

**Informe final\* del Proyecto B041**  
**Catálogo taxonómico y biogeográfico de los radiolarios (orden Polycystina) de la región central y sur del Golfo de California**

**Responsable:** Dr. Adolfo Molina Cruz  
**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología  
Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología  
**Dirección:** Circuito Exterior Ciudad Universitaria, Copilco Universidad, Coyoacán, México, DF, 04510 , México  
**Correo electrónico:** ND  
**Teléfono/Fax:** Tel: 5622 5836, 5616 1370, 5622 5816 Fax: 5616 0748  
**Fecha de inicio:** Julio 15, 1994  
**Fecha de término:** Febrero 26, 1997  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Molina Cruz, A. 1997. Catálogo taxonómico y biogeográfico de los radiolarios (orden *Polycystina*) de la región central y sur del Golfo de California. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. B041.** México, D.F.

**Resumen:**

Este catálogo contribuye a difundir el conocimiento taxonómico y "biogeográfico" de la mayoría de las especies de radiolarios (orden polycystina), presentes en el Golfo de California. Este considera diagnosis taxonómicas que permiten una rápida identificación de los radiolarios, así como abundancias relativas por especies y un glosario de términos. Los datos provienen de 121 muestras sedimentario-superficiales, colectadas por medio de un nucleador de "gran diámetro" (12 cm), durante 8 travesías oceanográficas. Para formar el catálogo, se identificaron un total de 21 385 especímenes, agrupándose en 23 familias, 117 géneros y 176 especies. Se elaboraron planos de distribución geográfica y láminas fotográficas. Este catálogo es uno de los primeros editados en español

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

REPORTE FINAL

PROYECTO: B041

"CATALOGO TAXONOMICO Y BIOGEOGRAFICO DE LOS RADIOLARIOS  
(Orden **Polycystina**) DE LA **REGION CENTRAL** Y SUR DEL GOLFO DE  
CALIFORNIA"

Período de 1 de Marzo - 8 Julio de 1996.

**RESPONSABLE:**

Dr. Adolfo Molina Cruz

**PARTICIPANTES:**

Rocío de Gpe. Bernal Ramírez  
Araceli Caudillo Bohorquez Ma.  
Mercedes Guerrero Tristán Celina  
del C. Bernal Ramírez

Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M. Apdo. Postal 70-305. C.P. 04510 Tel. 622-58-36 Fax. 616-07-48

## CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN .....	1
I.INTRODUCCION .....	2
Los Radiolarios .....	2
Aspectos taxonómicos .....	4
II.AREA DE ESTUDIO .....	5
Batimetría .....	5
Distribución de los sedimentos .....	6
Circulación .....	7
Masas de agua .....	7
Frentes oceánicos .....	8
III.ANTECEDENTES .....	9
IV.METODOLOGIA .....	9
Trabajo de campo .....	9
Trabajo de Laboratorio .....	10
Preparación de muestras .....	10
Preparación de los Portaobjetos Micropaleontológicos .....	10
Identificación de radiolarios .....	11
Explicación del catálogo .....	11
Base de Datos .....	12
V. RESULTADOS .....	12
Taxonómicos .....	12
Lista de Especies Identificadas .....	12
Diagnosis de Familias, Géneros y Especies .....	13
Familia Actinommidae .....	13
Familia Astrosphaeridae .....	34
Familia Coccodiscidae .....	41
Familia Collosphaeridae .....	45
Familia Druppulidae .....	52
Familia Litheliidae .....	57
Familia Phacodiscidae .....	61
Familia Porodiscidae .....	64
Familia Pyloniidae .....	72
Familia Spongodiscidae .....	70
Familia Sponguridae .....	91
Familia Sphaerozidae .....	78
Familia Artostrobiidae .....	94
Familia Archiphormididae .....	105
Familia Cannobotryidae .....	108
Familia Carpocaniidae .....	113

Familia Plagiacanthidae .....	116
Familia Plagoniidae .....	130
Familia Pterocoryidae .....	151
Familia Stichocorythidae .....	179
Familia Theoperidae .....	182
Familia Sethophormididae .....	171
Familia Trissocyclidae .....	206
Biogeografía .....	238
VI. GLOSARIO .....	242
VII. LITERATURA CITADA .....	246
INDICE DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES .....	247
FIGURAS	
LAMINAS FOTOGRÁFICAS	

## RESUMEN

Este trabajo representa el primer estudio comprensivo de índole taxonómico-biogeográfico, que se realiza con el grupo de los radiolarios (Orden Polycystina) del Golfo de California, México. Forma parte de la Base de Datos Nacional de la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad de México (CONABIO).

Se analizaron 121 muestras de sedimentos, colectadas en 8 campañas oceanográficas, realizadas a bordo del B/O "El Puma", desde 1982 hasta 1994. Se examinaron un total de 5, 125 organismos que fueron clasificados en 23 familias (12 del Suborden Spumellaria y 11 del Suborden Nasellaria), 110 géneros y 176 especies.

Considerando la distribución de las especies se observa que todas las especies pertenecen a la Provincia Biogeográfica Cortéz. Realizando una adaptación al trabajo de Brusca y Wallerstein (1979), se obtuvo que, de las 176 especies identificadas 10 se encuentran en el Golfo de California pero con poca frecuencia, 2 pertenecen a la Región Centro, 55 a la Región Sur y las restantes 108 presentan una distribución homogénea en todo el Golfo de California. Tomando en cuenta las masas de agua: 1 especie se encuentra bajo la influencia de las masa de agua Transicional y el agua de Guaymas, 1 especie bajo la influencia del agua de Guaymas y la masa de agua Subtropical, 2 especies se distribuyen bajo al influencia del agua de Guaymas, 18 especies bajo el agua Transicional y 10 bajo la influencia del agua subtropical.

Este catálogo se presenta como una herramienta de consulta e identificación taxonómica muy útil para el estudio de los radiolarios del Golfo de California. En él encontrarán las principales características de las familias recolectadas, los nombres de las especies y sus respectivas sinonimias, una diagnosis completa, sus medidas morfométricas y un apartado de observaciones, así como su distribución en México y en el mundo. Además, se anexan láminas fotográficas y mapas de distribución de cada una de ellas, los cuales servirán de apoyo durante la identificación de los organismos. con lo cual el usuario podrá hacer consultas de una manera rápida y accesible.

Los portaobjetos micropaleontológicos analizados fueron depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## I. INTRODUCCION

Entre los organismos marinos que constituyen al plancton se encuentran los radiolarios. Estos por ser planctónicos, tienen una amplia distribución geográfica y son muy susceptibles a los cambios climáticos; tanto que, han sido considerados por algunos autores indicadores biológicos de masas de agua específicas y de zonas de surgencia. Aunque se encuentran en todos los océanos, su mayor diversidad y abundancia se registra en regiones tropicales (Popofsky, 1913; Petrushevskaya, 1971; Renz, 1976; Casey 1977); como en la que se encuentra nuestro país.

A pesar de que los radiolarios, son muy abundantes, debido a su tamaño microscópico, pasan desapercibidos por muchas personas. Sin embargo, su importancia radica principalmente en que con ellos se pueden reconstruir condiciones climático-oceanográficas; es decir, hacer paleoceanografía y estudiar la evolución climático-oceanográfica del planeta Tierra, partiendo desde un tiempo reciente ó desde hace millones de años (Sachs, 1973; Morley, 1980; Molina-Cruz, 1988,1991).

Un aspecto importante, es que no se cuenta con un registro ni una guía que nos facilite la identificación de radiolarios, de nuestros mares. Por lo este catálogo representa uno de los primeros trabajos que existe en español para mares mexicanos.

El objetivo principal de este trabajo, es el de contribuir al conocimiento taxonómico y biogeográfico de los Radiolarios (Orden Polycystina) de la región central y sur del Golfo de California. Para lo cual se realizó un inventario de las especies de radiolarios presentes en el Golfo de California y se recopiló la información en un formato de catálogo, con los datos taxonómicos necesarios que permitan la rápida identificación de los radiolarios, y contenga planos de distribución geográfica.

### **Los Radiolarios**

Protozoarios de vida libre, marinos y holoplanctónicos. Su cuerpo esta dividido en dos partes por una cápsula central, la cual divide al protoplasma en endoplasma (Protoplasma intracapsular) y ectoplasma (Protoplasma extracapsular). La mayoría secretan una teca de sílice amorfo aunque puede ser un conglomerado de diversas partículas con un porcentaje considerable de materia orgánica o bien carecer de teca. Por lo general son organismos solitarios aunque pueden formar colonias, las cuales están constituidas por una masa gelatinosa que encierra cientos de radiolarios.

Los radiolarios son protozoarios marinos, planctónicos, que secretan una teca de sílice. La teca puede estar formada por un aglutinamiento de fragmentos de otros organismos silíceos e incluso materia orgánica, sin embargo la mayoría tiene una teca de sílice amorfo por lo que la constitución de las tecas es robusta.

La teca puede ser de formas variadas presentar cuatro tipos de pared, la reticulada, la perforada, la porosa y la esponjosa. El tamaño de las tecas por lo general es de 20-200  $\mu\text{m}$ , por lo que los consideran dentro del microplancton. Las tecas de acantarios y pheedarios raramente se preservan en los sedimentos es más frecuente encontrar tecas de polycistinos, son dos las teorías que se tienen al respecto, una de ellas es que las tecas de pheedarios y

acantarios son muy fáciles de disolver en comparación con la de los polycistinos y la segunda menciona que el número de acantarios y pheidarios en el ambiente, es menor que el de los polycistinos y además son muy frágiles por lo que pueden ser desintegradas mecánicamente o bien diluidas entre las demás tecas.

Las partes suaves de los radiolarios están constituidas por: el protoplasma, que es dividido por la cápsula central en endoplasma (Protoplasma intracapsular) y el ectoplasma (Protoplasma extracapsular) y dos cápsulas.

El endoplasma está constituido por dos capas según Haeckel (1887), una capa cortical de estructura fibrosa y una capa medular de estructura granular y es la más interna. Contiene glóbulos de grasa y cristales de albúmina que sirven como reserva, cristales de sulfato de estroncio, pigmentos autógenos particularmente alotigénicos (Derivados de los nutrientes asimilados). Además contiene de 1 a más nucleidos.

El ectoplasma contiene vacuolas digestivas, reminiscencias de varios tipos de nutrientes, glóbulos de grasa, pigmentos y zooxantelas simbióticas.

La cápsula central es la más interna y está constituida por una sustancia orgánica nitrogenada denominada pseudoquitina, es de pared simple o doble, generalmente porosa, lo que permite la comunicación de los dos tipos de protoplasma.

La extracápsula está constituida por dos partes, el protoplasma extracapsular y una envoltura gelatinosa o Calymma. Según Haeckel (1887) el protoplasma extracapsular presenta tres capas:

- 1) La Sarcomatriz.- Es la más interna envuelve a la cápsula central por medio de una capa delgada.
- 2) El sarcoplegma.- Es la capa central formada por una red irregular de hilos protoplasmáticos cuyas cavidades están rellenas de calymma.
- 3) El Sarco dyctium.- el cual forma una malla sobre la superficie del calymma de la cual los pseudopodios radian hacia afuera.

El Calymma es una sustancia gelatinosa completamente transparente o poco colorida que se encuentra en la mayor parte de la extracápsula. Se limita por la red del sarcoplegma pero puede desarrollarse hasta las extremidades de la teca aumentando el tamaño de la circunferencia del organismo.

Los radiolarios habitan en todos los océanos e incluso en el mar mediterráneo, se encuentran bien adaptados a aguas pelágicas, en un rango polar-ecuatorial y a profundidades desde la superficie hasta zonas abismales, sin embargo su mayor diversidad se encuentra en regiones tropicales y su mayor abundancia en la base de la zona epipelágica (Petrushevskaya 1971), no son muy frecuentes en aguas poco profundas o costeras. Se alimentan de otros organismos planctónicos, como microflagelados y otros protozoarios

Presentan ciclos de migraciones diurnas en la zona pelúsida (46-275 m) causadas por la simbiosis con las zooxantelas. Es decir, las algas consumen el bióxido de carbono producido por el protoplasma de los radiolarios y generan el oxígeno necesario para el organismo, sin embargo, este proceso depende de la luz diurna para generarse; el

protoplasma extracapsular es el que contiene a estas vacuolas de bióxido de carbono que aparecen y desaparecen relativamente rápido. Durante la noche, cuando la actividad de asimilación de las algas sesa, el bióxido formado por la respiración se libera como numerosas vacuolas haciendo al radiolario más ligero y ocasionando su ascenso a la superficie, este bióxido es asimilado completamente por las zooxantelas durante el día, las vacuolas desaparecen y el radiolario se hunde hacia la profundidad. La extensión de estas migraciones pueden ser de 200 a 350 m.

La reproducción de los radiolarios es por división simple aunque puede ser de tipo sexual. Se divide primero el núcleo, después la cápsula central, el ectoplasma y finalmente algunas partes de la teca o bien el núcleo se divide en numerosas partes para luego transformarse en "isogamentos" (Charleston de Rivero y Bermúdez, 1963).

Su sistema de flotación, esta constituido por los glóbulos de grasa y las vacuolas de bióxido de carbono en el protoplasma, auxiliado por los pseudópodos que aumentan el área de superficie.

Uno de los factores ambientales que afectan indirectamente a la forma de la teca, es la temperatura. El incremento de la temperatura ocasiona que la viscosidad y la gravedad específica del agua decrezca, con esto los organismos planctónicos encuentran dificultad para flotar, lo que genera nuevas modificaciones en la teca para mantenerse a flote, por ejemplo, los organismos de aguas templadas muestran un incremento en su diámetro horizontal, son más anchos, de forma de campana, tecas finas de estructura esponjosa con numerosas espaciales y apófisis. Los de aguas frías son delgados en dirección vertical, son robustos, tienen espaciales y apófisis cortos o carecen de ellos. (Pokorny, 1963)

#### Aspectos taxonómicos

Los radiolarios quedan incluidos dentro del Phylum Protozoa en la Clase Actinopoda Calkins, 1909. Este Phylum engloba a un grupo heterogéneo de organismos microscópicos, unicelulares, que poseen una estructura celular típica. Debido a que sus miembros presentan una gran diversidad, varios tipos de simetría, complejidad estructural y adaptaciones a todo tipo de condiciones ambientales (Campbell, 1954; Barnes, 1977), se encuentra dividido en una serie de Subphylums, Superclases y Clases.

La Clase Actinopoda Calkins 1909, se encuentra subdividida en 3 Subclases; siendo una de ellas: la Subclase Radiolaria Muller 1858. Esta Subclase a su vez, se subdivide en 3 ordenes, siendo el orden Polycystina Ehrenberg 1838 emend. Riedel 1976, el de interés para este catálogo debido a que comprende organismos con "esqueleto" de sílice los cuales podemos encontrar tanto en el plancton como en el sedimento del fondo marino. El Orden presenta dos subordenes, esta división esta dada por el tipo de simetría que poseen los organismos. De tal forma que, todos aquellos organismos que tengan simetría radial, queda incluidos en el Suborden Spumellaria, mientras que aquellos que presenten simetría bilateral pertenecen al Suborden Nasellaria

Los espumelarios son caracterizados por tener una simetría radial y pueden ser fácilmente clasificados en grupos por diferencias que parten de una forma esférica. Presentan tres tipos de pared generalmente, que son esponjosa, reticulada o perforada.

Los naselarios se caracterizan por tener una teca bilateral y un desarrollo monoaxial, comúnmente la teca toma formas cónicas, las cuales pueden dividirse por constricciones transversales dentro de un arreglo uniserial e incompleto de cámaras. De cualquier modo la configuración básica (espina apical, espina vertical, barra media, espina dorsal y espinas primarias laterales), puede ser altamente modificada a simples anillos y espinas ramificadas (Goll, 1979). Una espícula puede ser la base para designar una familia, mientras que otras son basadas en su anillo en forma de "D" resultado de la conexión entre la espina apical y la vertical. En otras formas las espinas básicas están unidas en una cámara reticulada llamada "céfalis", cuyo tamaño, forma y estructura caracteriza a cada familia. En cada forma multisegmentada el primero de los dos segmentos post-cefálicos han sido denominados como tórax y abdomen. (Kling, 1978)

## II. AREA DE ESTUDIO

El presente catálogo se desarrolló con muestras provenientes del Golfo de California, esta área es una de las más estudiadas en nuestro país por su gran importancia económica y científica.

El Golfo de California es una Cuenca Marginal alargada situada al noreste de México, localizada aproximadamente entre los 23°- 32° latitud norte y los 107°- 115° longitud oeste. En su región central y sur, se registra la mayor abundancia y diversidad de radiolarios (Benson, 1966; Alvarez-Arellano y Molina-Cruz, 1986). Esto se ha atribuido al hecho de que en estas zonas interactúan directamente, aguas provenientes de la Corriente de California y del Pacífico Tropical-Subtropical, ocasionando mezclas de agua y en consecuencia un incremento en la producción primaria (Alvarez-Arellano y Molina-Cruz, 1986; Molina-Cruz, 1988)

### Batimetría

En general, la batimetría del Golfo de California es más profunda hacia el Sur. Morfológicamente, el Golfo de California se ha dividido convencionalmente en tres regiones: La Norte, la Centro y la Sur.

Batimétricamente, el Golfo de California esta conformado por una serie de Cuencas. La parte Norte del Golfo, es relativamente somera (prof. < 300 m), de escaso relieve y en forma de tazón; no obstante, inmediatamente hacia el SW, se definen las Cuencas Delfín y Sal-si-puedes con profundidades mayores a 500 m y 1000 m respectivamente.

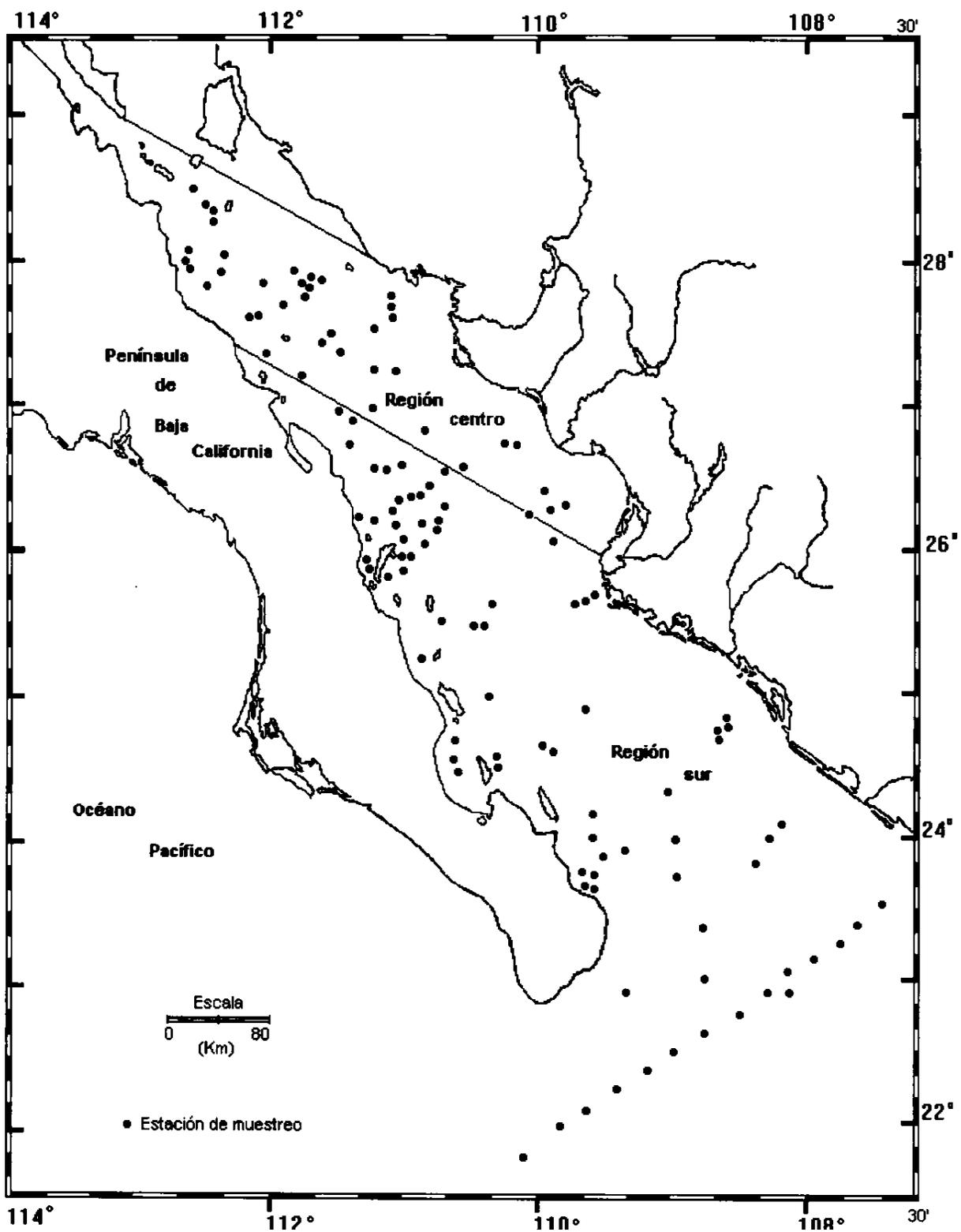


Fig. 1.- Area de estudio y estaciones *de muestreo*

La Plataforma Continental del Golfo es más ancha en el lado Este que en el Oeste, llegando alcanzar una longitud aproximada de 160 Km frente a Sinaloa. En el lado Oeste, hacia el Sur de la Península de Baja California la plataforma no se define, particularmente en Bahía Las Palmas.

Las profundidades en el Centro del Golfo van desde 200 m hasta más de 2500 m. En esta zona, se ubica la Cuenca de Guaymas, con una profundidad de más de 2000 m.

En la porción Centro y Sur se encuentran cuatro cuencas principales, cuya extensión mayor tiene tendencia a ser subparalela al eje del Golfo. Estas cuencas, de Norte a Sur son: Guaymas, Carmen, Farallón y Pescadero (Shepard 1964). La profundidad de las cuencas se incrementa de Norte a Sur.

En el Sur del Golfo, sobre el margen continental, se presentan cañones submarinos que terminan en pequeños abanicos en la base de la pendiente.

### Distribución de los sedimentos

El Golfo de California es el resultado del desplazamiento hacia el NW de la Península de Baja California, lo cual ha ocurrido desde fines del Terciario. Este desplazamiento tectónico ha traído como consecuencia la formación de facies sedimentarias dentro del golfo, controladas por parámetros externos e internos (Aguayo, 1981).

A mayor profundidad el Golfo de California está constituido por sedimentos arcillosos y limosos ricos en diatomeas, foraminíferos plantónicos y bentónicos; y en menor proporción radiolarios, los cuales dominan hacia el extremo sur del golfo, en donde la influencia del Océano Pacífico es mayor (Aguayo, op. cit). Generalmente los sedimentos son ricos en diatomeas y materia arcillosa, comprendiendo del 60 al 90% las diatomeas y de un 5 hasta 25% de sedimentos terrígenos. El contenido de terrígenos se incrementa hacia el Sur del Golfo, particularmente en el lado Central (Alvaréz, 1983). (Fig. )

Los sedimentos contenidos en el Golfo de California son de origen inorgánico aquéllos que contienen <30% de residuos de esqueletos orgánicos y de origen orgánico que son definidos como los que contienen > 30% de restos orgánicos de esqueletos (Riley y Chester, 1989), estos últimos constituidos por formas bentónicas y plantónicas. Los sedimentos de origen inorgánico, son el producto de erosión de las rocas que afloran en los dos márgenes, tanto en el continental como en la península. La intensidad de erosión en ambas márgenes es diferente, ya que las costas de los Estados de Sonora y Sinaloa son de tipo depositacional o construccionales y por lo tanto son más extensas, planas y arenosas que aquéllas de la península, que básicamente son de tipo erosional, debido a que no existen sistemas fluviales permanentes que depositen sedimentos a lo largo de la costa, y por otro lado, la erosión marina genera líneas de costa rocosa y escarpadas (Aguayo, 1981).

Los sedimentos encontrados en el Golfo de California, formados por organismos bentónicos y plantónicos, están controlados por parámetros oceanográficos, tales como; velocidad y distribución de corrientes marinas, batimetría, influencia de terrígenos,

temperatura del agua, salinidad, contenido de oxígeno mínimo disuelto en el agua, así como presencia de áreas de surgencia, que generalmente se manifiestan con la proliferación en masas de fitoplancton (Aguayo, op. cit.).

Dentro del grupo de organismos planctónicos importantes formadores de sedimentos, están los radiolarios. Estos organismos son más abundantes en cuanto más alejados están de la influencia de los sedimentos terrígenos. Es por eso que la mayor concentración de radiolarios se encuentran afuera de la plataforma continental, o sea, hacia el centro del Golfo de California, y hacia el sur del mismo, en donde existen condiciones de circulación efectiva y una comunicación franca con el Océano Pacífico.

### Circulación

La intensidad de los vientos en el Golfo es máxima durante el invierno y primavera, cuando la dirección de éstos es predominantemente del noreste (Roden, 1958). Durante el invierno y principios de la primavera, las aguas superficiales y subsuperficiales del Pacífico oriental tropical penetran sólo en la región de la boca del golfo. Mientras, que en verano se introducen prácticamente en toda la porción sur del golfo, hasta las islas Angel de la Guarda y Tiburón (Alvarez-Borrego y Schartzlose, 1979).

La circulación de las aguas superficiales en la parte sur del Golfo de California esta muy ligada al patrón de vientos. Alvarez-Sánchez et al., (1978) mencionaron que esta circulación es anticiclónica, con flujos saliendo a través de la boca por la frontera Este y flujos hacia el interior del Golfo por el lado Oeste.

Rosas-Cota (1977) señalo que durante el invierno la circulación geostrofica en la superficie fluye hacia el sureste saliendo a través de la boca por el lado occidental, mientras que en verano el flujo superficial se mantuvo hacia el noroeste entrando por la porción oriental de la boca del Golfo. Sin embargo, la circulación superficial durante primavera y otoño no presenta un patrón tan definido como en invierno y verano. Con cartas de topografía dinámica se ha encontrado que los flujos durante primavera-otoño pueden ser en diferentes direcciones no encontrando un patrón de circulación específico.(Rosas-Costa, 1978).

Una de las características de la dinámica del golfo es la presencia de giros. y se han detectado movimientos anticiclónicos en la región Norte del Golfo así como, en la capa superficial de la cuenca de Guaymas (Badan-Dangon, 1985). En términos generales, la circulación superficial en el Golfo se caracteriza por flujos hacia el sur en invierno y hacia el norte en verano, existiendo una período de transición entre los patrones antes mencionados (primavera-otoño).

### Masas de agua

La circulación eólico-oceánica antes descrita influye en la distribución de las masas de agua del golfo, particularmente en las superficiales. Sin embargo, la distinción entre éstas no es sencilla, ya que distintos autores asignan nomenclatura distinta y aun distintos

intervalos T-S a una misma masa de agua, debido a los efectos locales como mezcla, aislamiento y evaporación que modifican sus características distintivas (Torres-Orozco y Robles-Pacheco, 1994).

Se han observado en la entrada del Golfo tres tipos de aguas superficiales:

- 1) Agua de la Corriente de California, de baja salinidad y temperatura ( $T < 22^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 34.6$  ups).
- 2) Agua Cálida del Pacífico Tropical Oriental, de salinidad intermedia ( $T > 25^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 34.9$  ups).
- 3) Agua Transicional o del golfo; de acuerdo con Roden (1964, 1972), es producto de la evaporación ejercida sobre el agua tropical subtropical que incursiona en el golfo. Esta evaporación propicia su alta salinidad ( $S > 34.9$  ups).

En la subsuperficie, se encuentran en secuencia descendente: el Agua Subsuperficial Subtropical con un máximo salino de 34.8 ups. El Agua Intermedia del Antártico, caracterizada por un mínimo salino de 34.5 ups. y el Agua del Fondo del Pacífico, con salinidad hasta de 34.68 ups (Alvarez-Borrego y Schwartzlose, 1979).

En la región Norte del Golfo, localizamos:

- 1) Agua del Golfo Norte, formada al norte de las islas Tiburón y Angel de la Guarda, sujeta a cambios térmicos estacionales constantes (Aprox.  $15.5^{\circ}\text{C}$  en invierno a  $30^{\circ}\text{C}$  en verano; Robinson, 1973).
- 2) Agua del Canal de Ballenas, con temperaturas cercanas a  $14.5^{\circ}\text{C}$  para febrero y  $28^{\circ}\text{C}$  en agosto (Alvarez et al., 1984).
- 3) Agua de Guaymas, caracterizada por alta productividad primaria, definida entre las islas Angel de Guarda y Tiburón.

#### Frentes oceánicos

El encuentro en la boca del Golfo de tres tipos de aguas distintas, originan la formación de gradientes térmicos horizontales conocidos como "Frentes Oceánicos". Generalmente, estos están localizados cerca de Cabo San Lucas, en el extremo sur de la península; aunque varían en tiempo, espacio e intensidad.

En las regiones costeras, cerca de la desembocadura de los ríos a menudo se observan frentes de salinidad (Alvarez-Arellano y Molina-Cruz, 1986). Estos también ocurren en zonas de intensa mezcla por el efecto de las mareas, como en el Canal de Ballenas (Roden y Groves, 1959).

### III. ANTECEDENTES

Los primeros trabajos descriptivos sobre radiolarios se iniciaron en el siglo pasado, siendo el de Ehrenberg (1847) la primera clasificación para radiolarios polycistinos fósiles. Cuarenta años después, se elaboró la primera clasificación utilizando organismos vivos y fósiles (Heackel, 1881). Esta incluyó, además de 3000 especies nuevas, una monografía para el estudio de los radiolarios. Los primeros trabajos taxonómicos de este siglo son los de Borget (1905, 1913), Haecker, (1906, 1908); Dreyer, (1913) y Popofsky (1904-1906, 1908, 1912, 1926).

En los años 70's, Riedel publicó una clasificación que incluye una serie de revisiones a nivel genérico de la clasificación hecha por Haeckel (Riedel, 1971). Al mismo tiempo, Petrushevskaya publicó otra clasificación (Petrushevskaya, 1971). La combinación de ambas, ha sido hasta la fecha la herramienta de muchos trabajos sobre radiolarios.

Refiriéndose a México, existen algunos trabajos sobre la distribución de radiolarios; particularmente en el Golfo de México. (McMillan y Casey, 1978; Leavesley et. al., 1978 y Casey et. al., 1979 a, b).

Actualmente, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, cuenta con un laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología, en el cual se estudia al grupo de los Radiolarios desde 1983. A la fecha, se han publicado varios artículos y realizado 6 tesis cuyo tema principal son los radiolarios: Alvarez-Arellano (1984), Martínez-Pérez (1984), Martínez-López (1985,1989), Trápaga-Martínez (1985) y Bernal-Ramírez (1993).

### IV. METODOLOGIA

#### **Trabajo de Campo:**

La metodología de colecta de las muestras es la utilizada rutinariamente para obtener sedimento del fondo oceánico; es decir, utilizando un nucleador de gravedad de gran diámetro (13 cm) y/o un nucleador de caja tipo "Reineck" (Holme y McIntyre, 1984).

El submuestreo de los núcleos sedimentarios, generalmente se realiza en la cubierta del barco, de la siguiente manera:

Núcleo de gravedad: Se sella la parte superior con poliuretano, para evitar que la muestra superficial se derrame al colocar el núcleo en sentido horizontal. Posteriormente, se corta longitudinalmente el tubo de PVC, para tener acceso a la columna sedimentaria y submuestrear en intervalos de 1 cm, hasta el nivel 15 cm; los siguientes intervalos, se toman cada 10 cm, hasta que se cubre la longitud total del núcleo.

Las muestras de sedimento se colectan con espátulas limpias y se colocan en frascos vaselinosos, etiquetados previamente con el nombre de la campaña, la estación a la que pertenece y el intervalo muestreado.

Nucleador de Caja: Se toma la muestra superficial con una espátula colocándola en frascos de aproximadamente 250 ml. Al destapar uno de los lados del nucleador, el núcleo se subdivide en intervalos de 1 cm hasta cubrir la longitud total del núcleo; tomándose de cada nivel 10 ml de sedimento con jeringas, las cuales se tapan y se colocan en bolsas de plástico. Ambos recipientes estuvieron previamente etiquetados.

Cada núcleo y/o caja muestreada, tiene referida una localización geográfica (longitud y latitud, obtenida del navegador por satélite del B/O "El Puma") y profundidad; así como la temperatura y salinidad de la superficie del mar, que sobreyace la localidad muestreada.

### **Trabajo de laboratorio.**

Para hacer las observaciones al microscopio, se utilizaron los métodos propuestos por Molina-Cruz (1979) y Roelofs y Pisias (1986). El procedimiento es como sigue:

#### *Preparación de muestras*

\*\* Inicialmente, las muestras se secan en un horno a 60°C, para eliminar la humedad y obtener el peso seco total de la muestra.

\*\* Mediante una balanza analítica, se pesan: La muestra seca, el vaso que la contenía sin lavar y el vaso ya lavado y seco. Esto con el fin de considerar la cantidad de muestra realmente utilizada en el análisis, ya que parte de la muestra original se pierde en las paredes del recipiente.

Para separar los radiolarios de las arcillas se procede de la siguiente manera:

\*\* La muestra se coloca en un vaso de precipitado de 500 ml., se le agregan 50 ml de agua dejándola remojar un poco para que se disgregue y se coloca sobre una plancha a 200 °C.

\*\* Una vez que la muestra esta hidratada y alcanza la temperatura deseada, se le agrega poco a poco 25 ml. de ácido clorhídrico (HCL) al 100 % y 50 ml de peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), con el fin de disolver los carbonatos y eliminar la materia orgánica. Se afora el vaso a su volumen total con agua corriente y se deja enfriar.

\*\* Se lava y tamiza la muestra mediante una malla de 40µm con agua corriente, vertiendo al recipiente original, previamente lavado, la fracción retenida en la malla; es decir la fracción mayor a las 40µm. Se vuelve a secar la muestra en el horno a la temperatura antes mencionada, para registrar el peso seco de la muestra tamizada.

#### *Preparación de los Portaobjetos Micropaleontológicos*

\*\* Se registra el peso del recipiente conteniendo a la muestra lavada, se toma con una espátula una "pequeña fracción" de la muestra y se registra el peso del material que quedo

en el recipiente, para evaluar posteriormente el peso de la fracción utilizada para preparar el portaobjetos.

\*\* Esta "pequeña fracción" se coloca en un medio de depósito, elaborado con un vaso de precipitado de 1000 ml (etiquetado con el número de núcleo correspondiente), 600 ml de agua y 2 portaobjetos previamente etiquetados. Los portaobjetos se colocan sobre una base anular para poder extraerlos posteriormente en posición horizontal y sin perturbar los clastos sedimentados sobre él.

\*\* Con un sifón elaborado con un matraz Erlenmeyer de 1000 ml, un tapón de hule y 2 mangueras se vació gota a gota el agua del vaso de precipitado.

\*\* Los portaobjetos se secan en una plancha a 100 °C y se fija la muestra con bálsamo de Canadá y un cubreobjetos. Se dejan secar para posteriormente efectuar el conteo de organismos.

### *Identificación de radiolarios.*

Para identificar los radiolarios se utiliza un microscopio óptico con un objetivo de 20x, "barriendo" el área del portaobjeto micropaleontológico previamente elaborado.

Una vez localizado un espécimen determinado, este se identifica por comparación bibliográfica, revisando la diagnóstico e ilustraciones en publicaciones especializadas hasta nivel de familia. Posteriormente, se efectúa un análisis más detallado de las características morfológicas de los radiolarios, para la identificarlos hasta el nivel taxonómico de especie.

Los resultados taxonómicos se presentaron en orden alfabético para una fácil localización. Los organismos identificados fueron catalogados e incluidos en la colección de radiolarios del Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología del ICMYL, UNAM.

Una vez identificados los organismos hasta nivel de especie, se elaboró un manuscrito que servirá de base para estructurar el Catálogo. Este incluye la siguiente información:

**\* 1 Fotografía del espécimen en alguno de las dos esquinas superiores de la hoja. \***

**Nombre científico** (de la especie)

\*Sinonimias: se enlistan las sinonimias más importantes, junto con sus referencias bibliográficas que presentan ilustraciones y/o diagnóstico.

\*Material examinado: Este apartado se dividió de manera general en dos secciones, La Centro y Sur, dependiendo de la localización de las estaciones de muestreo. Le sigue el nombre de la Campaña oceanográfica en la cual fueron recolectadas las muestras examinadas, le continúa el número de estación y entre paréntesis el número de especímenes identificados.

\* Diagnos: se señalaran los rasgos taxonómicos distintivos que determinen la especie.

**\*Distribución geográfica:** Consta de dos secciones, la reportada para México, y la Mundial. Dentro de la distribución que presenta la especie en nuestro país, se menciona primero la región donde fue más abundante dentro del área de estudio y posteriormente la distribución citada por otros autores.

**\*Observaciones:** se menciona los aspectos a considerar de la especie para una mayor comprensión de la misma.

En forma de anexos, se incluirán láminas fotográficas, por familia con los mejores ejemplares. El catálogo finalizará con la bibliografía citada y un índices de familia, géneros y especies organizado alfabéticamente.

#### *Base de datos*

Parte de la información contendía en este catálogo se encuentra registrada en una Base de datos, realizada con un sistema de administración de bases relacionales "MICROSSOFT ACCESS para Windows, ver. 2.0

## V. RESULTADOS

### Taxonómicos:

Se analizaron 121 muestras de sedimentos colectados en 8 campañas oceanográficas, realizadas a bordo del B/O "El Puma", desde 1982 hasta 1994.

Se examinaron un total de 5, 125 organismos clasificándolos en 23 Familias (12 familias del Suborden Spumellaria y 11 del Suborden Nasellaria), 110 géneros y 175 especies.

Este manuscrito, resultado de los análisis antes mencionados, sirvá de base para la publicación del Catálogo de radiolarios polycistinos de la región Centro y Sur del Golfo de California. A continuación se enlistan las especies identificadas.

### LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS

#### Phylum PROTOZOA

Clase Actinopoda Calkins 1909

Subclase RADIOLARIA Muller 1858.

Orden Polycystina Ehrenberg 1838 emend. Riedel 1976.

S u b o r d e n **SPUMELLARIA** Ehrenberg 1875.

Familia Actinommidae Haeckel 1862 emend. Sanfilippo & Riedel 1980

- Actinosphaera acanthophora* (Popofsky, 1912)
- Actinosphaera cristata* (Haeckel 1887)
- Amphisphaera cristata* Carnavale 1908
- Heteracantha dentata* Mast, 1910
- Cenosphaera coronata* Haeckel 1887
- Cladococcus stalactites* Haeckel 1887
- Cypassis irregularis* Nigrini 1968
- Elaphococus cervicornis* Haeckel 1887
- Heliosphaera radiata* Popofsky 1913
- Hexacontium enthacanthum* (Jorgensen, 1900)
- Hexacontium heteracantha* (Popofsky, 1912)
- Hexacontium cf. heracliti* (Haeckel, 1887)
- Hexacontium laevignatum* Haeckel 1887
- Hexastylus triaxonius* Haeckel 1887
- Saturnalis circularis* Haeckel 1887
- Spongosphaera streptacantha* Haeckel 1861
- Stylacontarium bispiculum* Popofsky 1913

Familia Astrosphaeridae Haeckel, 1882

- Arachnosphaera dichotoma* Jorgensen 1900
- Cromyechinus cf borealis* (Cleve, 1899)
- Echinomma antarcticum* (Haeckel, 1887)
- Echinomma delicatum* (Dogiel, 1952)
- Echinomma leptodermum* (Jorgensen, 1900)
- Rhizoplegma boreale* (Cleve, 1899)

Familia Coccodiscidae Haeckel 1862 emend. Sanfilippo & Riedel 1980

- Didymocynis tetrathalamus* (Haeckel, 1887)
- Hymeniastrum euclidis* Haeckel 1887
- Hymeniastrum koellkeri* Haeckel 1887

Familia Collosphaeridae Muller 1858 emend. Riedel 1971

- Acrosphaera flammabunda* (Haeckel, 1887)
- Acrosphaera murrayana* (Haeckel, 1887)
- Acrosphaera spinosa spinosa* (Haeckel, 1887)
- Collosphaera tuberosa* Haeckel 1887
- Trisolonia megalactis megalactis* (Ehrenberg, 1872)
- Siphonosphaera polysiphonia* Haeckel 1887

Familia Druppulidae Haeckel 1887 emend. Petrushevskaya 1975

- Druppatractus irregularis* (Poposky, 1913)
- Druppatractus variabilis* Dumitrica 1973
- Xiphatractus cronos* (Haeckel, 1887)
- Xiphatractus pluto* (Haeckel, 1887)

Familia Litheliidae Haeckel 1862

- Larcopyle butschilii* Dreyer 1889
- Larcospira minor* Jörgensen 1905
- Larcospira quadrangula* Haeckel 1887

Familia Phacodiscidae Haeckel 1881.

- Heliodiscus asteriscus* Haeckel 1887
- Heliodiscus echiniscus* Haeckel 1887

Familia Porodiscidae Muller 1858 emend. Kozlova 1967

- Circodiscus microporus* (Sthor, 1880)
- Porodiscus* (?) sp.B Haeckel 1887
- Stylodicrya aculeata* Jorgensen 1905
- Stylodicrya validispina* Jorgensen 1905
- Stylochlamydium asteriscus* Haeckel 1887
- Stylochlamydium venustum* (Bailey, 1856)

Familia Pyloniidae Haeckel 1882 emend. Riedel 1967b

- Amphitholus acanthometra* Haeckel 1887
- Hexapyle dodecantha* Haeckel 1887
- Octopyle stenozona* Haeckel 1887
- Phonicium pylonium* (Haeckel, 1887)
- Tetrapyle octacantha* Muller 1858

Familia Sphaerozidae Haeckel 1881 emend. Campbell 1954

- Sphaerozoum crassus* Goll 1980

Familia Spongodiscidae Haeckel 1862 emend. Riedel 1967

- Amphirhopalum ypsilon* Haeckel 1887
- Diclyocoryne profunda* Ehrenberg 1860
- Diclyocoryne cf truncatum* Ehrenberg 1861
- Euchitonia elegans* Ehrenberg 1872
- Euchitonia cf. echinata* Haeckel 1887
- Euchitonia furcata* Ehrenberg 1872
- Spongaster tetras* Ehrenberg 1860
- Spongodiscus biconcavus* (Haeckel, 1887)
- Spongopyle osculosa* Ehrenberg 1872
- Spongotrochus glacialis* Popofsky 1908

Familia Sponguridae Haeckel 1862 emend. Petrushevskaya  
1975 *Spongocore puella* Haeckel 1887  
*Spongurus cf elliptica* (Ehrenberg, 1872)

S u b o r d e n NASEI1ARIA Ehrenberg 1875

Familia Artostrobiidae Riedel 1976 emend. Foreman  
1973 *Botryostrobos auritus-australis*  
(Ehrenberg, 1844) *Botryostrobos aquilonaris*  
(Bailey, 1856) *Phormostichoartus corbula*  
(Harting, 1863)  
*Siphocampe lineata* (Ehrenberg, 1838)  
*Lithocampe sp.* Nigrini 1969  
*Siphostichanus corona* (Haeckel, 1887)  
*Spirocynis gyroscalaris* Nigrini 1977  
*Spirocynis scalaris* Haeckel 1887  
*Spirocynis subscalaris* Nigrini 1977

Familia Archiphormididae Haeckel 1881 emend. Riedel  
1967b *Cornutella profunda* Ehrenberg 1859  
*Litharachnium tentorium* Haeckel 1861

Familia Cannobotryidae Haeckel 1881 emend. Riedel  
1967b *Acrobotrissa cribosa* Popofsky 1913  
*Acrobotrys cf disolenia* Haeckel 1887  
*Botryocyrtis scutum* (Hailing, 1863)  
*Centrobottys tennophyla* Petrushevskaya 1965

Familia Carpocaniidae Haeckel 1881 emend. Riedel  
1967 *Carpocanistrum petalospyris* Nigrini  
1970 *Carpocanarium papillosum* (Ehrenberg,  
1872)

Familia Plagiacanthidae Hertwing 1879 emend. Goll  
1979 *Amphiplecta cylindrocephala* Dumitrica  
1973 *Callimitra caralote* Haeckel 1887  
*Callimitra sharonae* Goll 1979  
*Lithomelissa hystrix* Jorgensen 1905  
*Lithomelissa cf setosa* Jorgensen 1900  
*Lithomelissa thoracites* Haeckel 1862  
*Lophophaena cilindrica* (Cleve, 1899)  
*Lophophaenoma cf. witjazii* Petrushevskaya  
1971 *Neosemantis hoffeni* Goll 1968  
*Neosemantis distephanus* (Haeckel,  
1887) *Plagiacantha arachnoides*  
Claparéda 1858 *Plagiacantha* (?)  
*panaricum* Dumitrica 1973

Familia Plagoniidae Haeckel 1881 emend. Riedel 1967

- Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya 1967
- Arachnocorys umbellifera* Haeckel 1861
- Cladoscenum cf tricolpum* (Haeckel, 1887)
- Clathrocorys murrayi* Haeckel 1887
- Cyrtopera laguncula* Haeckel 1887
- Enneaphormis rotula* Haeckel 1887
- Gonosphaera primordialis* Jorgensen 1905
- Helotholus histricosa* Jorgensen 1905
- Lampromitra petrushevskae* Dumitrica 1973
- Mitrocalpis araneafera* Popofsky 1908
- Peridium longispinum* Jorgensen 1905
- Peridium spinipes* Haeckel 1887
- Phormacantha hystrix* (JOrgensen, 1900)
- Plagonium cf sphaerozoum* (Haeckel, 1887)
- Plectacantha oikiskos* Jorgensen 1905
- Pseudocubus obeliscus* Haeckel 1887
- Pseudocubus warreni* Goll 1980
- Sethoconus (?) dogieli* Petrushevskaya 1967
- Verticillata hexacantha* Popofsky 1913

Familia Pterocoryidae Haeckel 1881 emend. Riedel 1967

- Anthocyrtdium ophirensis* (Ehrenberg, 1872)
- Anthocyrtdium zaguebaricum* (Ehrenberg, 1873)
- Lamprocyrtis nigrinae* (Caulet, 1971)
- Lamprocyrtis neoheteroporus* Kling 1973
- Lamprocyclas maritalis maritalis* (Haeckel, 1887)
- Lamprocyclas maritalis polypora* (Haeckel, 1887)
- Lipmanella dictyoceras* (Haeckel, 1887)
- Lipmanella tribranchia* Dumitrica 1973
- Pterocorys hertwigii* (Haeckel, 1887)
- Pterocorys killmari* (Renz, 1974)
- Pterocorys minythorax* (Nigrini, 1968)
- Pterocorys zancleus* (Muller, 1858)

Familia Sethophormididae Haeckel 1881 emend. Petrushevskaya 1971

- Lampromitra quadricuspis* Haeckel 1887
- Lampromitra parabolica* Popofsky 1913
- Sethophormis aurelia* (Haeckel, 1879)
- Sethophormis pentalactis* Haeckel 1887
- Sethophormis cf pentalactis* (Haeckel 1887)

Familia Stichocorythidae Haeckel 1882 emend. Campbell 1954

- Artostrobos annulatus* (Bailey, 1856)
- Lithostrobos hexagonalis* (Haeckel, 1887)

Familia Theoperidae Haeckel 1881 emend. Riedel  
1976 *Coracalyptra cervus* Haeckel 1887  
*Cycladophora davisiana* Ehrenberg 1862  
*Dictyophimus crisae* Ehrenberg 1854  
*Dictyophimus infabricaius* Nigrini 1968  
*Dictyophimus platycephalus* (Haeckel, 1881)  
*Eucyrtidium acuminatum* (Ehrenberg, 1844)  
*Eucyrtidium anomalum* Haeckel 1862  
*Eucyrtidium hexagonatum* Haeckel 1887  
*Eucyrtidium hexastichus* (Haeckel, 1887)  
*Eucyrtidium infundibulum* (Haeckel, 1887)  
*Lithopera bacca* Ehrenberg 1873  
*Lophocorys polyacantha* Popofsky  
1913 *Peripyramis circumtexta*  
Haeckel 1887 *Plectopyramis*  
*dodecomma* Haeckel 1887  
*Pterocanimu bicornu* Haeckel 1887  
*Pterocanium cf elegans* (Haeckel,  
1887) *Pterocanium korotnevi* (Dogiel,  
1952)  
*Pterocanium praetextum praetextum* (Ehrenberg,  
1873) *Pterocanium trilobum* Haeckel 1862  
*Pseudodictyophimus gracilipes* (Bailey, 1856)  
*Stichopilium bicornu* Haeckel 1887  
*Theocalyptra bicornis* (Popofsky, 1908)  
*Theocorys veneris* Haeckel 1887  
*Theopilium tricostatum* Haeckel 1882

Familia Trissocyclidae Haeckel 1881 emend. Goll  
1968 *Amphispyris roggentheni* Goll 1980  
*Androspyris fenestrata* (Haeckel, 1881)  
*Dendrospyris cf binapertonis* Goll 1968  
*Dendrospyris damaecornis* (Haeckel, 1887)  
*Giraffospyris agulata* (Haeckel, 1881)  
*Liriospyris parkerae* Riedel y Sanfilippo 1971  
*Liriospyris reticulata* (Ehrenberg, 1872)  
*Lophospyris cheni* Goll 1980  
*Lophospyris pentagona pentagon* (Ehrenberg,  
1872) *Lophospyris pentagona hyperborea*  
(Jorgensen, 1905) *Lophospyris pentagona*  
*quadriforis* (Haeckel, 1887) *Nephrospyris renilla*  
*renilla* (Haeckel, 1887) *Phormospyris stabilis*  
*stabilis* (Goll, 1968) *Phormospyris stabilis*  
*antarctica* (Haecker, 1907) *Phormospyris stabilis*  
*capoi* Goll 1976 *Phormospyris stabilis*  
*scaphipes* (Haeckel, 1887) *Tholospyris procera*  
(Goll 1969)  
*Tholospyris rhombus* (Haeckel,  
1887) *Zigocircus productus*  
(Hertwig, 1879)

Familia **A c t i n o m m i d a e** Haeckel 1862 emend. Sanfilippo & Riedel 1980

**Diagnosis:** Espumelarios solitarios con teca esférica, elipsoidal o con modificaciones, pero no discoidal ni constreñida en la parte ecuatorial, usualmente sin espícula interna.

