionada en una profundidad de 200 m en salinidad de 35,75^o/oo, oxígeno disuelto de 4,57 ml/l y una temperatura de 16,38^oC.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Florida, Tortugas, Tobago, St. Thomas, Jamaica, Brasil (estación 368) (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde la región infralitoral hasta los 200 m (Tommasi, 1970).

Orden SPINULOSIDA Perrier, 1884

Clave para las familias de Spinulosida de RGS (basada en Tommasi, 1970 y Spencer & Wright, 1966).

- 1 - Disco ancho, brazos cortos.....2
- Disco pequeño, brazos largos y esbeltos.....ECHINASTERIDAE
- 2 - Esqueleto aboral compuesto de placas imbricadas con pequeñas espinas o gránulos sencillos o agrupados; placas intermediarias orales en series transversales regulares.....ASTERINIDAE
- Esqueleto aboral sueltamente teselado o reticulado, cubierto por una piel suave, granulosa o espinosa; placas intermediarias orales no en series transversales regulares.....PORANIIDAE

Familia ASTERINIDAE Gray, 1840

Género *Enoplopatiria* Verrill, 1913

Enoplopatiria stellifera (Mobius, 1859)

Enoplopatiria marginata: Bernasconi 1955, p. 70, Lám. IV, fig. 4, Lám. V, fig. 2, Lám. VII, fig. 1.

Patiria stellifera: Tommasi 1958, p. 19, Est. III, fig. 4.

Enoplopatiria stellifera: Tommasi 1970, p. 15, fig. 39.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 310(1); 379(1); 387(1); 460(1); 471(8); 566(1); 568(1); 573(6); 575(2); 579(1); 1642(2). Número total de especímenes: 25.

DIAGNOSIS: Esta especie tiene pedicelarias en las placas dorsales y áreas papulares diferenciadas. Las placas dorsales de las áreas papulares lobuladas o crescéticas con una cresta curvada o lunulada con espinas entre las cuales ocurren "fajas" de numerosas osículas (Tommasi, 1970). Con un R/r de 1,88 (25/25).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Fue coleccionada entre las profundidades de 15 a 128 m con una media de 51,5 m. Se observa una nítida disminución en el número de especímenes según aumenta la profundidad habiéndose coleccionado tan sólo dos ejemplares a 128 m (Fig. 24).

OXÍGENO DISUELTO: Su amplitud fue de 3,79 a 5,74 ml/l con una media de 4,47 ml/l. En la Figura 25 notamos que su distribución numérica con relación a este parámetro es bimodal con un máximo mayor en las concentraciones más bajas de oxígeno.

SALINIDAD: Sus valores estuvieron entre 29,30 y 36,01^o/oo con una media de 32,75 ± 2,80^o/oo. Hay un aumento en el número de especímenes con el aumento en la salinidad seguido de una disminución en salinidades más altas (Fig. 26).

TEMPERATURA: La temperatura mínima fue de 14,20^oC y la máxima fue de 24,28^oC con una media de 18,73^oC. El número de especímenes aparentemente varía de forma completamente irregular con la temperatura según podemos ver en la Figura 27.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Esta especie se encuentra desde las Antillas hasta la Provincia de Buenos Aires y además en las Islas Canarias, Senegal, el Mediterráneo y el Estrecho de Magallanes (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde la zona de las mareas hasta los 128 m aunque Tommasi (1970) la reporta sólo hasta cerca de 60 m.

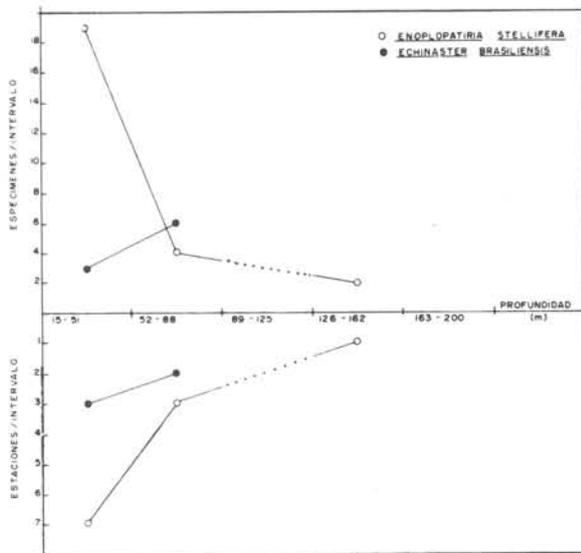


Fig. 24 - ASTERINIDAE Y ECHINASTERIDAE distribución vs profundidad

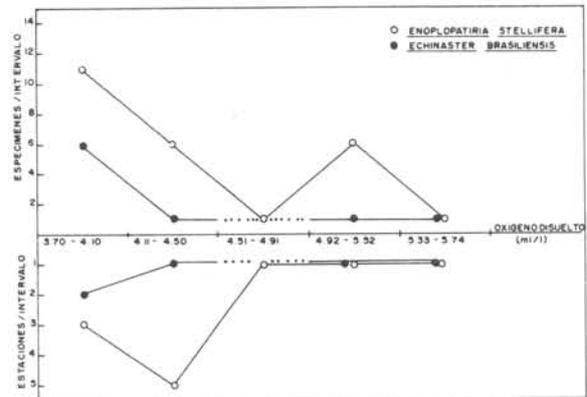


Fig. 25 - ASTERINIDAE Y ECHINASTERIDAE distribución vs oxígeno disuelto

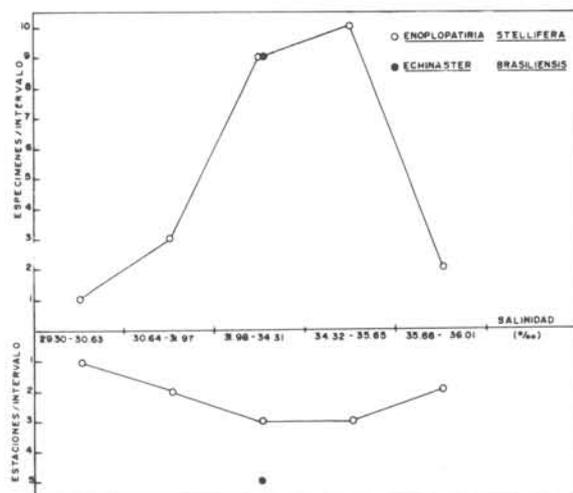


Fig. 26 - ASTERINIDAE Y ECHINASTERIDAE distribución vs salinidad

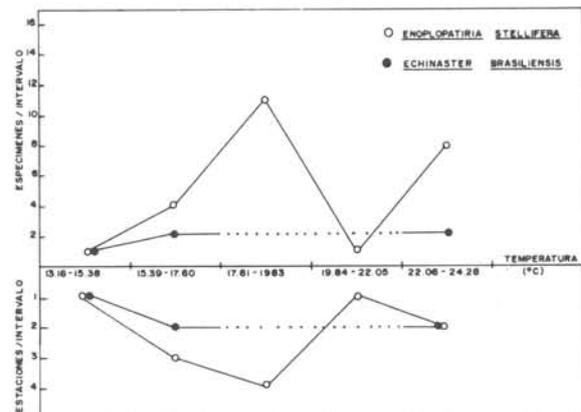


Fig. 27 - ASTERINIDAE Y ECHINASTERIDAE distribución vs temperatura

Familia PORANIIDAE Perrier, 1894

Género *Marginaster* Perrier, 1881

Marginaster pectinatus Perrier, 1884

Marginaster pectinatus: Sladen 1889, p. 364; Tommasi & Oliveira 1976.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 1646.

DIAGNOSIS: Inferomarginales con un peine achatado de pequeñas espinas formando una franja marginal; las placas con espinas o con toda la membrana que las cubre con pequeñas espinas (Sladen, 1889; Tommasi & Oliveira, 1976). Con un R/r de 1,25.

DESCRIPCIÓN: Esta especie es de forma casi pentagonal con el disco ancho y los brazos cortos y pequeños. La superficie abactinal sueltamente teselada con placas triangulares de fina granulación o cubiertas por una membrana fina y llevando pequeñas espinas; con pequeñas áreas papulares entre las placas. Las inferomarginales son visibles en vista dorsal; tienen cuatro espinas marginales formando una franja marginal ancha y cuatro espinas más pequeñas, sobre las marginales. La región interbraquial es ancha pero pequeña y con pocas placas actinolaterales cubiertas por una granulación fina. Las placas adambulacrales con tres espinas de las cuales la más interna es la menor.

NOTAS ECOLÓGICAS: Fue coleccionada a una profundidad de 166 m en aguas con salinidad de 35,45^o/oo, oxígeno disuelto de 4,93 ml/l y una temperatura de 14,38^oC.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Las Antillas, Yucatán (Sladen, 1889); 22^o50'S - 40^o41'W (Tommasi & Oliveira, 1976). Se reporta ahora de la estación 1646 en 34^o25'S y 51^o49'W.

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De 166 hasta 285 m; anteriormente desconocida en profundidades menores de 184 m (Tommasi & Oliveira, 1976).

Familia ECHINASTERIDAE Verrill, 1867

Género *Echinaster* Müller & Troschel, 1842

Echinaster brasiliensis Müller & Troschel, 1842

Echinaster antonioensis: Bernasconi 1955, p. 72-73, Lám. VI, figs 1-2.

Echinaster brasiliensis: Tommasi 1970, p. 17, figs 44-45.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 317(1); 383(1); 570(1); 582(5); 586(1). Número total de ejemplares: 9.

DIAGNOSIS: Las osículas de los brazos forman un retículo bien evidente; aquellas que llevan espinas están más separadas unas de las otras. Los brazos son alargados; R/r de aproximadamente 5. La región interbraquial generalmente sin espinas o con algunas pequeñas. Las placas adambulacrales con de 3-4 espinas siendo la segunda de fuera para dentro la mayor (Tommasi, 1970).