**Rango estratigráfico:** Jurásico - Reciente

De esta familia se determinaron 13 géneros y 17 especies.

#### **Lista de Especies**

*Actinosphaera acanthophora* (Popofsky, 1912) *Amphisphaera cristata* Carnavale 1908 *Anomalacantha dentata* (Mast, 1910) *Cenosphaera coronata* Haeckel 1887 *Cenosphaera cristata* Haeckel 1887 *Cladococcus stalactites* Haeckel 1887 *Cypassis irregularis* Nigrini 1968 *Elaphococus cervicornis* Haeckel 1887 *Heliosphaera radiata* Popofsky 1913 *Hexacontium enthacanthum* (Jürgensen, 1900) *Hexacontium heteracantha* (Popofsky, 1912) *Hexacontium cf heracliti* (Haeckel, 1887) *Hexacontium laevignatum* Haeckel 1887 *Hexastylus triaxoni* Haeckel 1887 *Saturnalis circularis* Haeckel 1887 *Spongosphaera streptacantha* Haeckel 1861 *Stylacontarium bispiculum* Popofsky 1913

Género *Actinosphaera* Hollande & Enjument 1960

**Diagnosis:** Los representantes de este género poseen una delicada y primitiva microesfera con una gran malla poligonal la cual esta conectada con la teca cortical por numerosas barras que parecen "hilos". En estados intermedios las barras radiales se bifurcan o trifurcan formando una teca media incipiente y en especímenes adultos la microesfera esta rodeada por una esfera mediana esponjosa. Los especímenes que poseen una microesfera simple son mucho más frecuente que las que tienen una teca media, pero más frecuentes son los especímenes que carecen de tecas internas. En cada caso algunas veces hay sólo espinas cónicas elevándose centripetamente desde el lado interno de la teca cortical.

*Actinosphaera acanthophora* (Popofsky, 1912)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 1)

*Haliomma acanthophora* Popofsky 1912, Fig. 13.

*Haliomma erinaceum* (Haeckel) Renz 1976, Lám. 2, Figs. 4a-b; Dumitrica 1973, p. 832, Lám.20, Fig.1-2.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 36(2), 58(1). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I); 67(1), 69(1), 73(7), 74(5), 75(9), 76(15), 78(1), 79(5), 80(1), 82(21), 83(1), 84(5), 86(2), 87(4), 88(8), 89(1), 91(7), 92(2), 93(4), 94(5). BAP92 (Paleo V); 96(18), 97(3), 98(10), 99(9), 100(13), 101(3). BAP92a (Paleo VII); 106(10). BAP94Paleo VII); 111(1), 112(1), 113(2), 116(1), 117(1), 119(10).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica con poros grandes, constituida por dos subtecas: La teca cortical esférica o ligeramente ovalada, con poros circular a subcirculares arreglados irregularmente, separados por barras medias. La teca interna es una microesfera delicada con una malla grande. En algunos especímenes es circundada por una subteca media incipiente o por una malla esponjosa. Numerosas espinas cortas y cónicas surgen desde la superficie de la teca cortical. En algunos especímenes adultos hay espinas que están conectadas con cada una de las barras tangenciales-delgadas, que surgen muy próximas a la superficie de la teca cortical.

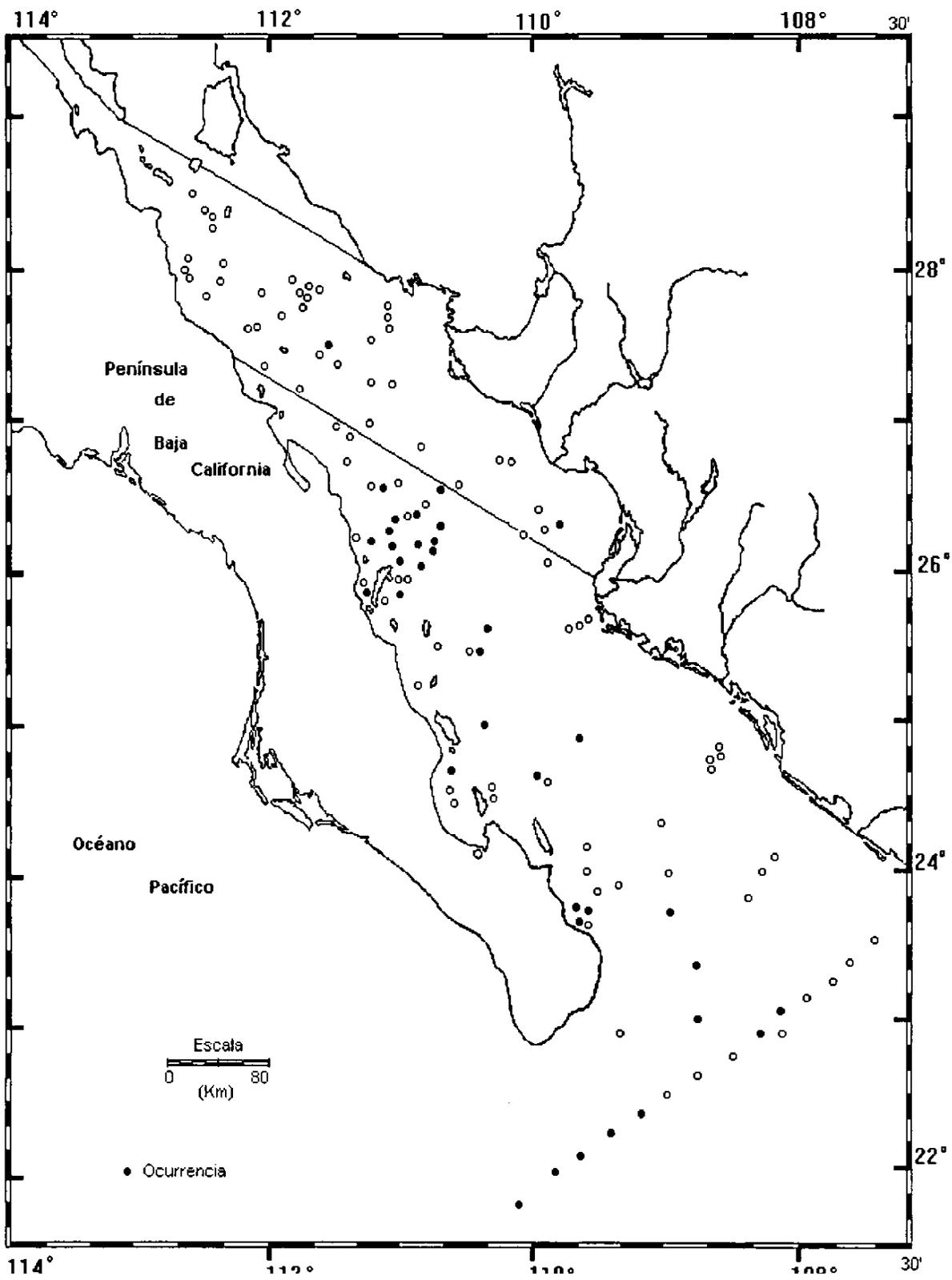
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical	115 - 145 $\mu\text{m}$
Máxima longitud de las espinas	15 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

En México: Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Hacia el norte del Océano Atlántico (Dumitrica, 1973)



Mapa 1 - Distribución de *Actinosphaera acanthophora* Popofsky, 1912;

*Actinosphaera cristata* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 2)

*Haliomma acanthophora* Poposky 1913.

*Carposphaera acanthophora* (Popofsky), Benson 1964, Lám.1, Fig. 1.; 1966, p. 127, Lám. 2, Figs. 8-10.

*Cenosphaera cristata* Haeckel 1887, p. 66; Riedel 1958, p. 223, Lám. 1, Figs. 1,2; Molina-Cruz 1977, p. 340 Lám. 1, Fig. 3; Nigrini and Moore 1979; p. S39, Lám. 4, Figs. 2a-2b.

*Actinosphaera cristata* (Haeckel), Benson 1983, p. 499.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 3(1). Región Sur: BAP83(Paleo II); 71(2), 76(5), 78(1), 79(4). BAP92a(Paleo VI); 100(1).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica simple y relativamente grande, constituida por una teca externa esférica, en algunos especímenes se ha observado una pequeña subteca interna polihédrica de pared delgada. La superficie cortical es lisa o aspera. Los poros de la teca cortical son de todos tamaños y formas polihédricas indefinidas y no guardan arreglo en su disposición. En media circunferencia, se pueden contar de 9 a 20 poros aproximadamente. En la teca medular, si existe, se pueden contar de 2 a 3 poros a mitad de la circunferencia. La apariencia aspera de muchas cecas externas es debido a la presencia de numerosas espinas cortas de forma cónica, estas surgen desde los nudos de las intersecciones de las barras que definen los poros. En los especímenes que presentan subteca medular se observan barras internas que se proyectan radialmente desde ésta a la región cortical de la teca.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical

151- 276  $\mu\text{m}$

Diámetro de la teca medular

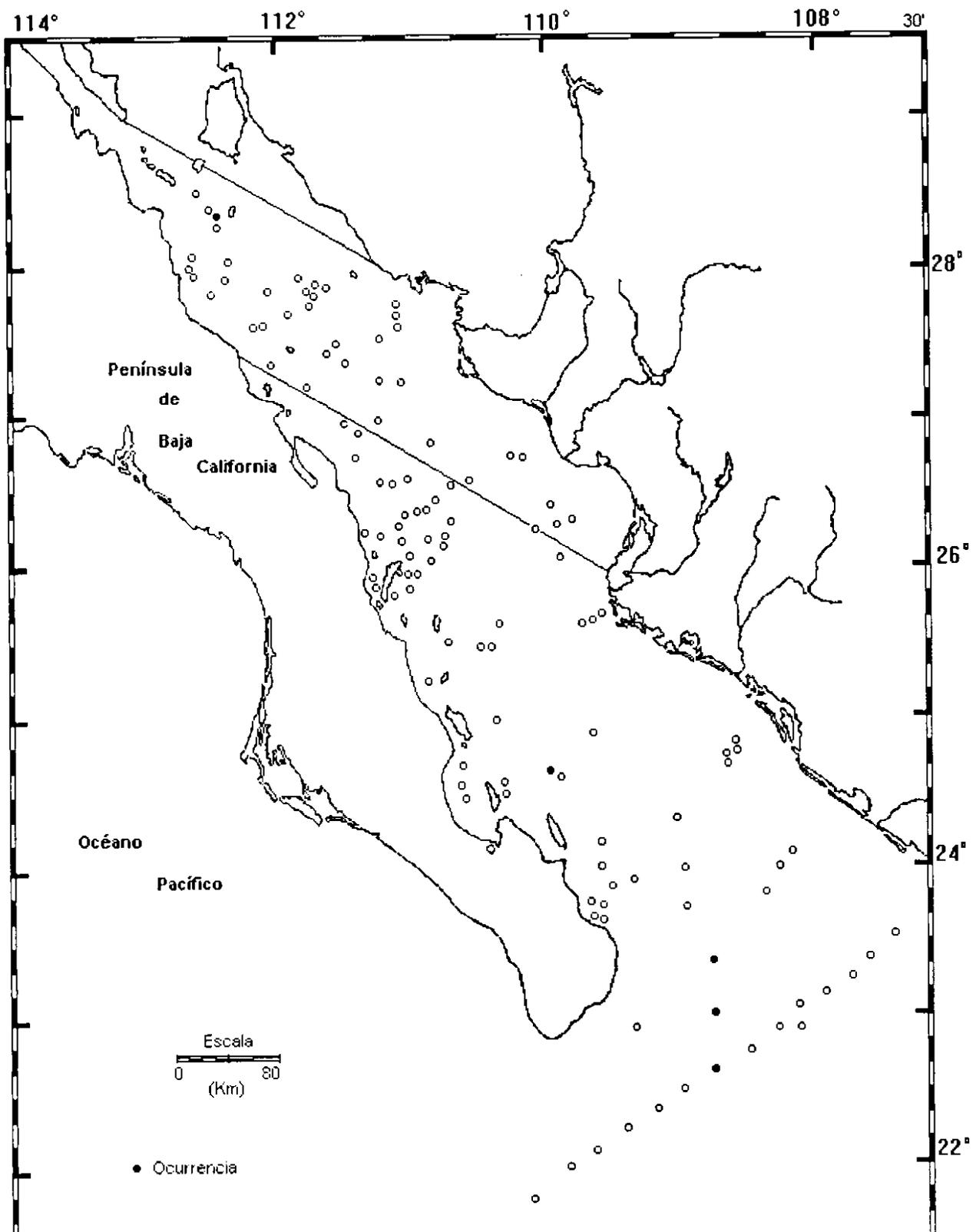
31 - 37

$\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1977); Pacífico Norte (Robertson, 1975).



Mapa 2.- Distribución de *Actinosphaera cristata* Haeckel 1887

Género *Amphisphaera* Haeckel 1887

Diagnosis: Teca en forma esférica a subsférica, las espinas principales son las polares y son de igual longitud.

*Amphisphaera cristata* Carnevale 1908

(Lám. ,Figs. y Mapa 3)

*Amphisphaera cf. uranus* Haeckel Benson 1964, Urn. 1, Fig. 7; 1966, Urn. 3, Figs. 4-5. *Amphisphaera cristata* Carnevale 1908, p.14, Lám.2, Fig.7; Dumitrica 1973, Lam. 20, Fig. 10, p.833.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 30(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 63(1). BAP83(Paleo II); 74(1), 81(1), 82(1), 90(1).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica formada por tres subtecas reticuladas, una espina se presenta en cada polo de la teca. La teca cortical es de pared gruesa, con poros circulares, iguales en tamaño, espaciados y de marcos hexagonales. Las subteca medulares se encuentran bien espaciadas. Los poros del margen de la subteca medular son pequeños y circulares. El reticulado de las subtecas está conectado por varias barras radiales que no penetran la teca cortical, excepto por una de las espinas polares. Las espinas son cónicas, grandes y gruesas.

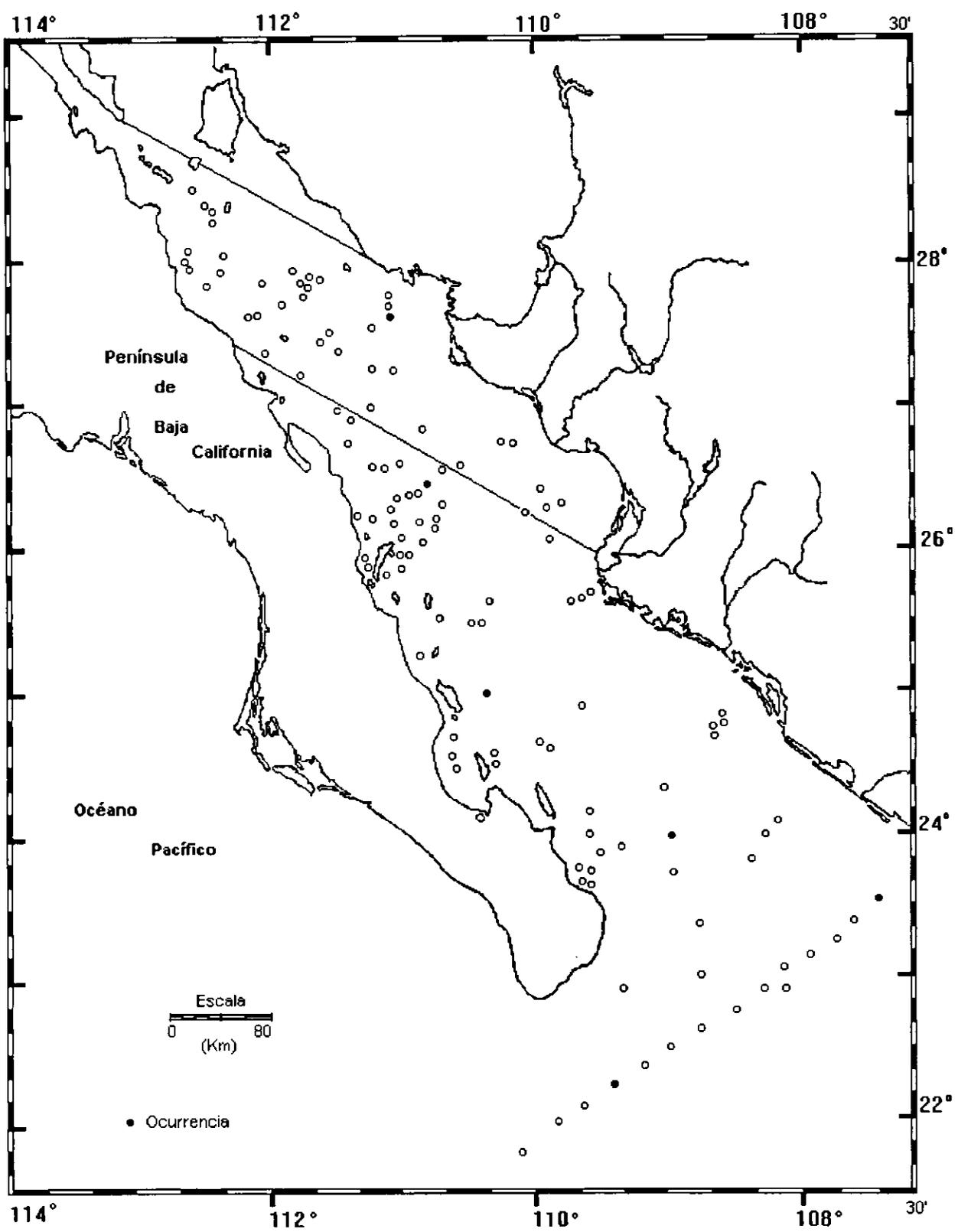
**MEDIDAS:**

Diámetro de la subteca cortical	1Q) -12) $\mu\text{m}$
Diámetro de la subteca media	36 - 38 $\mu\text{m}$
Diámetro de la subteca interna	18 - 20 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es poco abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Es poco abundante hacia el norte del Océano Atlántico (Dumitrica, 1973)



Mapa 3: Distribución de *Amphisphaera cristata* Carnavale 1908

Género *Cenosphaera* Eherenberg 1854  
Diagnosis: Teca única reticulada en forma de esfera, con poros simples y con una sencilla cavidad interna (sin barras radiales internas).

*Cenosphaera coronata* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 4)

*Cenosphaera coronata* Haeckel 1887, Lám.26, Fig.11

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II); 81(1). BAP92(Paleo V); 95(1). BAP92a(Paleo VI); 105(1), 107(1)

**DIAGNOSIS:** Teca esférica simple, de pared gruesa, rugosa y reticulada. Los poros son de tamaño y forma irregular, cada poro esta subrodeado por un marco hexagonal, característicamente grueso.

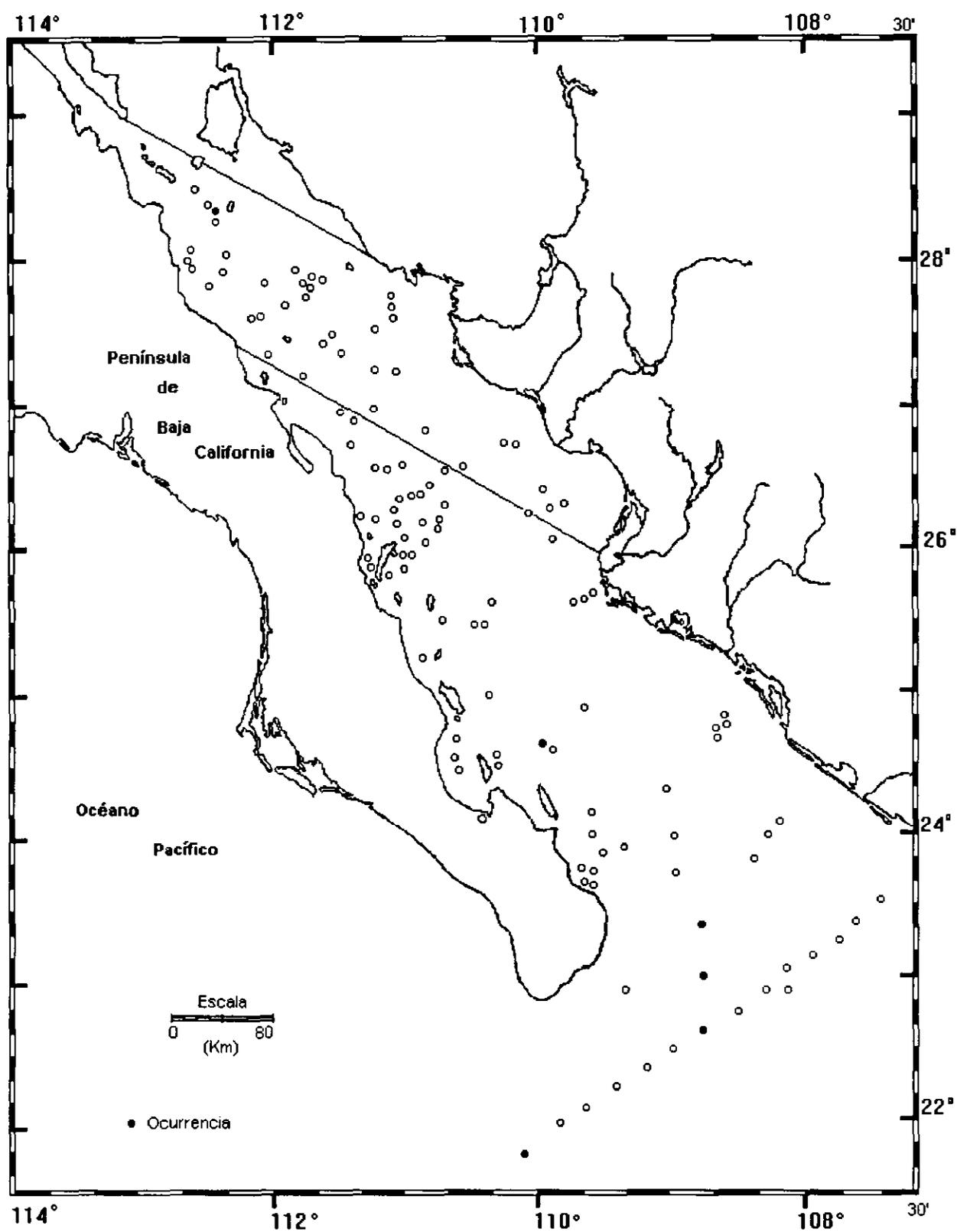
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca: 186-192  
mµ

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico sur (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 4.- Distribución de *Cenosphaera coronata* Haeckel 1887

Género *Cladococcus* Muller 1856

*Cladococcus stalactites* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 5)

*Cladococcus stalactites* Haeckel 1887, p. 227, Lám. 27, Fig. 4; Benson 1966, p. 173, Lám. 6, Fig. 2-3; 1983, p.501, Lám.4, Fig.2.

(?)*Cladococcus abietinus* (Haeckel)Renz, 1974 p.789, Lám.13, Fig.18.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(1), 19(1), 20(1), 37(1); BAP92a(Paleo VI) 109(3); Región Sur: BAP82(Paleo I) 46(1),49(1), 51(1), 52(1), 54(2), 60(1), 61(1), 63(2); BAP(Paleo II) 66(3), 67(3), 69(1), 70(1), 71(3), 76(1), 78(3), 81(1), 82(2), 84(2), 85(3), 87(2), 88(6), 94(2); BAP92(Paleo V) 97(5), 99(4), 100(3); BAP92a(Paleo VI) 107(6), 108(1); BAP94(Paleo VII) 112(3), 113(1), 115(1), 116(2), 118(1), 119(6).

**DIAGNOSIS:** Organismo esférico con espinas anchas y bifurcadas. Teca es esférica, la cual consiste de 2 subtecas: La subteca central y la teca cortical. La subteca central aunque esta ausente en muchos especímenes, es de forma esférica a subesférica y de pared delgada. Los poros son hexagonales, largos e iguales en tamaño, separados por las intervenciones de barras delgadas. Tiene de 10 a 12 poros en la mitad de la circunferencia. La teca cortical es esférica con contorno irregular y de superficie lisa; sus poros son de tamaño desigual y forma variable. Tiene de 9 a 14 poros en la mitad de la circunferencia. Las espinas radiales son muy anchas en su base. Las orillas de las espinas son dentadas y presentan bifurcaciones arborescentes laterales que se curvan distalmente pero no se anastoman con las bifurcaciones de las espinas adyacentes, definiendo un nivel común entre las espinas.

**MEDIDAS:**

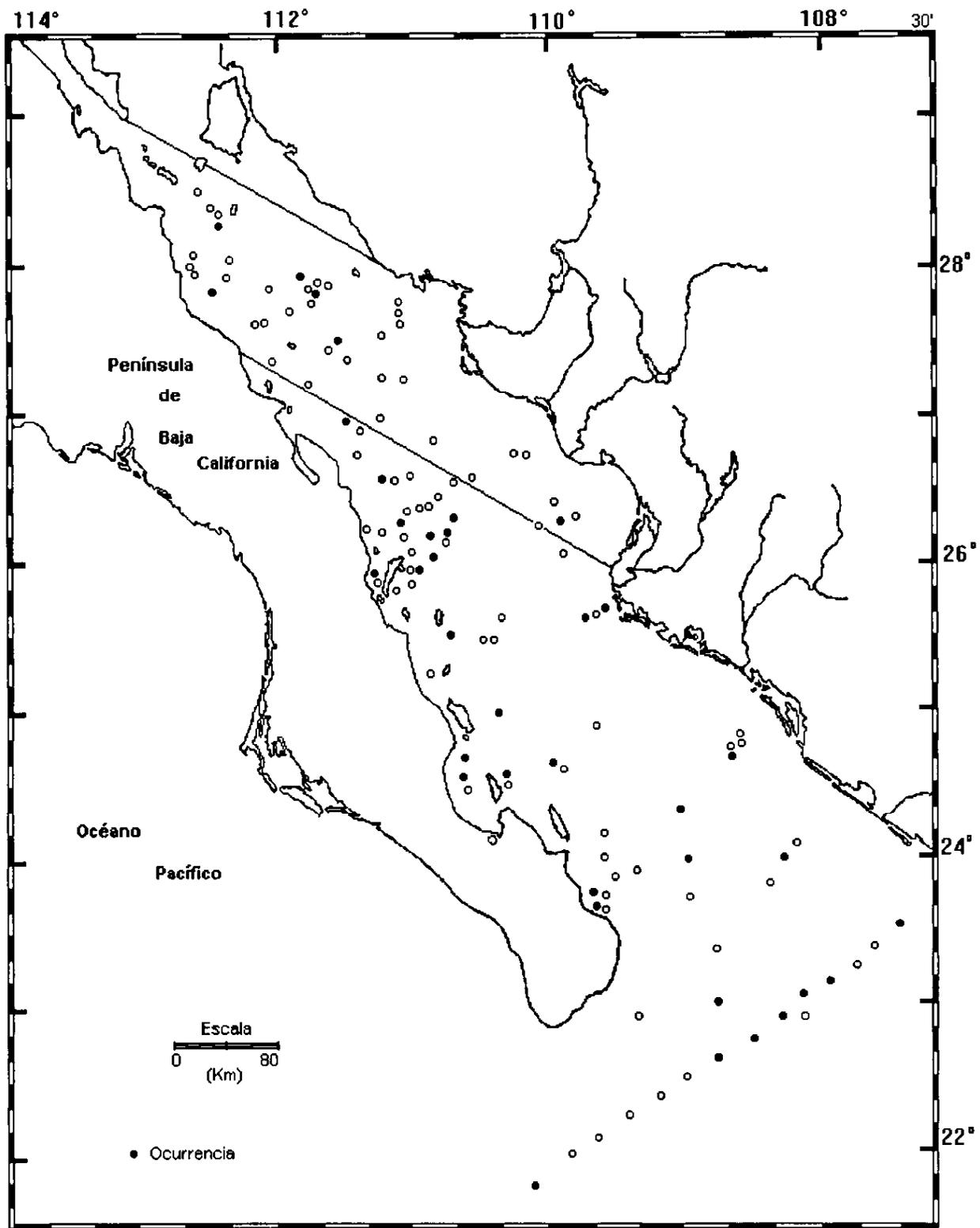
Diámetro de la teca cortical	113-144 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca central	68-80 $\mu\text{m}$
Diámetro del nivel común definido por las bifurcaciones laterales arborescentes.	209-363 $\mu\text{m}$
Longitud de las espinas radiales	105-258 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la parte oeste de la Región Sur del Golfo de California.

Norte del Golfo de California (Benson 1966).

**Mundial:** Oeste del Océano Pacífico (Haeckel 1887),



Mapa 5- Distribución de *Cladococcus stalactites* Haeckel, 1887

Género *Cypassis* Haeckel 1887

*Cypassis irregularis* Nigrini 1968.

(Lám. Fig. y Mapa 6)

?*Spongoliva ellipsoides* Popofsky 1913b, p.117, text.Fig. 28.

*Spongoliva sp.* Hollande and Ejumet 1960, Lám.63.

*Spongoliva cf ellipsoides* Benson 1966, p.190, Lám.8, Figs.6-7.

*Cypassis irregularis* Nigrini 1968, p.53, Lám.1, Fig.2a-c; Kling. 1977.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP92a(Paleo VI) 109(1). Región Sur: BAP(Paleo I) 45(2),49(1), 50(1), 52(1), 53(1), 56(1), 60(2), 63(1); BAP(Paleo II) 65(1), 66(1), 68(2), 70(1),73(1), 74(1), 78(1), 86(2), 93(1); BAP(Paleo V) 95(1), 98(1), 99(1); BAP92a(Paleo VI) 107(1); BAP94(Paleo VII) 113(1).

**DIAGNOSIS:** Teca cortical elipsoidal, espinosa y ligeramente constreñida en la parte ecuatorial, por lo que se le denomina teca "gemela". La teca cortical gemela esta conectada a la teca medular externa por irradiaciones cilíndricas. La teca cortical posee poros de forma subcircul a subangular, que no tienen arreglo definido. varían de tamaño y tienden a ser más pequeños en la parte ecuatorial. Los polos de las tecas gemelas algunas veces se encuentran cubiertos por una retícula espinosa, la que algunas veces soportan una malla esponjosa irregular e incompleta. Posee teca medular interna y externa. La teca medular interna es esférica y esta conectada a la teca medular externa por medio de numerosas radiaciones.

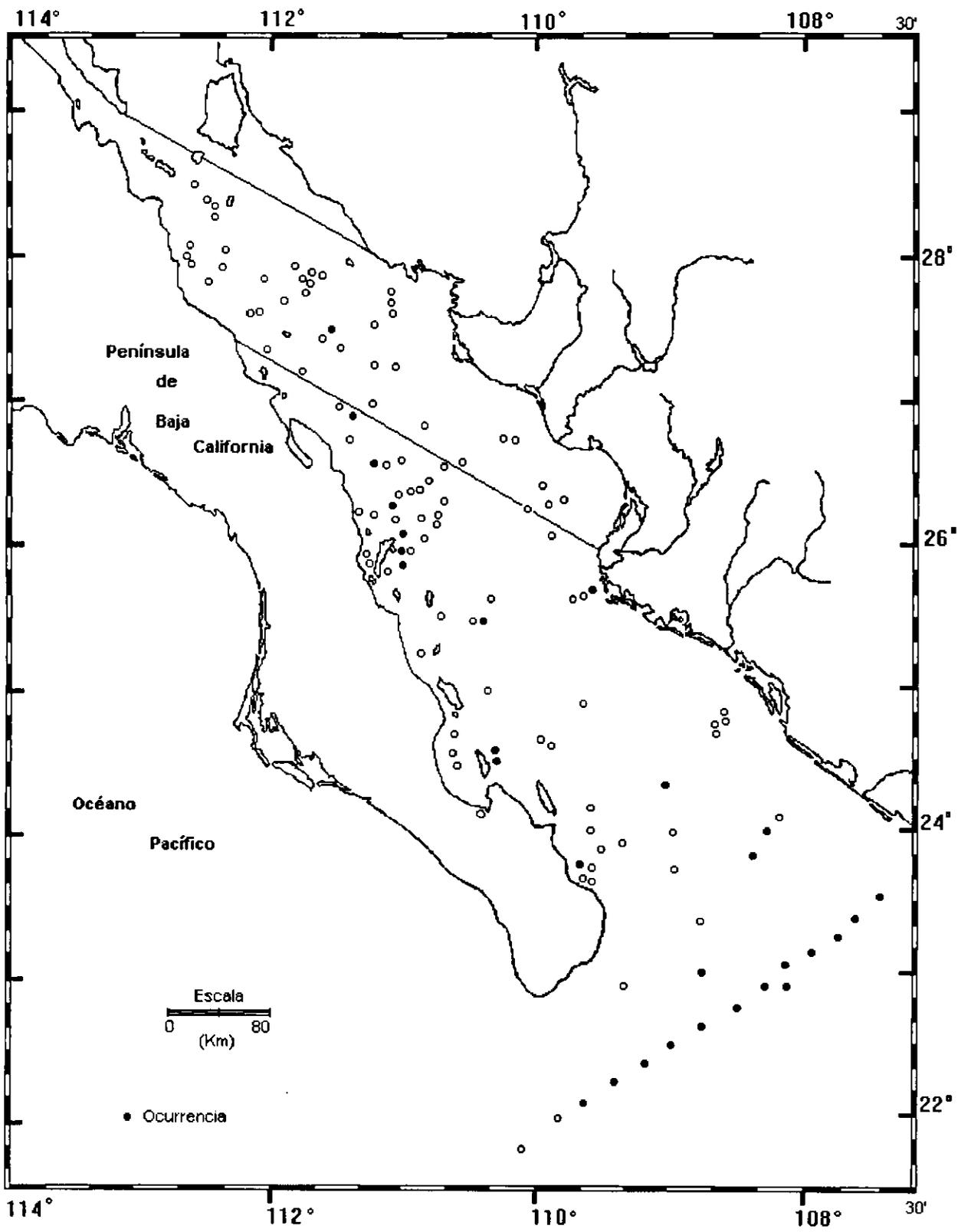
**MEDIDAS:**

Longitud de la teca cortical gemela	118-184 $\mu\text{m}$
Máxima anchura de la teca cortical gemela	63 -99 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se presenta en la Región Sur del Golfo de California. Rara en el Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Centro del Océano Atlántico (Popofsky 1913).



Mapa 6.- Distribución de *Cypassis irregularis* Nigrini 1968

*Elaphococus* Haeckel 1882  
*Elaphococus cervicornis* Haeckel 1877  
(Lám. Fig. y Mapa 7)

*Cladococus cervicornis* Haeckel 1877, p. 370, Lám. 14, Figs. 4-5; Dreyer 1913, p.30  
Lám.1, Figs. 1,5,8.

*Elaphococus cervicornis* Haeckel 1877, p.228

*Elaphococus gaussi* Popofsky 1913, p.100-101, Lám.6, Fig.1

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 37(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 45(1), 46(1), 53(1). BAP83(Paleo II); 68(2), 69(1), 75(1), 78(1), 88(1). BAP94(Paleo VII): 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca simple esférica, con 20 a 30 espinas radiales largas, las cuales se originan en la superficie de la teca y se ramifican dicotómicamente, son cilíndricas y de arreglo regular. Además, en la superficie de la teca presenta espinas cortas (6 a 25  $\mu$ ) delgadas y cónicas, con un escaso espaciamiento, que se elevan desde las barras de los poros. Los poros son subiguales, de forma subcircular, subpoligonal a subelíptica, con arreglo subregular (Hexagonales), separados por barras relativamente delgadas, lisas a espinosas. En la mitad de la circunferencia se presentan de 8 a 11 poros.

**MEDIDAS:**

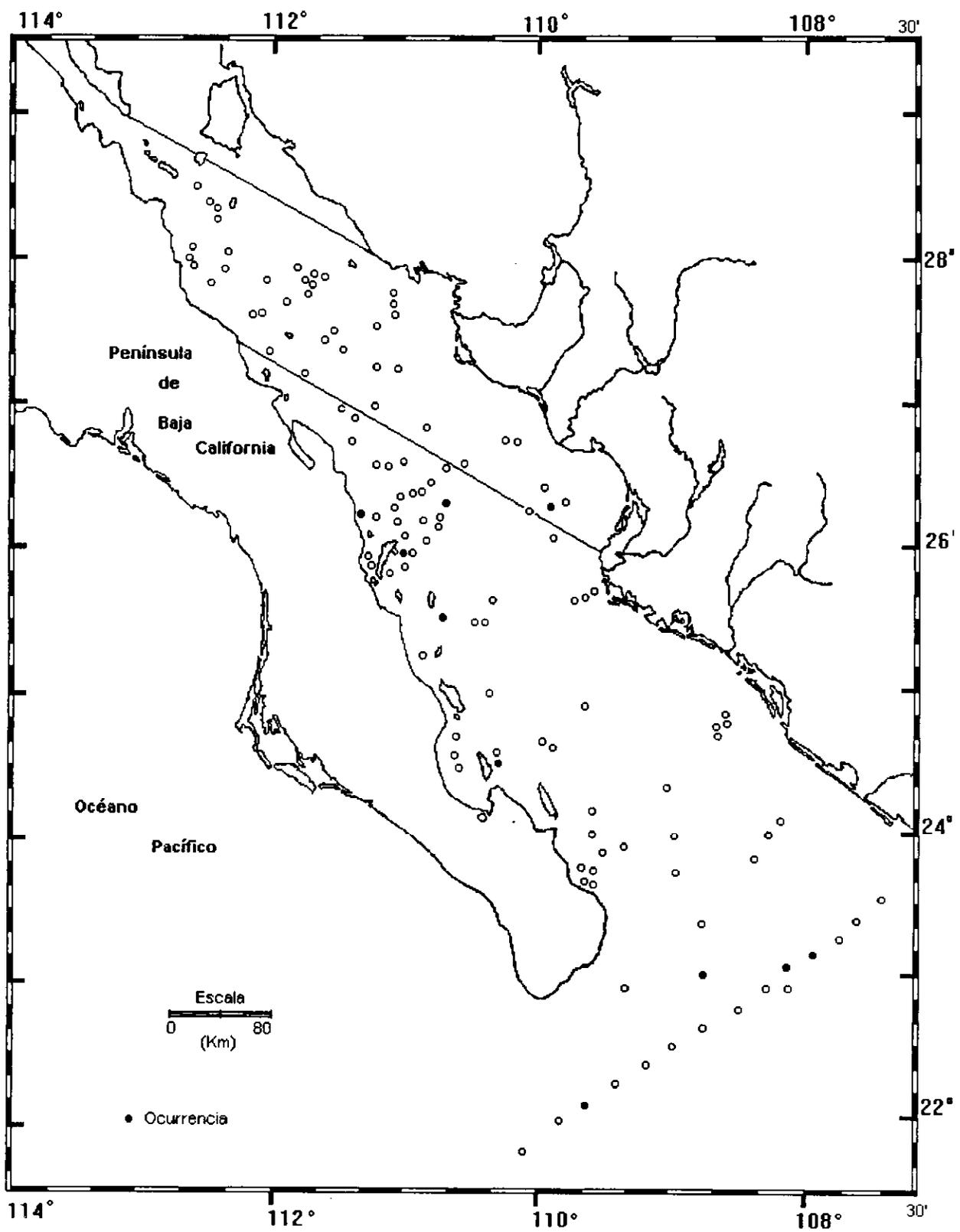
Diámetro la teca	84-96 $\mu$
Largo de las espinas radiales	43-135 $\mu$

**OBSERVACIONES:** Aunque esta especie se distribuye en ambas regiones del Golfo, sus abundancias son muy pocas.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en el centro del Golfo de California.  
Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Océano Atlántico, Pacífico e Indico (Haeckel,1887).



Mapa 7.- Distribución de *Elaphococus cervicornis* Haeckel 1887

Género *Heliosphaera* Haeckel 1862

*Heliosphaera radiata* Popofsky 1913  
(Lám. , Figs. y Mapa 8)

*Heliosphaera radiata* Popofsky, 1913b, p. 98, Text.-Fig. 10; Benson 1966, Lám. 5, Fig. 1-2; 1964 Fig. 14.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 28(1). BAP 92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP 82 (paleo I); 45(1), 46(1), 59(2), 60(1), 64(2), 66(1), 67(1), 68(2), 69(1), 70(2), 72(1), 73(11), 74(4), 75(16), 76(4), 77(3), 78(5), 79(2), 80(3), 81(4), 82(7), 84(3), 85(5), 86(2), 87(9), 88(6), 89(2), 93(5). BAP 92 (Paleo V); 96(13), 97(8), 98(7), 99(16), 100(15), 101(4), 102(3). BAP 92a (Paleo VI); 105(16), 106(23), 107(11), 108(1). BAP 94 (Paleo VII); 110(1), 112(4), 113(2), 115(4), 116(2), 118(1), 119(11), 120(2).

**DIAGNOSIS:** Teca única en forma esférica a subesférica, con pared reticulada. Los poros de la teca son casi iguales en tamaño y de forma poligonal, pero en algunos casos son subelípticos con tamaño desigual y con arreglo que va de regular a subregular. Generalmente se observan de 12 a 15 poros a mitad de la circunferencia. Algunos especímenes presentan de 8 a 12 espinas triédricas, arregladas en forma radial irregular. Las espinas son delgadas, cónicas e iguales, se originan en los nudos de las delgadas barras intermedias y a lo largo de estas espinas se pueden apreciar además un número variable de pequeñas espinas. En varios especímenes las espinas continúan hacia dentro, de la cavidad de la teca, estas siguen siendo delgadas, cónicas y centrípetas, generalmente cortas aunque en pocas cecas son relativamente largas.

**MEDIDAS:**

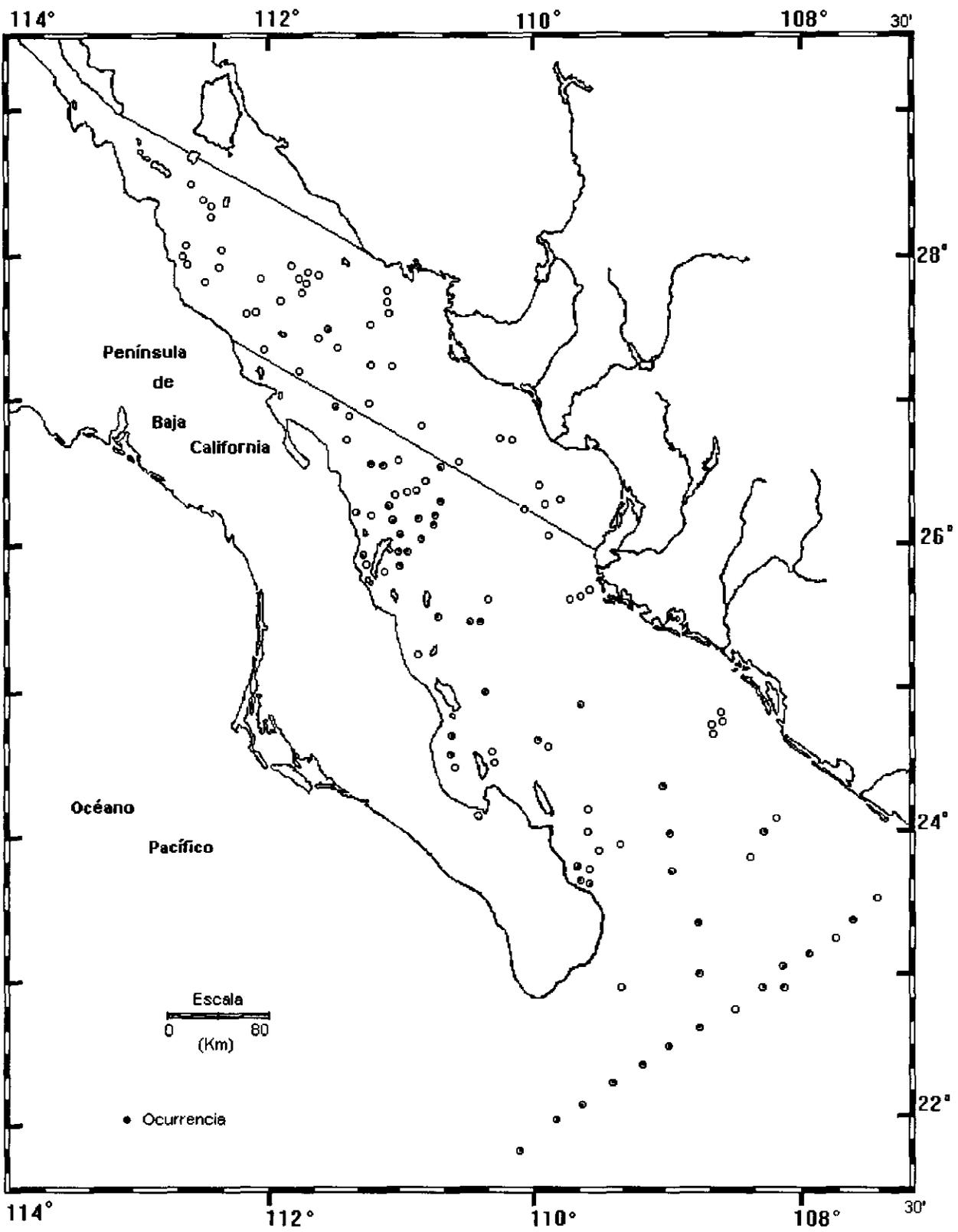
Largo de las principales espinas 10-50  $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** No se han observado en ningún espécimen indicios de una subteca interna.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Región tropical del Océano Indico y Mar de Madagascar (Popofsky 1913b).



Mapa 8.- Distribución de *Heliosphaera radiata* Popofsky 1913

*Heteracantha dentata* Mast 1910  
(Lám. ,Figs. y Mapa 9)

*Cladococcus lychnosphaera* Hollande and Enjumet 1960, p. 115, Lám. 55, Figs. 1, 2.  
*Anomalacantha dentata* (Mast), Benson 1966 p.170, Lám. 5, Figs. 10, 11 *Heteracantha dentata* Mast 1910, p. 157; Nigrini 1970, p. 167, Lám. 1, Fig. 9.

**MATERIAL REVISADO:**Región Centro: BAP82(Paleo I); 2(3), 4(3), 5(2), 9(1), 10(7), 11(1), 12(1), 13(1), 14(1), 16(1), 17(1), 18(3), 19(1), 20(1), 22(1), 24(1), 27(2), 30(1), 31(1), 32(1), 36(5), 37(1), 38(3). BAP92a(Paleo VI) 109(4). Región Sur: BAP82(Paleo I); 40(1), 42(2), 45(1), 47(1). BAP83(Paleo II); 83(2), 84(3), 85(5), 86(1), 87(1), 88(1), 89(1), 90(1), 92(5), 93(4). BAP92(Paleo V); 96(5). BAP92a(Paleo VI); 105(2), 106(4), 107(6), 108(1).

**DIAGNOSIS:** Teca pequeña. La teca interna es de forma esférica, subesférica o suboctaédrica, de pared delgada, lisa o espinosa, los poros son circulares y de igual tamaño; puede haber de 5 a 6 poros a mitad de la circunferencia ecuatorial, definido cada uno por un armazón hexagonal. De esta subteca se originan 8 ó más espinas triédricas radial y regularmente espaciadas. También puede presentar espinas secundarias de longitud variable y canales cónicos o nodulaciones. En tecas completamente desarrolladas se aprecian verticilos a lo largo de las espinas, o se presentan ramificaciones laterales en cada espina principal.

**MEDIDAS:**

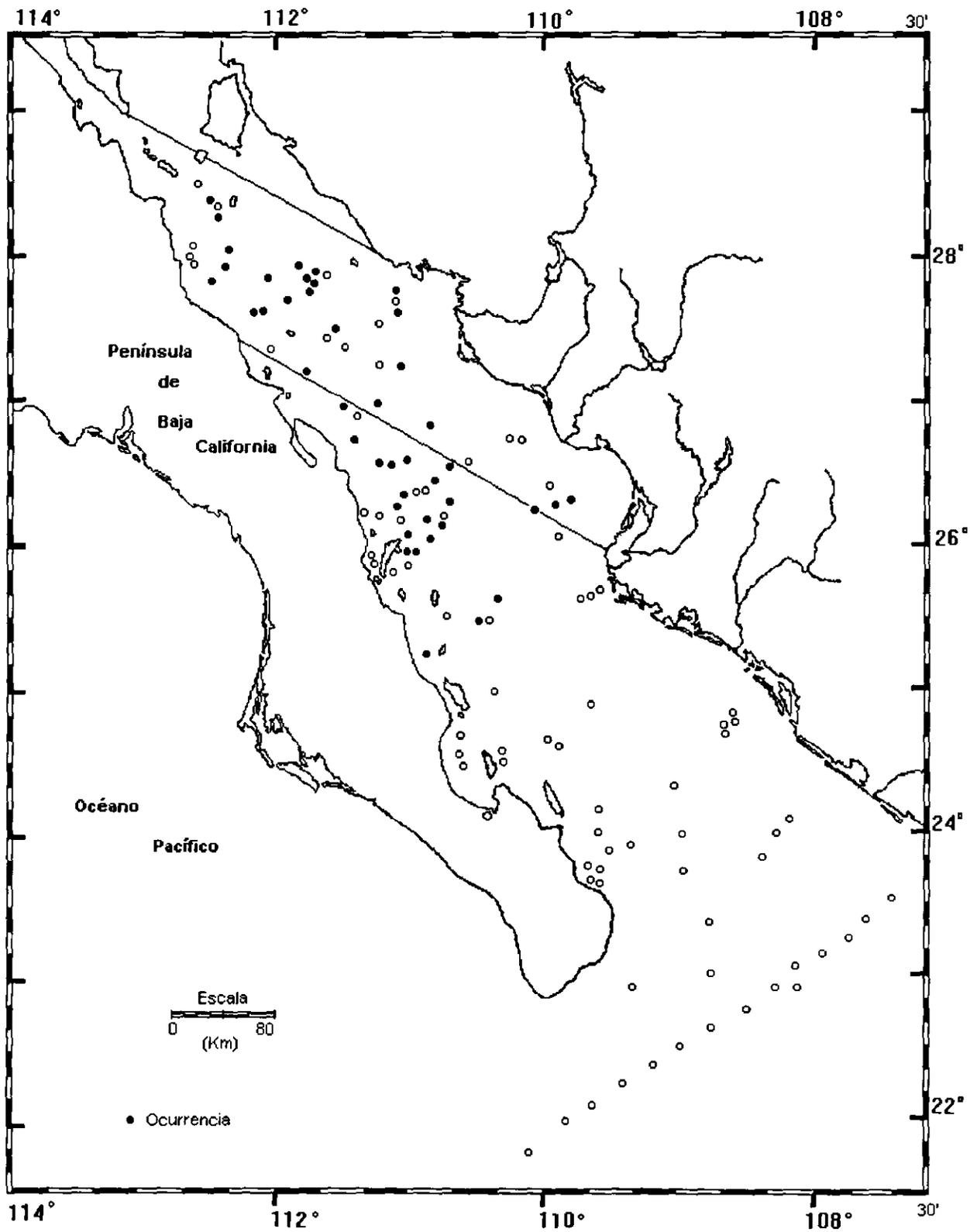
Diámetro de la teca	53 - 59 $\mu\text{m}$
Longitud de las espinas radiales	166 - 246 $\mu\text{m}$
Con un ancho en sus bases	6 -12 $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** Dado que la teca externa de esta especie es muy frágil, generalmente no se presenta.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Norte y Noreste del Pacífico (Nigrini, 1970; Sachs, 1973; Robertson, 1975).



Mapa 9.- Distribución de *Heterocantha dentata* Mast 1910

Género *Hexacontium* Haeckel 1881

Diagnosis: Forma esférica con dos tecas medulares con 6 a 7 espinas mutuamente perpendiculares, las principales son similares en tamaño y forma. Los poros son medianos y pequeños con espacios cerrados, hay más de 8 a mitad del ecuador, algunas formas de este género tienen una figura cúbica.

Especie Tipo: *Hexacontium phaenaxonium* Haeckel, 1887

*Hexacontium enthacanthum* (Jørgensen, 1900)

(Lám. ,Fig. y Mapa 10)

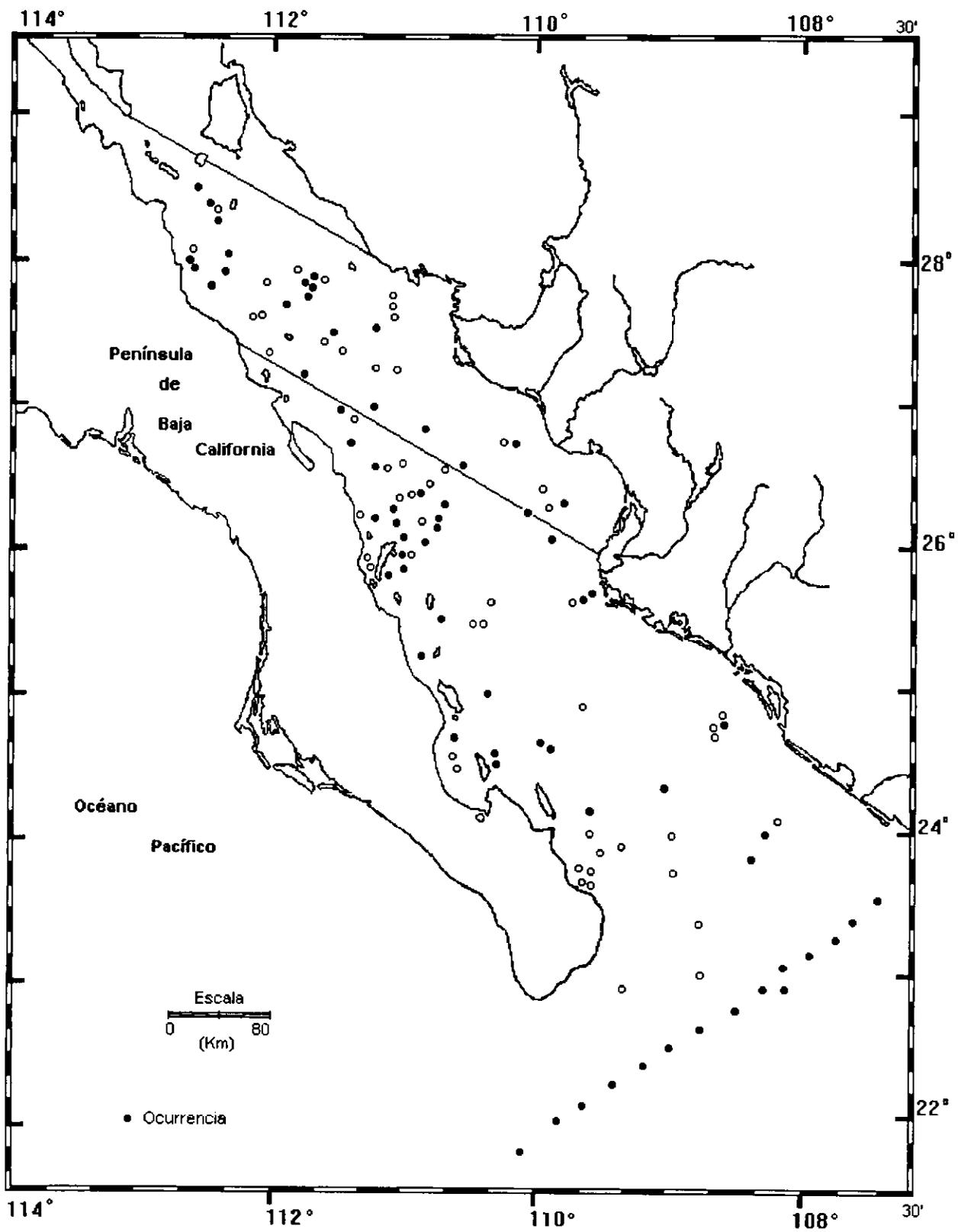
*Hexacontium enthacanthum* Jørgensen 1900, p. 52, Lám. 2, Fig. 14, Lám. 4, Fig. 20; Benson 1964, Lám. 1, Fig. 2; Kling, 1977, p. 15, Lám. 2, Fig. 15; Nigrini and Moore 1979, p. 545, Lám. 5, Figs. 1a-b; Benson 1983, p. 504.

*Hexalanche anaximandri* (Haeckel) Renz, 1976, p. 103, Lám. 2, Fig. 8.

*Hexacontium enthacanthum* (Jørgensen) Benson 1966, p.149, U n.3, Fig.13, 14, Lám.4, Fig.1-3; Molina-Cruz 1977, p. 33, Lám. 2, Fig. 5 (No Fig. 3?).

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 1(1), 2(3), 4(1), 5(1), 6(2), 7(8), 9(1), 10(6), 11(1), 13(5), 17(0), 18(0), 19(3), 22(0), 25(3), 27(4),31(2),32(3), 34(3), 36(12), 38(1), 39(4); Region Sur: BAP82(Paleo I) 40(1), 43(3), 44(1), 45(4), 46(4), 47(5), 49(4), 50(4), 52(4), 53(5), 55(1), 56(3), 60(4), 61(1), 62(2), 63(2); BAP83(Paleo II) 65(1), 66(8), 67(2), 68(4), 69(2), 70(4), 71(1), 72(3), 73(4), 74(1), 75(4), 76(4), 77(1), 78(1), 82(2), 84(1), 86(1), 87(3), 88(1), 91(3), 93(7), 94(1); BAP92(Paleo V) 97(1), 98(7), 100(2); BAP94(Paleo VI) 104(1), 106(3), 107(7), 108(2); BAP94(Paleo VII) 116(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Organismo de forma esférica constituido de 3 tecas concéntricas y 6 u 8 espinas radiales y perpendiculares entre si. La teca cortical es de forma esférica, variando de subsférica a suboctaédrica y en algunos especímenes tiene contornos subcuadrados. Los poros están más o menos alineados y presentan pequeñas espinas cónicas delgadas que se originan en los nudos o a lo largo de las barras que conforman a los poros. La teca cortical primaria presenta por lo general de 7 a 9 poros a la mitad de la circunferencia, aunque en ocasiones pueden contarse hasta 13 poros. En algunos especímenes se define una teca cortical secundaria o "falsa" con poros subcirculares o subpoligonales de tamaño desigual. La teca intermedia es esférica o subsférica, de pared delgada y superficie circundada con escasas espinas delgadas y cónicas, que en algunos especímenes se unen con la teca cortical como delgadas irradiaciones secundarias. Los poros son subpoligonales a poligonales, con arreglo irregular a subregular. Generalmente hay de 5 a 8 poros sobre la mitad de la circunferencia pero pueden presentar hasta 10. La teca interior es de pared delgada, de forma subsférica a suboctaédrica y presenta en la mitad de la circunferencia 2 o 3 poros poligonales. Las seis u ocho espinas primarias son perpendiculares entre sí y se originan en la teca interna, permaneciendo delgadas y cilíndricas, hasta que penetran la teca intermedia, donde se hacen relativamente gruesas y triédricas en sección transversal. Las seis u ocho espinas primarias se prolongan hacia el exterior con igual tamaño y anchura más o menos; aunque en algunos especímenes las polares son más grandes.



Mapa 10.- Distribución de *Hexacontium enthacanthum* (Jorgensen, 1900)

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical	74- 154 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca intermedia	30 - 50 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca interna	12 - 22 $\mu\text{m}$
Promedio de la longitud de las espinas	9 -12 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la parte oeste de la Región Sur del Golfo de California.

Golfo de California (Benson, 1966; Sachs, 1973; Alvarez y Molina 1986).

**Mundial:** Sureste de Pacífico (Molina-Cruz, 1977) al Sur y Sureste del Pacífico Norte (Robertson, 1975).

*Hexaconthium heteracantha* (Popofsky, 1913)

(Lám. ,Figs. y Mapa 11)

? *Hexalonche heteracantha* Popofsky 1913. p.88, TexFig. 3.

*Hexaconthium cf. heteracantha* (Popofsky) Benson 1964, Lám.1, Fig.10; 1966, Lám.4, Figs. 6-7.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 6(2), 30(1). Región Sur: BAP83(Paleo II); 73(1), 74(3), 75(2), 76(7), 77(1), 78(7), 79(2), 80(2), 81(1), 82(6), 84(2), 86(1), 87(1), 90(1), 92(1), 93(3). BAP92(Paleo V); 96(1), 99(6), 100(4), 102(2). BAP92a(Paleo VI); 106(5), 107(7). BAP94(Paleo VII); 112(2), 119(3).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica con poros muy grandes, constituida por tres subtecas: La teca cortical es esférica a subesférica, con pared relativamente robusta. Los poros son relativamente grandes, poligonales a subpoligonales, desiguales en tamaño y con un arreglo regular, de 6-9 poros a la mitad de la circunferencia. La subteca media es esférica a subesférica, aunque en algunas es globular, con una superficie casi lisa con poros de forma poligonal, separados por delgadas barras medias. La subteca interna es subesférica a polihédrica, con poros relativamente grandes de forma subpoligonal a poligonal, con 3-4 poros a mitad de la circunferencia. Algunas veces se han observado en la superficie cortical numerosas espinas cortas y dispersas o espinas cortas y delgadas; Alrededor de la base de cada una de las espinas mayores, hay tres pequeños poros subiguales en tamaño, circulares a subcirculares. Cada poro esta colocado entre las orillas de las espinas triédricas. Al igual que se presentan espinas cónico-sencillas en todos o en muchos de los nudos de las barras medias. (En un espécimen, las espinas se bifurcaron distalmente a una distancia común de la teca cortical). Seis barras radiales se encuentran en muchas tecas. Estas están mutuamente perpendiculares y surgen desde la superficie de la subteca interna, son cilíndricas, delgadas, y triédricas, penetrando a la segunda subteca. Antes de llegar a la superficie interna de la subteca cortical, se trifurcan como ramas en el plano de una de las mayores espinas triédricas. Las ramificaciones se reúnen ligeramente sobre la superficie de la subteca cortical y se continúan como espinas triédricas grandes. Las espinas mayores son iguales en longitud y anchura.

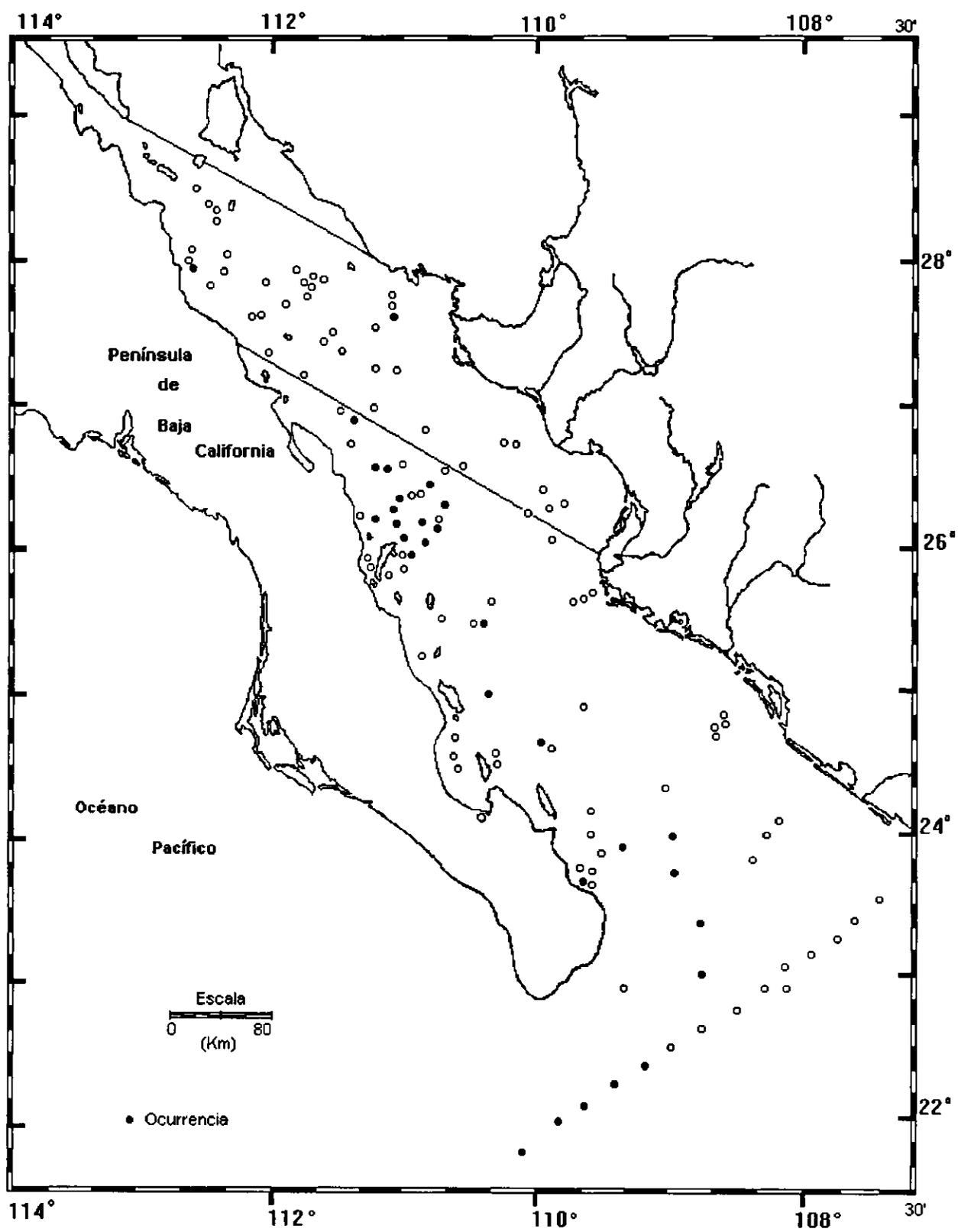
**MEDIDAS:**

Espesor de la pared cortical	4 - 9 $\mu\text{m}$
Diámetro de la subteca cortical	140 - 189 $\mu\text{m}$
Diámetro de la segunda subteca	47 - 55 $\mu\text{m}$
Diámetro de la subteca interna	18 - 25 $\mu\text{m}$
Longitud de las espinas mayores	25 - 86 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Atlántico norte (Popofsky, 1913)



Mapa 11.- Distribución de *Hexacantium heteracantha* (Popofsky, 1912)

*Hexacontium cf. heracliti* (Haeckel, 1887)  
(Lám., Figs. y Mapa 12)

*Hexalonche heracliti* Haeckel 1887, Lám.22, Fig.7

*Hexacontium cf heracliti* (Haeckel) Benson 1966, Lám.4, Figs.8-10.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 9(2). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP92(Paleo V); 98(1), 100(4). BAP92a(Paleo VI); 106(4), 107(5).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica, constituida por tres subtecas, los poros de la teca son muy grandes y sus espinas principales muy marcadas. La teca cortical es de forma esférica, de pared gruesa y superficie rugosa. Los poros son desiguales, relativamente largos, tan anchos como las barras, de forma subpoligonal a elíptica o subcirculares, con marcos poligonales, con un arreglo irregular, de 6-8 poros a mitad de la circunferencia. Alrededor de la base de cada espina principal, hay tres pequeños poros iguales y circulares. La subteca media es subesférica a globular, con una superficie lisa a espinosa dispersamente, presenta poros de forma poligonal a subcircular, subiguales en tamaño y con un arreglo regular, separados por delgadas barras medias, de 7-10 poros a mitad de la circunferencia. La subteca interna es subesférica a polihédrica, con 3 a 4 poros largos poligonales a mitad de la circunferencia. Las barras radiales se originan desde la superficie de la teca interna, llegan a ser gruesas y triédricas, después de penetrar la subteca media, se trifurcan antes de unirse a la teca cortical y continúan más allá como espinas gruesas, triédricas y cónicas de igual longitud. Las espinas corticales son de 2 a 6 o más, gruesas y cónicas. En pocos especímenes, las espinas son ramificadas distalmente y se anastomosan a una distancia común de la teca cortical, formando una teca irregular secundaria externa. Las espinas de la subteca media son cónicas y delgadas. En especímenes con pared cortical gruesa, se presentan espinas relativamente cortas.

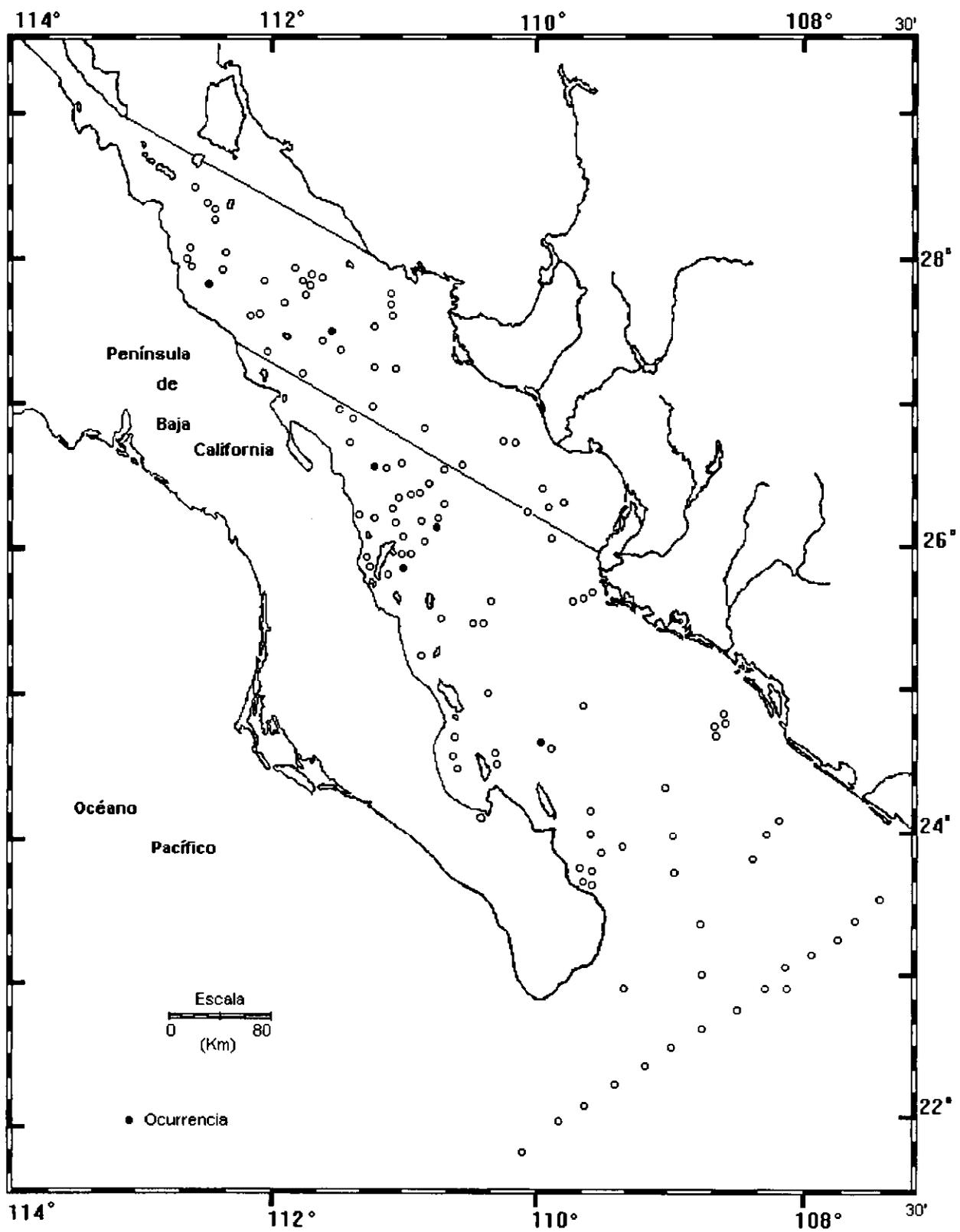
**MEDIDAS:**

Espesor de la teca cortical	19 -18 $\mu$
Diámetro de la teca cortical	145 - 203 $\mu$
Diámetro de la subteca media	47 - 53 $\mu$
Diámetro de la subteca interna	18 - 25 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico, cercano a Madagascar y Rabbe (Haeckel, 1887)



Mapa 12.- Distribución de *Hexacontium cf heracliti* (Haeckel, 1887)

*Hexacontium laevigatum* Haeckel 1887

(Lám. , Figs. y Mapa 13)

*Hexacontium laevigatum* Haeckel 1887, p. 193, Lám. 24, Fig. 6; Benson 1964, Lim. 4, Figs. 9,13; Molina-Cruz 1977 p. 333, Lim. 2.

**MATERIAL REVISADO:**Región Centro:BAP 82 (Paleo I); 13(1), 18(1), 30(1), 36(1), 38(1). BAP 92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur:BAP 82 (Paleo I); 46(2), 47(1), 49(1), 52(1). BAP 83 (Paleo II); 66(1), 67(2), 68(2), 70(6), 71(2), 72(3), 74(1), 75(2), 76(2), 80(1), 83(1), 84(4), 85(1), 86(4), 87(7), 88(3), 89(2), 90(1), 91(7), 93(1), 94(2). BAP 92 (Paleo V); 96(5), 97(3), 99(7). BAP 92a (Paleo VI); 105(6), 106(6), 107(6), 108(1). BAP 94 (Paleo VII); 110(1), 113(1), 114(1), 115(1), 117(1), 118(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca generalmente esférica, con dos subtecas de igual forma. La cortical puede variar un poco de esférica a ovoide, elipsoidal o subcuadrada. La superficie de la pared cortical generalmente es lisa, la pared de la teca interna es muy delgada, apenas visible en algunos especímenes. Los poros corticales son circulares a subcirculares, pequeños e iguales, con un arreglo regular, hexagonal y sin marcos o armazón poligonal. Los poros de la subteca interna son largos y poligonales, hay de 2 a 3 a mitad de la circunferencia. La teca cortical presenta seis, raramente 5 ó 7 espinas radiales perpendiculares entre sí, que se originan en la superficie de la subteca interna, estas son gruesas y triédricas, aunque en algunas son cónicas. En la mayoría de los especímenes las seis espinas son casi de igual longitud, pero en algunas tecas una de las espinas es más larga y gruesa, localizándose en los polos de la teca, en algunos especímenes se han observado espinas cónicas, cortas, delgadas y concéntricas alrededor de las espinas principales. En algunas otras tecas una o varias espinas no son perpendiculares a las otras.

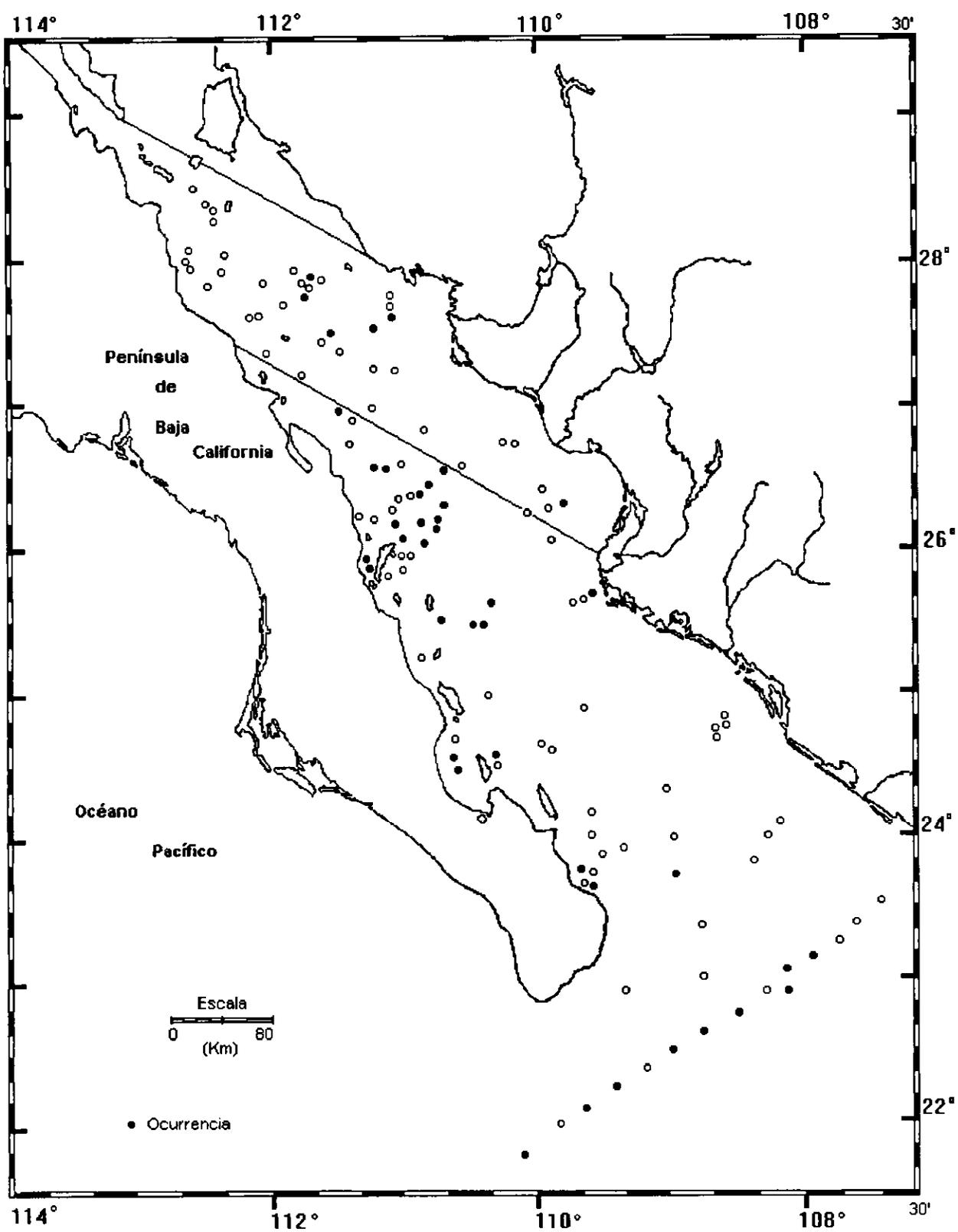
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical	77-103 $\mu$
Diámetro de la subteca media	30-43 $\mu$
Diámetro de la subteca central	12-17 $\mu$
Longitud de las espinas principales	10-65 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Atlántico Sur (Haeckel 1887). Océano Pacífico (Moore, 1974).



Mapa 13,- Distribución de *Hexacantium leavignatum* Haeckel 1887

Género *Hexastylus* Haeckel 1882

Diagnosis: Teca esférica de pared rugosa, con poros medianos; las espinas principales son similares en tamaño y forma.

Especie Tipo: *Hexastylus phaenaxoni* Haeckel, 1887

*Hexastylus triaxoni* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 14)

*Hexastylus triaxoni* Haeckel 1887, p.175, Lám. 21, Fig. 2; Benson 1966, Lám. 3, Figs. 6-7.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 9(1), 14(1), 19(1), 30(1), 39(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 63(1). BAP83(Paleo II); 73(1), 82(1), 84(3), 87(1), 89(2), 92(2), 93(2), 94(1). BAP92(Paleo V); 98(3), 100(6). BAP92a(Paleo VI); 105(7), 107(4). BAP94(Paleo VII); 113(1), 115(2), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica con seis espinas gruesas. La teca externa es pequeña y esférica, la superficie de la teca es lisa a espinosa (muy pocos se han observado con superficie lisa), su pared es de espesor variable, pero generalmente delgada (4-5µm). Poros subcirculares a subelípticos, de tamaño subigual y con un arreglo regular de 7-9 poros a mitad de la circunferencia. Las espinas principales son triédricas y mutuamente perpendiculares, que alcanzan una longitud menor que la mitad del diámetro de la teca. En muchos especímenes, las espinas radiales se originan interiormente. Estas son cortas, delgadas, cónicas y centrípetas. Algunos especímenes han sido observados con 5 espinas, otros con 7 (una espina se bifurca proximalmente) y una con 8. Muy pocos tienen 6 espinas, 2 de 4 son mutuamente perpendiculares.

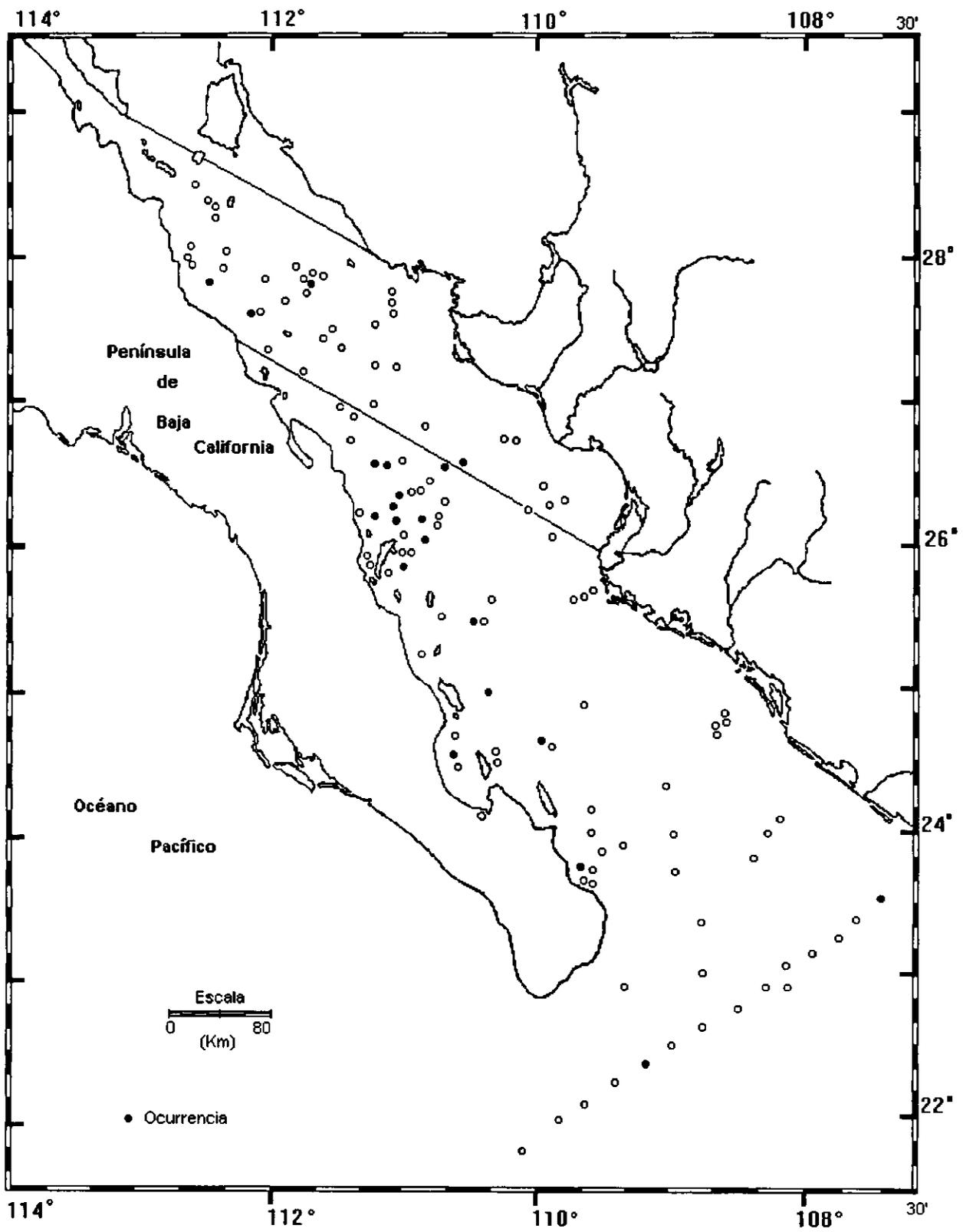
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca	69 - 92 µm
Longitud de las espinas mayores	27 - 74 µm
Longitud de las espinas menores	0 - 12 µm

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Pacífico centro (Haeckel, 1887).



Mapa 14.- Distribución de *Hexastylus inaxonius* Haeckel 1887

Género *Saturnalis* Haeckel 1887 emend. Nigrini 1967

Diagnósis: Teca esférica constituida por dos subtecas concéntricas y reticuladas, con dos espinas gemelas pero opuestas, conectadas en su terminación distal por un anillo circular o elíptico.

Especie Tipo: *Saturnalis circularis* Haeckel 1887.

*Saturnalis circularis* Haeckel 1877

(Lám. ,Figs. y Mapa 15)

*Saturnulus circularis* Haeckel 1877; Campbell 1958 Fig. 19(1).

*Saturnalis circularis* Haeckel 1877, p.131; Renz 1974, p.795, Lám.4, Fig.3; 1976 Lám.1, Fig.15, p.107; Nigrini 1967 Lám.1 Fig.9 p.25, Chen 1975, Lám.24, Fig.2.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleoll); 66(1), 74(1), 81(1).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por dos subtecas (cortical y medular). La subteca medular generalmente esta presente, es esférica, muy delicada, con poros grandes angulares. La subteca cortical es esférica, con poros circulares a subcirculares, 12 - 15 poros en la parte media ecuatorial, pared relativamente delgada y algunas veces con superficie rugosa. En cada uno de los polos de la subteca medular, existe una barra ancha radial, las cuales se proyectan hasta la teca cortical, traspasándola como espinas iguales y opuestas; cilíndricas o triédricas, que a su vez se unen distalmente formando un anillo, que es liso, triédrico y circular a elíptico.

**MEDIDAS:**

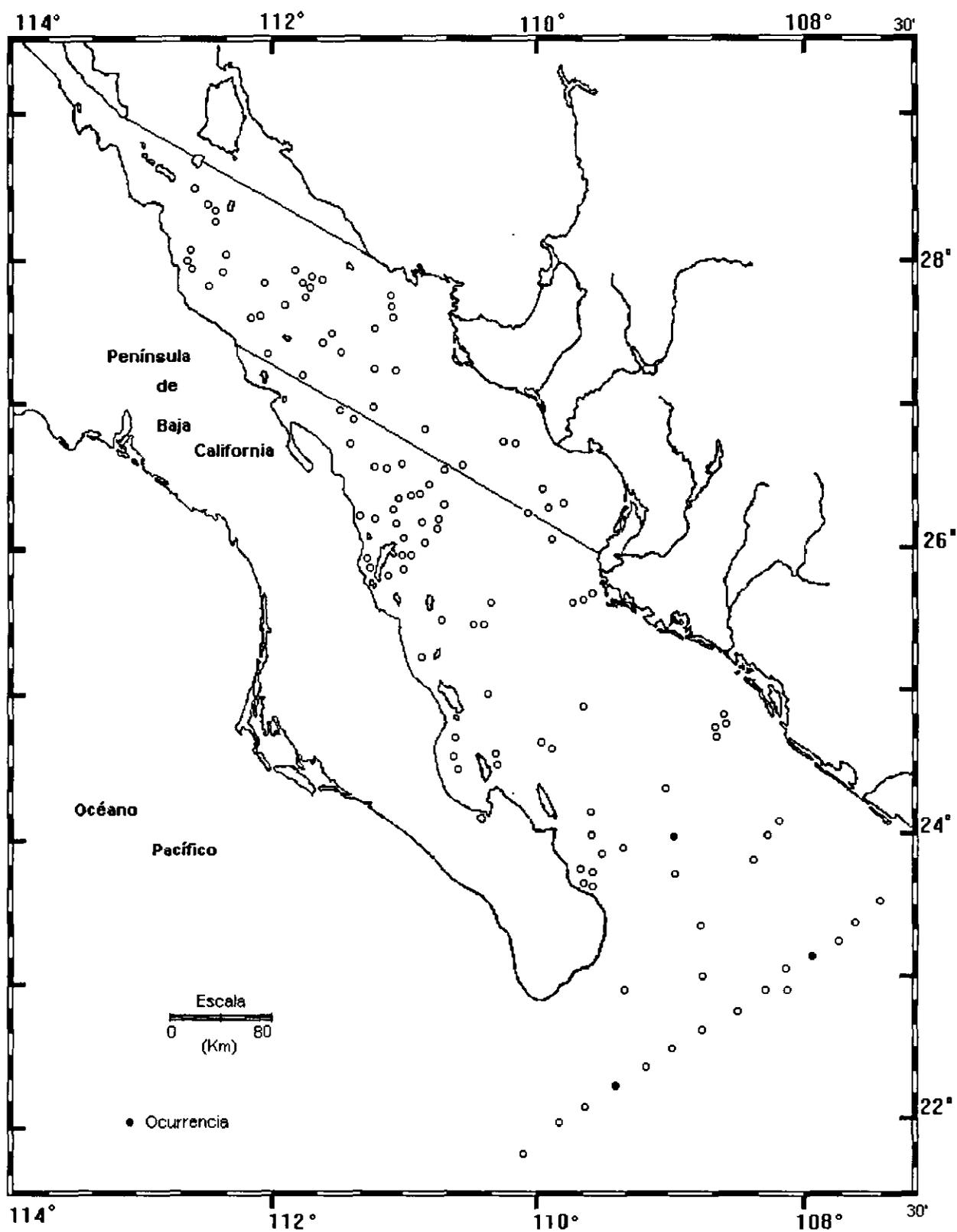
Diámetro la teca cortical	72-81 $\mu$
Diámetro de la teca medular	18-27 $\mu$
Diámetro máximo de la teca	218-272 $\mu$

**OBSERVACIONES:** Es una especie rara en el Golfo de California.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en la región sur del Golfo de California.

**Mundial:** Atlántico Sur (Haeckel,1887), Pacífico Central, Norte y Sur (Renz, 1976); Océano Indico (Haeckel, 1887; Renz 1974; Nigrini, 1967).



Mapa 15.- Distribución de *Saturnalis circularis* Haeckel 1887

Género *Spongosphaera* Ehrenberg 1847

*Spongosphaera streptacantha* Haeckel 1861

(Lám. , Figs. y Mapa 16)

*Spongosphaera streptacantha* Haeckel 1862, pp.455-456 Lám.26, Figs.1-3; Popofsky 1913 pp.109-110, text.Figs. 22; Hollande y Enjumet 1960,pp. 97-98, Lám.20 y 45, Figs.5-7 y 4. Benson 1966, p.175, 1Am. 6, Fig. 4, Lám. 7, Fig. 1; Renz 1976, p.105, Lám. 2, Fig. 13

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 4(2), 6(1), 7(1), 10(2), 11(1), 12(2), 13(6), 16(1), 17(1), 18(1), 19(2), 20(1), 22(1), 23(2), 30(4), 38(4). BAP92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 43(3), 45(7), 46(3), 47(6), 49(3), 52(1), 53(5), 54(1), 57(1), 58(1), 60(1), 61(1). BAP83 (PaleoII); 67(2), 68(1), 69(4), 71(5), 78(2), 79(1), 80(1), 81(2), 82(1), 83(2), 84(3), 85(8), 87(4), 88(1), 92(1), 93(5), 94(1). BAP92 (Paleo V); 96(1), 97(1), 99(1), 100(1). BAP92a (Paleo VI); 107(12). BAP94 (Paleo VII): 112(1), 115(1), 120(2).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica constituida por dos subtecas pequeñas, concéntricas, reticuladas y con 6 a 15 espinas triédricas. Una red floja, esférica a elipsoidal sin terminación definida se desarrolla entre las espinas laterales y la superficie de la teca cortical. Teca interna reticulada, con forma polihédrica (octahédrica ó cúbica), con 3 ó 4 poros largos subpoligonales en la mitad de la circunferencia. La subteca cortical es subsférica, globular o suboctahédrica, con 7 a 10 poros subiguales, arreglados subregularmente, de forma subpoligonal en la mitad de la circunferencia. Espinas radiales largas, burdas, arregladas subregularmente, con varios verticilos en los brazos laterales. Las espinas se originan en la superficie de la subteca central y son triédricas entre la subteca cortical y el límite de la red esponjosa: es decir, donde ellas emergen como espinas. Cada espina incrementa gradualmente su anchura distalmente, particularmente después de la red esponjosa, donde su anchura alcanza de 10 a 37  $\mu$ . No obstante lo anterior terminan en punta. Las aristas de cada orilla triédrica de las espinas presentan espinillas cónicas, que se originan de numerosos verticilos dentro de la masa de la esfera esponjosa, pero fuera de esta masa esponjosa, las aristas de las orillas tienen un aspecto acerrado.

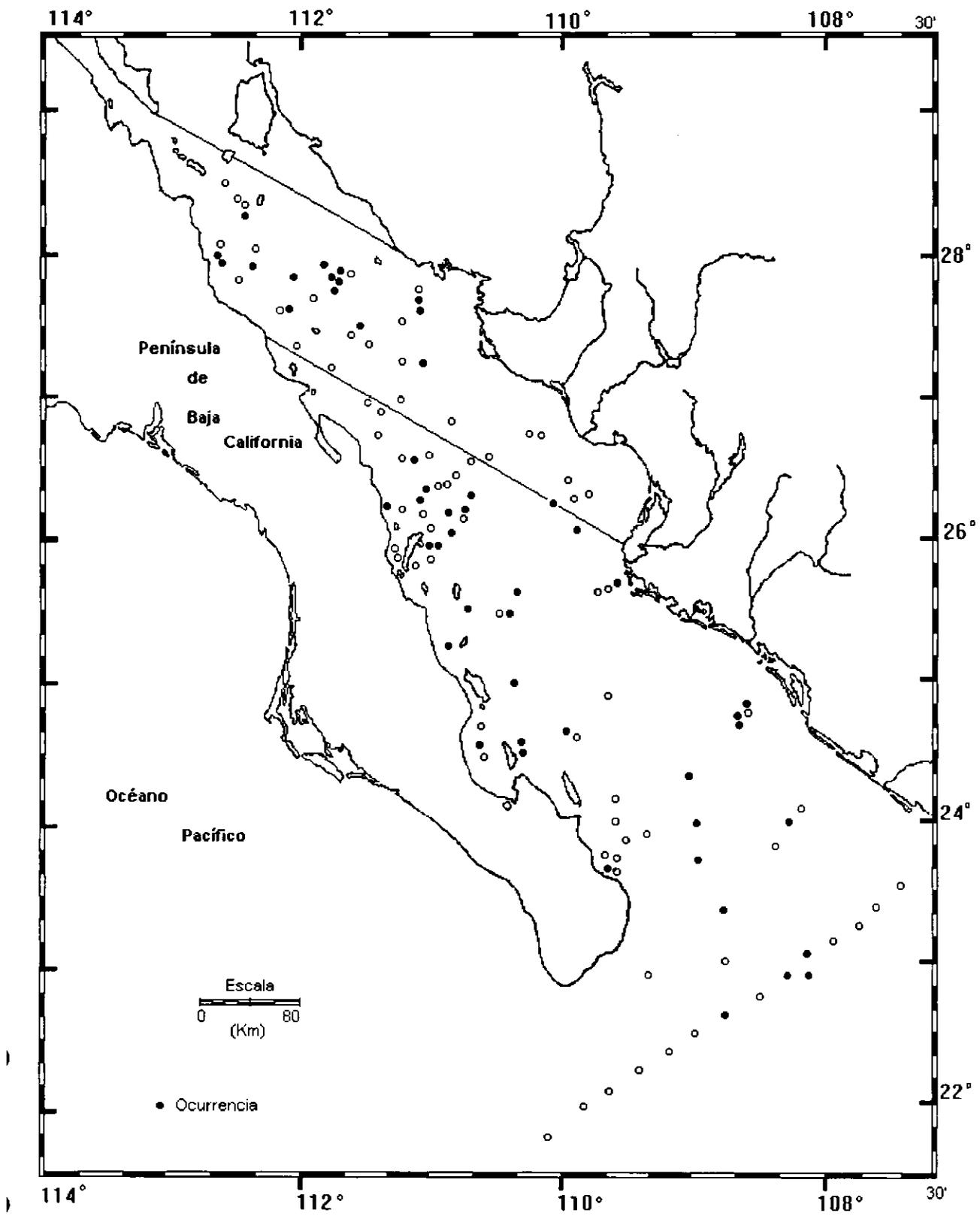
**MEDIDAS:**

Diámetro de la red esponjosa externa	129486 $\mu$
Diámetro de la teca cortical	34-47 $\mu$
Diámetro de la teca central	15-26 $\mu$
Longitud de las espinas radiales medidas desde la periferia de la red esponjosa	135-1120 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Norte del Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Aguas templadas superficiales Haeckel 1887.