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Se coleccionó entre 44 y 58 m de profundidad con una media de $51 \pm 8,2$ m. Esta es una especie de distribución batimétrica limitada y principalmente litoral; sin embargo, demostró un pequeño aumento en el número de ejemplares con el aumento en la profundidad (Fig. 24).

OXÍGENO DISUELTO: Su amplitud fue de 3,70 a 5,39 ml/l con una media de $4,45 \pm 0,91$ ml/l. A pesar de tener una amplitud más o menos grande, la mayoría de los especímenes ocurrieron en concentraciones más bien bajas de oxígeno (Fig. 25).

SALINIDAD: La amplitud en cuanto a la salinidad fue muy estrecha, poco más de una parte por mil, de 33,17 a $34,16^{\circ}/\text{oo}$ con una media de $33,63 \pm 0,51^{\circ}/\text{oo}$. Todos los ejemplares ocurrieron pues, en el mismo intervalo de la Figura 26.

TEMPERATURA: La mínima fue $13,16^{\circ}\text{C}$ y la máxima $22,36^{\circ}\text{C}$ con una media de $18,22^{\circ}\text{C}$. Esta es una especie de amplitud térmica muy grande si no es que es verdaderamente euritérmica. Ocurrió en número más o menos constante en tres de los cinco intervalos de la Figura 27.

Orden FORCIPULATIDA Perrier, 1884

Familia ASTERIIDAE Gray, 1840

Clave para las subfamilias de Asteriidae de RGS (basada en Tommasi, 1970; Bernasconi, 1964).

- 1 - Pedicelarias cruzadas en bandas anulares a lo largo de los brazos, excepto en la parte proximal.....LABIDIASTERINAE
- Pedicelarias cruzadas sin formar bandas anulares y sí dispersas o formando collares alrededor de las espinas.....2
- 2 - Espinas adambulacrales sin pedicelarias aisladas o en grupos.....
-COSGINASTERINAE
- Espinas adambulacrales con pedicelarias aisladas o en grupos.....
-ASTERIINAE

Subfamilia COSGINASTERINAE Fisher, 1923

Género *Sclerasterias* Perrier, 1881

Sclerasterias subangulosa (Verrill, 1914)

Sclerasterias subangulosa: Tommasi 1970, p. 20, fig. 57.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Dos especímenes de las estaciones 411 y 412.

DIAGNOSIS: La espina inferomarginal externa con medio collar de pedicelarias cruzadas y las espinas adambulacrales sin pedicelarias. Las pedicelarias con un solo diente terminal. Espinas abactinales y marginales un poco alargadas, gruesas, rombudas y un poco comprimidas. Placas dorsolaterales bien desarrolladas, triangulares, imbricadas. Las espinas adambulacrales alargadas, achatadas y con denticulos en la punta los cuales están más desarrollados en la espina externa (basada en Tommasi, 1970). Con un R/r de 5,84.

DESCRIPCIÓN: Placas abactinales dispuestas en círculos cada una con 1-2 espinas alargadas aunque pequeñas en comparación con las braquiales, con denticulos en la punta; con pedicelarias cruzadas formando un collar en la base de las espinas; con algunas pedicelarias cruzadas aisladas entre las placas. El disco pequeño, los brazos alargados, cilíndricos y gruesos. Las placas braquiales formando cinco filas bien evidentes; la mayoría de las placas con una espina larga y robusta siendo las espinas de las placas radiales mayores que las de las placas marginales; las espinas con denticulos apicales más desarrollados que los denticulos laterales; con un collar de pedicelarias cruzadas en la base de todas las espinas excepto la espina ínferomarginal externa que tiene tan solo medio collar. Espinas ínferomarginales externas ligadas por una membrana en su mitad inferior; ínferomarginales internas sin pedicelarias. Las espinas ínferomarginales son un poco más grandes que las del disco, achatadas, siendo la externa la mayor y la interna un poco más larga que la mitad de la largura de la externa y también más achatada. Las placas adambulacrales diplacántidas con espinas finas, achatadas y denticuladas, la externa con denticulos mucho más desarrollados en su punta. El surco ambulacral ancho; las placas orales con grandes pedicelarias rectas, lanceoladas en la profundidad del ángulo bucal y con pedicelarias semejantes en las pequeñísimas áreas interradales ventrales.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionó en profundidades de 165 y 196 m en aguas con salinidades de 35,76 y 35,98^o/oo, oxígeno disuelto de 4,80 y 4,84 ml/l y temperaturas de 15,68^o y 16,96^oC respectivamente.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Florida, Bahamas, Antillas, 23^o33'S - 42^o13'W (Tommasi, 1970); hasta 34^o54'S - 51^o23'W (estación 412).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De 25 hasta 100 m (Tommasi, 1970); ahora se reporta de 165 y de 196 m de profundidad.

Subfamilia ASTERIINAE Verrill, 1914

Clave para los géneros de Asteriinae de RGS (basada en Tommasi, 1970).

- 1 - Espinas abactinales y marginales sin collares de pedicelarias.....
 *Allostichaster*
 - Espinas abactinales y marginales con collares de pedicelarias.....
 *Diplasterias*

Género *Allostichaster* Verrill, 1914

Allostichaster hartii (Rathbun, 1879)

Allostichaster hartii: Tommasi 1970, p. 20-21, fig. 58.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Estaciones 411(100); 465(30); 1642(12); 1648(2); 1684(1). Sobre 146 especímenes y muchos fragmentos.

DIAGNOSIS: Sin collares de pedicelarias en las espinas abactinales y marginales. Las pedicelarias dispersas entre las espinas del disco y de los brazos y en las espinas adambulacrales. Los brazos afinándose fuertemente de la mitad hacia la punta. Espinas dorsales y laterales muy pequeñas; espinas adambulacrales cilíndricas, dentadas en sus extremidades, menores que las íferomarginales, siendo la interna la menor. Con 2-3 espinas íferomarginales, espatuladas, anchas y denticuladas en la extremidad (Tommasi, 1970). Con un R/r de 4,73.

NOTAS ECOLÓGICAS:

PROFUNDIDAD: Se coleccionó entre 166 y 338 m de profundidad. Esta es una especie de aguas relativamente profundas. La mayoría de los ejemplares se hallaron en profundidades mayores a 193 m (Fig. 28).

OXÍGENO DISUELTO: Su amplitud fue de 4,47 a 4,94 ml/l con una media de $4,77 \pm 0,24$ ml/l. La Figura 29 nos muestra cómo esta especie parece preferir concentraciones relativamente altas de oxígeno.

SALINIDAD: Sus valores fluctuaron entre 34,83 y 35,76‰ con una media de $35,47 \pm 0,47$ ‰. Hay un pequeño máximo en los valores inferiores

de su amplitud con una reducción más o menos constante en el número de especímenes según aumenta la salinidad hasta llegar a un mínimo después del cual hay un aumento drástico hasta alcanzar el máximo de 35,76^o/oo de salinidad (Fig. 30).

TEMPERATURA: La mínima fue de 9,77^oC y la máxima de 16,37^oC. La Figura 31 nos muestra una relación entre el número de especímenes y la temperatura semejantes a la que hubo con la salinidad por lo que se hacen los mismos comentarios.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde 23^o20'S al este de Cabo Frío (Río de Janeiro) hasta Patagonia (Tommasi, 1970).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde 5 hasta cerca de 1.133 m (Tommasi, 1970).

Género *Diplasterias* Perrier, 1888

Diplasterias brandtii (Bell, 1881)

Diplasterias brandtii: Tommasi 1970, p. 21, fig. 59.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Dos especímenes de la estación 1646.

DIAGNOSIS: Con brazos largos (R/r de 10,5); con grandes pedicelarias rectas en el surco ambulacral y en las placas marginales; con collares de pedicelarias cruzadas alrededor de las espinas abactinales excepto en la espina inferomarginal externa que sólo tiene medio collar; las placas adambulacrales diplacántidas.

NOTAS ECOLÓGICAS: Se coleccionaron los dos ejemplares a una profundidad de 166 m en aguas con salinidad de 35,45^o/oo, oxígeno disuelto de 4,93 ml/l y temperatura de 14,38^oC.

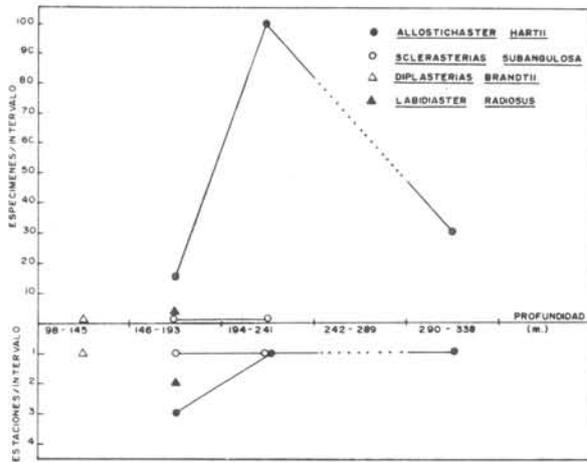


Fig. 28 - ASTERIIDAE distribución vs profundidad

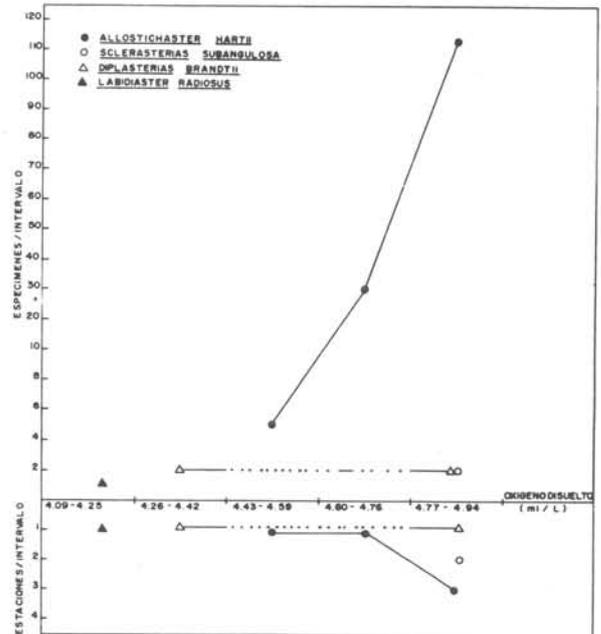


Fig. 29 - ASTERIIDAE distribución vs oxígeno disuelto

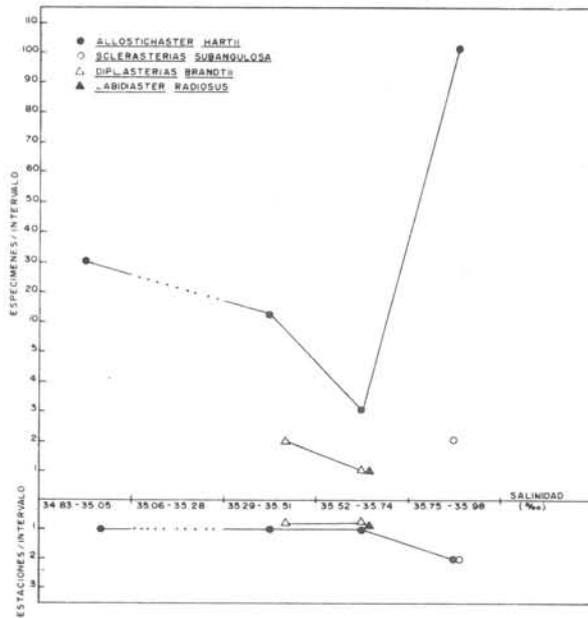


Fig. 30 - ASTERIIDAE distribución vs salinidad

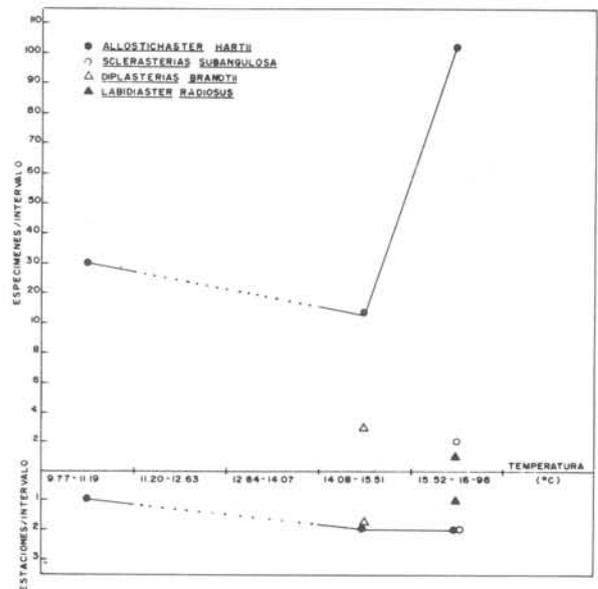


Fig. 31 - ASTERIIDAE distribución vs temperatura

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Antártica, Tierra del Fuego, Islas Falkland, Georgia del Sur, $34^{\circ}26'S - 51^{\circ}47'W$ (Tommasi, 1970) y ahora también de $34^{\circ}25'S - 51^{\circ}49'W$ (estación 1646).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: Desde 0 hasta 217 m (Tommasi, 1970; Bernasconi, 1964).

Subfamilia LABIDIASTERINAE

Género *Labidiaster* Lütken, 1871

Labidiaster radiosus Lütken, 1871

Labidiaster radiosus: Bernasconi 1941, p. 40, Est. III, fig. 1, Est. IV, fig. 2; Tommasi & Oliveira 1976, p. 91-92, fig. 9.

OCURRENCIA Y MATERIAL EXAMINADO: Un espécimen de la estación 402.

DIAGNOSIS: Disco circular, irregularmente reticulado, con espinas poco menos largas y robustas que las de los brazos; margen del disco nítido; madreporito circular muy cerca del borde del disco. Los brazos largos y delgados; espinas braquiales y pedicelarias cruzadas formando bandas transversales; cuatro filas de pies ambulacrales. Las placas adambulacrales diplocántidas; con pedicelarias rectas en el surco ambulacral (Bernasconi, 1941). Con un R/r mayor de 10.

DESCRIPCIÓN: Disco circular, pequeño, fuertemente diferenciado de los brazos; madreporito conspicuo, relativamente grande, circular y próximo al margen del disco. El esqueleto reducido a placas irregulares grandes unidas unas a otras por otras más pequeñas y alargadas formando un retículo irregular con áreas papulares conspicuas entre las placas. Las espinas de las placas abactinales largas y robustas con un collar de pedicelarias cruzadas; casi la totalidad de las placas mayores del disco poseen espinas. Once brazos

largos y delgados con el esqueleto reducido a placas que forman seis filas longitudinales más o menos regulares; las filas compuestas por unas placas mayores en forma de cruz y otras menores alargadas, todas sobrepuestas; de cada placa mayor salen, transversalmente, las placas menores que unen una fila longitudinal con otra formando así grandes áreas papulares cuadrangulares. Las espinas braquiales en cada placa cruciforme similares a las del disco aunque un poco más largas y robustas y también con collares de pedicelarias cruzadas que por lo general se encuentran desde la mitad para arriba de la espina siendo que las espinas de la parte distal del brazo llevan el collar en la punta. Las placas bucales con una espina larga y robusta en el ángulo bucal seguida por dos pares de espinas similares; con pedicelarias bivalvas en las placas bucales y en el ángulo bucal interr radialmente en donde son más numerosas. Las placas adambulacrales díplacántidas con espinas largas y finas sin collares de pedicelarias; con pedicelarias bivalvas presentes en el surco y en las placas adambulacrales. Sin placas actinolaterales.

NOTAS ECOLÓGICAS: Coleccionada en una profundidad de 98 m en aguas con salinidad de 35,71^o/oo, oxígeno disuelto de 4,09 ml/l, y temperatura de 16,08^oC. El tipo de sedimento era lodo y arcilla con un porcentaje calcáreo de 11-20% en la fracción mayor a 44 micras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Desde 25^o02'S - 44^o54'W (Tommasi & Oliveira, 1976) hacia el sur: Provincia de Buenos Aires hasta Tierra del Fuego, las Malvinas y el sur de Chile (Bernasconi, 1941; 1964).

DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA: De 0 hasta 183 m de profundidad (Bernasconi, 1964).

DISCUSIÓN: FAUNA

En su trabajo de 1970 Tommasi recopila la información existente sobre la fauna de Asteroidea conocida de Brasil y menciona las siguientes especies como conocidas de la plataforma continental de Rio Grande do Sul:

- 1 - *Allostichaster hartii* (Rathbun, 1879)
- 2 - *Anthenoides brasiliensis* Bernasconi, 1956
- 3 - *Astropecten armatus brasiliensis* (Müller & Troschel, 1842)
- 4 - *Astropecten articulatus* (Say, 1825)
- 5 - *Astropecten cingulatus* Sladen, 1889
- 6 - *Astropecten marginatus* Gray, 1840
- 7 - *Astropecten riensis* Döderlein, 1917
- 8 - *Calliophidiaster psicodelica* Tommasi, 1970
- 9 - *Ceramaster patagonicus* (Sladen, 1889)
- 10 - *Diplasterias brandtii* (Bell, 1881)
- 11 - *Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel, 1842
- 12 - *Enoplopatiria stellifera* (Möbius, 1859)
- 13 - *Luidia quequenensis* Bernasconi, 1942
- 14 - *Luidia scotti* Bell, 1917
- 15 - *Ophidiaster alexandri* Verrill, 1915
- 16 - *Ophidiaster guildingii* Gray, 1840
- 17 - *Tethyaster vestitus* (Say, 1825)

Con el presente trabajo se añaden las siguientes nuevas ocurrencias:

- 1 - *Labidiaster radiosus* Lütken, 1871
- 2 - *Luidia barbadensis* Perrier, 1881
- 3 - *Luidia clathrata* Say, 1825
- 4 - *Luidia elegans* Perrier, 1876
- 5 - *Marginaster pectinatus* Perrier, 1884
- 6 - *Mediaster trinidadensis* Bernasconi, 1956
- 7 - *Pectinidiscus aliciae* sp. n.

Se conocen, pues, un total de 26 especies de asteroideos de RGS de las cuales este trabajo incluye 24. Las dos especies que no fueron coleccionadas, *Astropecten articulatus* (Say) y *Astropecten riensis* (Döderlein), ya fueron discutidas.

ECOLOGÍA COMPARADA DE LOS ASTEROIDEOS DE RGS

1 - LUIDIIDAE

Luidia clathrata es la especie de mayor amplitud de profundidad siendo conocida desde 1 hasta 175 m. Es seguida por *L. elegans* que es conocida de 95 a 267 m y por *L. scotti* conocida entre 5 y 173 m de profundidad. *Luidia quequenensis* fue coleccionada entre 35 y 41 m por nosotros, entre 54 y 72 m por Bernasconi (1943) y fue reportada por Tommasi (1970) como una especie litoral. A pesar de tener una distribución batimétrica grande, tanto *Luidia clathrata* como *L. scotti* disminuyeron en número de especímenes con aumento de la profundidad.

La amplitud mayor para los valores de oxígeno disuelto la tuvo *Luidia scotti* con concentraciones de 3,46 a 5,39 ml/l y fue seguida por *L. clathrata* con concentraciones entre 3,33 y 4,71 ml/l. La primera parece soportar mejor las variaciones en las concentraciones de oxígeno disuelto que la segunda; ambas sin embargo, tuvieron su mayor número de especímenes entre los valores de 3,73 y 4,14 ml/l. *Luidia quequenensis* tuvo una amplitud muy pequeña, entre 3,45 y 3,79 ml/l, sugiriendo que tal vez el oxígeno sea un factor limitante para esta especie.