Mapa 16.- Distribución de *Spongosphaera streptacantha* Haeckel 1861

Género *Stylacontarium* Popofsky 1912

*Stylacontarium bispiculum* Popofsky 1913  
(Lám. ,Figs. y Mapa 17)

*Stylacontarium bispiculum* Popofsky 1913, p.91, Lám.2, Fig.2

?*Stylosphaera melpomene* Haeckel 1887, vol.18.

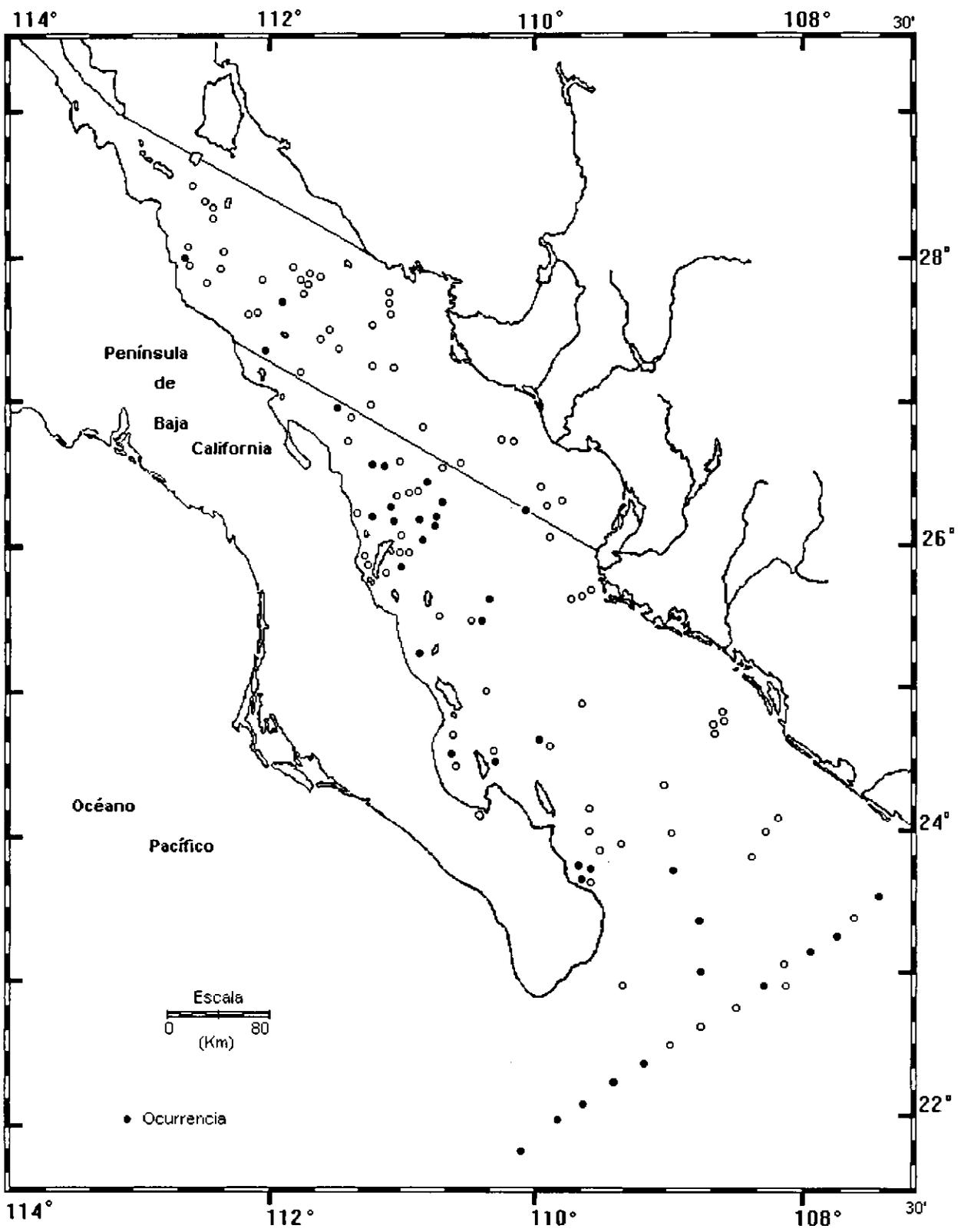
*Stylacontarium bispiculum* (Popofsky); Benson 1966, Lám.3, Fig.8-11.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro:BAP82(Paleo I); 15(1), 17(1), 38(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(2), 47(1), 53(1), 63(1), 65(1), 66(1), 69(1), 73(2), 74(1), 75(11), 76(3), 77(1), 78(7), 79(7), 81(1), 83(3), 84(1), 87(1), 88(4), 90(1), 93(3), 94(2). BAP92(Paleo V). 96(2), 97(4), 98(3), 99(7), 100(11). BAP92a(Paleo VI); 105(6), 106(8), 107(6), 108(1). BAP94(Paleo VII); 111(11), 112(1), 113(1), 115(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por tres subtecas concéntricas. La subteca cortical está comprimida polarmente por lo que es subcuadrada externamente. Las subtecas medulares están unidas mutuamente por seis barras radiales perpendiculares. La subteca media es esférica a subesférica, presentando algunas veces espinas delgadas dispersas que cuando se unen con la teca cortical constituyen barras secundarias. La subteca interna es subesférica a suboctaédrica. Los poros de la teca cortical son poligonales a subcirculares, subiguales a iguales en tamaño, con un arreglo que va de subregular a hexagonalmente regular, hay de 8-12 poros a mitad de la circunferencia. Los poros medulares son poligonales a subcirculares, subiguales en tamaño, con un arreglo subregular, con 6-9 poros a mitad de la circunferencia. Los de la teca interna con 2 o 3 poros poligonales largos a mitad de la circunferencia; cada una de las seis barras radiales se originan desde el interior de la teca. En varios especímenes, las uniones de las barras ecuatoriales con la teca cortical son marcadas por depresiones ligeras de esta teca. Dos de las barras están situadas en forma colineal, aproximadamente, con el eje polar de la subteca cortical, estas se proyectan al exterior como dos espinas polares, generalmente triédricas y desiguales a subiguales en longitud. Cuatro barras se presentan en el plano ecuatorial, terminando en la teca cortical, o proyectándose hacia el exterior como espinas triédrico-cónicas, delgadas y muchas veces asperas. En la superficie de la teca cortical, se encuentran dispersas espinas cónicas y delgadas, que se originan desde los nudos de las barras medias y a lo largo de las mismas. Existen anomalías en este grupo, una de ellas es que se ha observado hasta siete barras radiales, en ocasiones una de las barras no es perpendicular a las otras. En algunas tecas, una de las espinas polares no es colineal con la barra polar.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca polar	87 - 122 $\mu$
Diámetro de la teca ecuatorial	86 - 122 $\mu$
Diámetro de la subteca media	36 - 47 $\mu$
Diámetro de la subteca central	15 - 20 $\mu$
Longitud de la espina polar	6 - 55 $\mu$



Mapa 17.- Distribución de *Stylocontarium bispiculum* Popofsky 1913

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Mar de Madagascar en el Occidente hasta la parte tropical del Océano Indico y desde el Océano Indico hasta la Isla de Cocos (Haeckel, 1887; Popofsky, 1913).

Familia *A s t r o s p h a e r i d a e* Haeckel 1882 emend. Campbell 1854

Diagnosis: Espumelarios de teca esférica, reticulada, con subteca concéntrica simple o múltiple, con 8 ó más espinas radiales.

Rango Estratigráfico: Cámbrico - Reciente

De esta familia se determinaron 4 géneros y 6 especies.

**Lista de Especies**

*Arachnosphaera dichotoma* Jorgensen 1900

*Cromyechinus cf borealis* (Cleve, 1899)

*Echinomma antarticum* (Haeckel, 1887)

*Echinomma delicatum* (Dogiel, 1952)

*Echinomma leptodermum* (Jorgensen, 1900)

*Rhizoplegma boreale* (Cleve, 1899)

Género *Arachnosphaera* Haeckel 1862

*Arachnosphaera dichotoma* Jorgensen 1900  
(Lám. ,Figs. y Mapa 18)

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 12(1), 23(1), 27(1). BAP92a(Paleo VI): 109(4). Región Sur: BAP92(Paleo V); 96(3), 97(6), 99(2), 102(3). BAP92a(Paleo VI); 105(3), 106(3), 107(6), 108(6).

**DIAGNOSIS:** Teca formada por cinco o más subtecas reticuladas. Generalmente sólo se aprecia la subteca más interna. Esta tiene espinas radiales y poros de forma hexagonal, con un arreglo regular.

**MEDIDAS:**

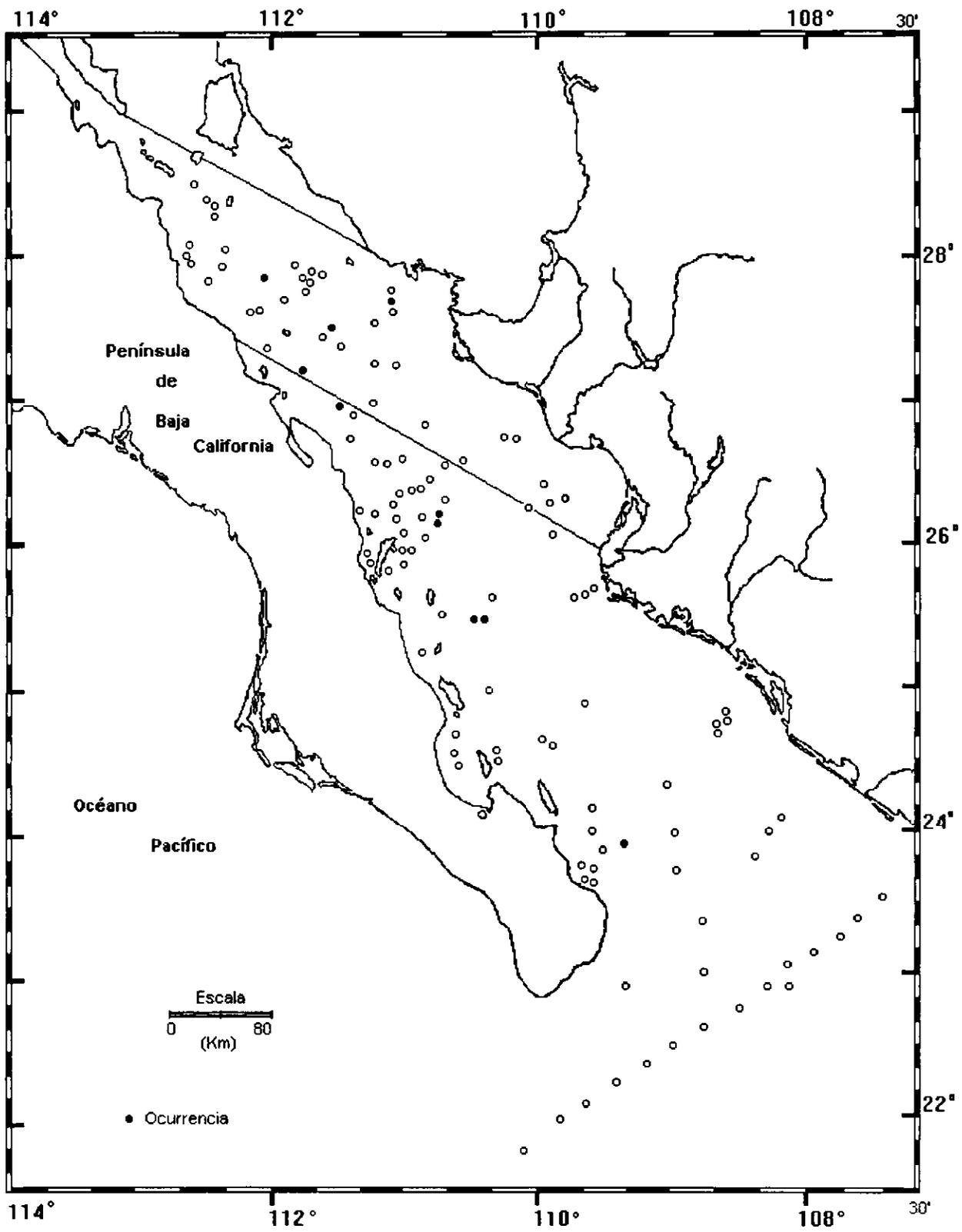
Diámetro máximo

70  $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Mares Nórdicos (Jorgensen, 1900)



Mapa 18r Distribución de *Arachnosphaera dichotoma* Jorgensen 1900

Género *Cromyechinus* Haeckel 1882

*Cromyechinus cf. borealis* Cleve 1899

(Lám , Figs. y Mapa 19)

? *Cromyechinus borealis* Hälsemann 1963 pp. 16-17, Fig.8; Petrushevskaya 1969 p.124, Fig.1.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 30(1), 38(1), 39(1). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 74(2), 75(1), 79(1), 83(1), 88(2).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica con cuatro subtecas concéntricas. La cortical es muy delicada y presenta poros circulares pequeños poco definidos. Cleve (1899) reportó que el tamaño de los poros es de 2 a 7 micrometros. Jorgensen (1900) mencionó que los poros están sólo punteados o ranurados y planteó la posibilidad de que estos poros fueran verdaderos. Distalmente la tercera teca es similar a la de *Echinomma leptodermum* pero presenta menos radios y espinas secundarias. La segunda teca tiene poros con diámetros de 3 a 6 micrometros y de forma irregular; su número es menor que en *E. leptodermum*. Jorgensen (1905) reporta que, la teca interna se parece a la de *E. leptodermum*.

**MEDIDAS:**

Poros de la teca cortical (Jorgensen, 1900)

2-7  $\mu$

Poros de la segunda teca

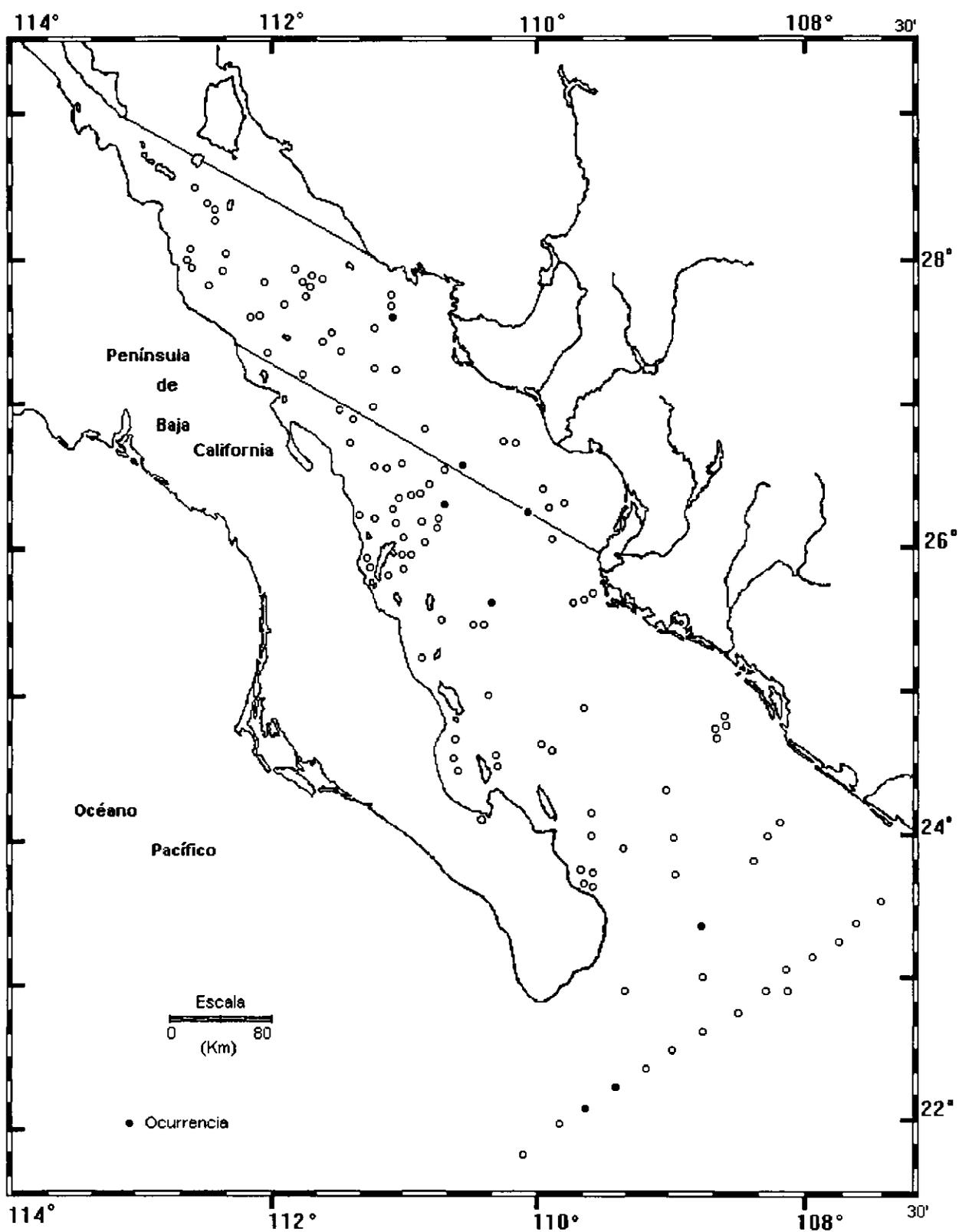
3-6  $\mu$

**OBSERVACIONES:** Esta especie es muy similar a *Chromyechinus borealis* Jorgensen (1905).

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la parte Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Costa oeste de Noruega, Mar de Noruega, Océano Artico, Mar de Chukchi, Mar del Norte, Oeste de la cordillera central-atlántica, Oeste del Mar Irlanda y Atlántico norte. (Bjorklund, 1974).



Mapa 19- Distribución de *Cromyechinus cf borealis* (Cleve. 1899)

Género *Echinomma* Haeckel 1882  
*Echinomma antarcticum* (Haeckel, 1887)  
(Urn. ,Figs. y Mapa 20)

*Diploplegma banzare* Riedel 1976 Benson 1966, Urn. 2, Fig. 14; Urn. 3, Figs. 2-3.

*Actinomma antarcticum* (Haeckel) Nigrini 1967, Urn. 2, Figs. 1a-d.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 63(1). BAP83(Paleo II); 82(2), 85(2), 94(1). BAP92(Paleo V); 96(1).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica grande, constituida por dos subtecas. La teca externa presenta una superficie rugosa, el espesor de su pared varia desde una lámina sencilla reticulada, con poros subcirculares a subangulares de diferente tamaño a una pared con malla gruesa-esponjosa, con gruesas barras medias. Numerosas barras radiales unen a la subteca cortical con una malla externa; que es completamente esponjosa. Cuando se rompe, se logra ver el reticulado central de la subteca interna la cual es subsférica y tiene de 2.5 a 3 poros subcirculares a la mitad del ecuador. De acuerdo con Hays (1965), la malla externa no está siempre presente, pero en un extensivo estudio con material antártico, se ha concluido que las formas con y sin malla son específicas.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la subteca cortical

225 - 375  $\mu\text{m}$

Diámetro de la malla externa

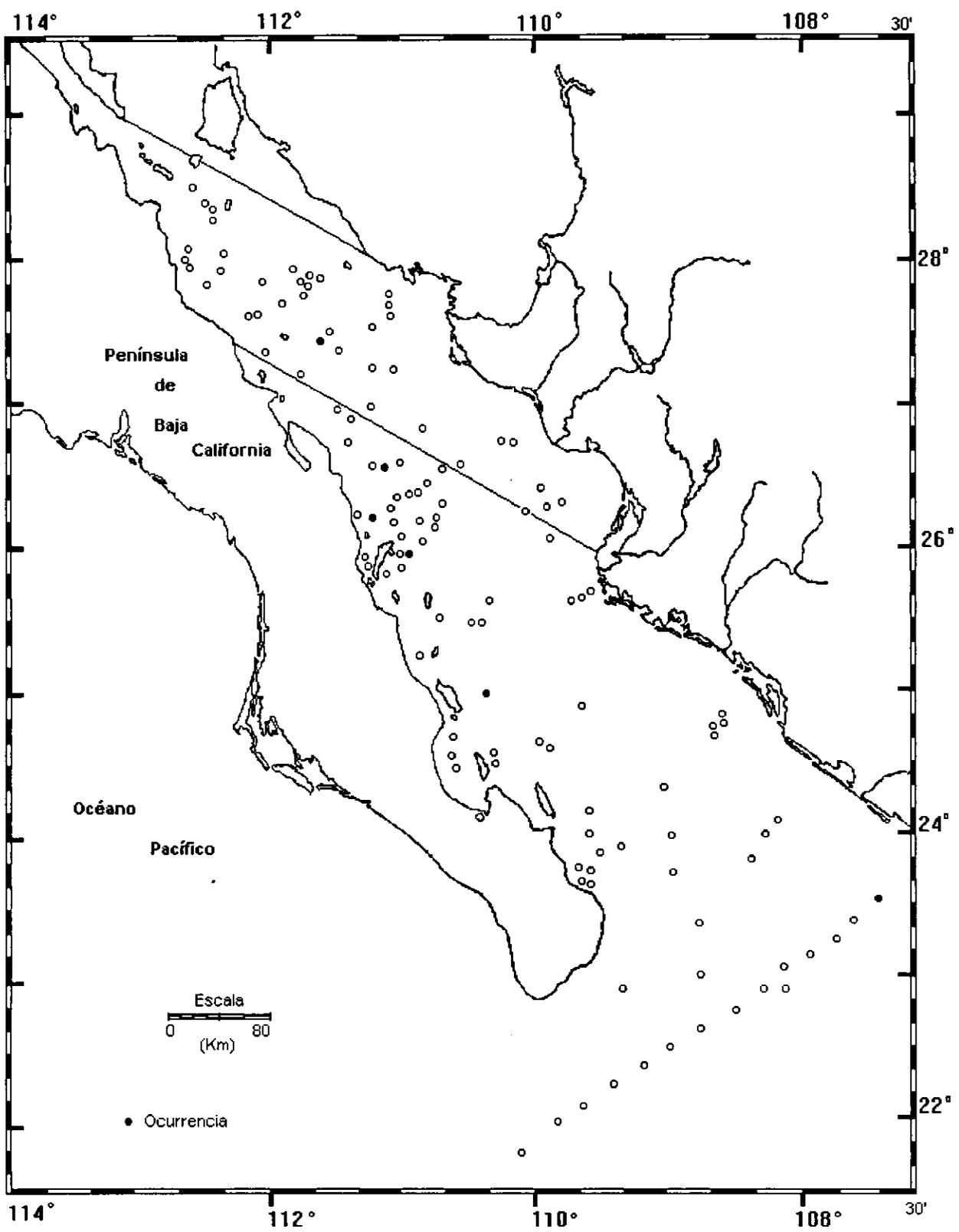
100 - 130  $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** La presencia de 2 subtecas internas concuerda con la descripción del los organismos pertenecientes al género *Echinomma* es por ello que se asignó *A. antarcticum* a este género.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Océano Antártico (Haeckel, 1887; Riedel, 1958; Hays, 1965).



Mapa 20.- Distribución de *Echinomma antarcticum* (Haeckel, 1887)

*Echinomma delicatum* (Dogiel, 1952)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 21)

*Actinoma cf hystrix* (Muller) Benson 1966, p. 166, Lám. 5, Figs. 3-4.

*Echinomma delicatum* (Dogiel) Ling et al. 1971, p.710, Lám.l, Fig.4; Molina-Cruz 1977, p.333, Lám.l, Fig.5

*Echinomma delicatulum* (Dogiel) Petrushevskaya 1967, p.22, Fig.11; Kling 1977, p. 215, Lám. 2, Fig.9

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(1), 5(1), 10(1), 11(1), 17(1), 26(1), 29(1), 30(1), 36(1), 37(1). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I); 55(1), 57(1). BAP83(Paleo II); 65(1), 73(6), 74(5), 75(5), 76(11), 77(1), 78(7), 79(8), 81(2), 82(3), 83(7), 84(8), 85(3), 86(3), 87(4), 88(10), 90(1), 92(4), 93(7), 94(3). BAP92(Paleo V): 95(2), 96(5), 97(11), 98(12), 99(12), 100(21). BAP92a(Paleo VI); 103(2), 105(10), 106(15), 107(8), 108(3). BAP94(Paleo VII); 111(3), 112(2), 113(1), 115(3), 119(14), 120(2).

**DIAGNOSIS:** Teca formada por tres esferas concéntricas: La teca externa es de pared gruesa, con poros redondos, regulares y de forma hexagonal. De 11 a 12 poros a mitad del ecuador, espículas delgadas suplementarias se originan desde la pared de la teca, las cuales frecuentemente se rompen. La subteca media tiene aproximadamente 10 poros redondos a mitad del ecuador y está conectada a la subteca externa por 9 a 14 espinas radiales. La teca interna algunas veces es de forma irregular y casi siempre está poco marcada.

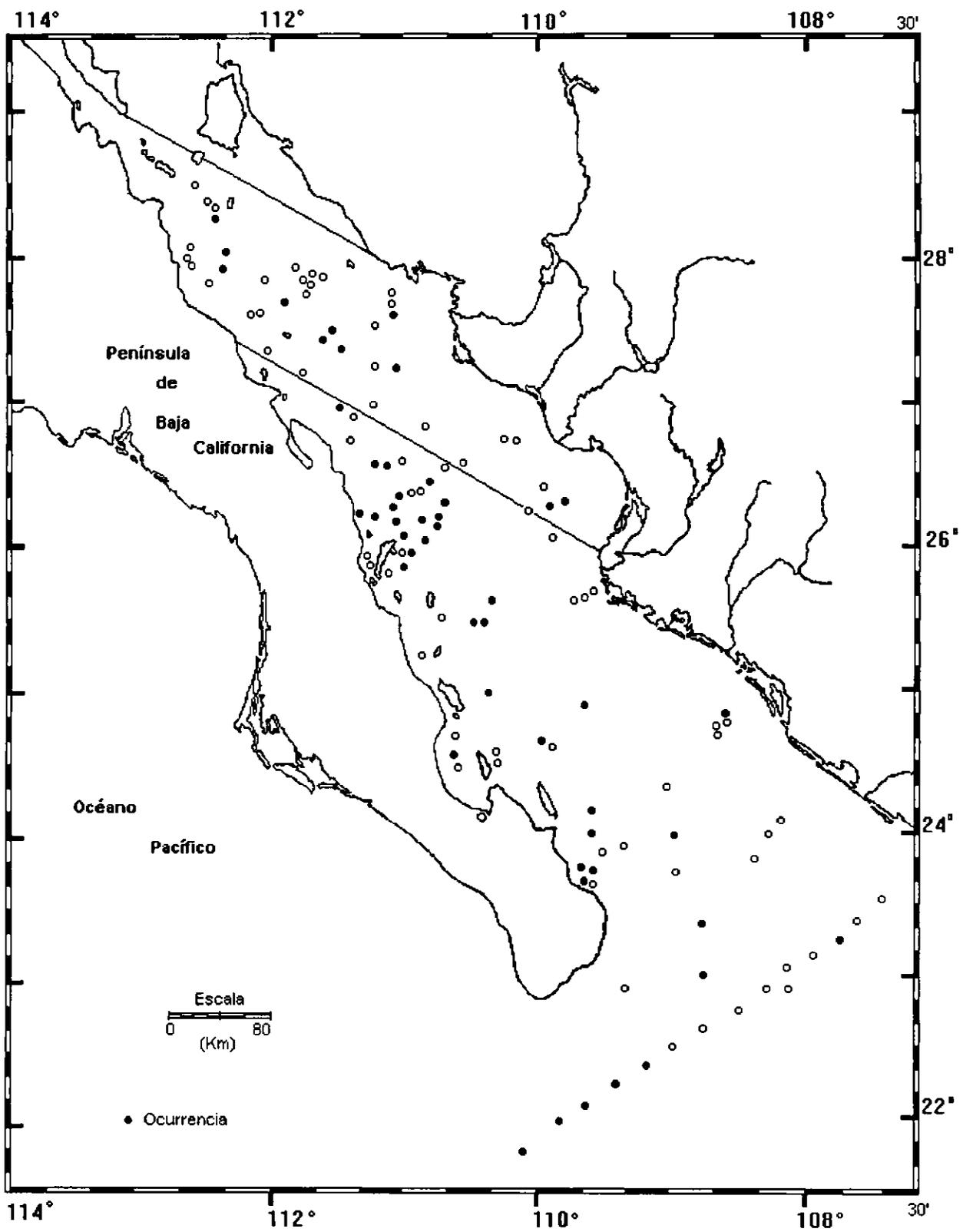
**MEDIDAS:**

Diámetro de la subteca más interna	10-15 µm
Diámetro de la subteca media	30-40 µm
Diámetro de la subteca externa	90-120 µm
Longitud de espículas accesorias	20-25 µm
Longitud de espinas basales	5-8 µm

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Hacia el norte del Pacífico (Dogiel, 1952), desde el Océano Indico hasta el Pacífico, en algunos sectores del Antártico y en el mar de Bering se les ha encontrado dispersamente (Petrushevskaya, 1967).



Mapa 21.- Distribución de *Echinomma delicatum* (Dogiel, 1852)

*Echinomma leptodermum* (Jorgensen, 1900)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 22)

*Echinomma leptodermum* Jorgensen 1900, Lám. 91, p. 57; 1905, Lám. 8, Figs. 33a-c; Kling 1977, Lám. 2, Fig. 16.

*Actinomma* sp. Benson 1966, Lám. 5, Fig. 6.

*Actinomma leptodermum* (Jorgensen) Nigrini y Moore 1979, Lám. 3, Fig. 7.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 9(1), 11(1), 27(1). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 51(1), 58(1), 59(1). BAP83(Paleo II); 64(1), 67(1), 68(1), 82(1), 87(1), 88(1), 90(1). BAP92(Paleo V); 96(1), 97(4), 102(7). BAP92a(Paleo VI); 106(11), 107(11). BAP94(Paleo VII); 117(2).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica pequeña, formada por tres subtecas. La teca externa es de pared delgada, sus poros son de forma poligonal, redondo-ovalados, pero desiguales en tamaño con paredes intermedias, las cuales son mucho más anchas hacia las esquinas. La subteca media es moderadamente gruesa (las paredes intermedias llegan a ser tan gruesas como anchas), de forma angular e irregular, un poco más larga que la de *Hexacantium entacanthum*; los poros son desiguales en tamaño y redondeados. Particularmente, la solidez de la pared intermedia es ancha en las esquinas. Esto dificulta ver la profundidad de la subteca interna, la cual posee barras solidas (casi igual en grosor a las de la subteca media), la mayoría de los poros son pentagonales y hexagonales, pero pocos son poligonales. El diámetro de la subteca interna es de casi 15  $\mu$  (o un poco menos). Aproximadamente 15 espinas principales no muy largas y variadas en desarrollo, sobresalen de la teca cortical. Estas son de igual longitud, tanto dentro como fuera de la teca. Pocas veces tienen una longitud mayor a la distancia entre las dos subtecas externas. Entre las dos subtecas internas, las espinas radiales son mucho más angostas y de hecho mucho más gruesas que las barras que conforman la subteca interna. Las espinas de la teca externa son en apariencia como las espinas principales, pero estas no están radialmente alargadas en el interior y tienen una base ancha, son variables en número, ya que las espinas principales varía de 10 a 15 aproximadamente.

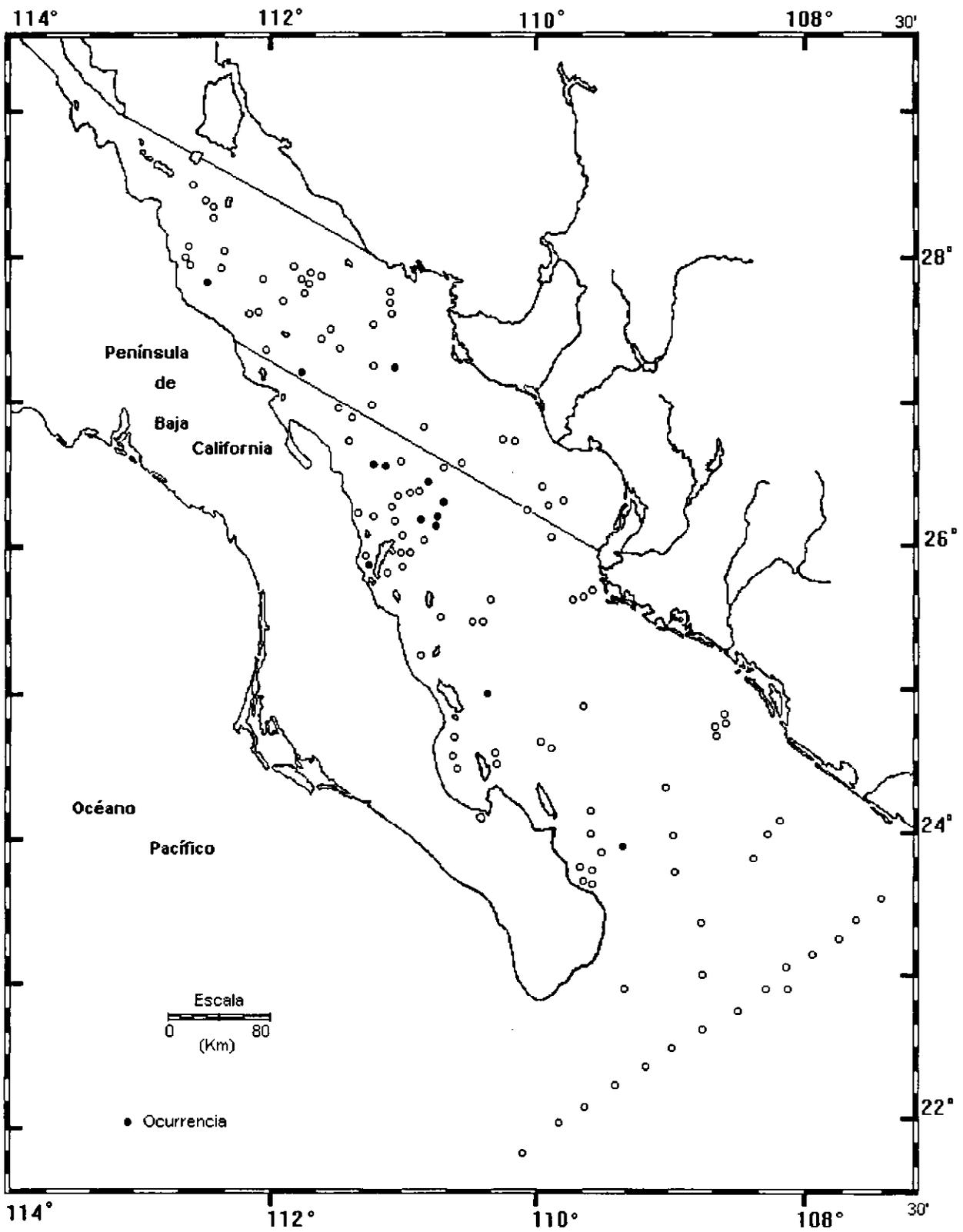
**MEDIDAS:**

Diámetro de la subteca externa	60 $\mu$ m
Diámetro de la subteca media	40 $\mu$ m
Diámetro de la subteca interna	15 $\mu$ m
Grosor de las paredes intermedias	2 – 4 $\mu$ m
Poros externos	7 – 24 $\mu$ m
Poros medios	4 – 7 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966; Sachs, 1973).

**Mundial:** Hacia el sur del Pacífico (Molina-Cruz, 1975) y hacia el norte del Pacífico (Robertson, 1975; Morely, 1977).



Mapa 22.- Distribución de *Echinomma leptodermun* (Jorgensen, 1900)

Género *Rhizoplegma* Haeckel, 1882

*Rhizoplegma boreale* (Cleve, 1899)  
(Lám., Figs. y Mapa 23)

*Hexadoras borealis* Cleve 1899, Lám.2, Figs.4a-c

*Rhizoplegma boreale* (Cleve) Jorgensen 1900, p.61-62; 1905, Lám.9, Figs.38a-d, Lam.10, Figs.38e-f; H-Y Ling et al. 1971, Lám. 1 fig. 2,3.

*Rizoplegma borealis atlantica* (Jorgensen) Dogiel 1952, p.8.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 13(1), 17(1), 23(1), 36(2). BAP92a(Paleo VI); 109(5). Región Sur: BAP92(Paleo V); 95(1), 96(15), 97(6), 98(1), 102(3). BAP92a(Paleo VI); 105(7), 106(7), 107(9). BAP94(Paleo VII); 112(1), 115(1), 116(1), 117(2), 119(6).

**DIAGNOSIS:** Teca formada por varias subtecas sin embargo, sólo se conserva la esfera interna. Esta es pequeña, de forma irregular, con poros poligonales pequeños. Las espinas radiales se originan desde la superficie de la subteca interna. Una masa fina reticular algunas veces envuelve a la subteca interna dándole la apariencia de una teca esponjosa externa que se extiende en los alrededores de las espinas radiales.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca esponjosa externa

65-85  $\mu$

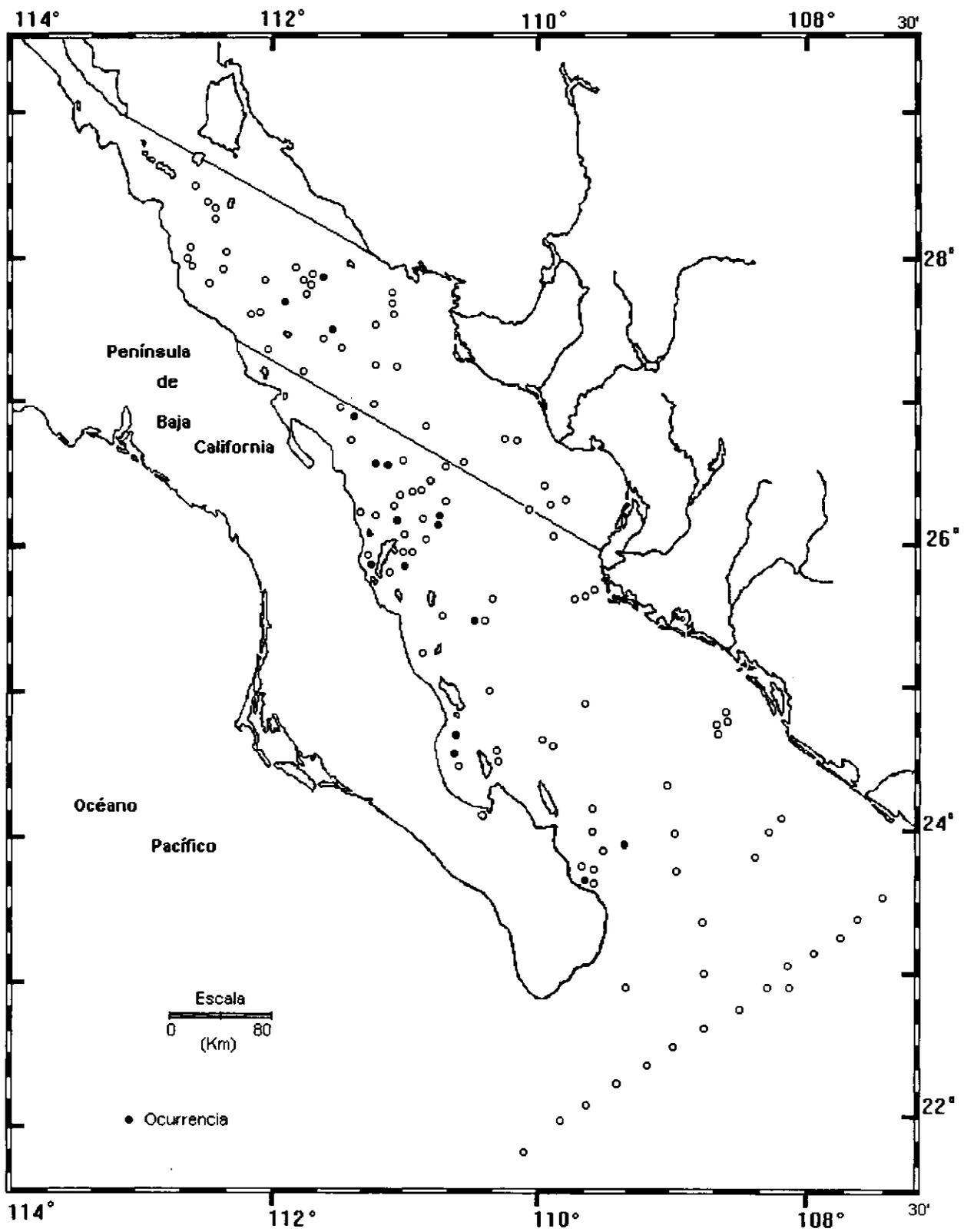
Diámetro de la teca interna

25-35  $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Mar de Groenlandia (Cleve, 1899); Mar de Noruega (Jorgensen, 1900); Norte del Pacífico (Dogiel, 1952); Aguas antárticas (Popofsky 1908 y Petrushevskaya 1967).



Mapa 23 - Distribución de *Rhizoplegma boreale* (Cleve, 1899)

Familia **C o c c o d i s c i d a e** Haeckel 1862 emend. Sanfilippo & Riedel 1980

Diagnósis: Formas discoidales consistiendo de una teca cortical lenticular encerrada en una teca medular pequeña, sencilla o doble y rodeada por una zona ecuatorial de estructura esponjosa o concéntricamente dividida. O formas con teca cortical elipsoidal, usualmente constreñidas ecuatorialmente en una teca medular o doble, los polos opuestos de la teca generalmente están conectadas por columnas esponjosas y/o simples o múltiples cámaras reticulares.

Rango Estratigráfico: Cretácico superior - Reciente (Riedel 1967)

De esta familia se determinaron 2 géneros y 3 especies.

Lista de Especies

*Didymocyrtis tetrathalamus* (Haeckel, 1887)

*Hymeniastrum euclidis* Haeckel 1887

*Hymeniastrum koellkeri* Haeckel 1887

Género *Didymocyrtis* Haeckel 1860

*Didymocyrtis tetrathalamus* (Haeckel, 1887).

(U n. ,Figs. y Mapa 24)

*Panartus tetrathalamus* Haeckel 1887, p. 378, Lám. 40, Fig.3; Nigrini 1967, p. 30, Lám. 2, Figs. 4a-4d.

*Panartus tetrathalamus tetrathalamus* Haeckel Nigrini 1970, p. 168, Lám. 1, Fig. 12.

*Ommatartus tetrathalamus* (Haeckel) Renz 1973, p. 158, Lám. 1, Fig. 6; Riedel y Sanfilippo 1971, p. 1588, Lám. lc, Figs. 5-7; Molina-Cruz 1977, p. 333, Lám. III, Figs. 1,2; Kling 1977, p. 217, Lám. 2, Fig. 11.

*Didymocyrtis tetrathalamus* (Haeckel) Sn Filipino y Riedel 1980 p. 1010, text-Fig. 1

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(2), 5(1), 6(2), 7(1), 8(1), 9(1), 10(1), 18(4), 22(1), 23(3), 24(1), 28(1), 30(1), 31(1),38(1), 39(1). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I); 47(3), 49(1), 52(4), 53(1), 54(1), 56(1), 57(2), 59(2), 60(8), 62(5), 63(11). BAP83(Paleo II); 64(10), 65(6), 66(13), 67(2), 68(6), 69(20), 70(12), 71(44), 72(4), 73(20), 74(18), 75(62), 76(58), 77(20), 78(28), 79(43), 80(12), 81(8), 82(11), 83(1), 84(11), 85(4), 86(5), 87(6), 88(7), 89(1), 90(1), 91(5), 92(5), 93(8),94(4). BAP92(Paleo V); 96(9), 97(11), 98(12), 99(9), 100(15), 101(9), 102(11). BAP 92a (Paleo VI); 104(2), 105(12), 106(6), 107(11), 108(1). BAP94(Paleo VII); 110(2), 111(2), 113(6), 115(2), 116(2), 117(2), 118(4), 119(10), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de ocho, constituida por una teca cortical de forma elipsoidal y contri ida ecuatorialmente ("teca gemela"). La superficie usualmente es rugosa y espinosa. Los poros pueden ser subcirculares o subangulares, presentando algunas veces armazones hexagonales. El arreglo de los poros no esta definido. Presenta copas polares, que van de hemisféricas a cónicas aproximadamente. Estas tienen la misma anchura que la "teca cortical gemela" y estan soportadas por 12 espinas aproximadamente.

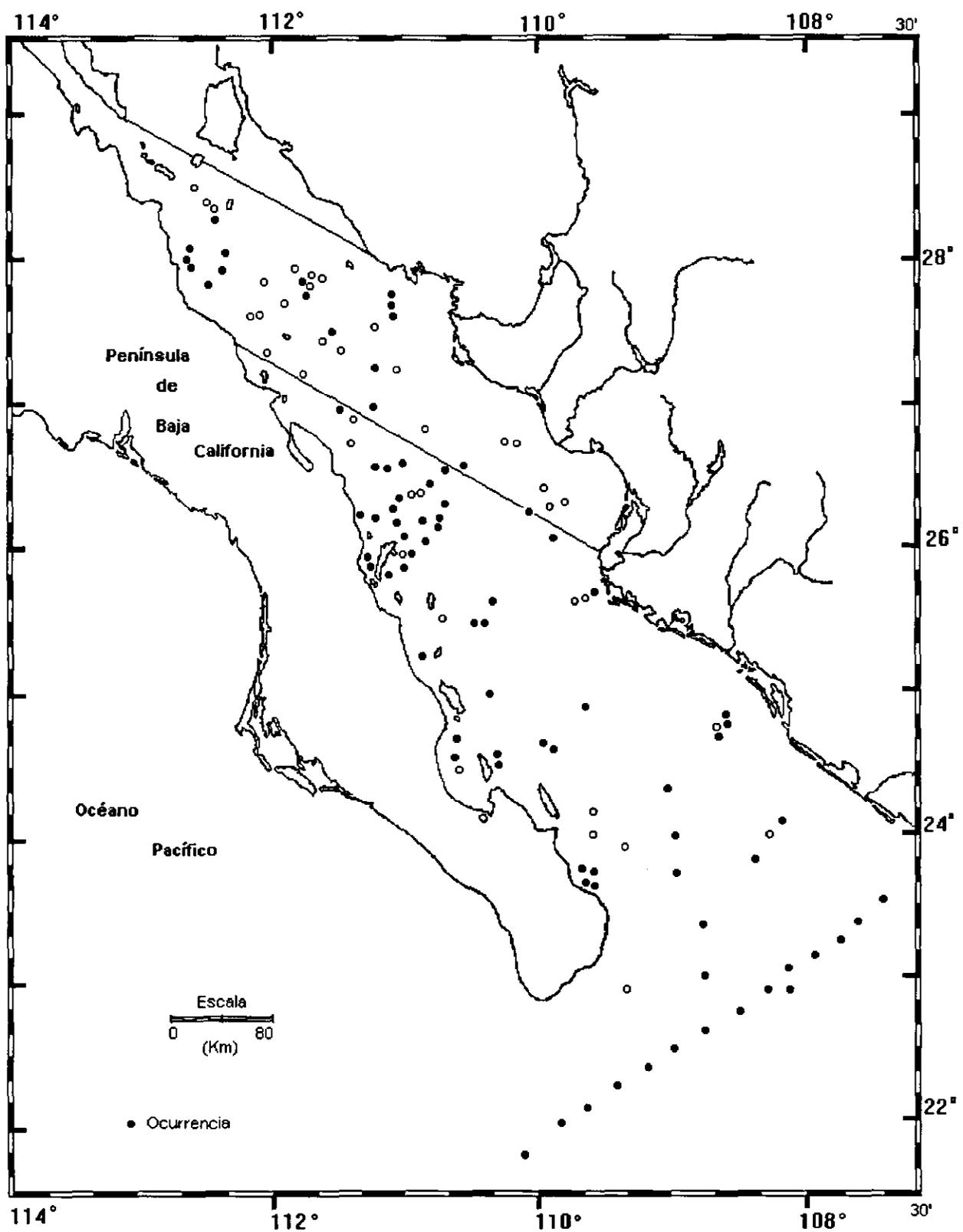
**MEDIDAS:**

Largo de la "teca cortical gemela"	90 - 136 $\mu\text{m}$
Capas polares	36 - 63 $\mu\text{m}$
La máxima anchura cortical	72 - 109 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966; Molina-Cruz, 1986).