Tanto *L. clathrata* como *L. scotti* tuvieron una amplitud de salinidad semejante siendo que la de *L. scotti* fue un poco mayor. Mientras *L. scotti* aumentó en número de especímenes con aumentos en la salinidad hasta llegar a su máximo entre 34,90 y 35,47‰, *L. clathrata* se mantuvo más o menos constante según aumentaba la salinidad hasta llegar a su máximo entre 35,48 y 36,05‰. Fue precisamente entre estos valores de salinidad que *L. scotti* disminuyó drásticamente en el número de especímenes. *Luidia clathrata*, pues, parece preferir salinidades altas (sobre 35,5‰ aproximadamente) mientras que esos mismos valores parecen limitar a *L. scotti*. *Luidia quequenensis* ocurrió en salinidades entre 33,51 y 35,09‰ manteniendo su número de especímenes constante entre estos valores.

En cuanto a temperatura *L. scotti* es la más euritérmica ocurriendo entre 13,16° y 22,36°C y, según el número de especímenes, parece preferir temperaturas entre 16,96° y 18,88°C. Por otro lado *L. clathrata* ocurrió indistintamente entre 17,40° y 22,69°C mientras que *L. quequenensis* tuvo una amplitud térmica limitada, entre 17,72° y 18,03°C.

Luidia quequenensis es una especie más estenoeca para todos los parámetros estudiados que *L. clathrata* y *L. scotti*. De los cuatro factores tres, profundidad, oxígeno disuelto y temperatura, tienen una amplitud muy limitada para *L. quequenensis* sugiriendo esto que cualquiera de ellos pueda limitar grandemente su distribución. La mayor semejanza con las otras dos especies es en los valores de salinidad en que ocurrió pero aún así su amplitud fue considerablemente menor que la de las otras dos especies. Estas diferencias se reflejan en la distribución geográfica conocida de las tres especies teniendo *L. quequenensis* la más reducida la cual, no obstante, no lo es mucho más que la de *L. scotti*.

2 - ASTROPECTINIDAE

Los Astropectinidae coleccionados mostraron todos una distribución batimétrica bastante grande. En este trabajo *Astropecten cingulatus* tuvo la distribución más amplia, entre 15 y 207 m y *Tethyaster vestitus* la más estrecha, entre 66 y 114 m aunque la especie es conocida desde 10 hasta 293 m. Los límites inferiores de profundidad fueron aumentados en *A. armatus brasiliensis* de 30 para 138 m; en *A. marginatus* de 20 para 154 m y en *A. cingulatus* de 50 para 207 m. Todas las especies, con la posible excepción de *A. armatus brasiliensis*, tienen su mayor ocurrencia en profundidades relativamente pequeñas sobretodo *A. cingulatus* y *A. marginatus* que sufren disminuciones drásticas en el número de individuos según aumenta la profundidad a partir de 129 y de 90 m de profundidad respectivamente.

La amplitud de oxígeno disuelto para las cuatro especies fue desde 2,88 hasta 5,93 ml/l. *Astropecten cingulatus* y *A. armatus brasiliensis* exhibieron una distribución similar siendo menos frecuentes y numerosas en los límites superior e inferior de estos valores y pareciendo preferir concentraciones

medias entre 4,11 y 4,71 ml/l. Entre estos mismos valores *A. marginatus* tuvo su número máximo de especímenes pero a diferencia de las otras dos especies mencionadas, la distribución de los especímenes de *A. marginatus* es mucho más variable. *Tethyaster vestitus* se encontró en valores relativamente bajos, entre 3,06 y 4,08 ml/l.

Las tres especies de *Astropecten* aumentan drásticamente en su número de individuos según aumenta la salinidad, sobretodo *A. cingulatus* y *A. marginatus* que parecen preferir salinidades relativamente altas (34,70 - 36,49‰). En este mismo intervalo, *Tethyaster vestitus* tuvo su comparativamente pequeña amplitud. La preferencia de *A. marginatus* y *A. cingulatus* por salinidades altas y su relación con la profundidad están particularmente bien ilustradas en las Figuras 32 y 33 de profundidad vs. salinidad para estas dos especies.

Astropecten cingulatus puede considerarse una especie euritérmica ya que se encontró entre 9,83° y 24,55°C. *Astropecten armatus brasiliensis* y *A. marginatus* tuvieron también una amplitud térmica considerable aunque menor, de 14,98° a 24,60°C en el primer caso y de 16,46 a 25,10°C en el segundo. A partir del intervalo de 15,74° a 18,69°C, en donde *A. cingulatus* y *A. marginatus* tienen su máximo número de especímenes, se observa una reducción según aumenta la temperatura que es particularmente drástica en *A. cingulatus*. Lo contrario ocurre con *A. armatus brasiliensis* que sobre este intervalo de temperatura aumenta considerablemente su número de individuos.

3 - GONIASTERIDAE

Anthenoides brasiliensis tuvo la mayor distribución batimétrica, de 14 - 338 m, ampliándose en ambos sentidos ya que anteriormente sólo era conocida de entre 100 y 200 m. Le siguió *Mediaster trinidadensis* que fue coleccionada a los 14 y a los 215 m y cuya batimetría era anteriormente desconocida. *Ceramaster patagonicus* parece ser de distribución batimétrica limitada ya que es sólo conocida entre los 100 y 200 m. *Tosia parva* fue coleccionada a 130 y a 166 m pero tiene la mayor distribución batimétrica de todas estas especies siendo conocida desde 30 hasta 357 m.

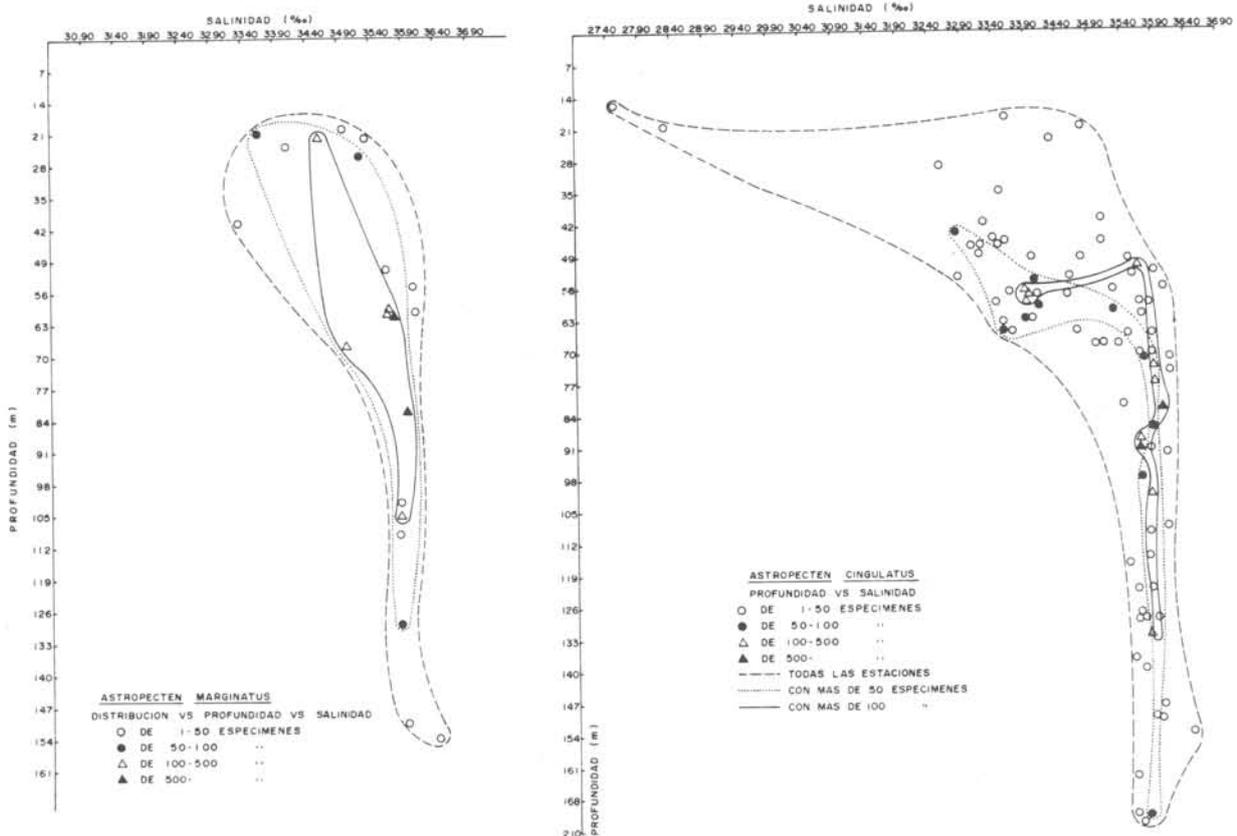


Fig. 32 - ASTROPECTINIDAE - *Astropecten marginatus* - distribution vs profundidad vs salinidad.

Fig. 33 - ASTROPECTINIDAE - *Astropecten cingulatus* - profundidad vs salinidad.

4 - OPHIDIASTERIDAE

Calliophidiaster psicodelica es, hasta ahora, una especie de distribución batimétrica limitada siendo conocida sólo entre 150 y 200 m. Desconocida anteriormente de profundidades menores de 154 m, *Ophidiaster alexandri* se conoce ahora entre 150 y 500 m. *Ophidiaster guildingii* es común en la región infralitoral aunque es conocida hasta los 200 m de profundidad.

5 - ASTERIIDAE

Las cuatro especies de esta familia que fueron coleccionadas son todas de distribución batimétrica relativamente amplia, sobretudo *Allostichaster*

hartii que se conoce desde los 5 hasta los 1.133 m. *Diplasterias brandtii* va desde 0 hasta 271 m y *Labidiaster radiosus* de 0 hasta 183 m. Para *Sclerasterias subangulosa* este trabajo extiende su límite batimétrico inferior de 100 para 196 m y es ahora conocida desde 25 hasta 196 m. Todas estas especies sin embargo, en este trabajo fueron coleccionadas a profundidades relativamente grandes, entre los 98 y los 338 m.