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini, 1967 y 1968). Pacífico Norte (Nigrini, 1970); Región subtropical del Oceano Atlántico (Lozano, 1974). Región sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1977; Robertson, 1975). Atlántico sur (Morley, 1977).



Mapa 24.- Distribución de *Didimocyrtis tetrathalamus* (Haeckel, 1887)

Género *Hymeniastrum* Ehrenberg 1847

*Hymeniastrum euclidis* Haeckel 1887.

(Lám. , Figs. y Mapa 25)

*Hymeniastrum euclidis* Haeckel 1887, p.531, Lám.43, Fig.13; Benson 1964, Lám. 1, Fig.45; 1966, p. 222, Lám. 12, Fig. 1-3; 1983, p. 504; Nigrini 1970, p. 168, Lám. 2, Fig. 4, Kling 1977, p. 215, Lám. 2, Fig. 6.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 10(1), 13(1), 17(1), 25(2), 36(1), 37(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 45(2), 52(1), 59(1), 60(2), 63(1); BAP83(Paleo II) 64(3), 66(4), 67(4), 68(6), 69(9), 71(4), 72(1), 73(1), 75(5), 78(5), 80(1), 81(2), 82(2), 84(1), 85(1), 86(1), 87(2), 88(1), 89(2), 91(1), 93(3), 94(1); BAP92(Paleo V) 96(1), 97(1), 98(3), 99(3), 100(5), 102(1); BAP92a(Paleo VI) 105(1), 106(3), 107(4); BAP94(Paleo VII) 118(2), 119(3).

**DIAGNOSIS:** Organismo esponjoso en forma de letra "Y". La teca tiene forma de hélice. El contorno de la región central es circular a subtriangular, constando de 4 a 5 tecas concéntricas discoidales, por lo tanto, biconvexas en un plano. En la mayoría de los especímenes la estructura interna de la teca no se distingue porque es esponjosa. Posee 3 brazos esponjosos de forma y tamaño similar, separados generalmente por ángulos iguales. La estructura interna de los brazos consiste de numerosas tecas concéntricas (13-25); irregulares, parcialmente anilladas, espaciadas desigualmente, más o menos perpendiculares al eje longitudinal del brazo. Los brazos y el centro generalmente están cubiertos por una envoltura reticular de poros pequeños, dando un aspecto esponjoso. El margen de los brazos es delgado y delicado proximalmente pero se ensancha distalmente, terminando en forma de "foco". Algunos especímenes presentan de 1 a 3 espinas terminales en uno o más brazos. El patagium es rudimentario o ausente en algunos especímenes.

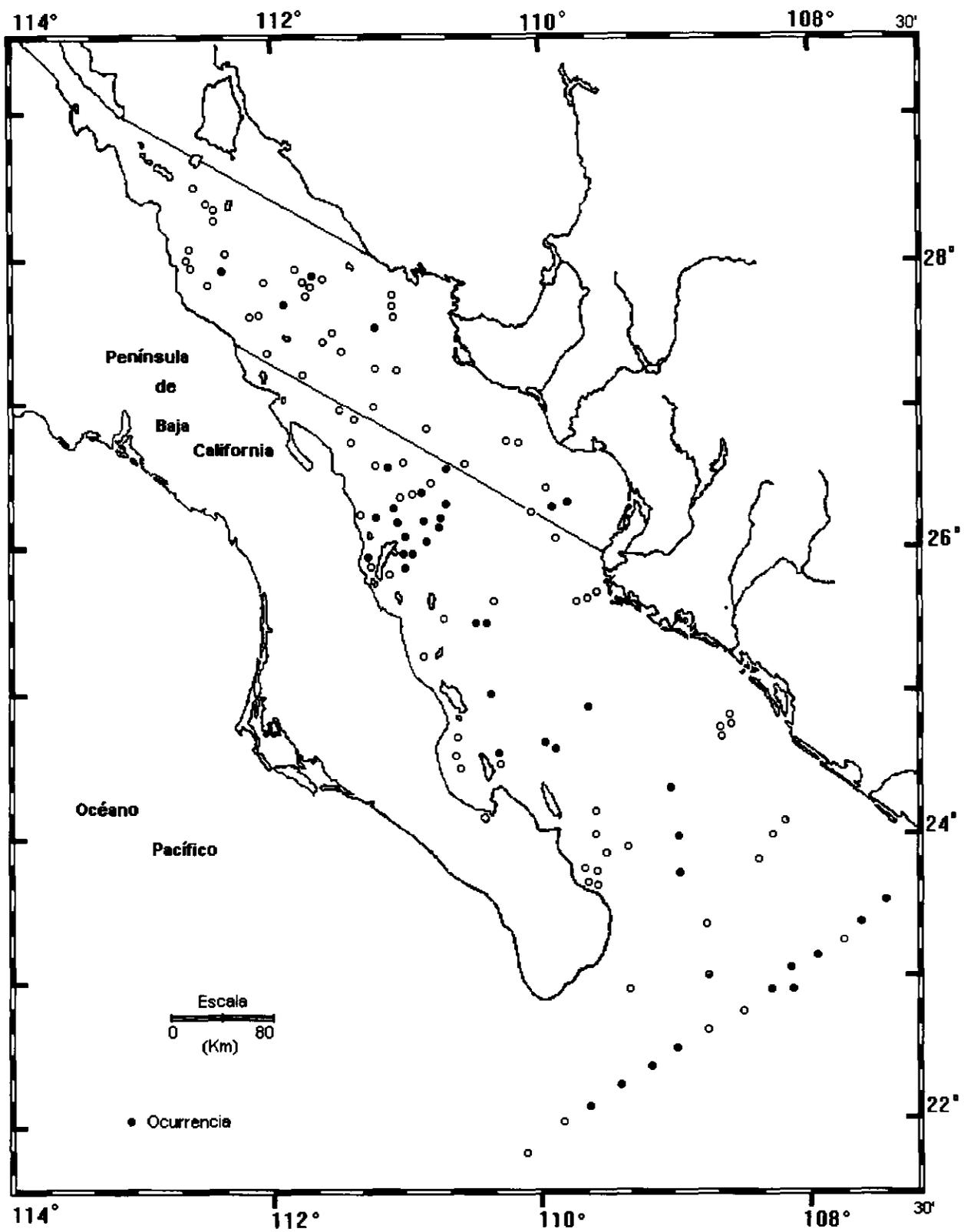
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca concéntrica	55-84 $\mu$
Longitud de los brazos	96-205 $\mu$
Mínima anchura de los brazos	26-48 $\mu$
Máxima anchura de los bulbos o "focos" de los brazos similares	48-123 $\mu$
Longitud de la base de la teca triangular	218-411 $\mu$
Altitud	203-368 $\mu$
Longitud de las espinas terminales en los brazos	4-31 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Norte del Pacífico (Nigrini, 1970). Sureste del Pacífico (Molina Cruz, 1975).



Mapa 25.- Distribución de *Hymeniasstrum euclidis* Haeckel 1887

*Hymeniastrum koellkeri* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 26)

*Euchitonia koellkeri* Haeckel 1862, pp.511-512, Lám.31, Figs.6,7.

*Hymeniastrum koellkeri* Haeckel 1887, p.530; Benson 1966, p.225, Lám.12, Fig.4.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 49(1), 67(3), 68(1), 69(1), 70(1), 71(11).73(2), 74(2), 76(5), 77(1). BAP92(Paleo VI) 104(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo en forma de reguilete. La teca es esponjosa con tres brazos que forman una "Y". En consecuencia, se define una estructura bilateral, cuyo eje central esta alineado con el brazo dispuesto imparmente. La región central constituida por 5 o 10 tecas concéntricas, reticuladas y discoidales. Los brazos tienen una terminación en forma de espátula con 10 a 16 anillos concéntricos que se encuentran más desarrollados en la parte distal. La posición de los brazos varía: con ángulos iguales entre sí o dos iguales y uno desigual. En ambas disposiciones, generalmente se distingue un brazo con longitud impar. El patagium consiste de una capa esponjosa parcial o semidesarrollada, rudimentaria o ausente, no se observan especímenes con un patagium bien desarrollado. En los especímenes con patagium rudimentario no se distingue distalmente un aumento en su espesor.

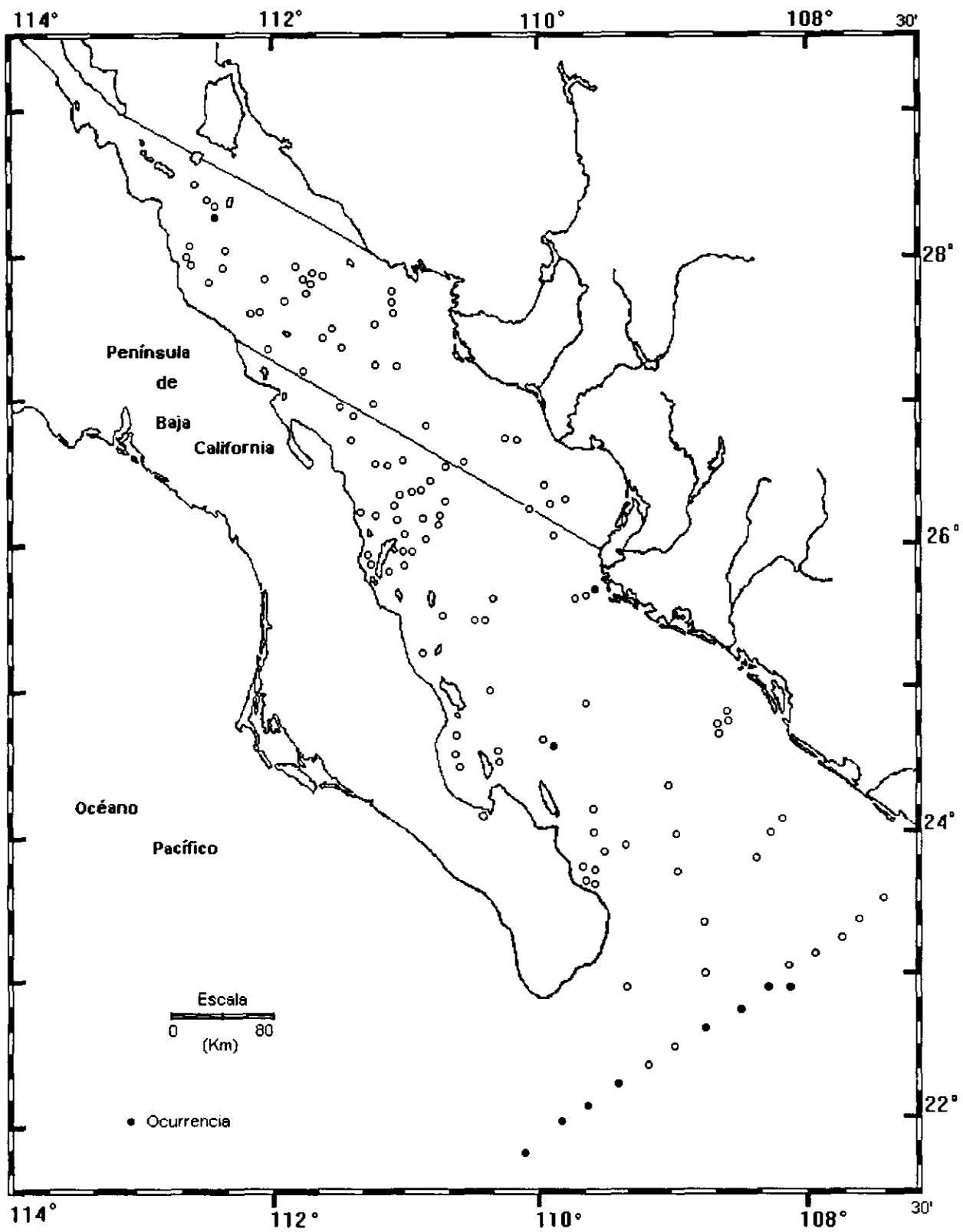
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca externa en la región central	68-105µm
Longitud de el brazo impar	65-185µm
Longitud de cada brazo similar	62-197µm y 64-193µm
Mínima anchura de el brazo impar	30- 68µm
Mínima anchura de cada brazo similar	31- 59µm y 33-59µm
Longitud desde la base de la teca triangular	135-411µm
Máxima anchura del brazo impar	53-135µm
Máxima anchura de cada brazo similar	49-117µm y 53-114µm
Altitud de la teca triangular	161-421µm

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se puede presentar en la Región Sur del Golfo de California. Cosmopolita al Norte del Golfo de California y escaso al Sur (Benson 1966).

**Mundial:** Mar Mediterráneo (Haeckel 1887).



Mapa 26.- Distribución de *Hymeniasstrum koellkeri* Haeckel 1887

Familia **C o l l o s p h a e r i d a e** Muller 1855 emend. Campbell 1954

Diagnosis: Espumelarios coloniales con teca reticulada  
Rango Estratigráfico: Cretácico - Reciente

De esta familia se determinaron 4 géneros y 6 especies.

Lista de Especies

*Acrosphaera flammabunda* (Haeckel, 1887)  
*Acrosphaera murrayana* (Haeckel, 1887)  
*Acrosphaera spinosa spinosa* (Haeckel, 1887)  
*Collosphaera tuberosa* Haeckel 1887  
*Disolenia quadrata* (Ehrenberg, 1872)  
*Siphonosphaera polysiphonia* Haeckel 1887

Género *Acrosphaera* Haeckel 1881 emend. Bjorklund & Goll 1979 Diagnosis:  
Policistinos de teca esférica reticulada de pared delgada, perforada al azar por un número variable de poros, presentan espinas externas y no tubulos.  
Especie tipo: *Acrosphaera echinoides* Haeckel 1887

*Acrosphaera flammabunda* (Haeckel, 1887)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 27)

*Choenicosphaera flammabunda* Haeckel 1887, Lám.8, Fig.5  
*Acrosphaera flammabunda* (Haeckel) Popofsky 1917, tex-Figs.14-16  
*Polysolenia flammabunda* (Haeckel) Nigrini 1967, Lám.1, Fig.2

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II); 80(1). BAP92(Paleo V); 99(1).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica de pared delgada y lisa, con numerosos poros largos. En los márgenes de los poros pequeños, se presentan espinas sencillas. Presenta una corona con más de cinco espinas planas o cónicas. Las espinas son estrechas en la base y generalmente largas.

**MEDIDAS:**

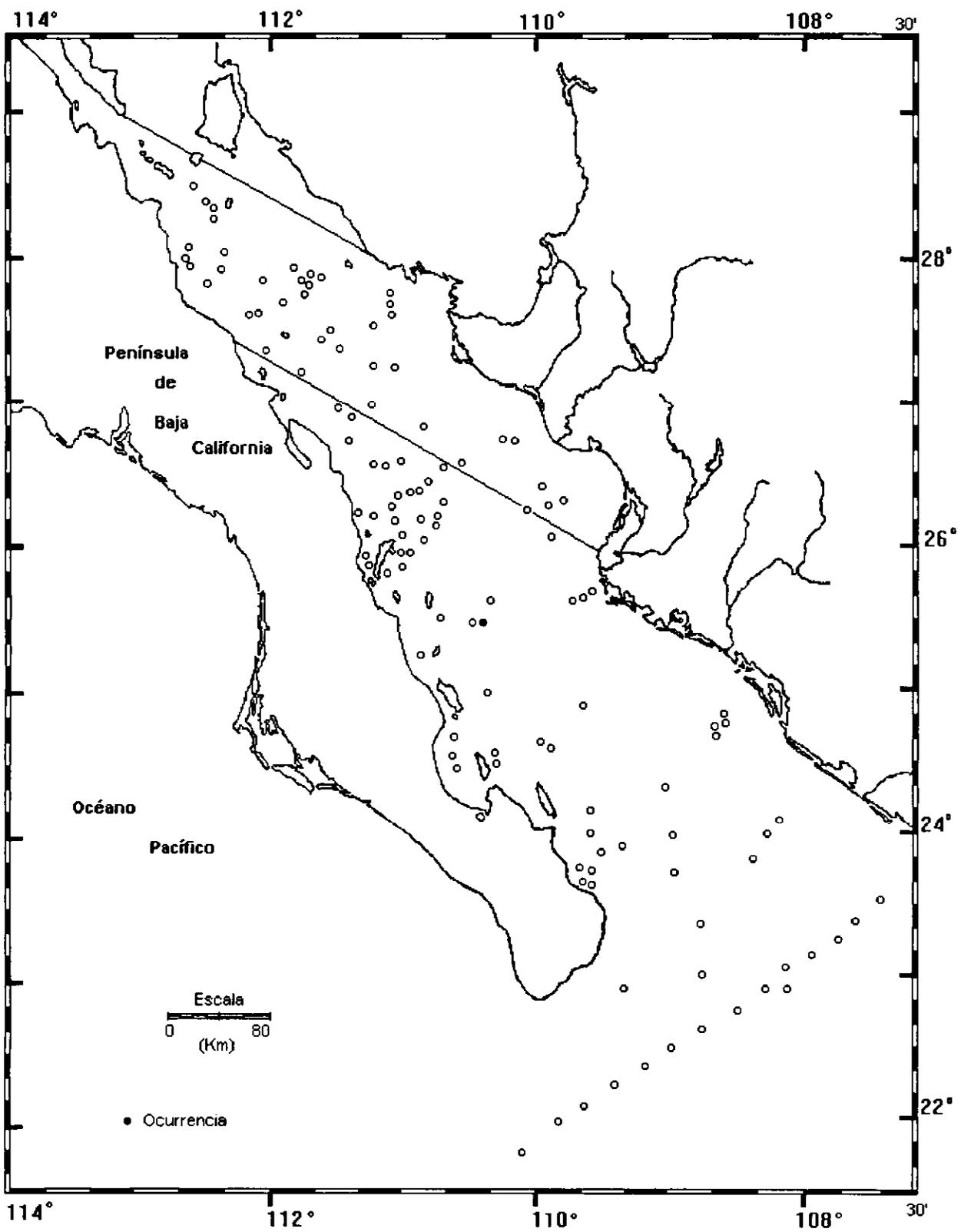
Diámetro de la teca 81-136  $\mu$

**OBSERVACIONES:** Teca muy similar a *Acrosphaera spinosa spinosa*.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini, 1967; Sachs, 1973); Sur del Pacífico (Molina-Cruz, 1975; Morley, 1977).



Mapa 27.- Distribución de *Acrosphaera flammabunda* (Haeckel, 1887)

*Acrosphaera murrayana* (Haeckel 1887)  
(Urn. Figs. y Mapa 28)

*Choeniscosphaera murrayana* Haeckel 1887, p.102, Lám.8, Fig.6; Benson 1966, p.120, Urn. 2, Fig. 3

*Acrosphaera murrayana* (Haeckel) Popofsky 1917, p.959, TextFig. 22 - 23.

*Polisolenia murrayana* (Haeckel) Nigrini 1968, p. 52, Lim. 1, Figs. la,b; 1979, Urn. 2, Figs. 4a,b, p.517.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP82(Paleo I):44(1), 45(1), 48(2), 53(2), 57(1), 60(2), 62(10), 63(4). BAP83(PaleoII); 64(12), 65(7), 67(4), 68(5), 69(20), 70(10), 71(20), 72(9), 73(23), 74(10), 75(16), 76(50), 77(5), 78(11), 79(13), 80(6), 81(1), 82(4), 85(1), 88(2), 89(1). BAP92(Paleo V); 95(1), 98(7), 99(4), 100(2), 101(1), 102(9). BAP92a(Paleo VI); 105(1), 106(1), 107(4). BAP94(Paleo VII): 110(1), 111(1), 112(1), 113(4), 119(2).

**DIAGNOSIS:** La teca esférica a subesférica grande y simple, de pared delgada y lisa que posee numerosos poros grandes circulares a subcirculares. Entre 7 y 14 poros atraviesan el ecuador, separados por áreas lisas y Hyalinas tan anchas como los poros. Cada poro está rodeado por una corona que soporta de 2 a 6 (generalmente 3) espinas cortas puntiagudas. No existen espinas entre los poros. Los poros pequeños se encuentran dispersos por toda la teca.

**MEDIDAS:**

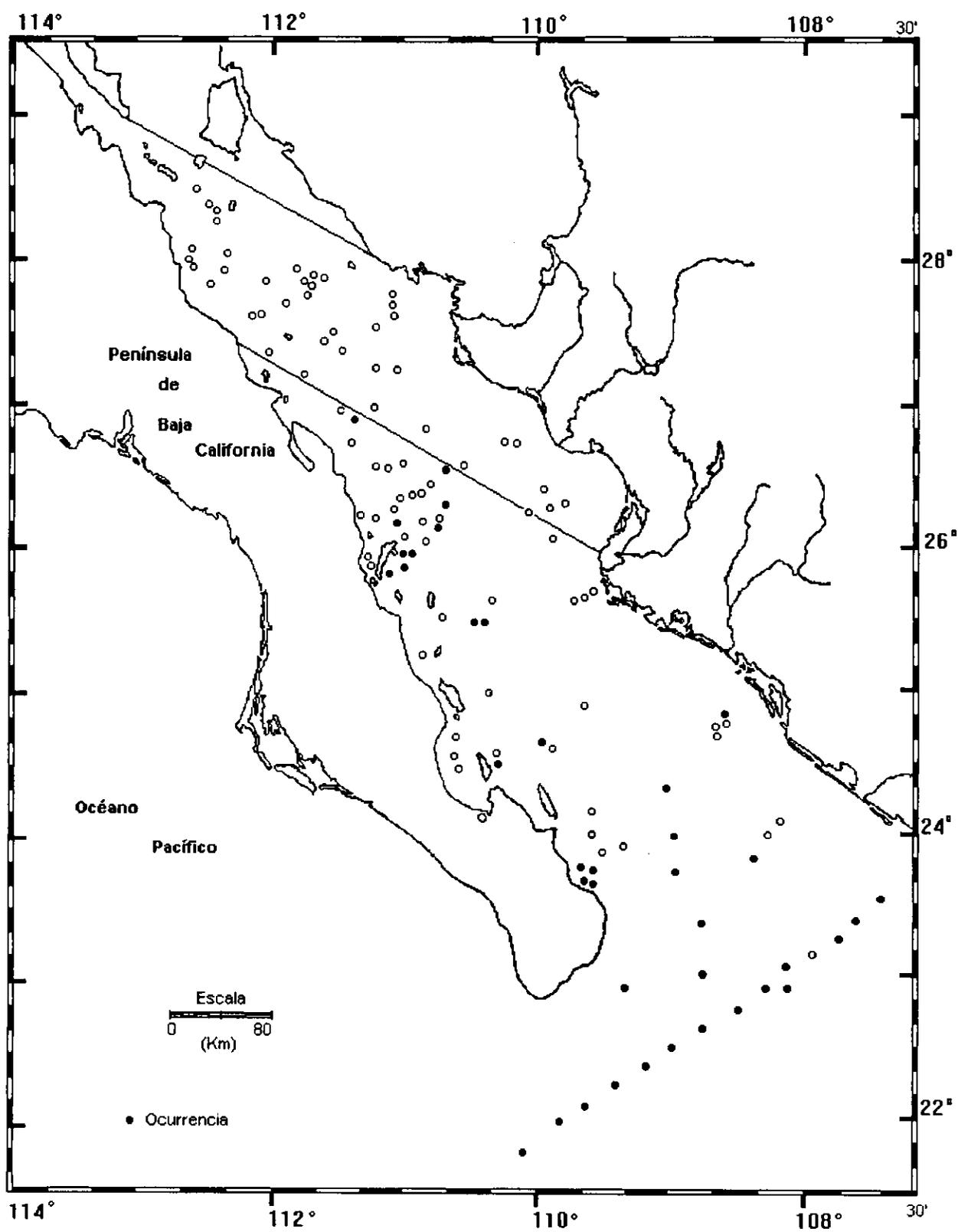
Diámetro de la teca	139 - 200 $\mu$
Longitud de los dientes que rodean los poros	5 - 25 $\mu$

**OBSERVACIONES:** Se amplió la distribución de esta especie en el Golfo de California.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en el Sur del Golfo de California. Norte del Golfo de California (Benson 1966)

**Mundial:** Océano Atlántico (Haeckel 1877); Océano Índico (Popofsky 1917); Pacífico Sur y Sureste (Nigrini, 1968; Molina-Cruz, 1977).



Mapa 28.- Distribución de *Acrosphaera murrayana* (Haeckel, 1887)

*Acrosphaera spinosa spinosa* (Haeckel, 1862)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 29)

*Collosphaera spinosa* Haeckel 1862, p. 536, Lám. 34, Figs. 12-13.

*Acrosphaera spinosa* (Haeckel) Haeckel 1887, p. 100, Lám. 8, Fig. 1.

*Polysolenia spinosa* (Haeckel) Nigrini 1967, Lárn.1, Fig.1, p.14; Nigrini y Moore 1979, Lám.2, Fig.5, p.S19.

*Acrosphaera spinosa spinosa* (Haeckel) Strelkov & Reshentnjak 1971, p.340-342, Lám.5, Fig.33-38; Lám.6, Figs.39-41; Goll & Bjorklund 1979, Lám.1, Figs. 8-9.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II); 70(1), 72(1), 73(2), 75(3), 76(3).

**DIAGNOSIS:** Teca esférica con poros pequeñitos, de pared delgada, lisa, con numerosos poros subcirculares de tamaño variable y dispersos irregularmente, de 1 a 4 veces más anchos que las barras que los conforman. Sus espinas son cortas, usualmente con base cónica. Estas se proyectan azarosamente sobre la superficie de la teca, son generalmente ancho-cónicas, pero pueden ser completamente puntiagudas; frecuentemente son fenestras sobre la teca y algunas veces se originan de un racimo de poros pequeños, más bien que de un poro único. Probablemente estos racimos de poros se dan cuando un poro es dividido por una espina creciente.

**MEDIDAS:**

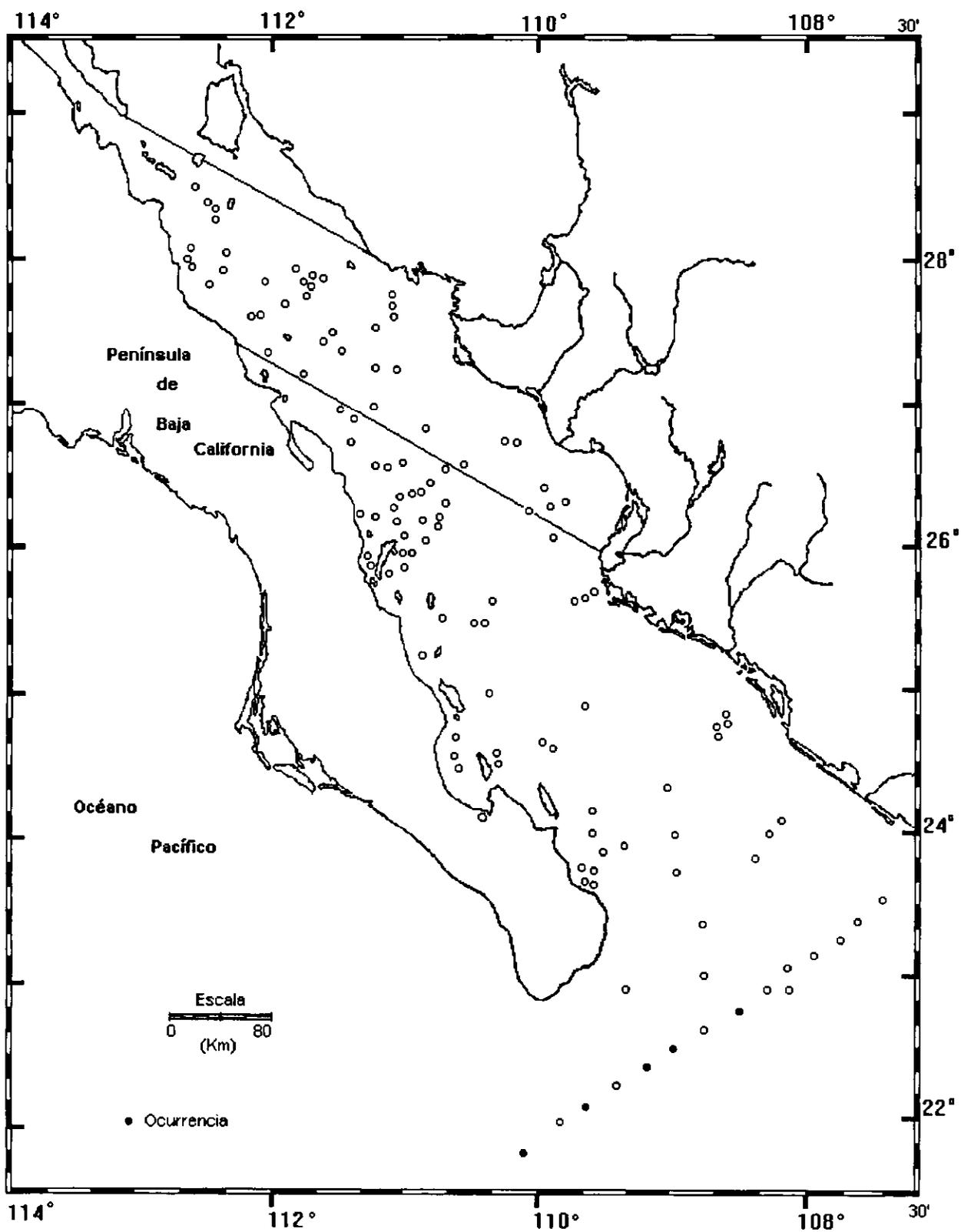
Diámetro de la teca  
( $\mu m$ )

81-164  $\mu m$  (Usualmente 81-128)

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Golfo de Naples (Brandt, 1881; 1885); Océano Atlántico (Haeckel, 1887; Popofsky, 1917); Océano Indico (Popofsky, 1917; Nigrini, 1968).



Mapa 29.- Distribución de *Acrosphaera spinosa spinosa* (Haeckel, 1887)

Género *Collosphaera* Muller 1855  
Diagnosis: Teca simple, esférica y lisa.  
Especie Tipo: *Collosphaera huxleyi* Haeckel 1887.

*Collosphaera tuberosa* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 30)

*Collosphaera tuberosa* Haeckel 1887, Lám.43.1, Fig.1; Brandt 1905, p.332, Lám.9, Fig.16;  
Strelkov y Reschetnjak 1962, p.136, Fig.10; Nigrini 1971, p.445, Lám. 34.1, Fig.1

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83 (PaleoII); 66(1), 70(1), 75(2), 81(2).

**DIAGNOSIS:** Teca semiesférica, de superficie lisa con numerosas protuberancias. Poros subcirculares, irregulares en tamaño y distribución.

**MEDIDAS:**

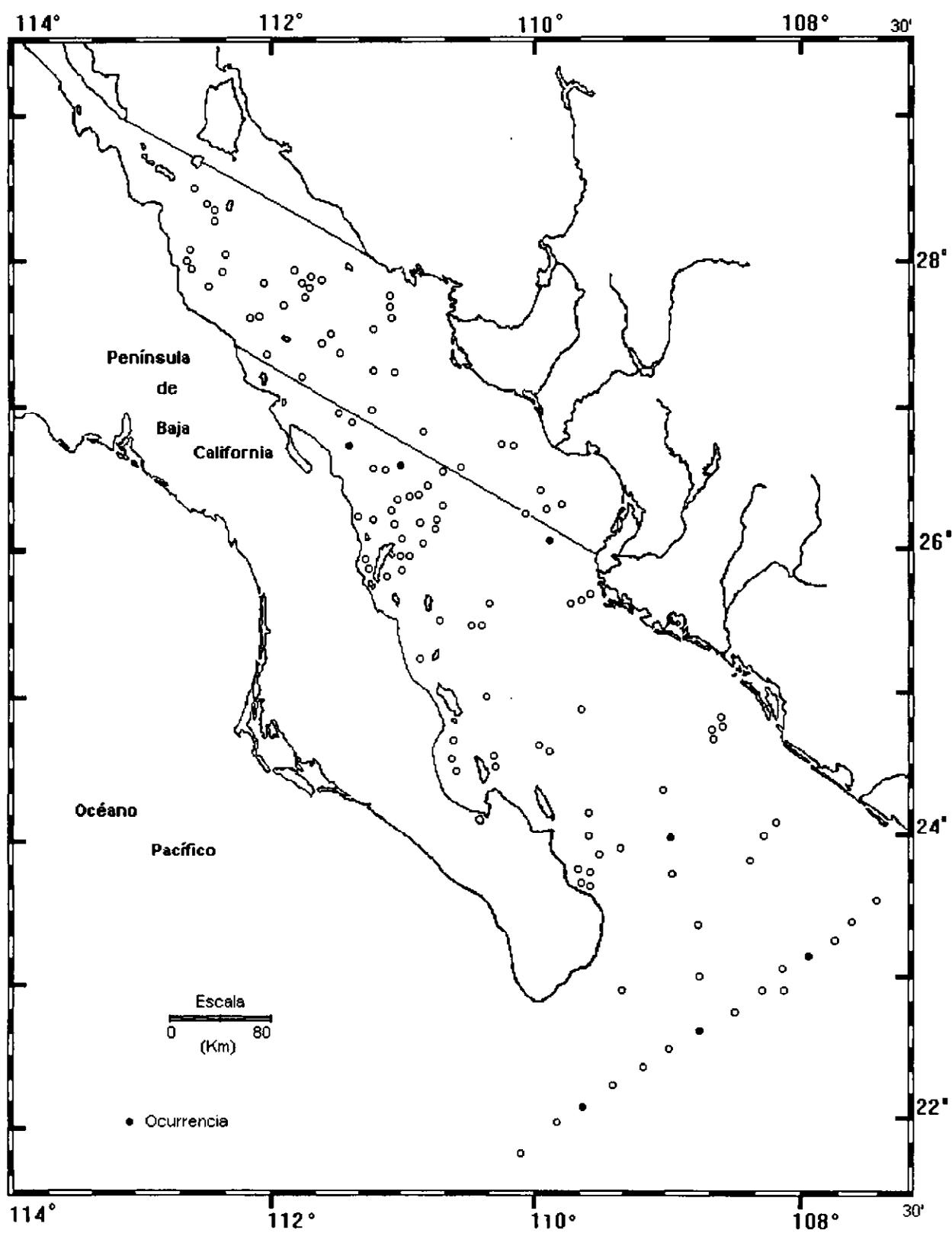
Diámetro máximo

103 - 159  $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en la región sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico Norte, Sureste, región subtropical (Nigrini, 1970; Molina-Cruz, 1975; Morley 1977).



Mapa 30.- Distribución de *Collosphaera tuberosa* Haeckel 1887

Género *Trisolenia* Ehrenberg 1860 emend. Bjorklund & Goll 1979.

**Diagnosis:** Policistinos de teca esférica reticulada, de pared delgada; perforada al azar por un número variable de poros, presentan además tubulos perforados reticulados.

**Especie tipo:** *Trisolenia megalactis* Ehrenberg, 1860

*Trisolenia megalactis megalactis* (Ehrenberg, 1872)  
(Lám., Figs. y Mapa 31)

*Tetrasolenia quadrata* Ehrenberg 1872, Lám.x, Fig.20

*Disolenia cf. variabilis* (Haeckel) Benson 1966, Lám.2, Fig.5

*Disolenia quadrata* (Ehrenberg) Nigrini 1967, Lám.1, Fig.5; Benson 1983, p. 502.

*Trisolenia megalactis megalactis* (Ehrenberg) Bjorklund & Goll 1979.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II); 81(1). BAP92a(Paleo VII); 107(1).

**DIAGNOSIS:** Teca subsférica de superficie lisa y pared delgada, con poros numerosos de forma irregular y tamaño pequeño, con un arreglo no definido. Con 3-8 (usualmente 5) poros tubulares, aproximadamente del mismo largo que ancho. Los tubulos son cilíndrico a subcilíndricos, algunas veces se expanden ligeramente distalmente.

**MEDIDAS:**

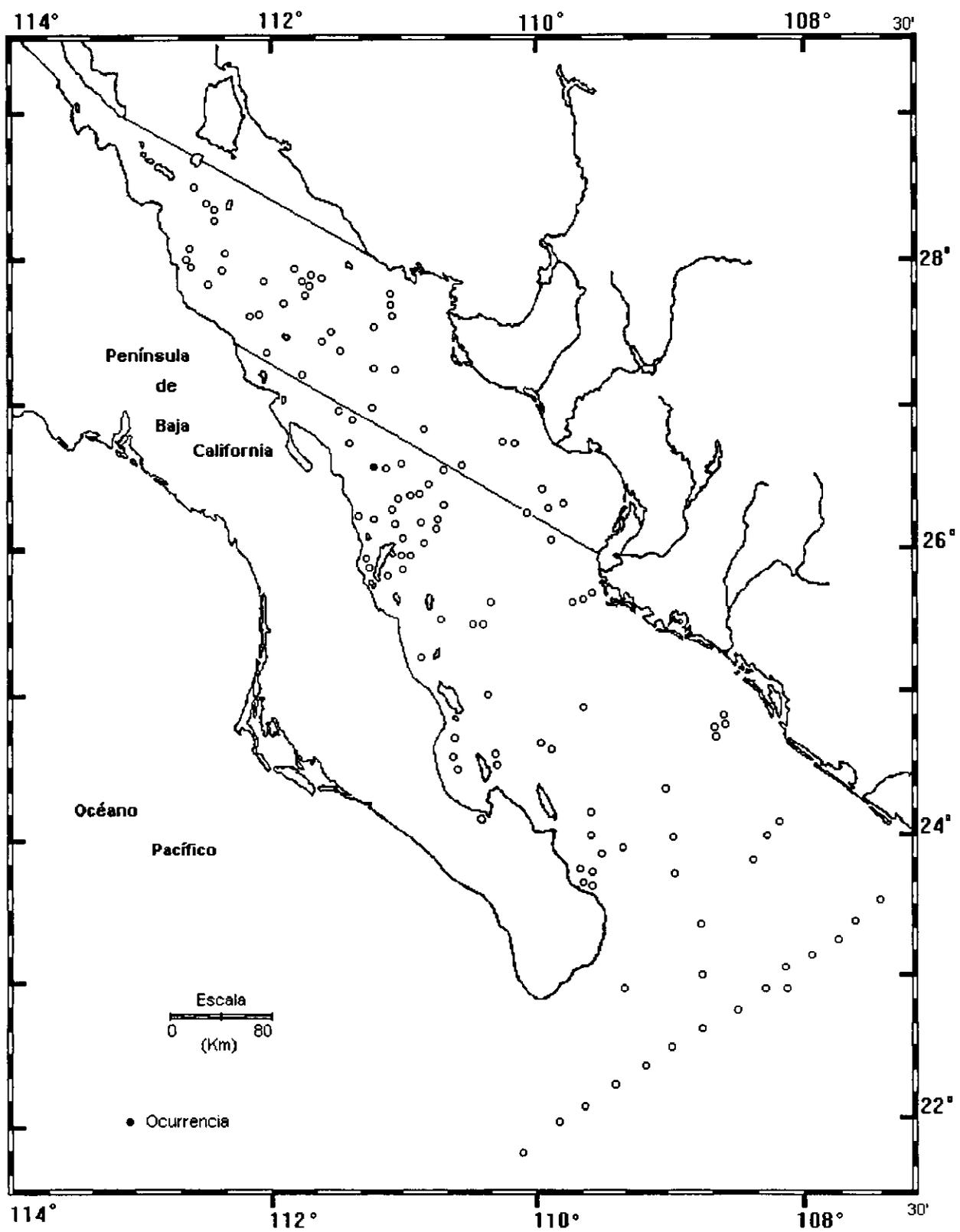
Diámetro de la teca	63-90 $\mu$
Máxima longitud de los tubulos	18-36 $\mu$
Máxima anchura de los tubulos	18-27 $\mu$

**OBSERVACIONES:** Esta subespecie de *Trisolenia megalactis* se caracteriza por presentar uno o más tubulos rectos reticulados.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini, 1967).



Mapa 31.- Distribución de *Trisolenia megalactis megalactis* (Ehrenberg, 1872)

*Siphonosphaera* Muller 1858 emend. Bjorklund & Goll 1979

*Siphonosphaera polysiphonia* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 32)

*Siphonosphaera cf. socialis* Haeckel, Benson, 1966, p.121, Lám. 2, Fig. 4.

*Siphonosphaera polysiphonia* Haeckel 1887, p.106; Nigrini 1967, p.18, Lám. 1, Figs.4a,b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 7(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(2), 63(1). BAP83(Paleo II); 64(1), 65(2), 66(3), 68(1), 69(3), 70(1), 71(1), 73(2), 74(2), 75(3), 76(1), 78(2), 79(1), 80(1), 100(2).

**DIAGNOSIS:** Teca unica esférica, con pared gruesa a veces aspera o punteada, la superficie de la teca presenta numerosos poros subcirculares y pequeños, irregularmente dispersos. Tiene de 4 a 10 túbulos cilíndricos con pared delgada y arreglo no definido, usualmente son tan largos como anchos, aunque a veces son más largos que anchos, el tamaño de su radio es aproximadamente de 0.2 a 0.25  $\mu\text{m}$  y son lisos, truncados tangencialmente o algunas veces oblicuos a la esfera.

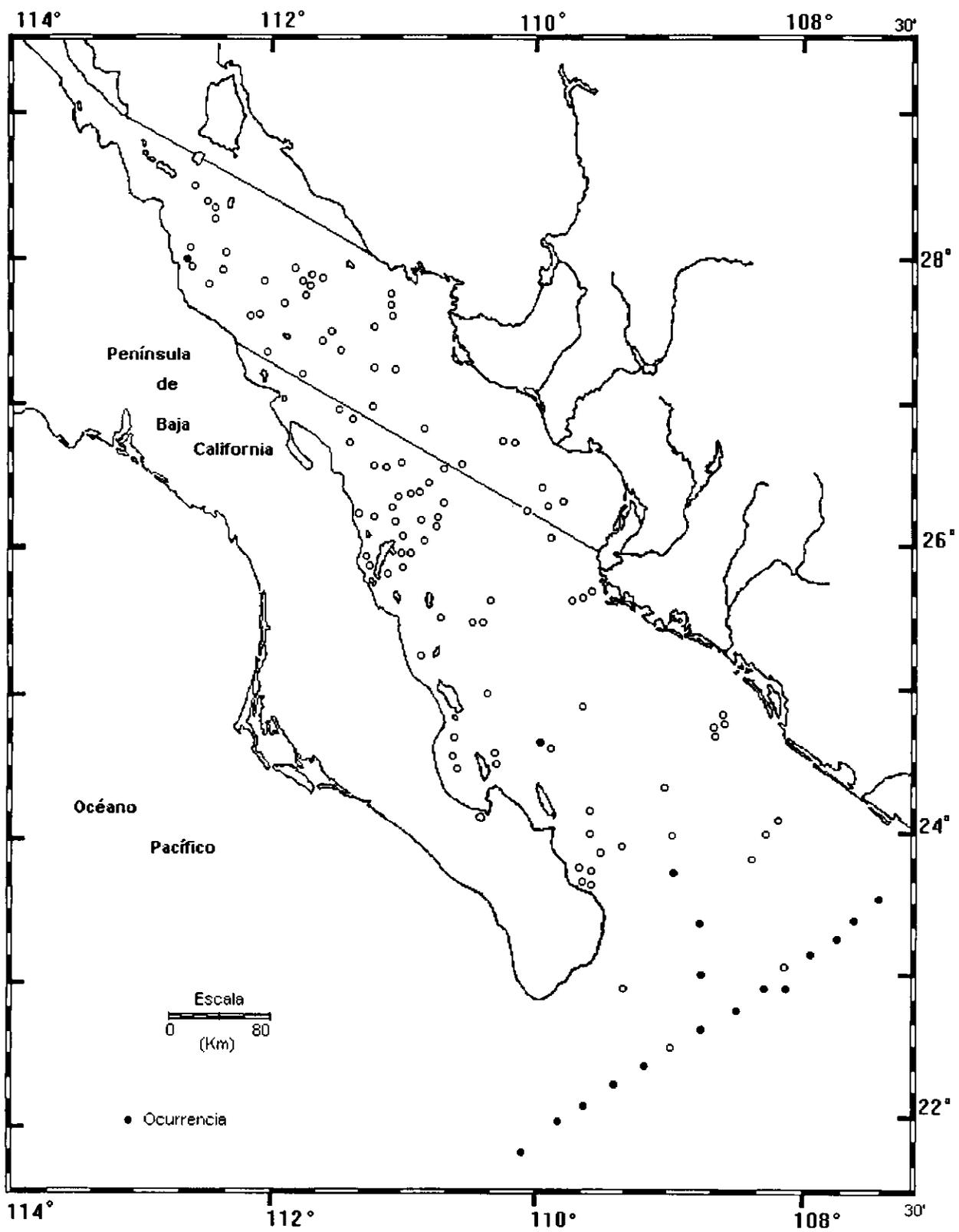
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca	81 - 119 $\mu\text{m}$
Máximo largo de los túbulos	9 - 27 $\mu\text{m}$
Máximo ancho de los túbulos	9 - 18 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini, 1967); Sur del Pacífico (Molina-Cruz, 1975); Aguas del Atlántico subtropical y tropical (Morley, 1977).



Mapa 32: Distribución de *Siphonosphaera polysiphonia* Haeckel 1887

Familia **D r u p p u l i d a e** Haeckel 1887 emend. Petrushevskaya 1975

**Diagnosis:** Formas con teca esférica con dos o más subtecas elipsoidales reticuladas.

**Rango estratigráfico:** Ordovícico - Reciente.

De esta familia se determinaron 2 géneros y 4 especies.

**Lista de Especies**

*Druppatractus irregulares* (Poposky, 1913)

*Druppatractus variabilis* Dumitrica 1973

*Xiphatractus cronos* (Haeckel, 1887)

*Xiphatractus pluto* (Haeckel, 1887)

Género *Druppatractus* Haeckel 1887

*Druppatractus irregularis* Poposky 1913  
(Lám. ,Figs. y Mapa 33)

*Druppatractus irregularis* Poposky 1913, Vol. 13, pp. 114-115, Figs. 24-26; Poposky, Benson 1964, Lám. 1, Fig. 19; 1966, p. 180, Lám. 7, Figs. 7-11.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(3), 5(1), 6(2), 7(1), 8(1), 10(4), 130), 17(2), 18(5), 220), 230), 240), 270), 29(2), 30(3), 32(2), 34(2), 37(2), 38(1), 39(4). BAP 92a (Paleo VI); 109(3). Región Sur: BAP82(Paleo I); 41(1), 43(3), 44(1), 46(2), 47(1), 49(1), 52(5), 53(3), 54(2), 56(3), 58(1), 60(4), 61(1), 63(9). BAP83(Paleo II); 65(1), 66(4), 67(3), 68(1), 70(1), 71(1), 72(1), 73(4), 74(3), 75(1), 76(1), 77(2), 78(3), 79(6), 80(3), 81(2), 82(1), 83(3), 84(11), 85(1), 86(3), 87(3), 88(2), 89(5), 90(2), 91(1), 92(1), 93(1), 94(3). BAP92(Paleo V); 96(45), 97(15), 98(14), 99(24), 100(35), 101(7), 102(4). BAP92a(Paleo VI); 105(25), 106(2), 107(13), 108(4). BAP94(Paleo VII); 111(4), 112(4), 113(7), 114(1), 115(2), 116(1), 117(2), 118(3), 119(13).