BIOGEOGRAFIA

Biogeográficamente las especies coleccionadas pueden ser divididas en cuatro categorías: especies tropicales, subtropicales, subantárticas y antárticas. A continuación damos una lista de las especies que consideramos pertenecen a cada categoría:

ESPECIES TROPICALES (15)

- 1 - *Astropecten armatus brasiliensis*
- 2 - *Astropecten cingulatus*
- 3 - *Astropecten marginatus*
- 4 - *Echinaster brasiliensis*
- 5 - *Enoplopatiria stellifera*
- 6 - *Ophidiaster alexandri*
- 7 - *Ophidiaster guildingii*
- 8 - *Luidia barbadensis*
- 9 - *Luidia clathrata*
- 10 - *Luidia elegans*
- 11 - *Marginaster pectinatus*
- 12 - *Mediaster trinidadensis*
- 13 - *Sclerasterias subangulosa*
- 14 - *Tethyaster vestitus*
- 15 - *Tosia parva*

ESPECIES SUBTROPICALES (6)

- 1 - *Allostichaster hartii*

- 2 - *Anthenoides brasiliensis*
- 3 - *Calliophidiaster psicodelica*
- 4 - *Luidia quequenensis*
- 5 - *Luidia scotti*
- 6 - *Pectinidiscus aliciae*

ESPECIES SUBANTÁRTICAS (2)

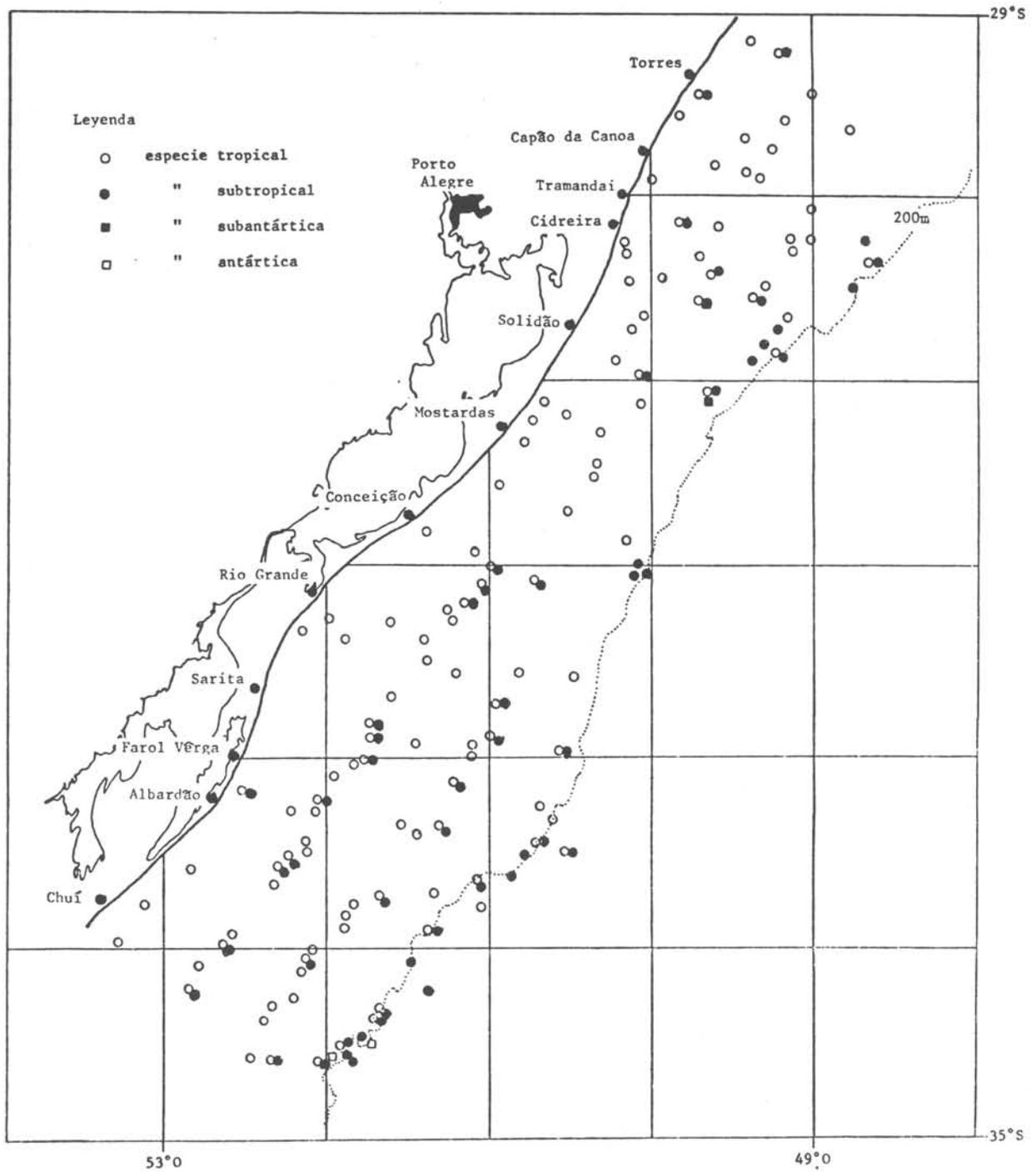
- 1 - *Ceramaster patagonicus*
- 2 - *Labidiaster radiosus*

ESPECIES ANTÁRTICAS (1)

- 1 - *Diplasterias brandtii*

Se puede verificar la gran predominancia de especies tropicales en la fauna de asteroides de RGS (62,5%). Más aún, las especies tropicales no sólo son el componente principal de dicha fauna pero también son las más numerosas (debido principalmente a *Astropecten cingulatus* y a *Astropecten marginatus*) y las de mayor frecuencia de ocurrencia: de las 145 estaciones en 85 de ellas (60,3%) sólo se coleccionaron especies tropicales y éstas ocurrieron en un total de 125 estaciones (88,6%) (Mapa 2). *Astropecten armatus brasiliensis*, *A. cingulatus*, *A. marginatus*, *Tethyaster vestitus*, *Echinaster brasiliensis*, *Enoplopatiria stellifera* y *Luidia clathrata*, debido a su amplia distribución geográfica deben ser consideradas como especies eurideas tropicales. Varias de ellas han tenido su distribución geográfica extendida considerablemente hacia el sur en este trabajo o en trabajos recientes (Tommasi & Oliveira, 1976). Esta extensión hacia el sur de elementos tropicales puede explicarse por la influencia de masas de aguas de origen tropical en el área estudiada sobretodo durante la primavera-verano cuando un ramo costero de la Corriente de Brasil invade la plataforma continental y cuando la influencia del calor de verano es mayor. Lo Mapa 2 nos muestra cómo hay una región de la plataforma cerca de la costa en donde, salvo algunas excepciones, sólo se coleccionaron especies tropicales lo cual está de acuerdo con lo que se esperaría al estudiar la hidrografía de la región. Es interesante notar que *Luidia clathrata* ya fue encontrada por Cerame-Vivas & Gray (1966) en un área

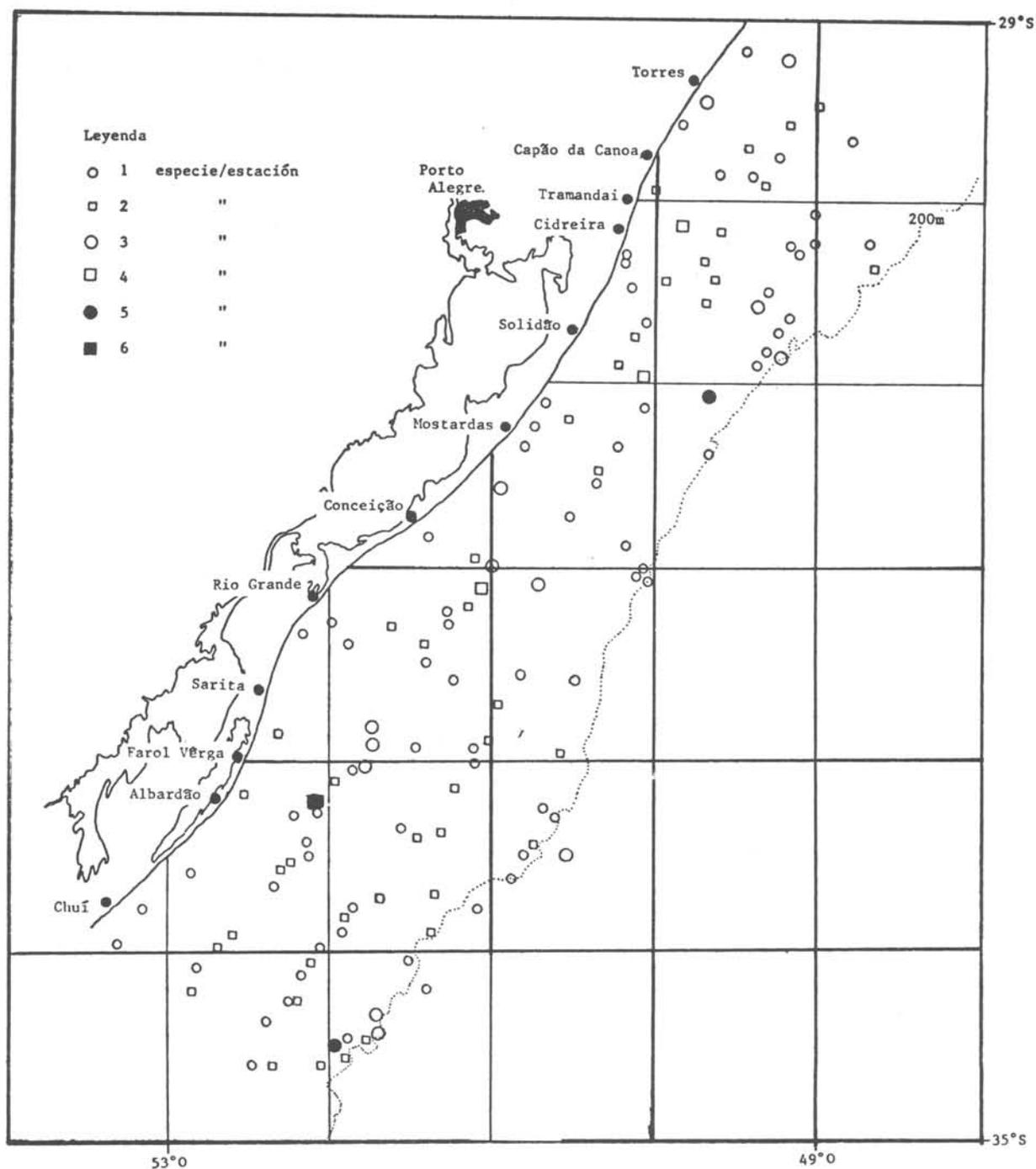
al norte de Cabo Hatteras (Carolina del Norte, USA) cuya fauna es típicamente de aguas frías.



Mapa 2 - Clasificación biogeográfica de las especies coleccionadas.

Siguen en importancia las especies subtropicales las cuales, como es de esperarse, aumentan su frecuencia de ocurrencia hacia el sur, principalmente al sur de Conceição en donde ocurren casi tres veces más estaciones con especies subtropicales que al norte de esa ciudad (26,8% vs 9,6%). Esta diferencia puede ser explicada recordando que al sur de Conceição predominaron el ACISA y el AT mientras que al norte, debido al estrechamiento de la plataforma continental, la influencia de aguas de origen tropical (formando el ACIT) es mucho mayor. Por esta misma razón explicamos la ausencia de especies subtropicales al este de Mostardas (Mapa 2). Esta región se encuentra además, fuertemente influenciada por las aguas del estuario del Rio de La Plata como evidenció el mínimo de salinidad entre Mostardas y Conceição en el periodo de otoño-invierno. Finalmente lo Mapa 2 también nos muestra que la gran mayoría de las especies subtropicales (49,4%) ocurren aproximadamente de la mitad de la plataforma continental hacia el borde de la misma en donde son muy comunes. Esto es cierto sobretodo para la región al sur de Conceição y tiene su explicación en las dos masas de agua que encontramos en esa región y posiblemente también debido a la influencia de la Convergencia Subtropical la cual se compone principalmente de aguas de origen subantártico y a una menor influencia de las aguas del estuario del Rio de La Plata ya que éstas se encuentran principalmente en regiones más próximas a la costa.

Si consideramos el área total como dividida biogeográficamente en dos regiones a la altura de Conceição (por las razones mencionadas anteriormente) podemos verificar que al sur de Conceição ocurre una diversidad específica (número de especies por estación) mayor que al norte (Mapa 3). En 22,1% (42 estaciones) de las estaciones que hay al sur de Conceição hubo una diversidad específica mayor o igual a dos especies mientras que al norte estas diversidades ocurren sólo en 16,6% de las estaciones (24 estaciones). Analizando los componentes faunísticos principales (especies tropicales y subtropicales) en cada región vemos que al norte de Conceição las especies tropicales ocurren en 90,6% de las estaciones de esa región mientras que al sur ocurren en tan sólo 75,0% de las estaciones. Por otro lado, las especies subtropicales ocurren, al norte de Conceição, en 26,4% de las estaciones de esa región y en 46,4% de las estaciones al sur. Estos resultados apoyan la división, a la altura de Conceição, del área total estudiada y están de acuerdo con la hidrografía del área.



Mapa 3 - Diversidad específica por estación en la región estudiada.

Como señalamos anteriormente, la región al sur de aproximadamente 31°S es hidrológicamente más inestable que la región al norte de ese paralelo y

hasta 23°S. Esa mayor inestabilidad ambiental sería sin embargo, la responsable por una fauna béntica y planctónica, en general, más abundante y también por una mayor diversidad específica en los asteroideos; ésto debido a la gran superposición, en esa región, de elementos euriecos de las faunas tropical, subtropical, subantártica, y antártica. Esta situación es ilustrada por el hecho de que las tres estaciones de mayor diversidad específica se encuentran al sur del paralelo 31°S. Analizando los componentes específicos de estas tres estaciones obtenemos el siguiente cuadro: la estación 471, con la mayor diversidad específica, tuvo seis especies de las cuales cuatro (*Astropecten armatus brasiliensis*, *A. cingulatus*, *Luidia clathrata* y *Enoplopatiria stellifera*) son especies tropicales y dos (*Luidia quequenensis* y *L. scotti*) son subtropicales. Las estaciones 300 y 1646 tuvieron, ambas, una diversidad específica de cinco; en el primer caso, con tres especies tropicales (*Astropecten cingulatus*, *A. marginatus* y *Ophidiaster alexandri*), una subtropical (*Calliophidiaster psicodelica*) y una subantártica (*Ceramaster patagonicus*) y, en el segundo caso, con dos especies tropicales (*Marginaster pectinatus* y *Tosia parva*), dos subtropicales (*Allostichaster hartii* y *Anthenoides brasiliensis*) y una antártica (*Diplasterias brandtii*). Todas las demás estaciones con diversidad específica mayor o igual a dos especies (pero menor que cinco especies) fueron una combinación de especies tropicales y subtropicales excepto la estación 369 en donde se coleccionó a *Anthenoides brasiliensis* y a *Diplasterias brandtii* (subtropical y antártica respectivamente).

Los elementos subantárticos en el área de estudio son pocos, apenas *Ceramaster patagonicus* y *Labiaster radiosus* fueron encontrados. La primera especie fue reportada por primera vez para Brasil por Tommasi (1970) y se conoce hasta 31°02'S; la segunda es reportada por la primera vez para Brasil por Tommasi & Oliveira (1976) y es conocida para el norte hasta los 25°02'S. Señalamos que a pesar de haber sido coleccionadas en este trabajo a la altura de Solidão (Mapa 2) ellas ocurren precisamente en un área en donde ocurrió un pequeño núcleo de especies subtropicales y que una de ellas (*Ceramaster patagonicus*) fue coleccionada bastante cerca del borde de la plataforma continental y durante invierno (julio). Recordemos que durante esa época los efectos de la Corriente de las Malvinas ultrapasan los 30°S. *Labiaster radiosus* fue coleccionada más cerca de la costa, un poco al sur de

Cidreira y Capão de Canoa en donde Miranda (1972) encontró evidencia sugiriendo movimientos ascendentes en el área. Además, esta especie ya ha sido coleccionada bastante más al norte como ya señaláramos.

De especies antárticas sólo se coleccionó *Diplasterias brandtii* que también fue reportada por la primera vez para Brasil por Tommasi (1970). Se coleccionó en dos estaciones las cuales están, ambas, sobre el borde de la plataforma continental en el extremo sur-oriental del área de estudio (Mapa 2). Recordamos que en esta localidad aún en la época de primavera-verano se obtuvo un mínimo de temperatura de 10°C y que Miranda (1972) explicó como debido a la influencia de aguas de origen subantártico traídas por la Corriente de las Malvinas.

Boltovskoy (1964; 1970) opina que las costas de Uruguay y el sur de Brasil hasta aproximadamente 31°S pertenecen a la misma provincia zoogeográfica que Argentina. Al norte de ese paralelo y hasta 23°S ocurre otra provincia.

Vazzoler (1970) estudiando la diversificación fisiológica y morfológica de *Micropogon furnieri* se vio en la necesidad de dividir el área por ella estudiada (entre los 23° y los 33°S) en dos: una desde los 23° hasta 29°S y otra desde los 29° hasta los 33°S ya que existen dos poblaciones que pueden ser consideradas como genéticamente aisladas.

En el "Relatorio sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul", Vazzoler & Iwai (1971, p. 21) encuentran que "casi todas las especies consideradas parecen fijar dos áreas para formar grandes concentraciones relativamente densas: una entre Chuí y Rio Grande y otra entre Solidão y Torres. En general, el área comprendida entre Conceição y Mostardas presenta condiciones muy poco densas o aún ausencia de peces, sugiriendo ser un área poco propicia para la mayoría de las especies, tal vez debido a las condiciones ambientales allí existentes". En el apéndice II del mismo trabajo, Meneghetti (*op. cit.*, p. 32) en su informe sobre el zooplancton de RGS también divide el área en dos tomando a Conceição como límite. Miranda (1972) encontró que usando masas de agua se podía dividir el área por él estudiada (entre 29° y 35°S) en dos a lo largo de Conceição.

Verificamos, por lo tanto, que los resultados obtenidos por estos autores concuerdan. El área entre aproximadamente 31°S y el Rio de La Plata tal vez

represente un área faunística distinta de aquella entre 31° y 23°S. El trabajo de Miranda (1972) y los presentes resultados sugieren además que tal vez sea posible subdividir el área entre 31°S y el Río de La Plata en dos: una de extensión variable entre Río Grande y Solidão pero concentrándose generalmente entre Conceição y Mostardas, y otra, más fácilmente definida al sur de Río Grande y llegando hasta el Río de La Plata.

CORRELACIONES ENTRE ASTEROIDEA Y PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Para investigar posibles correlaciones entre asteroideos y peces de valor comercial se comparó la distribución de las estaciones con mayor abundancia de asteroideos (principalmente *Astropecten cingulatus* y *A. marginatus*) con las regiones de concentraciones más densas de dos especies comercialmente importantes de peces: la corvina *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) y la "pescada-foguete" *Macrodon ancylodon* (Bloch, 1801).