**DIAGNOSIS:** Teca de forma ovoide a elipsoidal, consistiendo de dos subtecas. La teca externa con apariencia elipsoidal, la superficie cortical como la de la subteca interna es delgada y lisa. Los poros corticales son de forma poligonal a subpoligonal, pequeños y numerosos, arreglados subregularmente se localizan de 12-18 poros a mitad de la circunferencia ecuatorial. La subteca interna tiene forma de "pera" sus poros son subiguales en tamaño y de forma hexagonal, observándose de 7-8 poros a mitad de su circunferencia ecuatorial. La espina polar más grande surge del lóbulo grande de la "pera" que define la subteca interna. En algunos especímenes, la espina polar menor se encuentra ausente. Las espinas corticales son muy cortas.

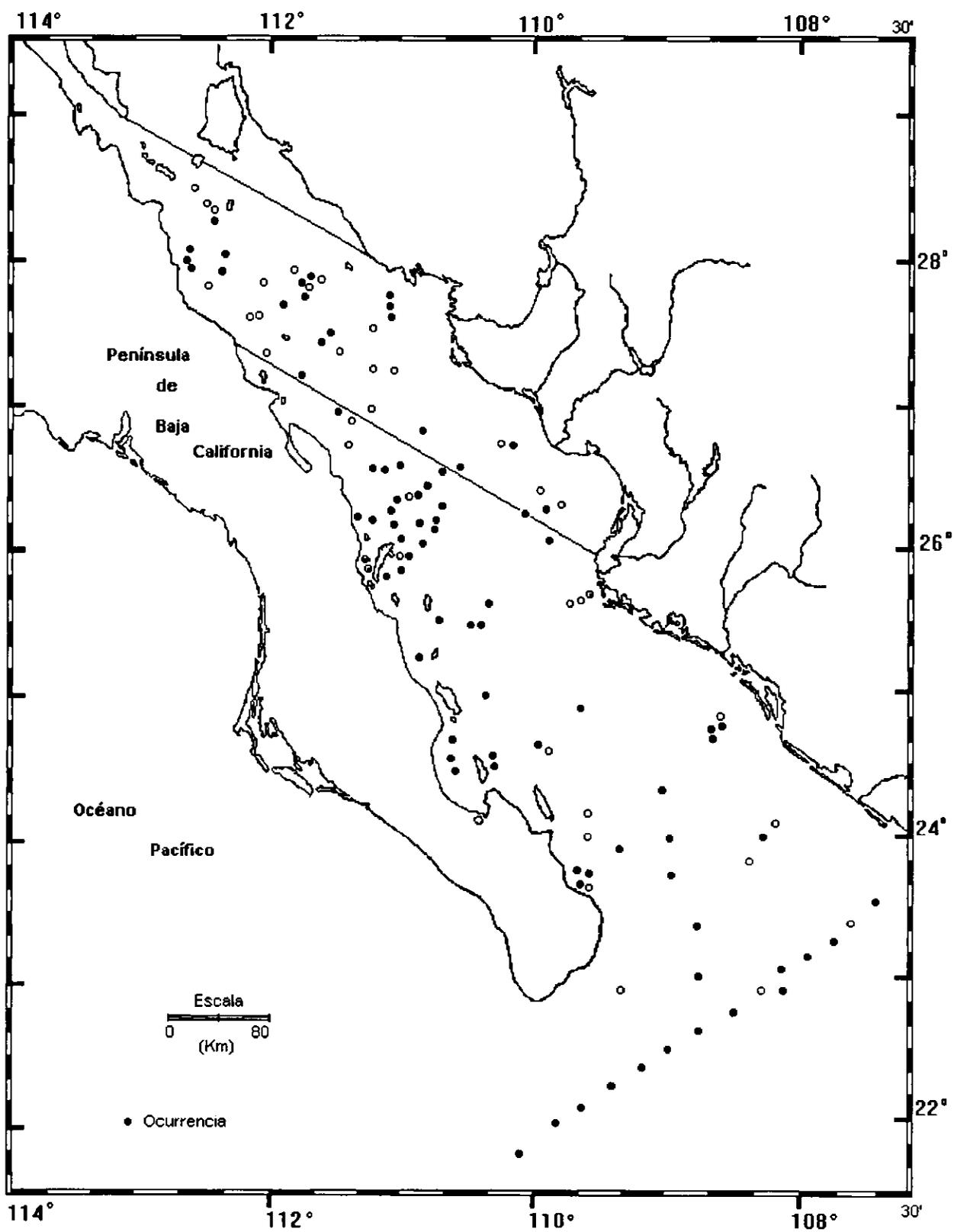
**MEDIDAS:**

Diámetro mayor de la teca externa	69 - 92 $\mu\text{m}$
Diámetro mayor de la teca interna	38 - 46 $\mu\text{m}$
Diámetro menor de la teca externa	59 - 84 $\mu\text{m}$
Diámetro menor de la teca interna	30 - 34 $\mu\text{m}$
Longitud de la espina polar	4 - 33 $\mu\text{m}$
Long. de la espina más pequeña	2 - 21 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Parte occidental tropical del Océano Índico y parte central tropical del Océano Atlántico (Popofsky, 1913).



Mapa 33.- Distribución de *Druppatractus irregularis* (Popofsky, 1913)

*Druppatractus variabilis* Dumitrica 1972.  
(Lám. ,Figs. y Mapa 34)

*Druppatractus cf. pyriformis* (Bailey) Benson 1966, Lám. 7, Figs. 2 - 6.

*Druppatractus variabilis* Dumitrica 1972, p. 833, Lám. 6, Fig. 4, Lám. 20, Figs. 6 y 7.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I);2(1), 3(1), 4(3), 5(1), 6(5), 7(6), 8(2), 10(4), 13(4), 14(2), 15(1), 16(4), 17(1), 18(4), 19(1), 20(3), 22(5), 23(5), 25(5), 26(1), 27(2), 28(1), 29(1), 30(1), 31(1), 32(1), 34(3), 36(4), 37(3), 38(3), 39(3). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I); 40(2), 41(2), 43(3), 45(7), 46(6), 47(11), 49(1), 52(4), 53(1), 54(1), 56(1), 57(2), 59(2), 60(8), 62(5), 63(11), BAP83(Paleo II); 64(10), 65(6), 66(13), 67(2), 68(6), 69(20), 70(12), 71(44), 72(4), 73(20), 74(18), 75(62), 76(58), 77(20), 78(28), 79(43), 80(8), 81(8), 82(11), 83(1), 84(11), 85(4), 86(5), 87(6), 88(7), 89(1), 90(1), 91(5), 92(5), 93(8), 94(4). BAP92(Paleo V); 96(9), 97(11), 98(12), 99(9), 100(15), 101(9), 102(11). BAP92a(Paleo VI); 104(2), 105(12), 106(6), 107(11), 108(1). BAP94(Paleo VII); 110(2), 111(2), 112(1), 113(6), 115(2), 116(2), 117(2), 118(4), 119(10), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca de apariencia ovalada, constituida por dos subtecas. La teca externa es de forma elipsoidal, aunque en algunos especímenes es esférica. Las espinas corticales son radiales y relativamente delgadas. Presenta generalmente una espina polar principal que surge en el lóbulo más pequeño de la pera que define la teca interna. Los poros de la subteca cortical tienen forma subcircular a subpoligonal, con marcos hexagonales en algunos especímenes y se cuentan de 6-9 en la mitad de la circunferencia. La subteca interna generalmente es lisa y reticulada en forma de pera, con poros subiguales en tamaño, de forma subcircular a subpoligonal, alineándose de 5 a 8 (generalmente 7-8) en mitad de la circunferencia ecuatorial.

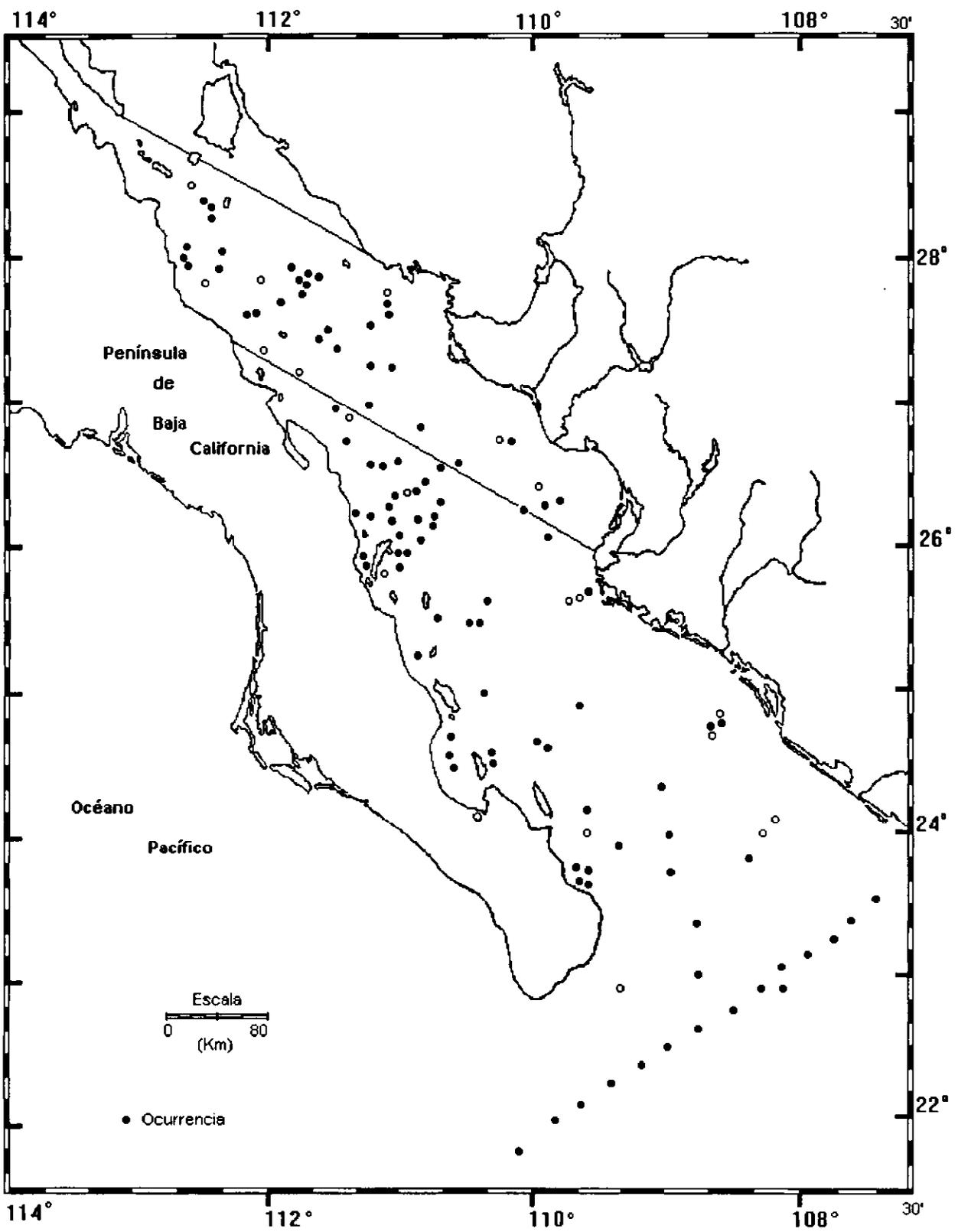
**MEDIDAS:**

Diámetro mayor de la teca externa	69 - 105 $\mu\text{m}$
Diámetro mayor de la teca interna	37 - 58 $\mu\text{m}$
Diámetro menor de la teca externa	58 - 101 $\mu\text{m}$
Diámetro menor de la teca interna	27 - 44 $\mu\text{m}$
Longitud de la espina polar principal	6 - 77 $\mu\text{m}$
Espinas radiales accesorias	2 - 41 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Golfo de California. (Benson, 1966; Molina-Cruz 1988).

**Mundial:** Mar de Kamchatka (Bailey, 1856).



Mapa 34.- Distribución de *Druppatractus variabilis* Dumitrica 1973

Género *Xiphatractus* Haeckel 1887

*Xiphatractus cronos* (Haeckel, 1887)  
(Lám. , Figs. y Mapa 35)

*Amphisphaera cronos* Haeckel 1887, p. 144, Lám. 17, Fig. 5.

*Xiphatractus tronos* (Haeckel); Benson 1964, Lám. 1, Fig. 17 1966, p. 182, Lám. 7, Figs. 12-13.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 25(1), 36(1), 38(1), 41(1). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 45(1), 46(1), 60(1), 62(3), 63(2). BAP 83 (Paleo II); 64(1), 66(2), 67(2), 68(1), 69(3), 71(3), 74(2), 75(3), 76(10), 78(1), 79(4), 81(1), 86(1), 88(1). BAP 92 (Paleo V); 97(2). BAP 94 (Paleo VII); 111(1), 113(1), 115(1), 116(1).

**DIAGNOSIS:** La teca cortical generalmente tiene forma elipsoidal y en algunos especímenes es esférica. La teca esta constituida por tres subtecas concéntricas. La superficie de la teca cortical es casi siempre de aspecto espinoso, pero puede ser lisa. Las subtecas están unidas entre sí por numerosas barras delgadas que se originan en los nudos de los marcos de los polos. Algunas barras son continuas desde la teca interna hasta la externa, pero en otras sólo unen la subteca media con la externa. Los poros de la teca cortical son largos e iguales en tamaño, de forma subcircular a poligonal, y enmarcados poligonalmente, generalmente presentan de 6 a 9 poros a mitad de la circunferencia. Los poros de la subteca media son casi iguales en tamaño, de forma poligonal a subpoligonal y con marco poligonal, con 6 a 8 poros a mitad de la circunferencia menor. Los poros de la subteca interna tienen el mismo aspecto que los de la subteca media pero están dispuestos más irregularmente. Se presentan espinas polares, cónicas o triédricas, que provienen de la subteca media. Una de las espinas polares es generalmente más larga que la otra. No presenta espinas radiales como accesorios.

**MEDIDAS:**

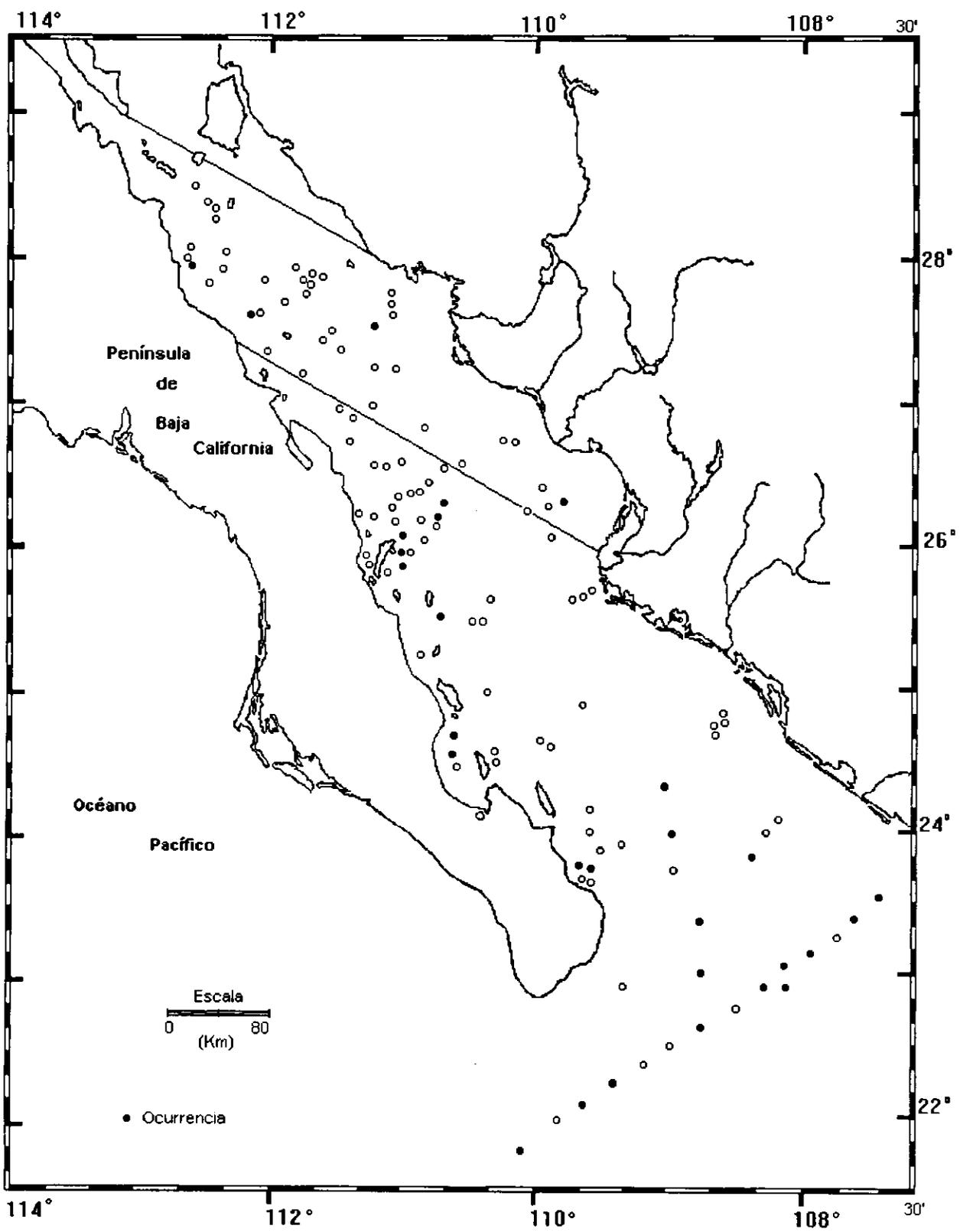
Diámetro mayor de la teca externa	107-139 $\mu$ m
Diámetro mayor de la subteca media	57-79 $\mu$ m
Diámetro menor de la teca externa	90-123 $\mu$ m
Diámetro menor de la subteca media	57-59 $\mu$ m
Longitud de la espina polar más grande	15-96 $\mu$ m
Longitud de la espina polar más pequeña	57-59 $\mu$ m
Anchura de la base de las espinas	7-25 $\mu$ m

**OBSERVACIONES:** Benson (1966), menciona que la taxonomía de esta especie no es muy conocida.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Sur del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Sur del Atlántico (Haeckel 1887, p.144).



Mapa 35.- Distribución de *Xiphactis Cronos* (Haeckel, 1887)

*Xiphatractus pluto* (Haeckel, 1887)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 36)

*Amphisphaera pluto* Haeckel 1887, Lám. 17, Fig. 5

*Xiphatractus pluto* (Haeckel) Benson 1964, Lám.1, Fig.18; 1966, Lám.17, Figs. 14-17 (?)

*Druppatractus* sp. Dumitrica 1973, Lám. 20, Fig. 5

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 9(2), 14(1), Región Sur: BAP83(Paleo II); 71(1), 73(5), 75(1), 78(1), 79(3), 80(1), 86(1), 87(2), 94(1). BAP92(Paleo V); 99(1), 100(2). BAP94(Paleo VII): 112(1).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por tres concéntricas subtecas, con dos espinas polares desiguales. La estructura básica es similar a aquellas tecas que la preceden. La mayor diferencia entre estas especies y las que le preceden es en los detalles de la teca cortical y las espinas polares. La teca cortical tiene una pared muy gruesa (10-12 $\mu$ i), es de forma elipsoidal en todos los especímenes, con poros muy grandes, subiguales en tamaño subcirculares y con un arreglo hexagonal de 7-8 poros a la mitad de la circunferencia menor, todos los poros están rellenos de sílice. La subteca interna no es fácil de observar; excepto en aquellas especies que la preceden. La espina polar puede estar ausente en algunos especímenes, en otros representada por un cuerno corto y triangular; en muchos especímenes, es robusta, grande, cónica y triédrica.

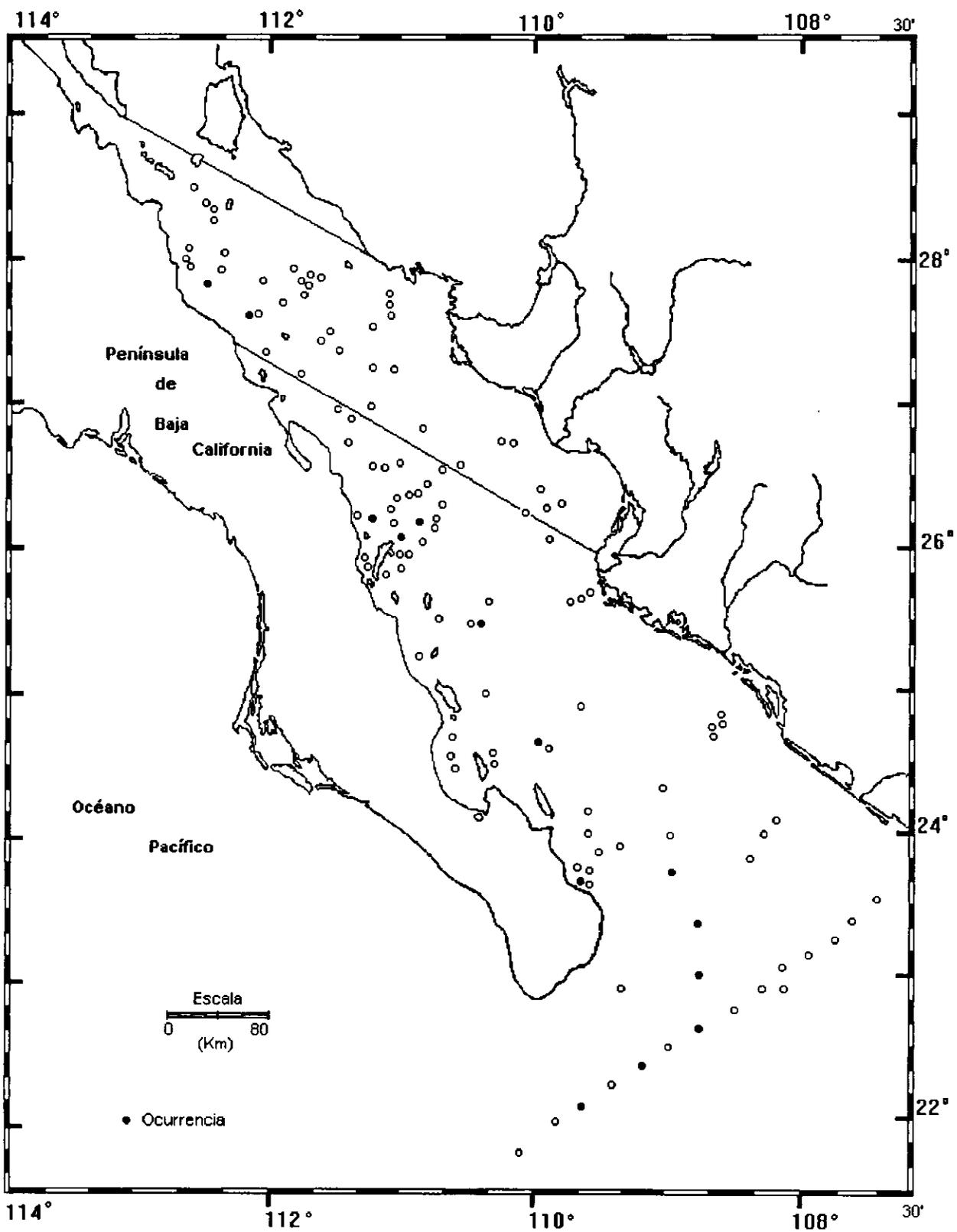
**MEDIDAS:**

Diámetro de la subteca externa	108 - 199 $\mu$ m
Diámetro de la subteca media	63 - 86 $\mu$ m
Diámetro de la subteca interna	27 - 43 $\mu$ m
Longitud de la espina polar más grande	50 - 117 $\mu$ m
Longitud de la espina más pequeña	2 - 98 $\mu$ m
Anchura de la base de las espinas	10 - 34 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Antártico, Océano Indico, hacia el norte del Pacífico y en las partes tropicales (Riedel, 1958); Pacífico central (Haeckel, 1887); Golfo de California (Dreyer, 1889).



Mapa 36 - Distribución de *Xiphactractus pluto* (Haeckel, 1887)

Familia **L i t h e l i i d a e** Haeckel 1862 emend. Campbell 1954

**Diagnosis:** Formas con teca enrollada planispiralmente, puede presentar espiral simple o doble.

**Rango estratigráfico:** Carbonífero - Reciente

De esta familia se determinaron 2 géneros y 3 especies.

**Lista de Especies**

*Larcopyle butschilii* Dreyer 1889

*Larcospira minor* Jörgensen 1905

*Larcospira quadrangula* Haeckel 1887

Género *Larcopyle* Dreyer 1889

*Larcopyle butschlii* Dreyer 1889  
(Lám. ,Figs. y Mapa 37)

*Larcopyle butschlii* Dreyer, 1889, p. 124, Lám. 10, Fig. 70; Benson 1966, p. 280, Urn. 19, Fig. 3-5; 1983, p. 505.

*Larcopyle?* sp. Benson, 1966, p. 279, Lám. 19, Figs. 1-2.

*Larcopyle Bütschlii* Dreyer, 1889(?), Kling, 1977, p. 217, Lám. 1, Fig. 11.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(3), 5(1), 6(2), 7(6), 10(2), 11(1), 130), 17(1), 18(2), 190), 22(3), 23(4), 270), 29(2), 310), 32(1), 34(3), 37(2), 38(3), 39(1).

Región Sur: BAP82(Paleo I) 43(2), 44(1), 45(2), 46(4), 47(5), 49(3), 50(2), 52(2), 53(10), 54(1), 56(5), 58(5), 59(1), 60(5), 61(1), 62(1), 63(3); BAP83(Paleo II) 64(4), 65(2), 66(8), 67(6), 68(13), 69(4), 70(10), 71(5), 72(5), 73(9), 74(5), 75(13), 76(9), 77(9), 78(4), 80(8), 81(6), 82(5), 83(2), 84(10), 85(8), 86(10), 87(8), 88(10), 89(6), 90(3), 91(1), 92(7), 93(11); BAP92(Paleo V) 95(3), 96(3), 97(5), 98(11), 99(6), 100(4); BAP92a (PaleoVI) 105(2), 160(5), 107(11), 108(2); BAP94(Paleo VII) 112(1), 115(1), 116(4), 119(7).

**DIAGNOSIS:** Organismo en elíptico de apariencia esponjosa. Teca en forma elipsoidal alargada y de superficie espinosa. Dichas espinas son cónicas y cortas y se presentan dispersas o continuas. Los poros largos, desiguales en forma e irregulares en tamaño. La parte interna de la teca contiene enrejado irregular, generalmente reconocible y unido a la teca externa por numerosos radios. Varias especies presentan un pyloma.

**MEDIDAS:**

El mayor diámetro de la teca de 135-246  $\mu\text{m}$ .  
El menor diámetro de la teca de 81-172 $\mu\text{m}$ .

Longitud de los ejes en el interior de la teca trizonal

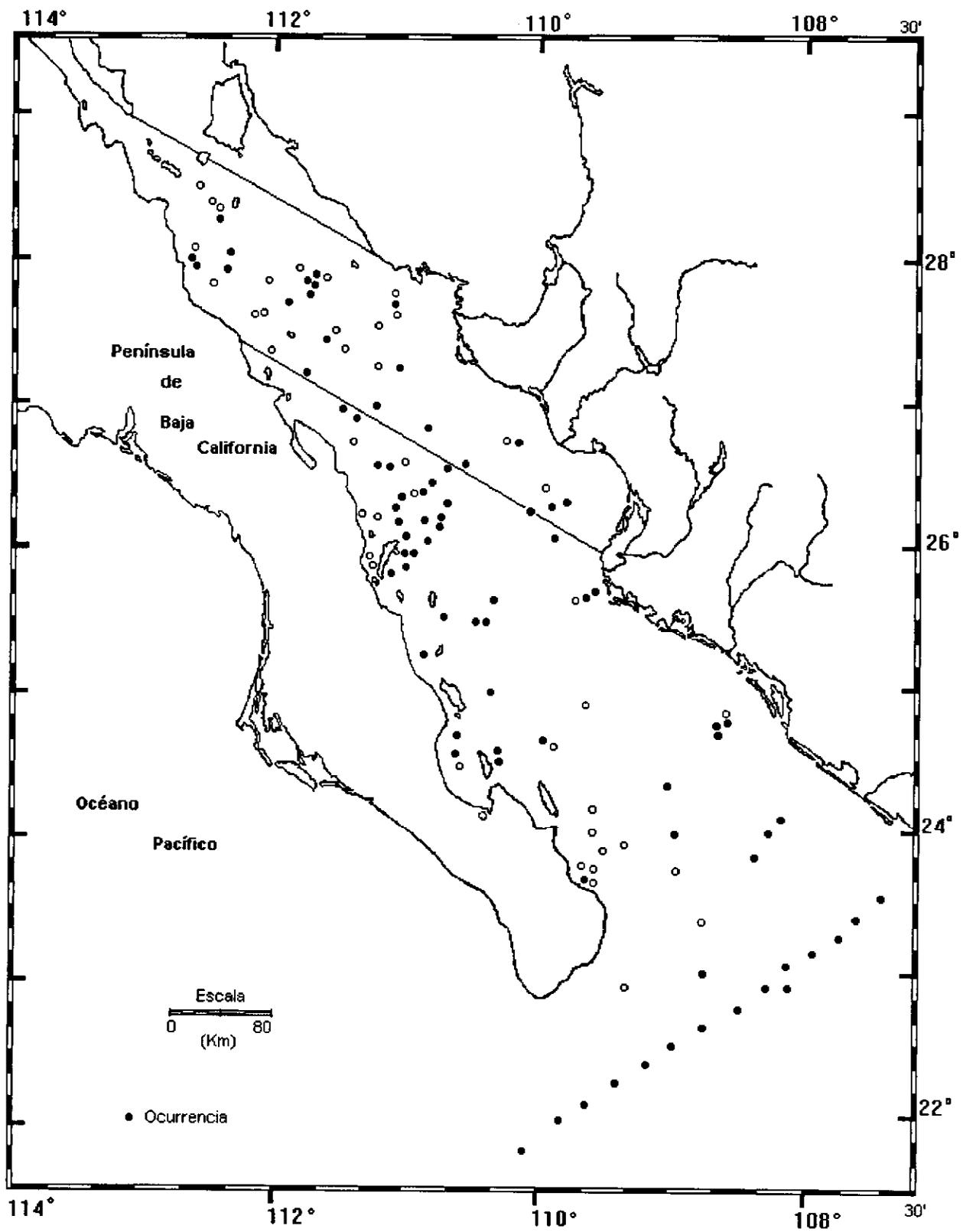
P1 18-33  $\mu\text{m}$ .      P2 59-95  $\mu\text{m}$ .      T<sub>1</sub> 14 - 18  $\mu\text{m}$ ,      T<sub>2</sub> 39 - 74  $\mu\text{m}$ .

**OBSERVACIONES:** En 1966, Benson la distinguió de *Larcopyle* sp. argumentando que *L. Butschlii* es relativamente más pequeña, y que la pared de su teca tiene mucho menos espinas. Moore, en el mismo año, noto esta diferencia concluyendo que esta forma es abundante en el Pacífico ecuatorial.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Región Subantártica o del Atlántico (Morley, 1977).



Mapa 37.- Distribución de *Larcopyle butschlii* Dreyer 1889

Género *Larcospira* Haeckel 1887

*Larcospira minor* Jörgensen 1900

(Lám. ,Figs. y Mapa 38)

*Lithelius minor* Jorgensen 1900, pp. 65-66. Lám.5 Fig.24; Benson 1964, Lám. 1, Fig. 38; Benson 1966, p. 262, Lám. 17, Figs. 9-10, Lám. 17 Figs. 1-4; Kleiny 1977, p. 217, Fig. 16; Molina-Cruz 1977, p. 342, Lám. 111, Figs. 13,14.

*Larcospira minor* (Jorgensen) Bjorkland 1976, Lám. 5, Figs. 2-8.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro; BAP82(Paleo I): 1(2), 2(2), 4(3), 5(1), 7(3), 80), 12(2), 13(4), 18(2), 19(1), 20(1), 22(2), 23(7), 240), 270), 290), 300), 340), 350), 36(1), 38(1), 39(1), BAP92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 40(1), 41(1), 43(2), 45(2), 46(8), 47(2), 49(1), 53(1), 54(1), 55(1), 56(4), 58(1), 62(1), 63(2). BAP83 (PaleoII): 69(1), 70(4), 71(3), 73(4), 74(2), 75(2), 76(1), 77(1), 78(2), 79(1), 80(4), 81(2), 82(4), 83(1), 84(1), 85(3), 86(6), 87(3), 88(2), 90(1), 94(2). BAP92 (Paleo V); 95(1), 96(7), 97(2), 98(3), 99(3), 100(2), 101(1), 102(2). BAP92a (Paleo VI); 106(2), 107(8), 108(4). BAP94 (Paleo VII): 110(1), 111(1), 114(3), 116(2), 117(1), 118(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma elipsoidal o discoidal, constituida de 3 a 6 más cámaras concéntricas trizonales separadas por distancias aproximadamente iguales. Dichas cámaras se encuentran soportadas por rayos delgados radiales que se elevan desde los nodos de las barras que se entrecruzan. En ciertas orientaciones la estructura interna parece como una doble espiral. La teca cortical presenta espinas que generalmente son cortas (5 - 20  $\mu\text{m}$ ); sin embargo, estas son en algunos especímenes de más de 40  $\mu\text{m}$ . Los poros son subcirculares a poligonales, del mismo tamaño en toda la teca, con arreglo regular o subregular. Se presentan por lo general de 9 - 15 poros en la mitad de una cámara concéntrica.

**MEDIDAS:**

Diámetro mayor del teca

79 - 148  $\mu\text{m}$

Diámetro menor

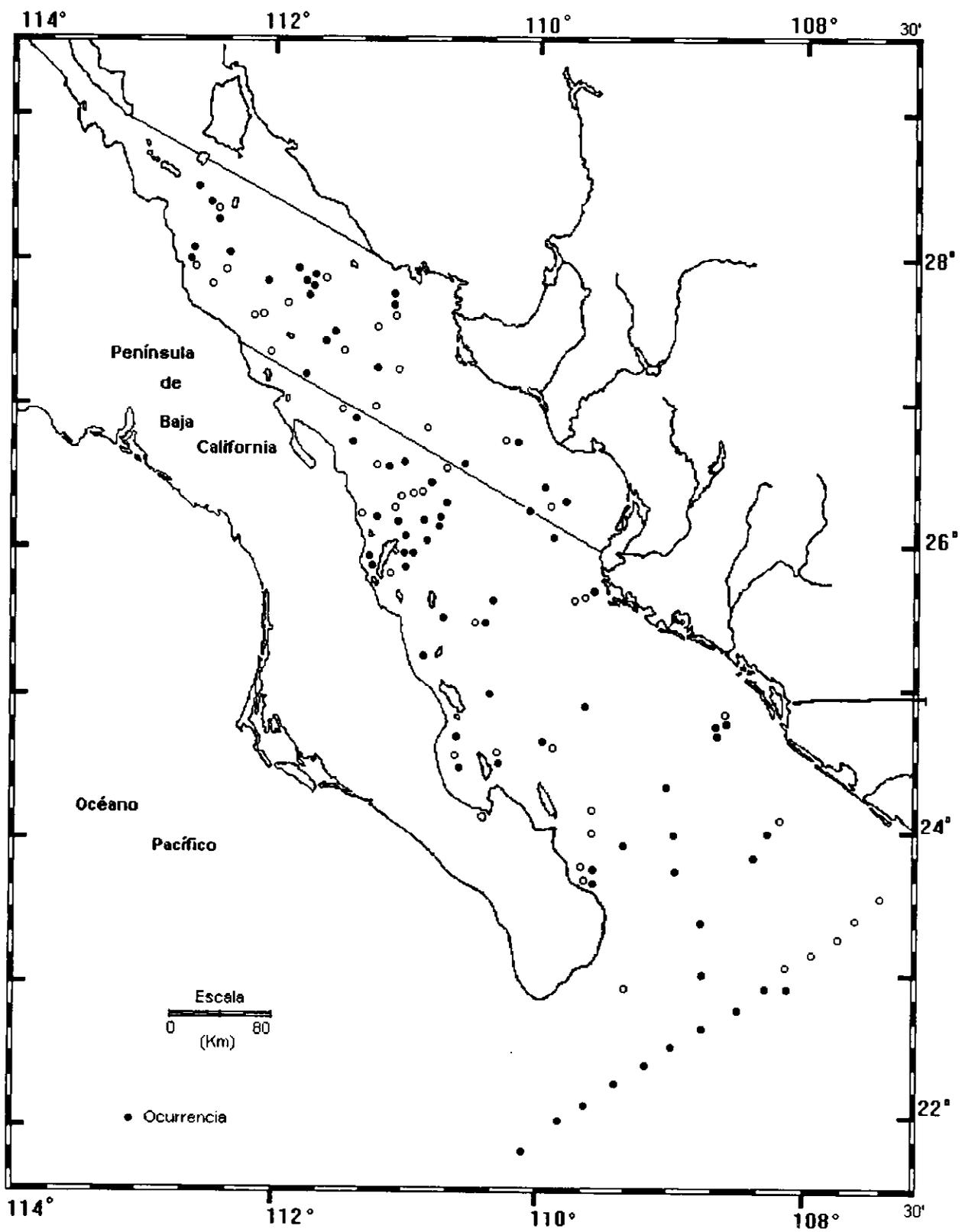
70 - 123  $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** Esta especie se puede diferenciar de *L. spiralis* por que presenta una doble espiral en su estructura.

**DISTRIBUCION:**

**En Mexico:** Golfo de California (Nigrini y Moore 1974; Alvarez y Molina, 1986); Golfo de Tehuantepec (Molina y Martinez, 1993).

**Mundial:** Atlántico Norte (Jorgensen, 1905); Mar de Noruega (Bjorklund, 1976; Swanberg and Bjorklund, 1987); Pacífico Sureste Subtropical (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 38 - Distribución de *Larcospira minor* Jorgensen 1905

*Larcospira quadrangula* Haeckel 1887  
(Lám. ,Figs. y Mapa 39)

*Larcospira quadrangula* Haeckel 1887, p.696, Lám.49. Fig.3

*Larcospira quadrangula* Benson 1966, Lám.18, Figs.7-8

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(1), 5(1), 41(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(2), 69(1), 71(3), 73(1), 80(1), 81(3), 82(2), 83(3), 84(3), 86(1), 88(1), 93(1). BAP92(Paleo V); 96(1). BAP92a(Paleo VI); 106(2). BAP94(Paleo VII); 117(1), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca bien desarrollada, de forma subcuadrada y con una constricción sagital, de pared reticulada, constituida por varias subtecas elipsoidales desarrolladas a partir de una subteca interna trizoidal, su estructura interna consiste de una doble espiral. Las cámaras están unidas por dos barras opuestas que surgen de la subteca interna, estas cámaras están soportadas por varias barras radiales, delgadas y cilíndricas que surgen de la subteca trizoidal. Los poros superficiales son subiguales a iguales en tamaño, de forma subpoligonal y con un arreglo subregular. La superficie presentan espinas cortas, delgadas y cónicas.

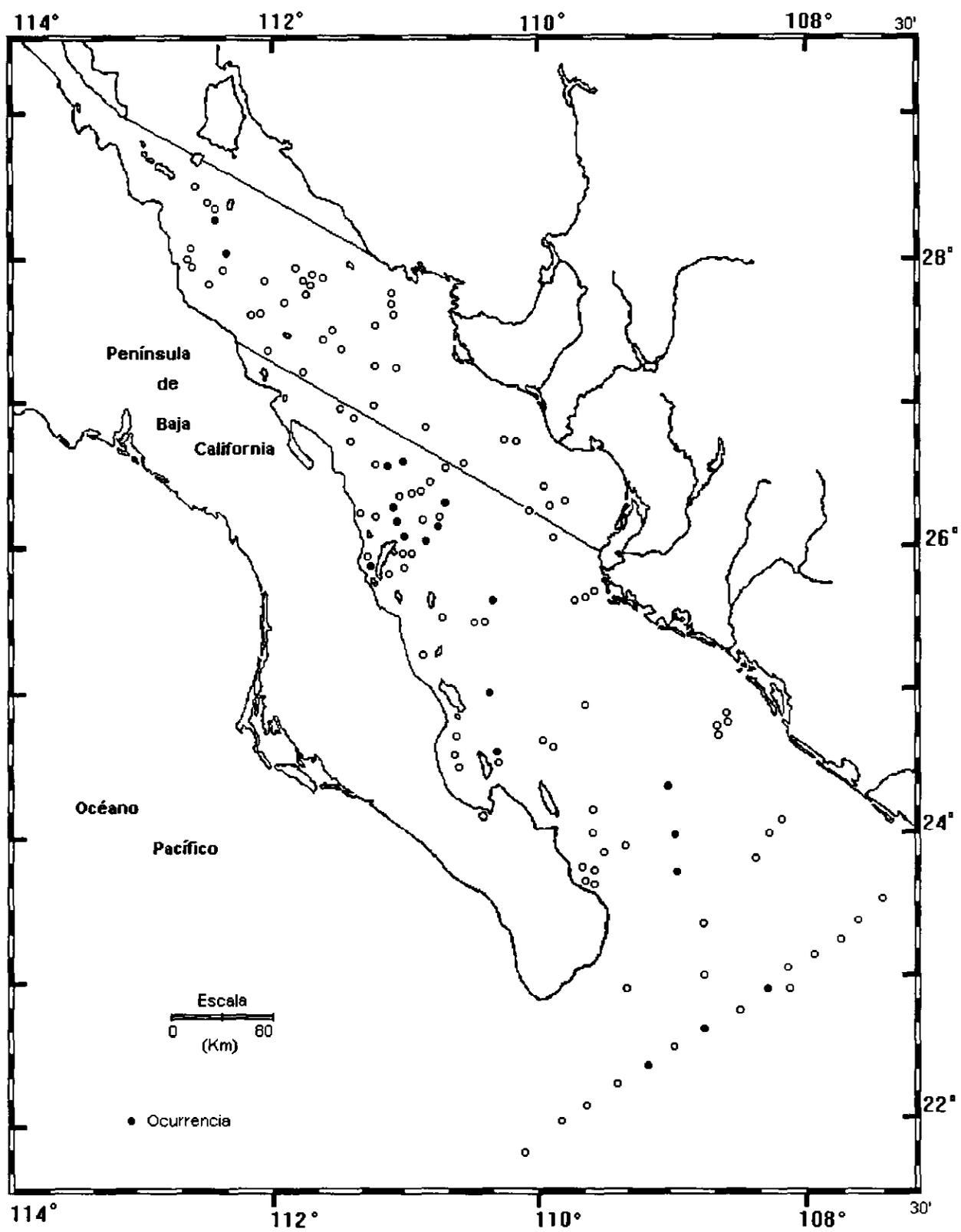
**MEDIDAS:**

Longitud del eje de la teca más interna	31-36 mμ
Longitud del eje de la teca interna trizoidal	68-82 mμ
Constricción sagital del eje	135-209 mμ
Máxima anchura del desarrollo de la testa	125-246 mμ

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Pácifico central (Haeckel, 1887).



Mapa 39 - Distribución de *Larcospira quadrangula* Haeckel 1887

Familia **P h a c o d i s c i d a e** Haeckel 1881 emend. Campbell 1954

**Diagnosis:** Espumelarios con teca cortical de reticula simple y de forma lenticular, con una o dos subtecas medulares, cámaras ecuatoriales sin cinturones.

**Rango estratigráfico:** Carbonífero - Reciente (Riedel 1967)

De esta familia se determió 1 género y 2 especies.

Lista de Especies

*Heliodiscus asteriscus* Haeckel 1887

*Heliodiscus echiniscus* Haeckel 1887

Género *Heliodiscus* Haeckel 1862 emend. Nigrini 1967

*Heliodiscus asteriscus* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 40)

*Heliodiscus asteriscus* Haeckel 1887, p.445, Lám. 33, Fig. 8; Benson 1964, Lám. 1 Fig. 26; Benson 1966, Urn. 9, Fig. 3; Hays 1965, p. 171, Lám. II, Fig. 7; Nigrini 1967, p. 32, Lám. 3, Figs. la,b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 5(1), 10(1), 30(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 41(1), 45(2), 49(1), 51(1), 57(1) 62(3), 63(6), 65(1), 66(5), 68(3), 69(2), 70(3), 71(6), 73(4), 74(5), 75(4), 76(5), 77(2), 78(5), 79(6), 80(1), 82(1), 84(1), 87(1), 88(1), 90(1), 92(2), 93(3), 94(2). BAP92(Paleo V); 100(4). BAP92a(Paleo VI); 105(3). BAP 94 (paleo VII); 119(1), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de sol (esférico elipsoidal), consistiendo de dos subtecas medulares. La teca externa es discoidal biconvexa, la pared presenta una superficie lisa, sus poros son circulares a subcirculares, algunas veces con un marco hexagonal, su arreglo es regular. Se cuentan de 7 a 8 poros (algunas veces 10) en el radio del disco. La subteca interna de forma esférica elipsoidal. La pared cortical presenta de 8 a 12 espinas cilíndricas y radiales bien desarrolladas que se originan en el interior de la teca. Algunas veces se observan espinas marginales pequeñas y delgadas.

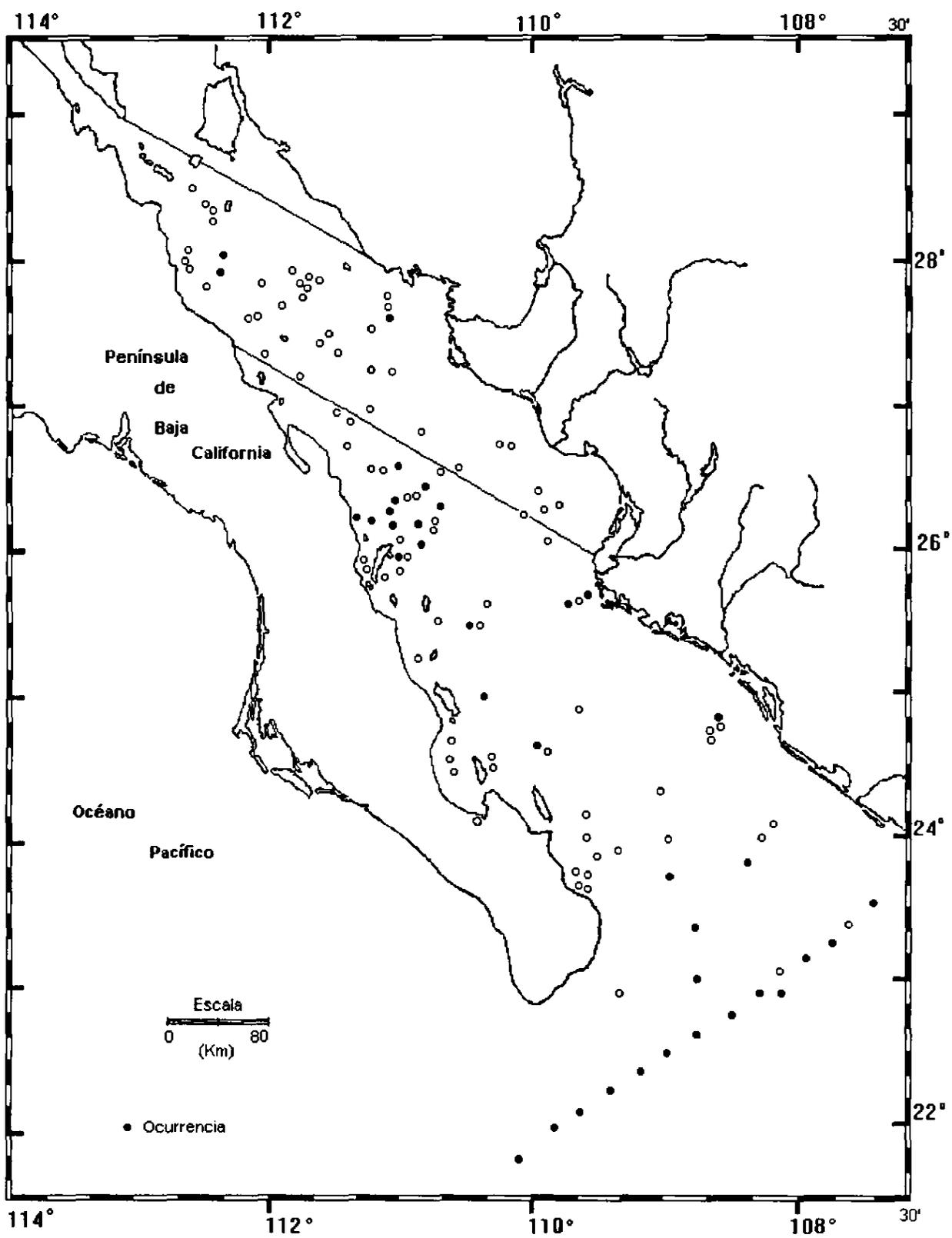
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical	136 - 191 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca medular externa	45 - 63 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca medular interna	9 - 18 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Oceano Indico (Nigrini, 1967). Norte y sureste del Pacifico (Nigrini, 1970); (Molina-Cruz, 1975), Atlantico y región subtropical del Oceano Indico (Lozano, 1974); A 40°Sur (Morley, 1977).