En general, se encontró que la mayor abundancia de asteroideos corresponde a regiones de concentraciones bajas de ambas especies. Sin embargo, no podemos afirmar que esto se deba a una correlación negativa. Tanto la corvina como la "pescada-foguete" tienen sus concentraciones más densas en aguas llanas (15-30 m). La "pescada-foguete" tiene, además, su distribución limitada a la faja costera y la corvina, aunque se extiende por lo general por toda la plataforma continental, no llega a su borde y sus concentraciones más densas ocurren igualmente en la faja costera (Vazzoler & Iwai, 1971, p. 15-16; tab. 7, 9; figs 33-38 y 45-50). Por otro lado, los asteroideos fueron más abundantes en profundidades mayores (72 ± 12 m) y en regiones más alejadas de la costa.

Las concentraciones más densas de la corvina formaron dos núcleos principales, uno de Chuí a Río Grande y otro de Cidreira a Tramandaí. La "pescada-foguete" tuvo sus núcleos principales en Solidão y Tramandaí. El área principal de mayor abundancia de asteroideos fue una franja entre Mostardas y Torres, relativamente cerca de la costa pero en profundidades medias (72 m) y por lo tanto no hubo superposición con los núcleos de peces a no ser por una única estación al este de Cidreira. La otra área de mayor abundancia de

Lista de las estaciones del N/Oc. "Prof. W. Besnard" durante los cruzeiros del PRGS - GEDIP

Est.	Lat. S	Long. W	Prof. (m)	O ₂ (ml/l)	S ‰	T °C	Est.	Lat. S	Long. W	Prof. (m)	O ₂ (ml/l)	S ‰	T °C
275	33°55'	53°20'	21	5,23	28,28	17,21	455	32°24'	51°25'	51	4,13	35,62	18,99
277	34°32'	52°22'	60	4,94	33,90	16,79	456	32°43'	50°56'	66	3,61	35,53	17,51
279	34°19'	51°43'	154	4,43	36,49	20,86	457	33°01'	50°28'	108	4,05	36,09	17,04
280	34°05'	52°11'	60	5,11	34,11	17,40	458	33°29'	50°44'	207	4,40	35,73	14,58
281	33°52'	52°37'	30	5,39	32,59	17,97	459	33°10'	51°14'	72	4,10	35,73	15,44
282	33°36'	52°53'	15	5,80	27,49	17,35	460	32°51'	51°44'	46	4,48	35,08	19,40
284	33°26'	52°08'	55	5,25	34,03	18,28	464	34°19'	52°22'	63	4,48	34,01	12,22
285	33°40'	51°42'	92	4,45	36,08	18,51	465	34°35'	51°56'	338	4,71	34,83	9,77
288	33°19'	51°20'	71	4,62	36,16	20,72	467	33°57'	51°58'	61	3,88	35,29	15,85
289*	32°58'	51°49'	42	4,45	33,25	18,65	468	33°41'	52°23'	20	3,99	34,80	18,46
292	29°51'	49°22'	73	3,90	35,88	19,18	471	33°16'	52°04'	41	3,79	35,09	18,03
296	30°33'	49°21'	150	3,84	35,94	17,40	473	33°47'	51°16'	138	4,43	35,59	14,98
297	30°19'	49°41'	82	4,32	35,99	19,48	531	-	-	-	-	-	-
299	30°42'	50°06'	68	4,20	35,00	18,19	538	29°34'	40°09'	76	3,06	35,88	17,27
300	31°02'	49°37'	150	4,71	35,94	17,56	541	30°30'	48°44'	208	4,28	35,63	15,35
305	31°41'	50°29'	103	4,37	35,89	19,06	542	30°14'	49°08'	129	4,72	35,76	16,17
306	32°00'	50°05'	179	5,06	36,38	19,54	545	30°14'	50°09'	22	4,64	34,54	25,10
310	31°48'	51°22'	22	5,74	29,30	14,20	547	30°48'	49°18'	160	4,44	35,78	16,29
312	32°27'	51°22'	57	4,94	33,63	14,05	551	31°11'	50°45'	18	5,20	33,60	24,55
315	33°28'	50°46'	166	5,08	33,10	18,29	552	31°27'	50°20'	110	4,01	35,87	16,87
317	32°52'	51°42'	49	5,39	33,17	13,16	554	32°12'	50°12'	149	4,37	35,88	16,94
320	33°15'	52°02'	47	5,34	33,07	12,99	558	32°11'	51°16'	54	4,25	34,59	18,85
324	33°58'	52°00'	47	5,81	33,52	12,74	561	33°14'	50°42'	128	4,30	35,73	16,05
328	34°04'	52°46'	44	5,93	32,83	12,87	562	32°57'	51°07'	68	4,49	35,22	19,02
329	34°21'	52°21'	64	5,63	33,55	12,81	564	32°19'	52°09'	12	4,67	31,94	24,60
330	34°35'	52°00'	148	4,80	35,97	17,70	566	33°05'	51°58'	45	4,29	33,39	18,04
357	29°27'	49°41'	25	4,71	34,79	17,63	567	33°20'	51°34'	54	4,90	32,88	23,14
358	29°43'	49°17'	74	3,37	36,13	19,19	568	33°37'	51°07'	128	4,41	35,90	17,03
362	30°29'	49°19'	128	4,18	35,92	17,12	569	34°02'	51°30'	158	4,36	35,80	16,45
363	30°09'	49°35'	60	3,21	36,09	18,85	570	33°49'	51°54'	58	4,16	34,16	17,60
364	29°53'	50°00'	23	4,74	34,30	17,30	571	33°32'	52°18'	35	3,45	33,51	17,72
365	30°26'	50°09'	21	4,94	33,64	17,39	573	33°41'	53°08'	19	5,26	32,54	24,28
367	30°57'	49°21'	184	4,92	35,49	14,69	575	34°16'	52°17'	63	4,45	33,99	16,93
368	31°22'	49°42'	200	4,57	35,75	16,38	576	34°28'	51°53'	155	-	35,64	15,52
369	31°07'	50°05'	114	3,99	35,88	17,05	577	32°20'	51°54'	24	4,56	33,06	23,03
371	31°18'	50°48'	25	4,29	35,22	17,98	579	33°15'	52°14'	36	4,58	32,85	21,73
372	31°34'	50°24'	105	4,20	35,87	16,94	581	32°33'	51°13'	58	-	33,96	18,77
375	32°00'	50°42'	84	4,08	36,02	18,56	582	31°59'	51°01'	58	3,95	33,91	22,20
378	32°15'	51°16'	57	3,57	35,28	16,54	583	31°29'	50°49'	41	4,54	33,37	22,69
379	32°32'	50°51'	70	3,95	36,01	18,45	585	30°38'	50°02'	55	4,01	34,98	22,17
381	33°18'	50°37'	163	4,38	35,59	15,14	586	30°08'	50°02'	44	5,07	33,33	22,36
382	32°59'	51°03'	65	3,46	34,71	16,07	587	29°42'	49°24'	53	4,08	35,57	22,06
383	32°40'	51°37'	46	3,70	33,56	15,78	590	28°12'	48°13'	56	4,14	36,03	19,42
387	33°23'	51°28'	82	4,29	35,40	15,70	596	-	-	-	-	-	-
390	33°46'	51°51'	58	4,33	34,08	13,76	1642	33°46'	53°17'	15	3,95	31,87	22,20
391	33°31'	52°15'	47	3,88	33,21	13,17	1646	34°25'	51°49'	166	4,93	35,45	14,38
394	33°54'	52°38'	-	-	-	-	1648	34°06'	51°33'	180	4,47	35,58	14,47
396	34°26'	51°47'	155	4,37	35,53	14,73	1655	33°38'	51°04'	215	4,21	35,90	17,94
399	30°17'	49°07'	135	4,37	35,60	15,58	1656	33°17'	50°34'	173	4,63	35,80	15,83
401	30°01'	49°30'	72	4,11	36,69	15,92	1658	32°53'	51°24'	58	2,88	34,56	18,06
402	30°33'	49°40'	98	4,09	35,71	16,08	1662	32°20'	51°22'	52	3,69	35,90	19,45
403	30°14'	50°08'	24	5,02	35,77	18,33	1668	32°00'	50°59'	62	3,33	35,72	17,49
405	34°32'	52°27'	65	5,35	33,56	9,83	1672	31°51'	50°20'	116	4,54	35,78	16,68
406	34°14'	52°53'	65	3,95	33,70	13,74	1675	31°19'	50°22'	102	4,28	35,78	16,71
410	34°03'	52°07'	60	5,20	33,47	17,71	1676	31°12'	50°35'	59	3,06	35,70	17,06
411	34°19'	51°42'	196	4,80	35,75	15,68	1677	31°09'	50°43'	20	4,58	34,94	21,56
412	34°54'	51°23'	165	4,84	35,98	16,96	1679	30°53'	50°16'	60	3,14	35,75	16,89
414	33°26'	52°09'	50	3,73	34,00	16,60	1680	31°03'	49°55'	130	5,14	35,78	16,46
415	33°11'	52°33'	14	5,25	31,89	18,34	1684	30°46'	49°07'	176	4,94	35,76	16,37
417	33°00'	51°50'	50	-	34,79	16,66	1686	30°27'	49°48'	71	4,20	35,86	16,90
419	33°60'	50°53'	190	4,76	35,73	15,67	1687	30°16'	50°09'	22	4,84	35,34	24,32
421	32°53'	51°01'	68	3,47	35,37	17,13	1689	29°52'	49°37'	45	3,93	35,80	18,56
423	32°14'	52°02'	16	5,04	31,21	18,88	1690	29°58'	49°18'	92	-	35,82	16,78
425	32°08'	51°10'	57	5,05	35,18	17,68	1691	30°10'	48°58'	132	4,28	35,81	16,68
427	32°39'	50°23'	122	4,11	35,86	17,53	1692	30°20'	48°37'	194	4,45	35,74	16,40
434	29°34'	49°50'	25	-	35,77	16,77	1696	29°39'	48°41'	124	4,23	35,67	15,66
436	30°15'	49°00'	140	4,06	35,70	15,77	1697	29°30'	48°57'	91	4,25	35,77	16,27
437	30°23'	48°37'	195	5,17	35,58	14,89	1698	29°16'	49°14'	51	-	35,50	16,96
438	30°40'	49°09'	172	4,42	35,63	15,27	1699	29°13'	49°35'	20	4,77	35,73	24,01
439	30°22'	49°36'	92	4,00	35,71	16,05	1700	28°59'	48°42'	86	3,99	35,85	15,36
449	32°00'	50°05'	185	4,36	35,50	14,33	1701	28°54'	48°16'	117	4,11	35,49	14,23
452	32°00'	51°00'	66	3,46	35,84	18,07	1728	30°31'	49°52'	-	4,10	35,90	17,30

asteroideos ocurre a la altura de Chuí pero en el borde de la plataforma continental y por lo tanto tampoco se relaciona con el gran núcleo de corvinas entre Chuí y Río Grande (costero).