Mapa 40.- Distribución de *Heliodiscus asteriscus* Haeckel 1887

*Heliodiscus echiniscus* Haeckel 1887  
(Lám., Figs. y Mapa 41)

*Heliodiscus asteriscus* Haeckel Benson 1966, Lám.9, Fig.4

*Heliodiscus echiniscus* Haeckel Nigrini 1967, Lám.3, Figs.2a-b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 13(1), 29(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 41(1), 45(1), 49(1), 51(1), 57(1), 62(2), 63(3), 65(1), 66(4), 68(2), 69(1), 70(2), 71(4), 72(5), 73(8), 74(3), 7500), 76(6), 770), 78(4), 79(3), 80(2), 82(2), 84(1), 87(1), 88(1), 90(1), 92(1), 93(2), 94(1). BAP92(Paleo V); 97(2), 98(1), 99(6), 100(5), 102(3). BAP92a(Paleo VI); 105(5), 106(1), 107(6). BAP94(Paleo VII); 111(2), 112(4), 119(3), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca esférico-ovalada, constituida por dos subtecas. La teca cortical es de forma ovalada similar a *Heliodiscus asteriscus*, pero difiere en que presenta muchas espinas delgadas y cortas en la superficie de la teca cortical; algunas son proyectadas desde las barras radiales y otras se originan en la misma superficie cortical. La teca cortical suele deformar un poco su forma discoidal y presenta de 6-9 (difícilmente 11) poros a mitad de la circunferencia. La subteca interna es de diámetro pequeño. Las espinas marginales son numerosas (más de 12), cónicas y generalmente más cortas que aquellas de *H. asteriscus*.

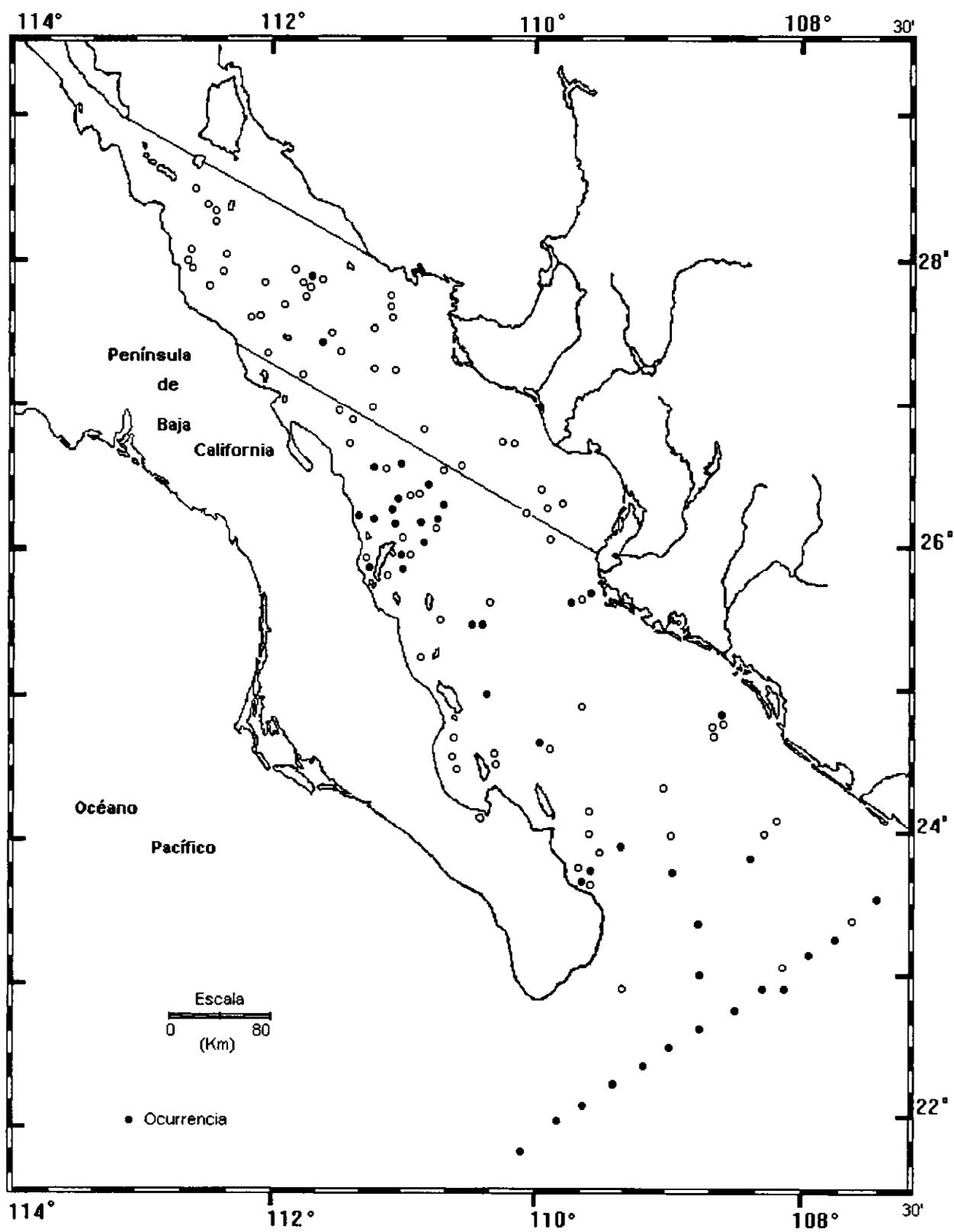
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca cortical	119-173 $\mu\text{m}$
Diámetro de la teca medular	36-54 $\mu\text{m}$
Diámetro aproximado de la teca interna	9 -18 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California

**Mundial:** Pacífico central (Haeckel, 1887); Océano Indico (Nigrini, 1967).



Mapa 41: Distribución de *Heliodiscus echiniscus* Haeckel 1887

Familia **P o r o d i s c i d a e** Haeckel 1887 emend. Kozlova 1972

Diagnosis: La teca central de los miembros de esta familia, es reticular, esférica o elipsoidal cerca de 12 a 20 micras de diámetro, la cual esta rodeada de 3 bandas (Frontal, sagita] y ecuatorial). Cada banda consiste de 2 placas curvas o "alas" que rodean la teca medular y forman los sistemas de cámaras. El primer sistema queda envuelto por el segundo y el segundo por el tercero y así sucesivamente. Estos sistemas están constreñidos a lo largo del eje principal, lo que les da un aspecto de estar aplanados. Presentan 4 espinas radiales, que están situadas en el plano ecuatorial del disco, originándose desde la teca medular y siguiendo dos direcciones perpendiculares. Pueden presentar espinas adicionales, situadas en el mismo plano o bien barras ecuatoriales que se conectan con la pared externa de la teca, aunque son raras de observar.

De esta familia se determinaron 4 géneros y 6 especies.

**Lista de Especies**

*Circodiscus microporus* (Sthor, 1880)

*Porodiscus* (?) *sp.B* Haeckel 1887

*Stylodictya aculeata* Jorgensen 1905

*Stylodictya validispina* Jorgensen 1905

*Stylochlamydium asteriscus* Haeckel 1887

*Stylochlamydium venustum* (Bailey, 1856)

Género *Circodiscus* Kozlova 1972

**Diagnósis:** Teca de contorno redondeado u ovalado, ligeramente convexo con margen liso. Consiste de 4 subtecas espaciadas irregularmente y 8 espinas: 4 principales y 4 secundarias.

**Especie Tipo:** *Trematodiscus microporus* Sthor 1880.

*Circodiscus microporus* (Sthor, 1880)

(Lám. ,Figs. y Mapa 42)

*Trematodiscus microporus* Sthor 1880, p.108, Lám.4, Fig.17

*Ommatodiscus pantanelli* Carnevale 1908, p.24-25, Lám.4, Fig.6; Benson 1964, Lám.1, Fig.39; 1966, p.207, Lám.9, Fig.7-8, Lám.10, Fig.1-12.

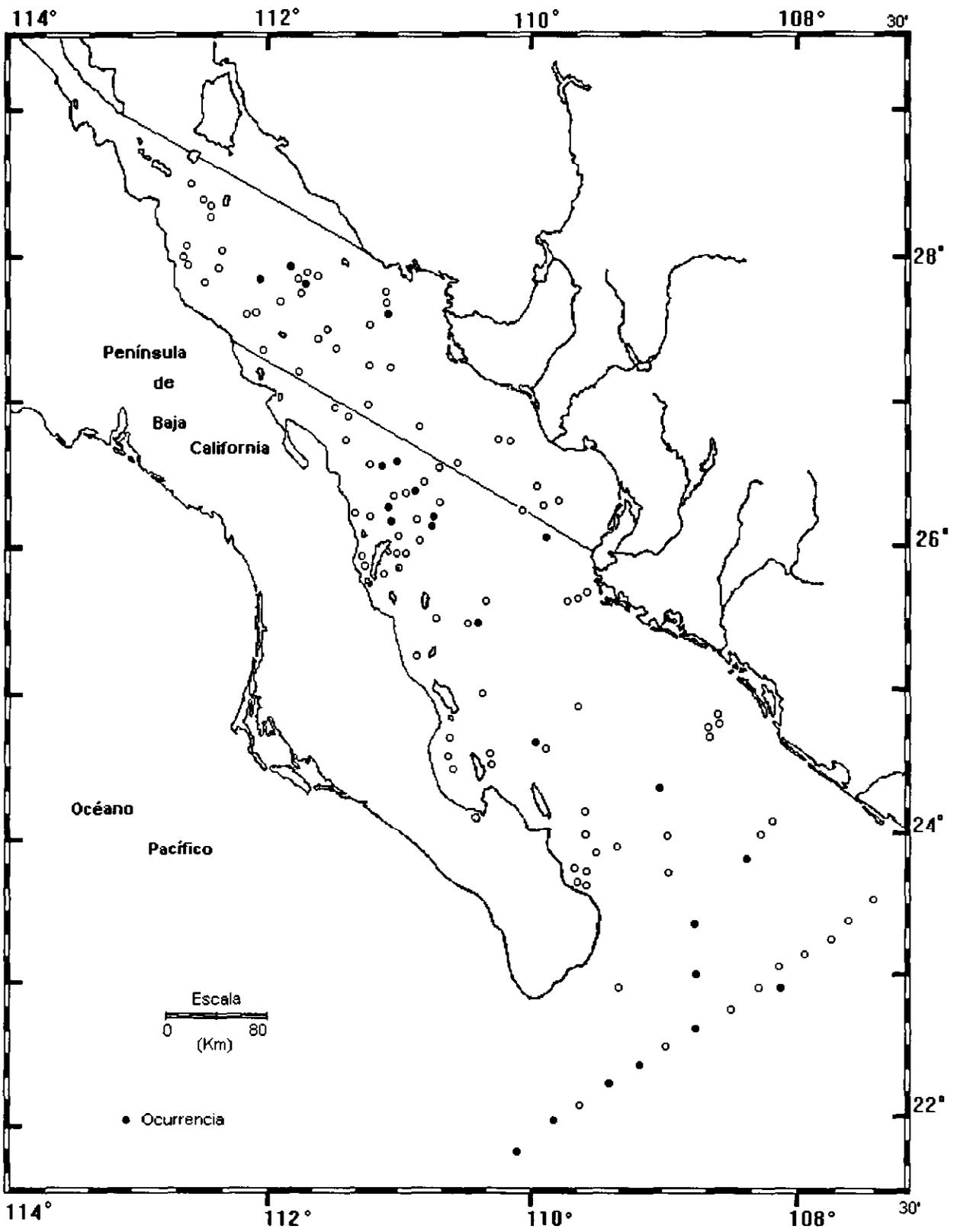
*Circodiscus microporus* (Sthor) Petrushevskaya y Kozlova 1972, p.526, Lám.19, Fig.1-7.

(?)*Xiphatractus* sp. cf. *X. circularas* (Clark y Campbell) Kling 1973, p.635, Lám.7, Fig.15-17.

*Porodiscus microporus* (Sthor) Renz 1974, p.744, Lám.15, Fig.16; 1976 p.109, Lám.3, Fig.15.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 10(1), 19(1), 20(1), 29(1). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 41(2), 43(2), 60(3), 62(2). BAP83 (PaleoII); 68(2), 71(2), 73(2), 74(2), 76(4), 77(2), 78(2), 79(2), 90(5), 93(1), 940. BAP92 (Paleo V); 96(4), 97(1), 98(3), 99(4), 100(3). BAP92a (Paleo VI); 106(1), 107(4). BAP94 (Paleo VII): 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de disco plano, circular a elíptico, constituida por 4 subtecas concéntricas, reticuladas en forma de malla. La teca central es subesférica a elipsoidal, se encuentra unida a las subtecas media proximal y distal por barras radiales. La distancia entre las subtecas cortical, media proximal y media distal es amplia y homogénea, ampliándose notoriamente la distancia en la subteca cortical. La superficie de cada subteca puede ser lisa o bien presentar pequeñas espinas cortas. Las tres primeras subtecas presentan de dos a tres hileras de poros subiguales en tamaño con arreglo subregular, de forma circular a subcircular, sin estructuras poligonales. Los poros de la teca cortical son muy pequeños y circulares. Presenta además un piloma simple, que en sección transversal es elíptico además de estar rodeado por numerosos espinas cortas semejantes a dientes. Las barras internas se encuentran a veces paralelas a las subtecas, en numero variable (más de 20), algunas se originan desde la teca central o bien desde las subtecas, en algunos casos las barras terminan antes del margen de la teca cortical, otras alcanzan a llegar pero no se continúan como espinas.



Mapa 42.- Distribución de *Circodiscus microporus* (Sthor, 1880)

**MEDIDAS:**

Diámetro máximo de la teca	148 - 246 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo de la teca	10 - 20 $\mu\text{m}$
Diámetro del anillo principal externo	111 - 160 $\mu\text{m}$
Diámetro del segundo anillo	70 - 105 $\mu\text{m}$
Diámetro del primer anillo	31 - 42 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo del anillo externo	91 - 149 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo del segundo anillo	64 - 97 $\mu\text{m}$
Diámetro mínimo del primer anillo	21 - 31 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en la región sur del Golfo de California.

Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Este del Océano Indico, Renz 1974; Pacífico central y Este del Pacífico Norte (Kling, 1973;Renz, 1976).

Género *Porodiscus* Haeckel 1881

*Porodiscus (?) sp. B* Nigrini 1978  
(Lám. ,Figs. y Mapa 43)

*Ommatodiscus sp.* Benson 1966, p. 210, Lám. 10, Fig. 4

*Porodiscus(?) sp. B* Nigrini Y Moore 1979, Lám. 14, Figs. 3,4.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(4), 5(1), 6(2), 7(2), 10(1), 12(1), 13(3), 18(2), 19(1), 22(5), 23(1), 25(2), 28(1), 29(1), 37(1), 38(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 40(1), 41(1), 46(1), 47(1), 49(4), 50(2), 52(6), 53(2), 55(1), 56(1), 58(2), 59(1), 60(1). BAP83(Paleo II); 66(1), 67(2), 68(1), 82(3), 83(4), 84(4), 85(4), 86(5), 87(7), 88(7), 89(3), 90(2), 92(1), 93(2), 94(2). BAP92(Paleo V); 99(7), 100(7). BAP92a(Paleo VI); 106(3). BAP94(Paleo VII); 112(2), 117(2), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de disco biconvexo irregular, centro denso que se hace más delgado hacia la periferia, formada por anillos concéntricos no bien definidos. La estructura central es esférica y densamente reticulada, por lo que se hace oscura en esta zona (esto hace cuestionable la inclusión de esta especie en el género *Porodiscus*). La retícula cortical es irregular, por lo que no se definen bien los anillos. Los poros son numerosos y subcirculares, haciéndose más pequeños hacia el margen de la teca.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca

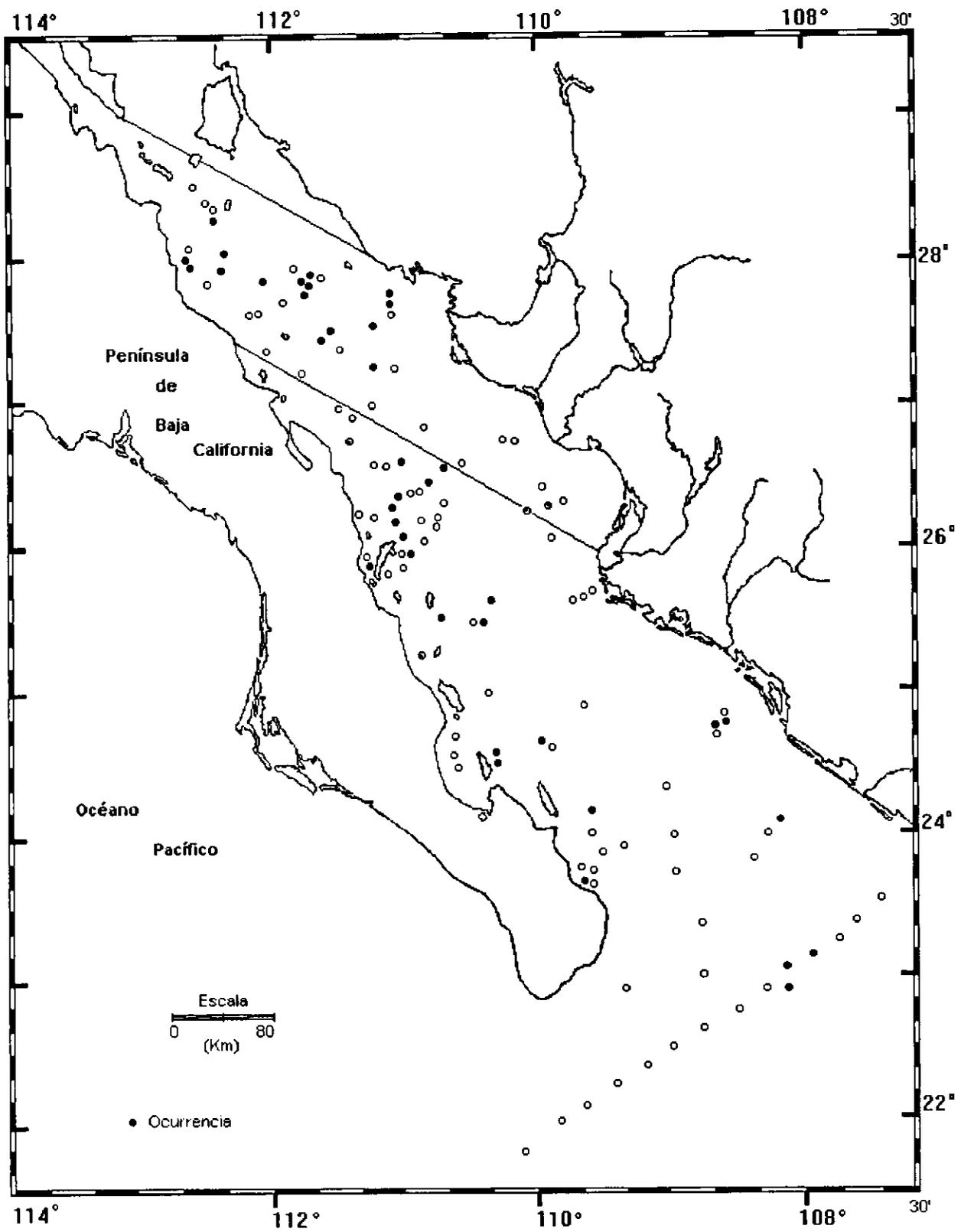
147-196  $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** Todavía hace falta, una revisión minuciosa de esta especie para poder definir su posición taxonómica.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Robertson, 1975).

**Mundial:** Sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 43- Distribución de *Porodiscus (?) sp. B* Haeckel 1887

Género *Stylodictya* Ehrenberg 1847 emend. Kozlova 1972

*Stylodictya aculeata* Jorgensen 1905  
(Lám. ,Figs. y Mapa 44)

*Stylodictya aculeata* Jorgensen 1905, p. 119, Lám. 10, Fig. 41; Petrushevskaya 1967, p. 35, Lám. 17, Figs. 1-3; Nigrini y Moore 1979, p. S101 Lám. 13, Figs. 3,4

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 23(1), 37(3). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 46(1), 52(1), 54(2), 57(1), 60(1). BAP83(PaleoII); 67(3), 68(3), 69(3), 70(3), 71(9), 72(3), 73(5), 74(3), 75(4), 76(2), 77(3), 78(4), 79(2), 80(6), 83(2), 84(1), 85(1), 86(1), 88(2), 94(1). BAP92(Paleo V); 95(3), 96(3), 100(3), 102(3). BAP92a(Paleo VI); 104(1), 105(1), 106(1), 107(1), 108(1). BAP94(Paleo VII): 110(1), 111(1), 113(1), 116(2), 117(1).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal constituida por más de 5 subtecas concéntricas, el centro del disco no es denso, la cámara central es esférica y esta rodeada por cuatro cámaras arregladas en forma de cruz, rodeadas por cámaras alargadas dispuestas en 5 a 6 anillos concéntricos, regulares los cuales aumentan de ancho hacia el margen del disco. El arreglo de la teca es irregular, lo cual afecta la disposición de las cámaras, las estructuras radiales, las espinas y los poros. Presenta más de 16 espinas radiales, los poros son circulares a subcirculares y existen generalmente de 4 a 5 poros en lo ancho de un anillo.

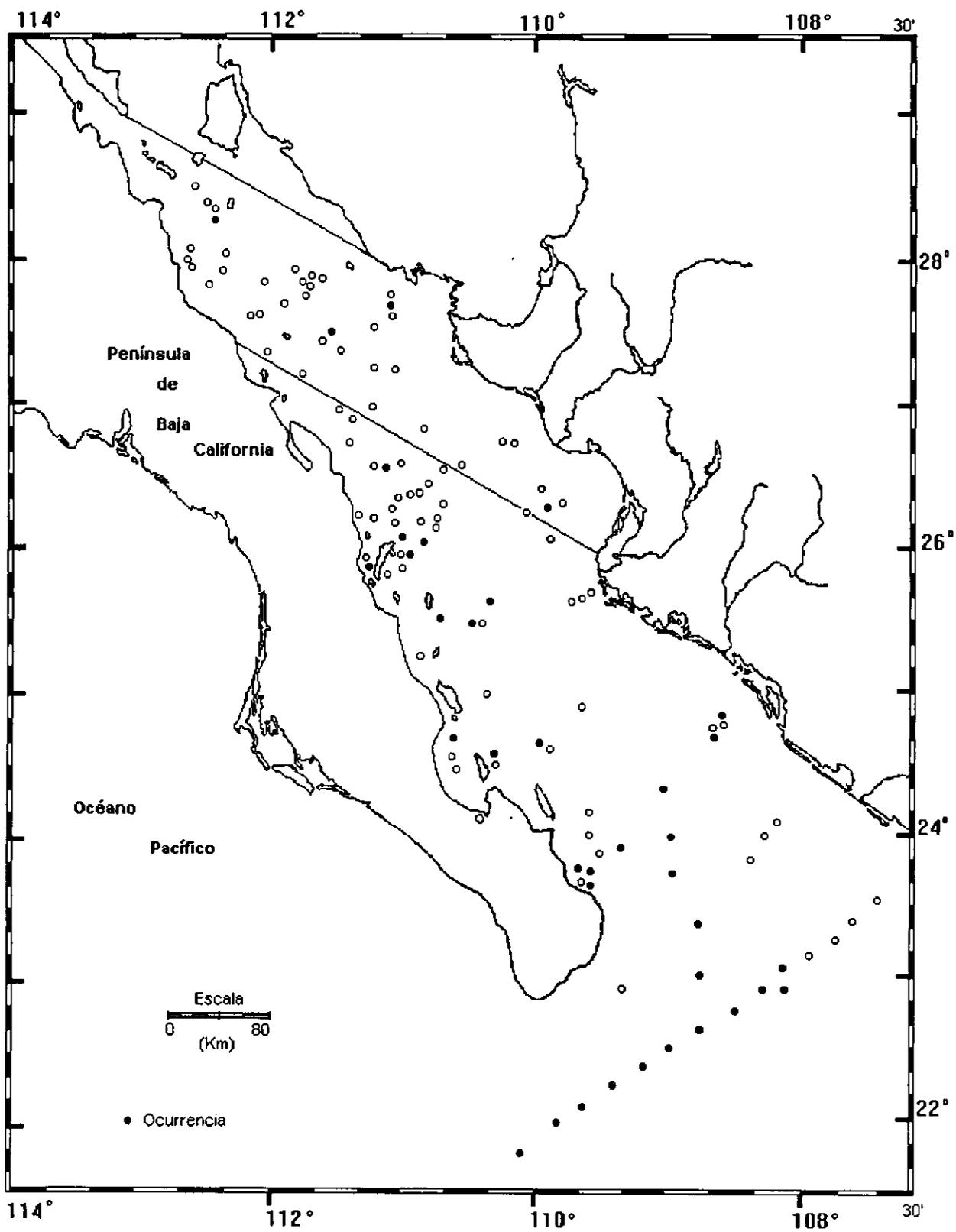
**MEDIDAS:**

Diámetro de la mitad de una cámara	15-17	mμ
Diámetro del primer anillo	30-35	mμ
Diámetro del segundo anillo	55	mμ
Diámetro del tercer anillo	80	mμ
Diámetro del cuarto anillo	110-120	mμ
Diámetro del quinto anillo	150	mμ

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Antártico (Petrushevskaya, 1967).



Mapa 44.- Distribución de *Stylodictya aculeata* Jorgensen 1905

*Stylodictya validispina* Jorgensen 1905  
(Lám. ,Figs. y Mapa 45)

*Stylodictya validispina* Jorgensen 1905, p. 119 Lám. 10, Fig. 40; Benson 1964, Lám. 1 Fig. 35; Benson 1966 p. 203, Lám. 9, Fig. 5-6; Petrushevskaya 1967, p. 33, Fig. 17 IV-V; Molina-Cruz 1977, p. 343, Lám. IV, Fig. 7; Molina-Cruz 1991, p. 306, Fig. 2; Kleng 1977, p. 217, Lám. 2, Fig. 1.

*Stylodictya multispina* Haeckel Renz 1976, p. 11, Lám. 3, Fig. 13.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 6(1), 10(1), 19(1), 22(2), 23(1), 25(1), 36(2), BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I): 41(1), 45(1), 50(1), 54(3), 60(1), 63(1). BAP83 (PaleoII); 64(2), 65(2), 67(1), 68(3), 69(2), 70(3), 71(4), 72(1), 73(4), 74(3), 75(7), 77(2), 78(4), 80(4), 82(2), 84(3), 86(1), 87(4), 89(5), 90(1), 92(2), 93(4), 94(1). BAP92(Paleo V); 96(3), 97(1), 98(1), 99(5), 100(3), 102(2). BAP92a (Paleo VI); 104(1), 105(1), 106(3). BAP94(Paleo VII); 110(1), 114(3), 118(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de disco, centro no denso, cámara central fácilmente reconocible por ser circular y estar rodeada por 4 cámaras de dimensiones iguales, arregladas en forma de cruz. Estas cámaras, a su vez, están rodeadas por cámaras alargadas que se disponen en 5 ó 6 anillos concéntricos regulares, que no aumentan de ancho hacia la perifería del disco. A veces el arreglo de las cámaras, no es regular y parecen estar en zig-zag debido a su crecimiento en espiral. Los poros de la pared de las cámaras son regulares en tamaño, habiendo de 2 - 2.5 poros en el ancho de un anillo. Los poros localizados en los anillos periféricos, a veces, son más largos que los poros centrales. Los anillos se encuentran traspasados por estructuras radiales, algunas de las cuales se proyectan desde el margen del disco como agujas radiales. Estas agujas tienen un arreglo irregular y se presentan de 12 a 16 en un disco de 5 anillos.

**MEDIDAS:**

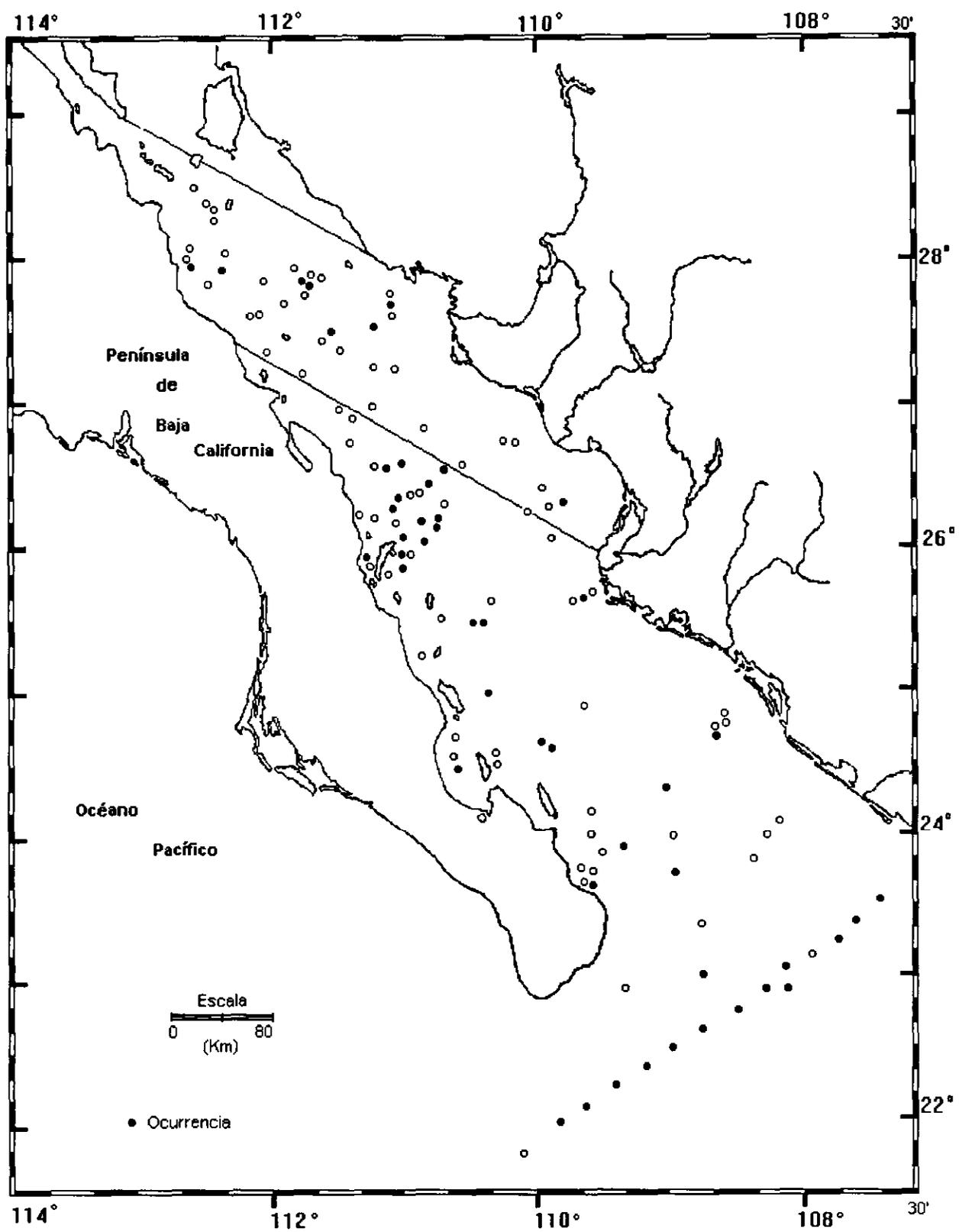
Diámetro de la cámara central	12-15 µm
Diámetro del Primer anillo	30-35 µm
Diámetro del segundo anillo	55-65 µm
Diámetro del tercer anillo	80-85 µm
Diámetro del cuarto anillo	110-115 µm
Diámetro de un disco con cinco anillos aprox.	140 µm

**OBSERVACIONES:** La distancia entre las separaciones de las subtecas internas es más pequeña que las que presenta *S. aculeata*.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966); Sureste del Golfo de California (Molina-Cruz, 1986).

**Mundial:** Pacífico Subártico Sureste Subtropical y Noreste (Sachs, 1973; Robertson, 1975; Molina 1977); Mar de Islandia (Molina-Cruz, 1991).



Mapa 45.- Distribución de *Stylodictya validispina* Jorgensen 1905

Género *Stylochlamyidium* Haeckel 1887

*Stylochlamyidium asteriscus* Haeckel 1877

(Lám. ,Figs. y Mapa 46)

*Stylochlamyidium asteriscus* Haeckel 1877, p. 514, Lám. 41, Fig. 10; Nigrini y Moore 1979, p. S113 Lám. 514, Fig. 5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 5(1), 10(1), 13(1), 16(1), 18(3), 19(1), 22(2), 24(1), 25(1), 29(1), 30(1), 31(1), 36(1), 38(4). BAP92a(Paleo VI); 109(3). Región Sur: BAP82(Paleo I): 43(1), 45(3), 47(3), 49(1), 50(1), 52(7), 53(2), 54(1), 56(1), 60(2). BAP83(Paleoll); 69(1), 70(1), 71(8), 73(10), 74(4), 75(5), 76(1), 78(2), 79(1), 80(3), 81(1), 82(1), 83(4), 86(3), 87(4), 88(1), 90(1), 91(4), 93(2). BAP92(Paleo V); 95(1), 97(2), 98(2), 99(3), 100(3), 102(2). BAP92a(Paleo VI); 105(1), 106(6), 108(3). BAP94(Paleo VII): 112(1), 115(2), 117(1), 119(3), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal de centro denso, constituida por subtecas concéntricas y anilladas, que rodean una cápsula central. Esta cámara se separa de la primera subteca por 4 a 7 bandas de poros que incrementan su ancho hacia el margen de la teca. Los poros son circulares, aproximadamente del mismo tamaño y espaciados uniformemente. Hay de 1 a 3 poros por anillo, ecuatorialmente la teca presenta una banda marginal que es delgada y porosa. Presenta más de 10 espinas radiales semejantes a "agujas", las cuales se originan desde la cápsula central hasta la periferia, subdividiendo cada subteca en cámaras. La región central de la teca puede ser clara o estar oscurecida por una red esponjosa.

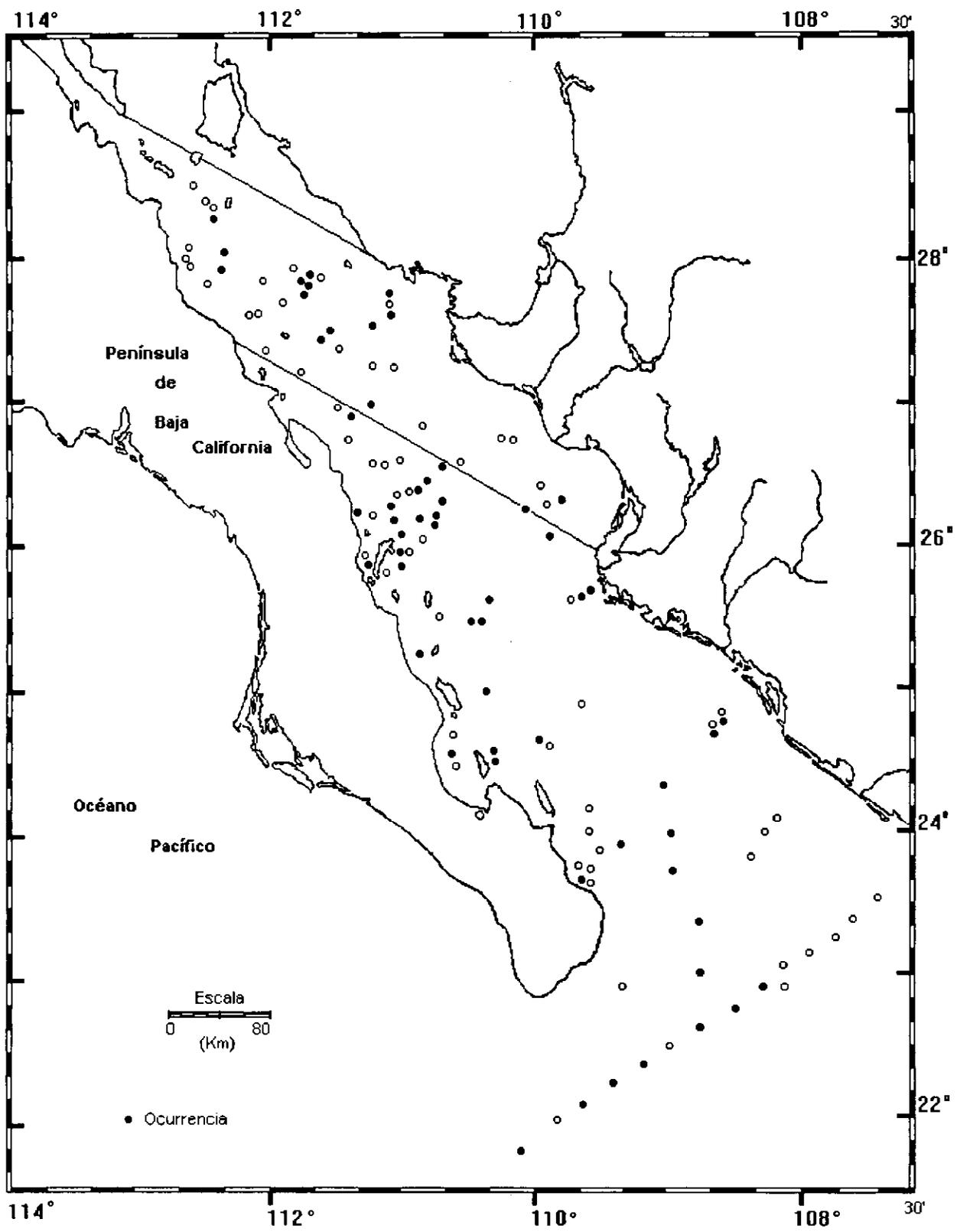
**MEDIDAS:**

Diámetro la cámara central	10-12 $\mu$
Diámetro de la teca con cinco subtecas	94-110 $\mu$
Diámetro de la segunda subteca	5-7 $\mu$
Diámetro de la tercera subteca	7-9 $\mu$
Diámetro de la cuarta subteca	9-12 $\mu$
Diámetro de la quinta anillo	12-16 $\mu$
Diámetro de la sexta subteca	5 $\mu$
Diámetro de la séptima anillo	17 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico Sureste (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 46.- Distribución de *Stylochlamyidium asteriscus* Haeckel 1887

*Stylochlamyidium venustum* (Bailey 1856)  
(Lám. Figs. y Mapa 47)

*Perichlamyidium venustum* Bailey 1856, p. 5, Lám. 1, Figs. 16-17.

*Stylochlamyidium venustum* (Bailey) Haeckel 1877, p. 515, Lám. 70, Fig. 6; Popofsky 1913, p. 375-376, Lám. 37, Fig. 6

*Spongotrochus* (?) *venustum* (Bailey) Nigrini 1979, p. 5119, Lám. 15, Figs. 3a,b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 18(1), 23(1), 31(2), 38(2). BAP92a (Paleo VI); 109(3). Región Sur: BAP82(Paleo I): 46(2), 49(2), 53(1). BAP83(Paleo II); 68(1), 71(5), 75(2), 76(1), 86(2), 89(1). BAP92(Paleo V); 90(1), 92(3), 93(2), 96(4), 97(2), 98(5), 99(2), 100(2). BAP92a(Paleo VI); 106(4), 107(1), 108(1). BAP94(Paleo VII): 110(1), 112(2), 114(1), 116(1), 118(3), 119(3), 120(2).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal con pared esponjosa, convexa y circular. La estructura central probablemente es una esfera simple reticulada pero obscurecida por una red esponjosa. En especímenes bien conservados, se observan anillos concéntricos rotos y un cinturón ecuatorial poroso. Presenta espinas radiales cilíndricas, que probablemente se originan desde la cápsula central, las cuales se tienden en el plano ecuatorial (o cerca de este) y se extienden más allá del cinturón marginal.

**MEDIDAS:**

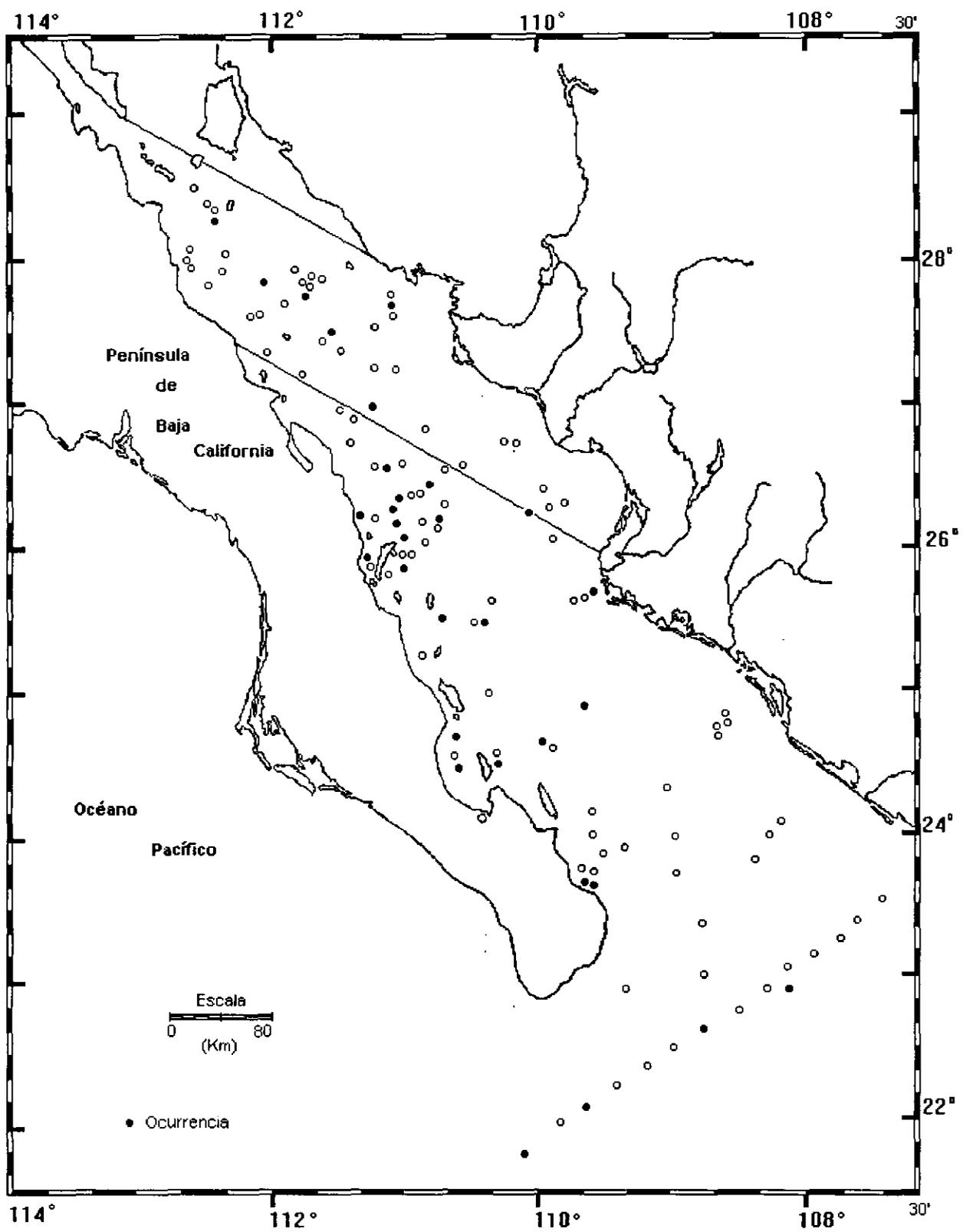
Diámetro de la teca	120-192 $\mu$
Diámetro de especímenes completos	175-192 $\mu$

**OBSERVACIONES:** Por su estructura esponjosa y no tiene una forma de tamiz poroso Nigrini (1979), sugiere que esta especie puede pertenecer al género *Spongotrochus*, además de su gran parecido con *S. glacialis*.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Se distribuye ampliamente en el Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico Norte, Noreste y Sureste (Molina Cruz, 1977; Robertson, 1975)



Mapa 47.- Distribución de *Stylochlamydidium venustum* (Bailey, 1856)

Familia **P y l o n i d a e** Haeckel 1882 emend. Campbell 1954

**Diagnosis:** Formas con teca cortical reticulada, con dos ó más entradas dispuestas simétricamente.

**Rango Estratigráfico:** Eoceno - Reciente (Riedel 1971)

De esta familia se determinaron 5 géneros y 5 especies.

Lista de Especies

*Amphitholus acanthometra* Haeckel 1887

*Hexapyle dodecantha* Haeckel 1887

*Octopyle stenozone* Haeckel 1887

*Phorticium pylonium* (Haeckel, 1887)

*Tetrapyle octacantha* Muller 1858

Género *Amphitholus* Haeckel 1887

*Amphitholus acanthometra* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 48)

*Amphitholus acanthometra* Haeckel 1887, p. 667; Benson 1964, Lám.1, Fig.60; 1966, Lám. 17, Figs. 4-7, p. 258.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(4), 8(1), 9(1), 30(1). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP83(Paleo II); 73(2), 74(2), 75(7), 76(4), 82(2), 83(4), 84(5), 85(4), 86(4), 87(1), 88(4), 89(2), 90(2), 91(4), 92(1), 93(7), 94(2). BAP92(Paleo V); 96(2), 99(3), 100(3), 102(3). BAP92a(Paleo VI); 105(12), 107(10). BAP94(Paleo VII); 111(2), 112(1), 113(1), 117(1), 118(1), 119(5).

**DIAGNOSIS:** Teca esférico-ovalada, constituida por dos subtecas. La teca externa es formada por un sencillo sistema de cinturones dimensionales, la superficie generalmente es espinosa. La subteca interna es elipsoidal o con estructura de anillo. El segundo cinturón es transversal y está completamente dentro de la subteca interna, ambos se fusionan lateralmente por la parte sagital de la subteca elipsoidal y cubren a la subteca interior trizonal. Estas subtecas, en vista frontal, parecen dos pequeñas cúpulas. Los poros de la subteca cortical son subcirculares a subpoligonales, de tamaño casi igual y con un arreglo regular. En la mayoría de los especímenes catorce barras primarias se disponen regularmente y se prolongan distalmente como espinas radiales reconocibles. En otros especímenes, las barras son delgadas y numerosas, identificándose más de catorce. Las espinas radiales se presentan generalmente en toda la teca. Su número es de 4 a 100 o más, pero generalmente una de las espinas primarias continua interiormente hacia las barras; hay espinas cónicas que son de un ancho y longitud variable (5-50  $\mu$ ). En pocos especímenes, un manto delgado envuelve a los pequeños poros de la teca cortical. Este manto es soportado por las espinas radiales que surgen de la teca.