RESUMEN

- 1 - La hidrología del área estudiada, entre las latitudes 29° y 34° S, es muy compleja y está influenciada por aguas tropicales traídas por la Corriente de Brasil, por aguas subantárticas traídas por la Corriente de las Malvinas, por las aguas del estuario del Río de La Plata y por la presencia cercana de la Convergencia Subtropical.
- 2 - Las aguas que cubren la plataforma continental del Estado de Río Grande do Sul pueden clasificarse como Aguas Costeras de Influencia Tropical (ACIT), Aguas del Talud Continental (AT) y Aguas Costeras de Influencia Subantártica (ACISA) originadas casi exclusivamente por procesos de mezcla.
- 3 - En otoño e invierno es mayor la influencia de las ACISA, AT y las aguas del estuario del Río de La Plata sobretodo en la región septentrional del área estudiada; ocurren inversiones de temperatura y predominan los procesos de mezcla sobre los de interacción océano-aire.
- 4 - En primavera y verano es mayor la influencia de las ACIT; predominan los procesos de interacción océano-aire sobre los de mezcla y se encuentra evidencia sugiriendo la ocurrencia de resurgencias en varios puntos.
- 5 - Los procesos hidrográficos del área estudiada varían estacionalmente y además anualmente según las condiciones meteorológicas reinantes.
- 6 - La fauna de Asteroidea de Río Grande do Sul comprende cinco órdenes, nueve familias, 15 géneros y 24 especies.
- 7 - El área estudiada tiene una fauna de asteroideos principalmente tropical y subtropical pero incluye elementos subantárticos y antárticos. Los primeros se encuentran sobretodo al norte del paralelo de 31° S mientras que los segundos ocurren principalmente al sur de ese paralelo. Constituye esto evidencia adicional a la hipótesis de que el área estudiada

comprende dos regiones hidrográficas con su división aproximada en el paralelo 31°S.

- 8 - Se reportan ocho nuevas ocurrencias: *Labidiaster radiosus* Lutken, *Luidia clathrata* (Say), *Marginaster pectinatus* Perrier, *Mediaster trinidadensis* Bernasconi, *Sclerasterias subangulosa* (Verrill) y *Tosia parva* (Perrier) siendo nuevas ocurrencias para el área de estudio y *Luidia barbadensis* Perrier y *L. elegans* Perrier siendo nuevas ocurrencias para Brasil.
- 9 - El género *Pectinidiscus* Ludwig se reporta por la primera vez para las Américas y se describe una nueva especie: *Pectinidiscus aliciae*. Se compara con las otras dos especies conocidas del género, *P. annae* y *P. sibogae*.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros más profundos y sinceros agradecimientos al Programa de Becas "Fulbright-Hays" del Gobierno de los Estados Unidos de América y a la Comisión Binacional Brasil-Estados Unidos que otorgaron una beca haciendo posible la estadía en Brasil de uno de nosotros.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNASCONI, I. 1941. Los equinodermos de la expedición del buque oceanográfico "Comodoro Rivadavia". A.R.A. Physis, B. Aires, 19:37-49, 8 láms.
-
- _____ 1943. Los asteroideos sudamericanos de la familia Luidiidae. An. Mus. argent. Cienc. nat., 61:1-20, 5 láms.
-
- _____ 1955. Equinoideos y asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 6(1/2):51-77, 7 láms.
-
- _____ 1956. Equinoideos y asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 7(1/2):119-148, 4 láms.

- BERNASCONI, I. 1957. Otra nueva especie de Asteroidea brasileño. *Neotropica*, 3(11):33-34, 2 figs.
- _____ 1958. Asteroideos de la colección del Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 9(1/2):13-17, 2 láms.
- _____ 1959. Los equinodermos de la campaña 1958 del buque oceanográfico "Capitán Canepa" A.R.A. *Actas Trab. Primer Congreso Sudamer. Zool.*, 2:21-32, 3 ests.
- _____ 1964. Asteroideos argentinos, claves para los órdenes, familias, subfamilias y géneros. *Physis*, B. Aires, 24(68):211-277.
- BOLTOVSKOY, E. 1964. Provincias zoogeográficas de América del Sur y su sector antártico según los foraminíferos bentónicos. *Boln Inst. Biol. mar.*, Mar del Plata, (7):93-99.
- _____ 1968. Hidrología de las aguas superficiales en la parte occidental del Atlántico sur. *Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia, Hidrobiol.*, 2(6):199-224, 2 figs.
- _____ 1970. Masas de agua (característica, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico sudoeste, según indicadores biológicos foraminíferos. Argentina. *Serv. Hidrogr. Naval*, H. 643:1-104, 8 tabs, mapas.
- BRITO, I. M. 1968. Asteróides e equinóides do Estado da Guanabara e adjacencia. *Bolm Mus. nac.*, Rio de J., n.s., (260):1-51, 15 lams.
- CERAME-VIVAS, M. J. & GRAY, I. E. 1966. The distributional pattern of benthic invertebrates of the continental shelf off North Carolina. *Ecology*, 47:260-270.
- CLARK, H. L. 1933. A handbook of the littoral echinoderms of Porto Rico and the other West Indies islands. *Scient. Surv. P. Rico*, 16(1):1-147, 7 pls.
- DÖDERLEIN, L. 1917. Die Asteriden der Siboga Expedition. I. Die Gattung *Astropecten* und ihre Stammesgeschichte. *Siboga Exped. Monogr.* (46a):1-191, 17 pls.
- _____ 1920. Die Asteriden der Siboga Expedition. II. Die Gattung *Luidia* und ihre Stammesgeschichte. *Siboga Exped. Monogr.* (46b):193-293, 5 figs.
- DOWNEY, M. E. 1973. Starfishes from the Caribbean and the Gulf of Mexico. *Smithson. Contr. Zool.*, (126):1-158, 48 pls.
- EMILSSON, I. 1961. The shelf and coastal waters off southern Brazil. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 11(2):101-112.

- GRAY, I. E.; DOWNEY, M. E. & CERAME-VIVAS, M. J. 1968. Sea-stars of North Carolina. Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S., 67(1):127-163, 40 figs, 1 table.
- HALPERN, J. E. 1970. Biological investigations of the deep sea. 50. The validity and generic position of *Pentagonaster parvus* Perrier (Echinodermata: Asteroidea). Proc. biol. Soc. Wash., 82:503-506, 1 fig.
- LUDWIG, H. 1906. I. Wissenschaftliche Mitteilungen. 14. Diagnosen neuer Tiefsee-Seesterne ans der Familie der Porcellanasteriden. Zool. Anz., 31(1):312-319.
- MENEGHETTI, J. O. 1971. Relatório sôbre a distribuição e composição geral do zooplâncton coletado no Programa Rio Grande do Sul. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. biol., (25) apend. II:31-39, figs.
- MIRANDA, L. B. 1971. Relatório sôbre as condições oceanográficas na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Contrções Inst. oceanogr., Univ. S Paulo, sér. Ocean. Fís., (14):1-158, figs.
- _____ 1972. Propriedades e variáveis físicas das águas da plataforma continental do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Física. 127 p. graf. mapa.
- PERRIER, E. 1881. Report on the results of dredging in the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea, 1877-1879, by the U.S. Coastal Steamer BLAKE. 14. Description sommaire des espèces nouvelles d'astéries. Bull. Mus. comp. Zool. Harv., 9(1):1-31.
- SPENCER, W. K. & WRIGHT, C. W. 1966. Asterozoans. Part U. Echinodermata. In: Moore, R.C. ed. - Treatise on invertebrate paleontology. New York, Geol. Soc. Am., vol. 3(1):4-107, 89 figs.
- SLADEN, W. P. 1889. Report on the Asteroidea. Rep. scient. Results Voyage H.M.S. Challenger 1873-76, Zool. (30):1-893, 117 pls.
- SVERDRUP, H. U.; JOHNSON, M. W. & FLEMING, R. H. 1942. The oceans; their physics, chemistry, and general biology. New York, Prentice-Hall, 1087 p.
- TOMMASI, L. R. 1958. Os equinodermos do litoral de São Paulo. II. Diadematidae, Shizasteridae, Brissidae, Cidaroidae (Echinoidea) e Asteroidea do bentos costero. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. Biol., (2):1-39, 6 ests.
- _____ 1970. Lista dos asteróides recentes do Brasil. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. Biol., (18):1-61, 60 figs.
- _____ & OLIVEIRA, E. de 1976. Equinodermes do Brasil. V. Sobre algumas espécies coletadas durante viagens do N/Oc. "Prof. W. Besnard". Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 25(1):77-100.

- TORTONESE, E. 1956. Su alcune specie di Astropectinidae, con descrizione di un nuovo *Astropecten* (Asteroidea). Annali Mus. civ. Stor. nat. Genova, 68:319-334, lâms 7-9.
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1970. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio (23°S), Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. 126 p., 19 tabs., 39 figs.
- VAZZOLER, G. & IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, sér. Ocean. Biol., (25):1-79, 107 figs., 20 tabs.

(Recebido em 20/maio/1975)