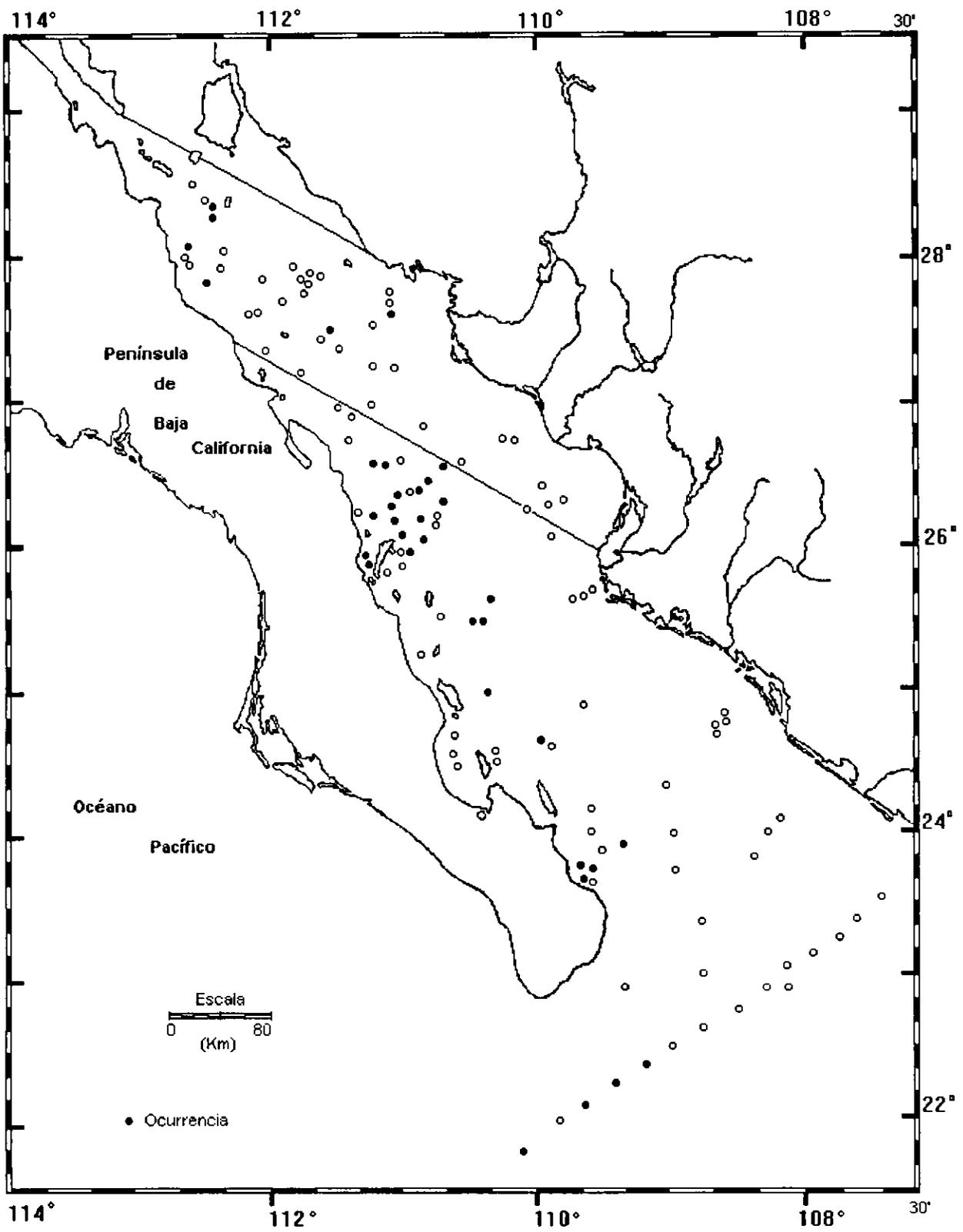
**MEDIDAS:**

Mayor diámetro de la subteca elipsoidal	71 - 98 $\mu$ m
Menor diámetro de la subteca elipsoidal	42 - 58 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico sur (Haeckel, 1887); Golfo de California (Benson, 1966).



Mapa 48.- Distribución de *Amphitolus acanthometra* Haeckel 1887

Género *Hexapyle* Haeckel 1882

*Hexapyle dodecantha* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 49)

*Pyloodiscus triangularis* Haeckel 1887, p.570, Lám.48, Fig.17.

*Hexapyle dodecantha* Haeckel 1887, p.569, Lám.48, Fig.16; Benson 1966, p.275, Lám.18, Fig.14-16, Fig.20.

*Hexapyle spp* Nigrini and T.C. Moore 1978, Lám.16, Fig.1a-c; Molina-Cruz 1977, p.335, Lám.2, Fig.9-10.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 18(1); BAP92a(Paleo VI) 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 45(1), 50(1), 53(1), 54(1), 60(4), 62(3), 63(5); BAP83(Paleo II) 64(2), 65(2), 66(2), 67(2), 68(2), 69(1), 71(1), 73(7), 74(3), 75(2), 76(3), 78(2), 82(4), 83(1), 84(1); BAP92(Paleo V) 95(1), 99(6), 102(5); BAP92a(Paleo VI) 104(1), 106(1); BAP94(Paleo VII) 111(1), 116(1), 118(1), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo de formas triangulares y subesférica de pared espinosa. Teca en forma triangular o esferoidal, con poros irregulares en forma y tamaño, y de aspecto liso. Consiste de una doble teca: la interna y externa. La teca interna consiste de un anillo triangular característico de la Familia, está unida por una red irregular esponjosa a la teca externa que es grande y elipsoidal, por lo general es lisa, de pared delgadas y con poros irregulares y desigual en forma y tamaño. La teca externa presenta un arreglo de 12 espinas en forma radial. En ocasiones estas espinas se prolongan a través de los espacios tabulares de una retícula porosa que cubre a la teca externa. Esta cubierta reticulada se presenta, cuando las espinas radiales se originan desde la superficie de la teca externa. Las espinas se bifurcan en un nivel común. En algunos especímenes las bifurcaciones de estos se anamastoman para formar parte de la teca reticulada externa triangular o elipsoidal ya mencionada, la cual no se observa bien desarrollada.

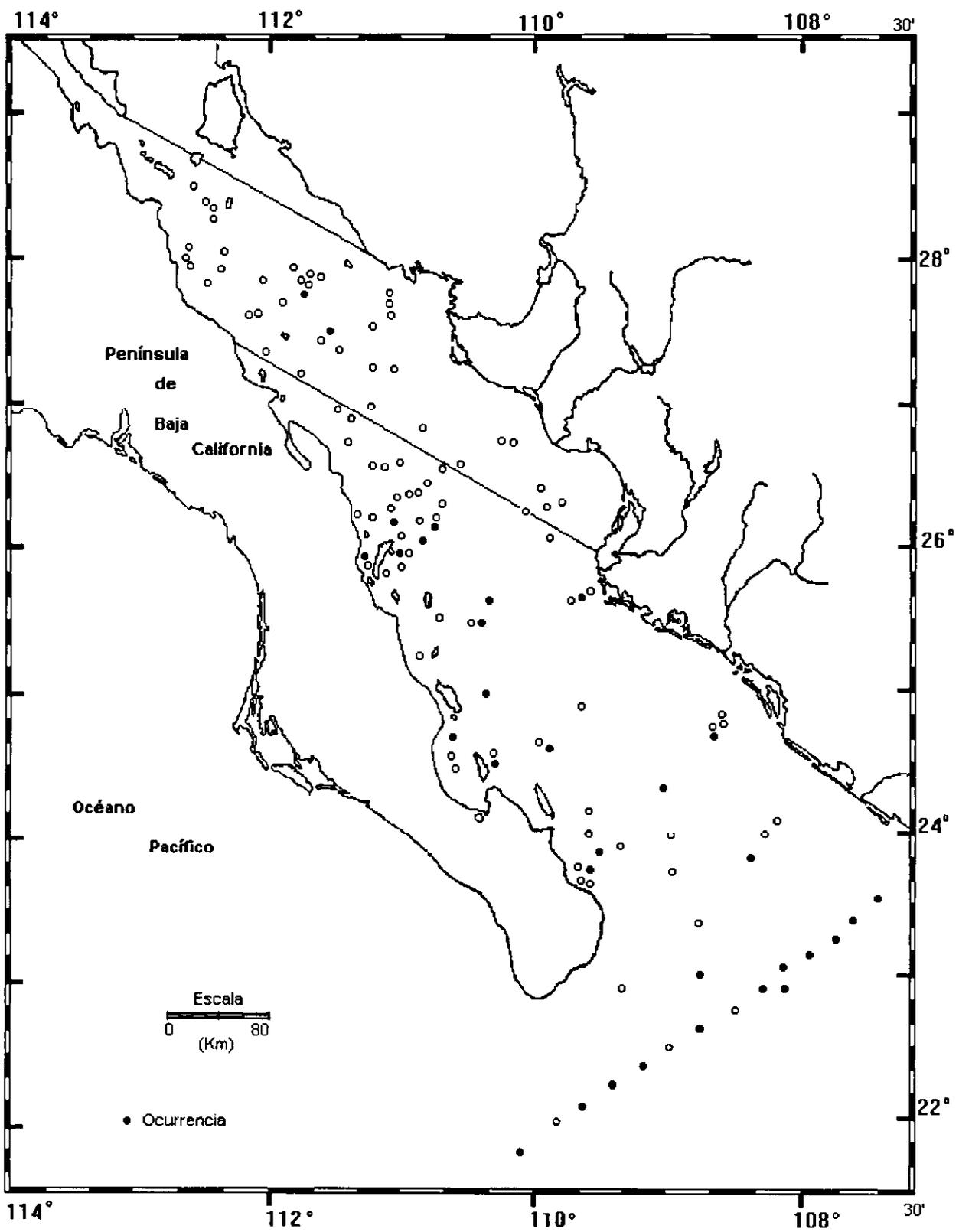
**MEDIDAS:**

Longitud de la base de la teca interna	1843 µm
Longitud de la teca externa	80-137 µm
Altitud de la teca interna	20 -42 µm
Altitud de la teca externa	74-128 µm
Longitud de la base de la teca externa	113-185µm
Altitud de la base de la teca externa	122-154µm

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se presenta en la Región Sur del Golfo de California. Frecuente en el Golfo de California (Benson 1966).

**Mundial:** Sureste del Pacífico (Molina Cruz, 1975).



Mapa 49.- Distribución de *Hexapyle dodecantha* Haeckel 1887

Género *Octopyle* Haeckel 1882

*Octopyle stenozona* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 50)

*Octopyle stenozona* Haeckel 1887, p. 652, Lám. 9, Fig. 11

*Octopyle stenozona* Benson 1966, Lám.16, Figs. 3-4.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 13(2), 20(2), 25(1), 29(2), 32(1), 35(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 40(1), 41(1), 45(3), 47(1), 48(1), 49(1),52(4), 53(1), 54(1), 56(1), 60(1), 61(3), 62(3), 63(1). BAP83(Paleo II); 67(2), 68(1), 73(4), 74(6), 75(6), 76(1), 78(6), 79(6), 80(1), 81(4), 83(3), 84(4), 85(2), 86(2), 87(1), 88(1), 91(1), 92(2), 93(1), 94(1). BAP92(Paleo V); 97(5), 98(8), 99(5), 100(9). BAP92a(Paleo VI); 106(4). BAP94(Paleo VII); 110(1), 112(3), 113(2), 116(2), 117(4), 119(6).

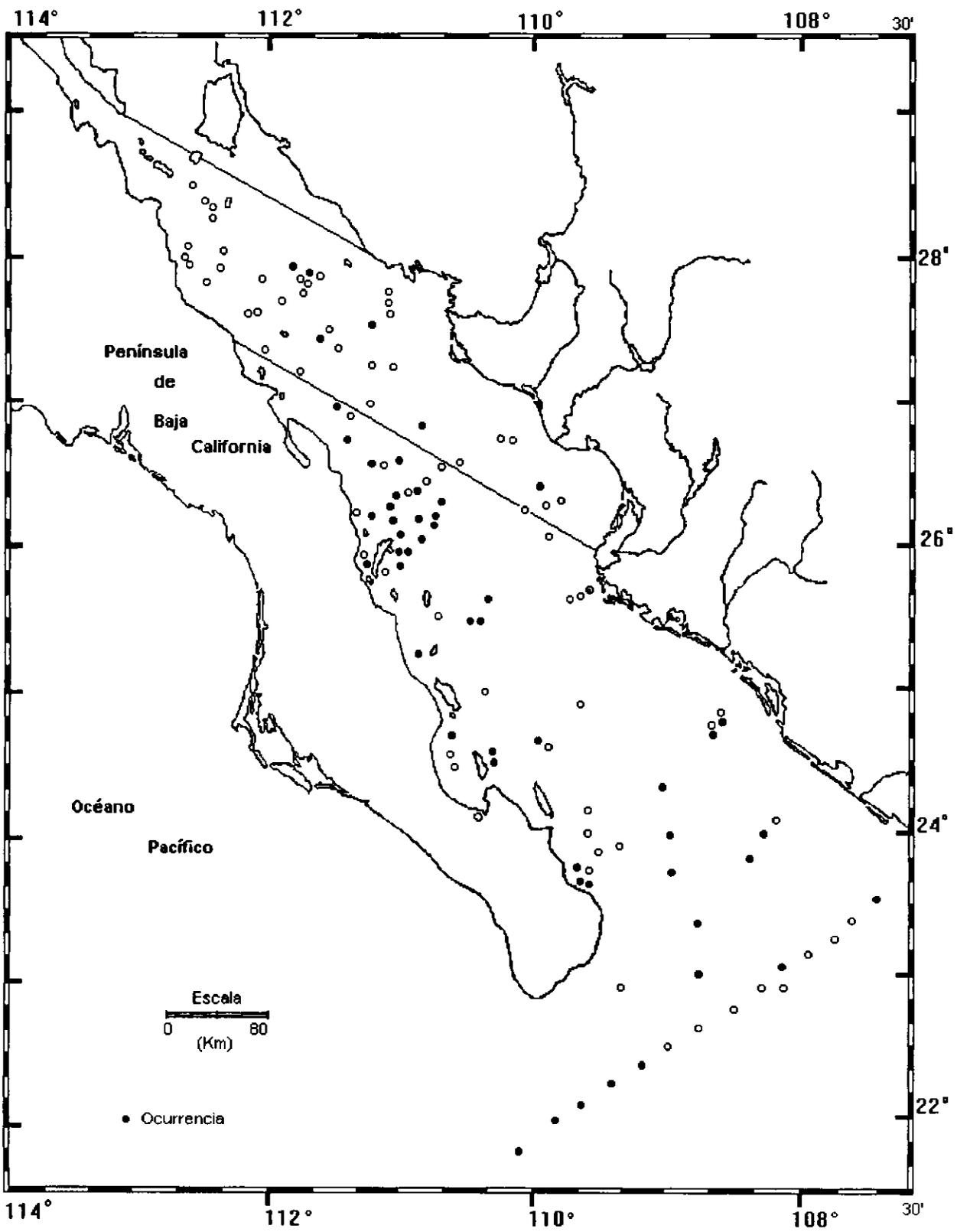
**DIAGNOSIS:** Teca subcuadrada externamente, de silueta elíptica en vista frontal, con un sistema completo interno de cinturones dimensionales. El segundo cinturón transversal es más completo que el lateral. El segundo cinturón transversal y lateral son muy estrechos, con poros largos en tamaño y desiguales en forma, separados por barras medias, la superficie de ambos cinturones es espinosa. El cinturón lateral tiene espinas cortas y es perpendicular al eje sagital, uniéndose ambos en ocasiones en las regiones polares. El segundo cinturón sagital es rudimentario o no se presenta. La teca típica tiene un par de barras cilíndricas colineales con el eje principal. La presencia de estas barras dan a la teca la apariencia de tener ocho entradas subcirculares, cuatro en cada lado del cinturón transversal.

**MEDIDAS:**

Longitud del eje P1	15 - 18 $\mu$
Longitud del eje P2	43 - 52 $\mu$
Longitud del eje P3	123 - 191 $\mu$
Longitud del eje T1	11 - 14 $\mu$
Longitud del eje T2	34 - 41 $\mu$
Longitud del eje T3	119 - 154 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la parte Sur del Golfo de California. Sur del Golfo de California (Benson, 1966).



Mapa 50.- Distribución de *Octopyle stenozona* Haeckel 1887

Género *Phorticum* Haeckel 1882

*Phorticum pylonium* (Haeckel, 1887)

(Lám., Figs. y Mapa 51)

*Phorticum pylonium* Haeckel, 1887, vol. 18, p. 709, Lám. 49, Fig. 10; Cleve, 1889, p. 31, Lám, Figs. 2a-d.

*Tetrapylonium clevei* Jörgensen, 1900, p. 64.

*Phorticum pylonium* (Haeckel) Cleve 1889; Jorgensen, 1905, pp. 120-121, Lám. 10, Figs. 42a-d, Lám1, Figs. 42e-f, 43-45d.; Riedel, 1958 ser.B, vol. 6, pt. 10, p. 229, Lám. 2. Fig. 5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 4(1), 5(1), 13(7), 17(1), 24(1), 26(1), 26(1), 29(1), 30(4), 36(1), 38(1). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 46(2), 47(1), 49(1), 50(1), 52(2), 53(5), 54(2), 55(1), 56(2), 58(3), 60(5), 61(3), 62(1), 63(5). BAP 83 (Paleo II); 64(3), 65(4), 66(8), 67(4), 69(2), 70(11), 71(9), 75(2), 76(1), 82(5), 83(3), 84(3), 85(5), 87(2), 88(2), 92(4), 93(7), 94(6).

**DIAGNOSIS:** Teca con forma elipsoidal y un contorno regular. La teca consiste de uno a cinco sistemas de cinturones dimensionales soportado por numerosas barras cilíndricas y radiales (20 a 110 o más), la superficie cortical es relativamente lisa. Los poros son variables en tamaño y forma. Los cinturones son variables y regulares presentando una pared delgada y otra gruesa, la primera es completamente lisa, sus poros son irregulares, en cambio en la segunda es rugosa y con poros muy irregulares. El sistema o sistemas de cinturones externos es más irregular que el sistema interno; la distancia entre cada sistema de cinturones es variable. Las barras de la teca son radiales y variables en numero, si ocuparan los tres ejes dimensionales no se distinguirían en tamaño o figura de las otras. Las espinas de la superficie son cónicas, aunque en otras tecas son numerosas, generalmente las que se localizan en regiones de diatomitas (500 a 1000 espinas o más) son muy delgadas y de igual longitud (arriba de 80  $\mu$ ).

**MEDIDAS:**

Mayor diámetro del contorno de la teca externa

111-283  $\mu$

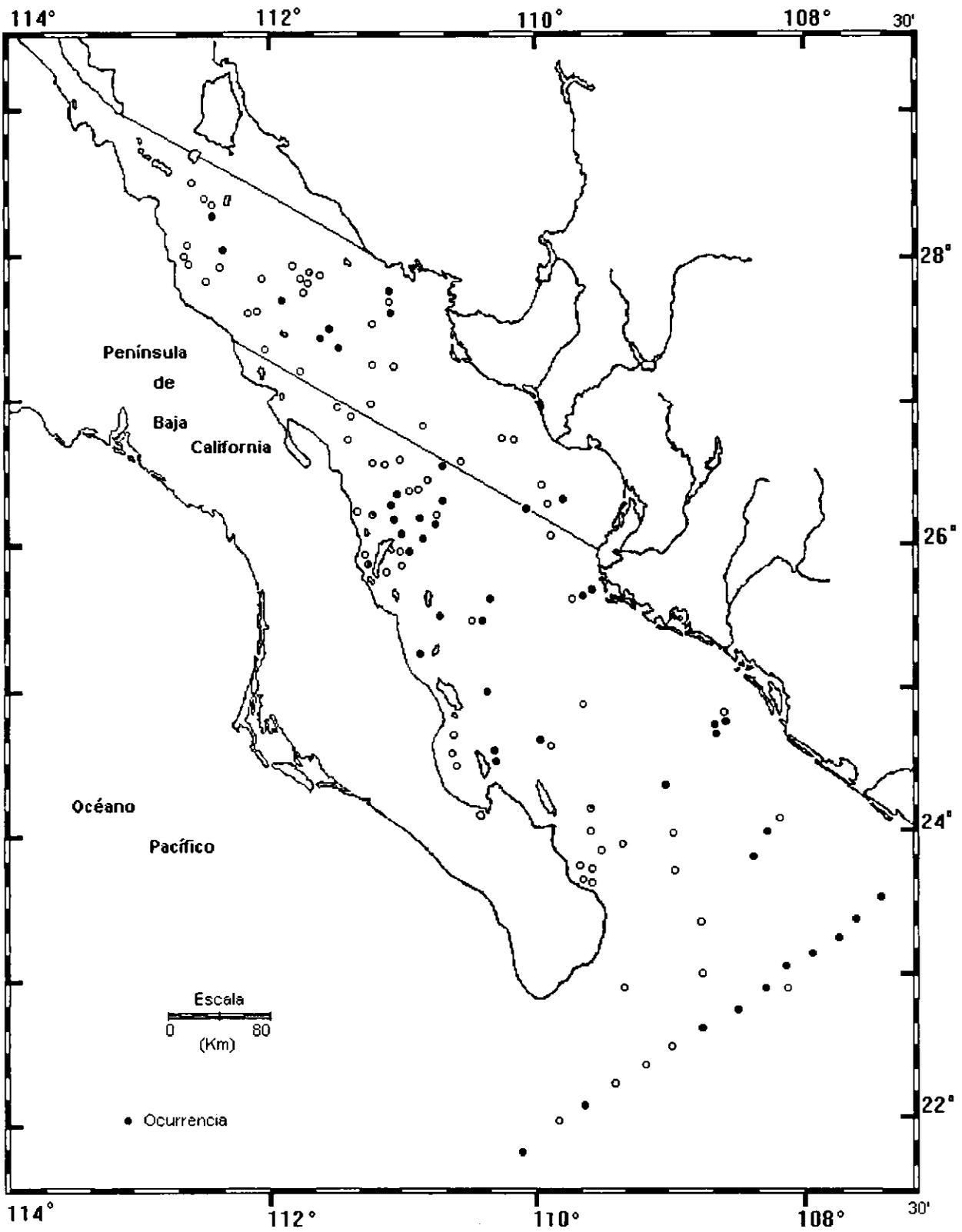
Menor diámetro del contorno de la teca externa

86-241  $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Cosmopolita (Riedel 1958). Es común encontrar esta especie asociada a depósitos de diatomitas (Molina-Cruz, 1994).



Mapa 51.- Distribución de *Phortidium pylonium* (Haeckel, 1887)

Género *Tetrapyle* Muller 1858

*Tetrapyle octacantha* Muller 1858  
(Lám. , Figs. y Mapa 52)

*Tetrapyle octacantha* Muller 1858, p. 33, Lám. 2, Figs. 12,13, Lám. 3, Figs. 1-12; Benson, 1964, Lám. 1, Figs. 54-59 y 48-52; 1966, p.245, Lám. 15, Figs. 2-10, Lám. 16, Fig. 1 ; Molina-Cruz 1977, p. 335, Lám. 5, Figs. 5-7.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(8), 5(2), 6(6), 7(8), 8(4), 9(1), 10(3), 11(3), 12(2), 14(2), 15(2), 16(1), 18(4), 20(4), 23(5), 24(2), 32(1), 38(1). BAP92a(Paleo VII); 109(6).Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(1), 45(3), 47(5), 49(5), 50(1), 52(13), 53(9), 54(3), 56(5), 58(4), 59(4), 60(19), 61(5), 62(16), 63(49). BAP83(Paleo II); 64(16), 65(20), 66(24), 67(13), 68(10), 69(15), 70(25), 71(63), 72(21), 73(98), 74(48), 75(65), 76(47), 77(35), 78(81), 79(73), 80(27), 81(9), 82(14), 83(6), 84(26), 85(10), 86(4), 87(10), 88(8), 89(7), 90(3), 91(2), 92(3), 93(8), 94(8). BAP92(Paleo V); 96(8), 98(16), 100(22), 101(5), 102(10). BAP92a(Paleo VI); 104(23), 105(15), 106(26), 107(20), 108(3). BAP94(Paleo VII); 110(8), 111(13), 112(6), 113(13), 114(6), 115(12), 116(6), 117(4), 118(6), 119(33), 120(4).

**DIAGNOSIS:** Teca elipsoidal conformada por el arreglo de dos sistemas de cinturones reticulados, aproximadamente concéntricos. El contorno de la teca generalmente es elipsoidal pero varía de subcircular a subcuadrado. La superficie cortical es áspera o espinosa. Dos de los cinturones, el sagital y el lateral, circunscriben planos elipsoidales en sentido vertical y son perpendiculares entre sí. El tercer cinturón, el transversal, circunscribe un plano elipsoidal en sentido horizontal, que constituye el plano ecuatorial. Los sistemas de cinturones están unidos entre sí por varias barras, de aproximadamente igual longitud, que se originan en los nudos de las barras polares que se definen en el eje mayor de la elipse que forma al cinturón lateral interno. La mayoría de las tecas se observan incompletas, presentando por lo general sólo al cinturón transversal interno y al lateral interno y rudimentariamente al cinturón sagital. Los poros de los cinturones reticulados son desiguales en tamaño, con arreglo irregular a subregular y subcirculares a subpoligonales.

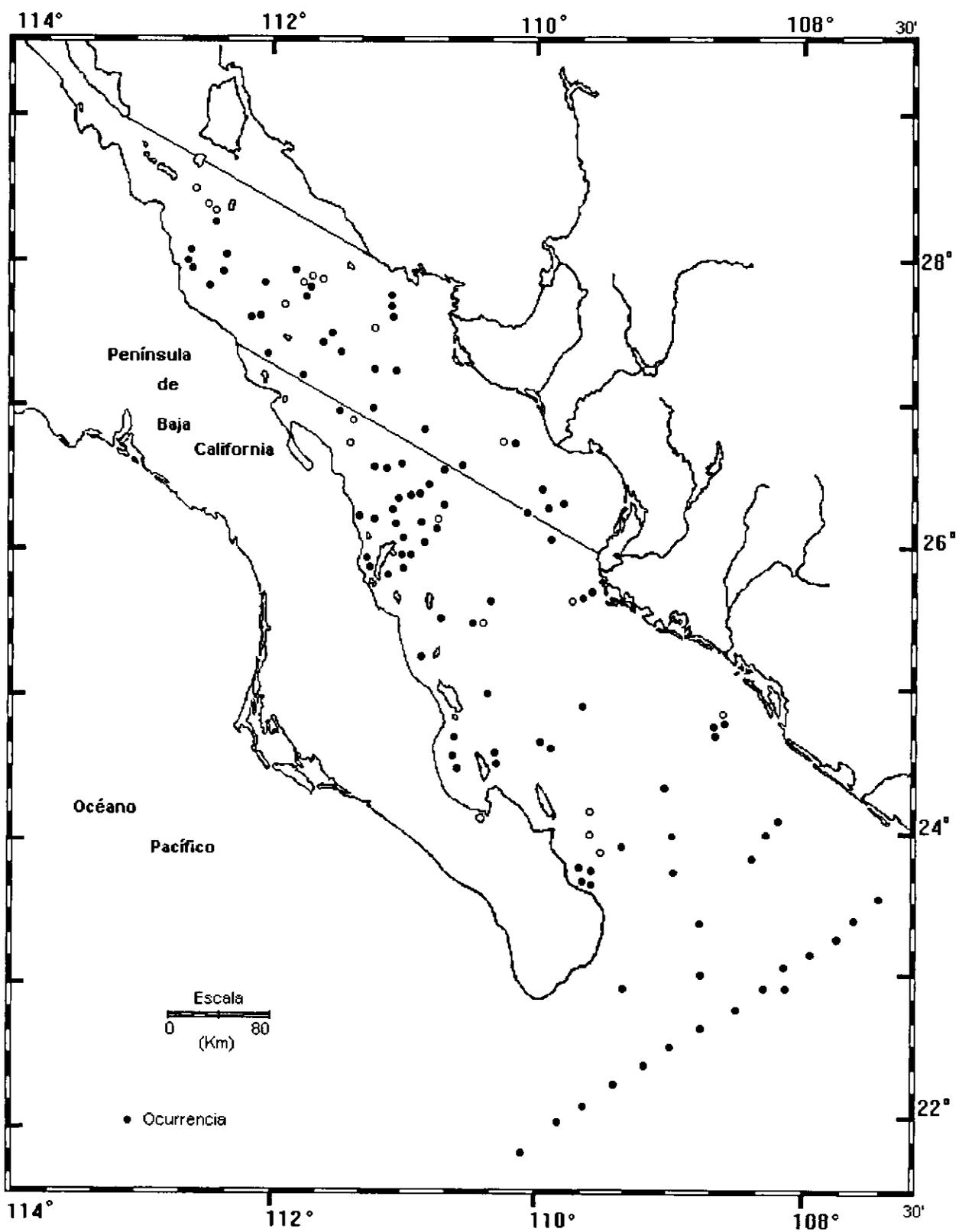
**MEDIDAS:** Longitud del rango, de los ejes dimensionales de cada cinturón de sistema. (P, T, S).

	Rango $\mu\text{m}$	Rango $\mu\text{m}$	Rango $\mu\text{m}$
P1	14-18	T1 9-12	S1 5-9
P2	39-65	T2 31-48	S2 15-25
P3	93-194	T3 70-156	S3 55-95
P4	215-246	T4 172-221	S4 121-221

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966); (Sachs, 1973).

**Mundial:** Sur y Sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1977); (Robertson, 1975).



Mapa 52.- Distribución de *Tetrapyle octacantha* Muller 1858

Familia **Sphaerozidae** Haeckel 1862 emend. Campbell 1954

**Diagnosis:** Espumelarios de crecimiento exclusivamente colonial

**Rango estratigráfico:** Ordovícico - Reciente.

De esta familia se determinaron 1 género y 1 especie.

Lista de Especies

*Sphaerozoum crassus* Goll 1980

Género *Sphaerozoum* Meyen 1834.

*Sphaerozoum crassus* Goll 1980  
(Lám. ,Figs. y Mapa 53)

*Sphaerozoum crassus* Goll 1980, p. 437, Lám. 1, Fig. 3-5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 38(1); BAP92a(Paleo VI) 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I) 61(1); BAP83(Paleo II) 72(1), 74(1), 75(3), 76(1), 80(1), 84(3), 88(1), 92(2); BAP92(Paleo V) 96(1), 97(1), 99(3), 100(2); BAP92a(Paleo VI) 104(1), 106(2), 108(2); BAP94(Paleo VII) 110(1), 111(1), 115(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de barrotos, la es teca simple y gruesa, con una superficie de textura microgranular. Posee de 2 a 4 espinas simples de una longitud aproximada a las barras axiales. Estas radian en racimos equiangulares en cada extremo final de la barra radial. Tanto la superficie de la barra axial como la superficie de las espinas poseen abundantes espinas diminutas o nudos.

**MEDIDAS:**

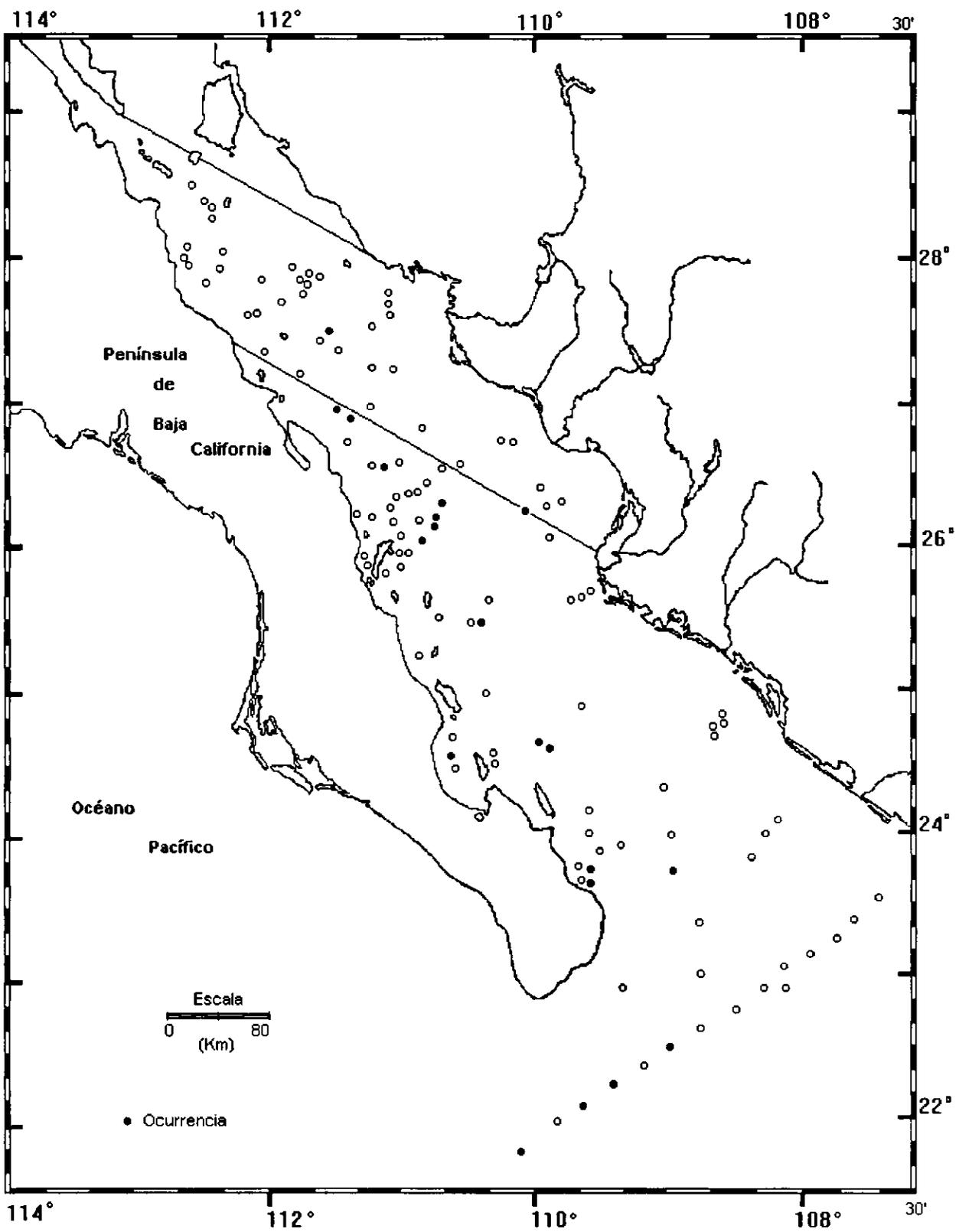
Longitud de la barra axial	42 - 65 $\mu\text{m}$
Diámetro de la barra axial	8 - 12 $\mu\text{m}$ .

**OBSERVACIONES:** Esta especie incrementa el espesor de sus elementos de la teca con el tiempo.

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se encuentra en la Región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Este del Pacífico, en aguas ecuatoriales Goll, 1968.



Mapa 53 – Distribución de *Spherozoum crassus* Goll 1980

Familia **S p o n g o d i s c i d a e** Haeckel 1862 emend. Riedel 1976

**Diagnosis:** Espumelarios de teca discoidal sin cámara central alargada ó "Phacoid", esponjosa o con finas cámaras, con o sin placa porosa superficial, a menudo presenta espinas radiales o marginales.

**Rango estratigráfico:** Reciente

De esta familia se determinaron 7 géneros y 10 especies.

Lista de Especies

- Amphirhopalum ypsilon* Haeckel 1887
- Dictyocoryne profunda* Ehrenberg 1860
- Dictyocoryne cf. Truncatum* Ehrenberg 1861
- Euchitonia elegans* Ehrenberg 1872
- Euchitonia cf. echinata* Haeckel 1887
- Euchitonia fulcata* Ehrenberg 1872
- Spongaster tetras* Ehrenberg 1860
- Spongodiscus biconcavus* (Haeckel, 1887)
- Spongopyle osculosa* Ehrenberg 1872
- Spongotrochus glacialis* Popofsky 1908

Género *Amphirhopalum* Haeckel 1881 emend. Nigrini 1971

*Amphirhopalum ypsilon* Haeckel 1887

(Lám. , Figs. y Mapa 54)

*Amphirhopalum ypsilon* Haeckel 1887, p. 522; Nigrini 1967, p. 35, Lám. 3, Figs. 3a-3d; 1970, p. 168, Lám. 2, Fig. 2; 1971 p. 447, Lám.34, Figs. 7a-c.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 12(1), 30(2), 31(1), 35(1), 37(1), 38(1). BAP 92a (Paleo VI); 109 (1). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 45(1), 46(1), 48(3), 50(2), 52(2), 53(1), 56(1), 60(3), 63(2). BAP 83 (Paleo II); 64(10), 65(4), 66(7), 67(1), 68(6), 69(7), 70(4), 71(9), 72(4), 73(8), 74(3), 75(13), 76(4), 77(2), 78(9), 79(6), 80(6), 81(4), 82(2), 83(2), 84(5), 85(3), 86(1), 88(5), 89(2), 91(1), 92(1), 93(5). BAP 92 (Paleo V); 96(1), 97(6), 98(5), 99(7), 100(7), 101(3). BAP 92a (Paleo VI); 105(6), 107(5). BAP 94 (Paleo VII); 112(1), 113(1), 115(1), 117(2), 118(2), 119(3).

**DIAGNOSIS:** Teca con tres subtecas y dos brazos, uno de los cuales se bifurca distalmente. La teca externa es esférica-ovalada, completamente lisa y conectada a dos subtecas internas por numerosas barras, discontinuas y radiales. La estructura central la conforman las tres subtecas. En adición, un anillo externo se define en el plano de la teca. Dado que generalmente los especímenes se orientan perpendicularmente a los ejes del microscopio, la estructura central aparece como un disco concéntricamente anulado. Los brazos se originan en la estructura central, son estrechos proximalmente y se expanden distalmente a una anchura máxima, alrededor de dos tercios de su longitud. Los brazos, usualmente definen entre 4 y 9 cámaras, convexas distalmente; estos algunas veces se oscurecen debido a que están cubiertos por una malla con apariencia esponjosa. Las espinas internas forman básicamente el armazón o marco, el cual es cubierto por una retícula que presenta poros pequeños y circulares.

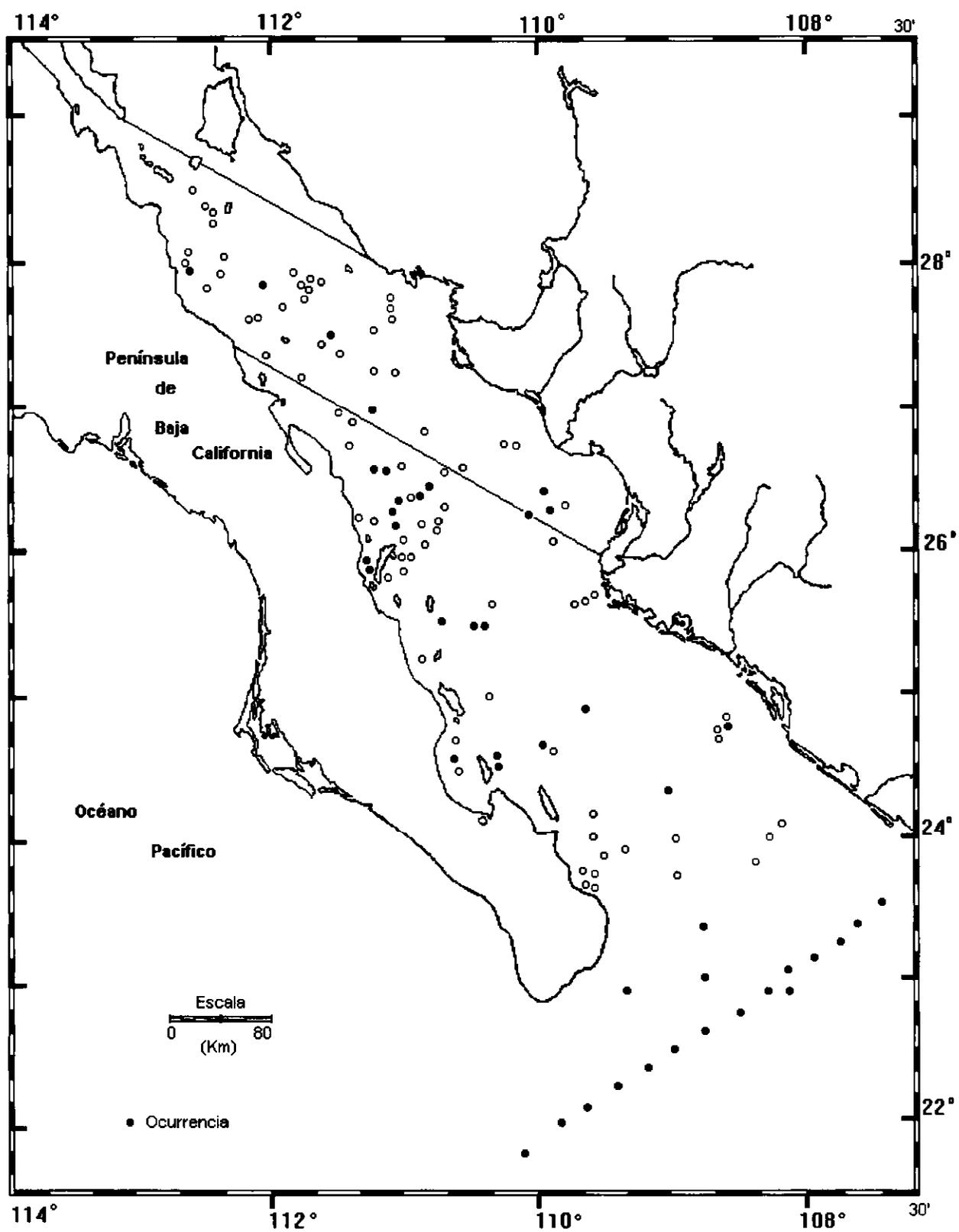
**MEDIDAS:**

Longitud total	236-307 $\mu$ m
Radio del brazo simple	119-155 $\mu$ m
Bifurcación del brazo	119-155 $\mu$ m
Máxima anchura del brazo simple	63-119 $\mu$ m
Máxima anchura de las cámaras o bifurcación del brazo	36-63 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico, región ecuatorial del Pacífico Norte (Nigrini 1967, 1968, 1970); Pacífico (Moore, 1974) Pacífico Sur (Molina-Cruz, 1975).



Mapa 54.- Distribución de *Amphirophalum ypsilon* Haeckel 1887

Género *Dictyocoryne* Ehrenberg 1861

*Dictyocoryne profunda* Ehrenberg 1860

(Lám. ,Figs. y Mapa 55)

*Dictyocoryne profunda* Ehrenberg 1860a, p.76'7; 1872b, p. 228, Lám. 7, Fig. 23; Haeckel 1887, p. 592; Martin 1904, p. 454, Lám.80, Figs. 11-13; Ling y Anikouchine 1967, p.1489, Láms.191-192, Fig.6.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 7(3), 12(1), 13(1), 27(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(1), 49(1), 63(1). BAP83(Paleo II); 71(1), 73(2), 74(2), 75(3), 80(3), 82(2), 83(1), 84(1), 87(2), 88(2), 90(1). BAP94(Paleo VII); 116(1), 117(1).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal en forma de hélice presenta tres brazos que son aproximadamente iguales en tamaño y dispuestos equidistantemente. Los brazos se ensanchan distalmente hasta 3 veces más que en la parte proximal. La parte ancha es dos veces la parte del disco central, la longitud es 2½ a 3 veces el diámetro del disco central. El disco central presenta tres o cuatro anillos concéntricos. El Patagium por lo general, esta presente entre los brazos.

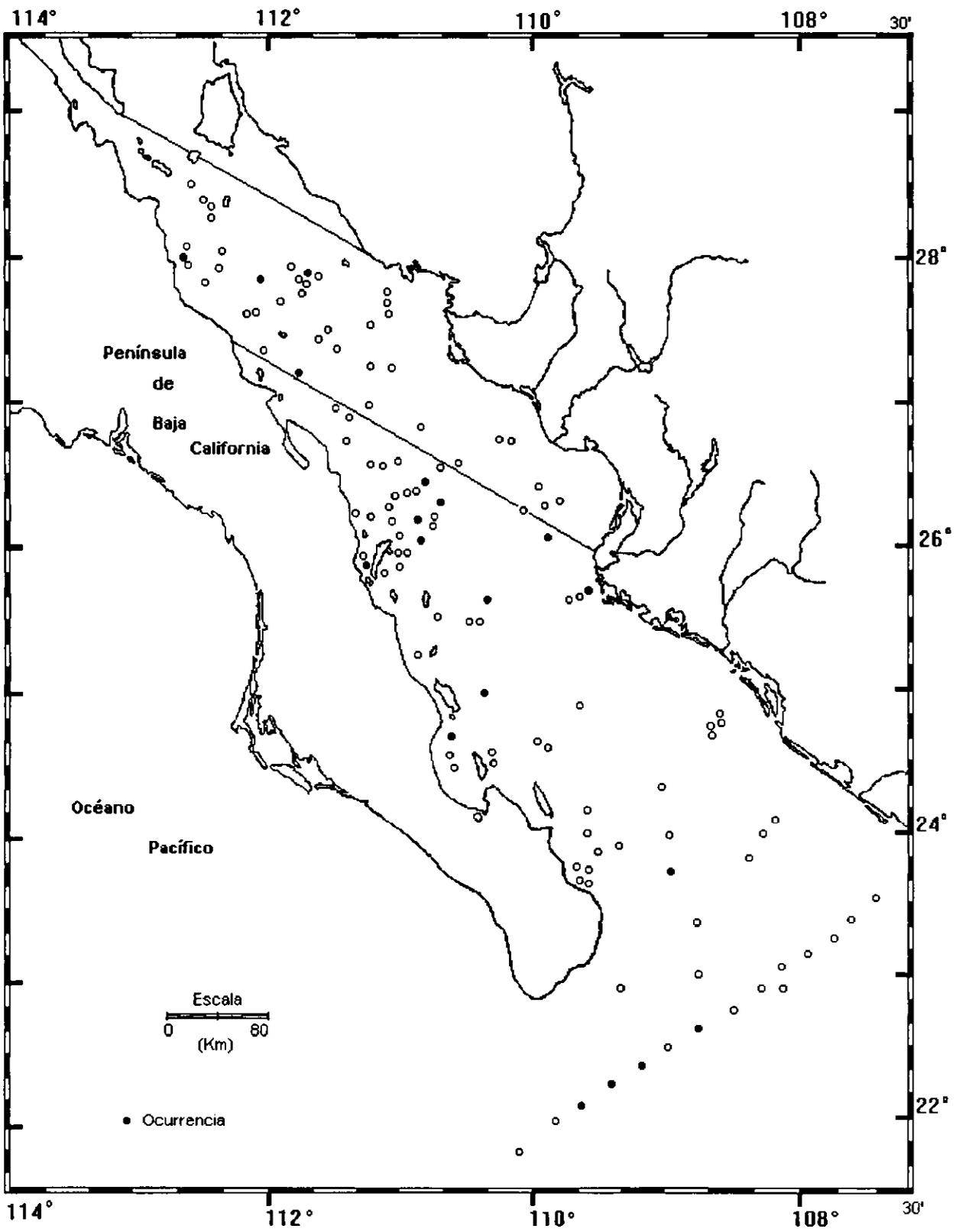
**MEDIDAS:**

Longitud de los brazos (centro-distal)	130 - 150 µm
Máxima anchura de los brazos	80 - 120 µm

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico sureste (Molina-Cruz, 1975)



Mapa 55.- Distribución de *Dictyocorine profunda* Ehrenberg 1860

*Dictyocoryne cf. truncatum* (Ehrenberg, 1861)

(Lám. , Figs. y Mapa 56)

*Rhopalodictyum truncatum* Ehrenberg 1861, p. 301; Haeckel 1887, p. 589.

*Dictyocoryne cf. truncatum* (Ehrenberg) Benson 1964, Lám. 1, Fig. 47; 1966, p. 235, Lám. 15, Fig. 1.

?*Dictyocoryne sp.* Ling y Anikouchine 1967, p. 1989, Láms. 191,192, Fig. 45.

?*Dictyastrum angulatum* Ehrenberg 1872b, Lám. 8, Fig. 17.

?*Euchitonia mulleri* Haeckel (?), Popofsky 1912, p. 137, text.Fig. 52.

*Dictyocoryne truncatum* (Ehrenberg), Nigrini y Moore, 1979, p. S89, Lám. 12, Fig. 2a; Benson 1983, p. 502, Lám. 6, Fig. 1.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 6(1), 8(1), 17(1), 18(1), 32(1), Región Sur: BAP82(Paleo I) 41(1), 43(2), 45(1), 52(1), 60(1), 63(1); BAP83(Paleo II) 64(2), 65(1), 66(1), 67(1), 68(2), 69(1), 71(5), 72(1), 73(2), 74(4), 75(4), 76(3), 78(8), 80(2), 82(2), 83(1), 86(1), 88(3), 91(5), 93(3); BAP92(Paleo V) 98(2), 99(6), 100(2); BAP92a(Paleo VI) 105(2), 106(3); BAP94(Paleo VII) 112(1), 113(1), 115(1), 117(1), 118(1), 119(2), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de "hélice". Su región central es de forma circular, consistiendo generalmente de 5 a 10 subtecas concéntricas discoidales. Estas tecas están frecuentemente envueltas por un fino enrejado esponjoso. La teca presenta tres brazos anchos y esponjosos, dispuestos radialmente 6 "bilateralmente". Los brazos se ensanchan distalmente y son elípticos en sección. Generalmente, presentan un patagium esponjoso entre los brazos. En algunos especímenes el patagium parece combinarse con los brazos y éstos aparecen como áreas oscuras triangulares. En especímenes sin patagium, los brazos tienen un margen definido.

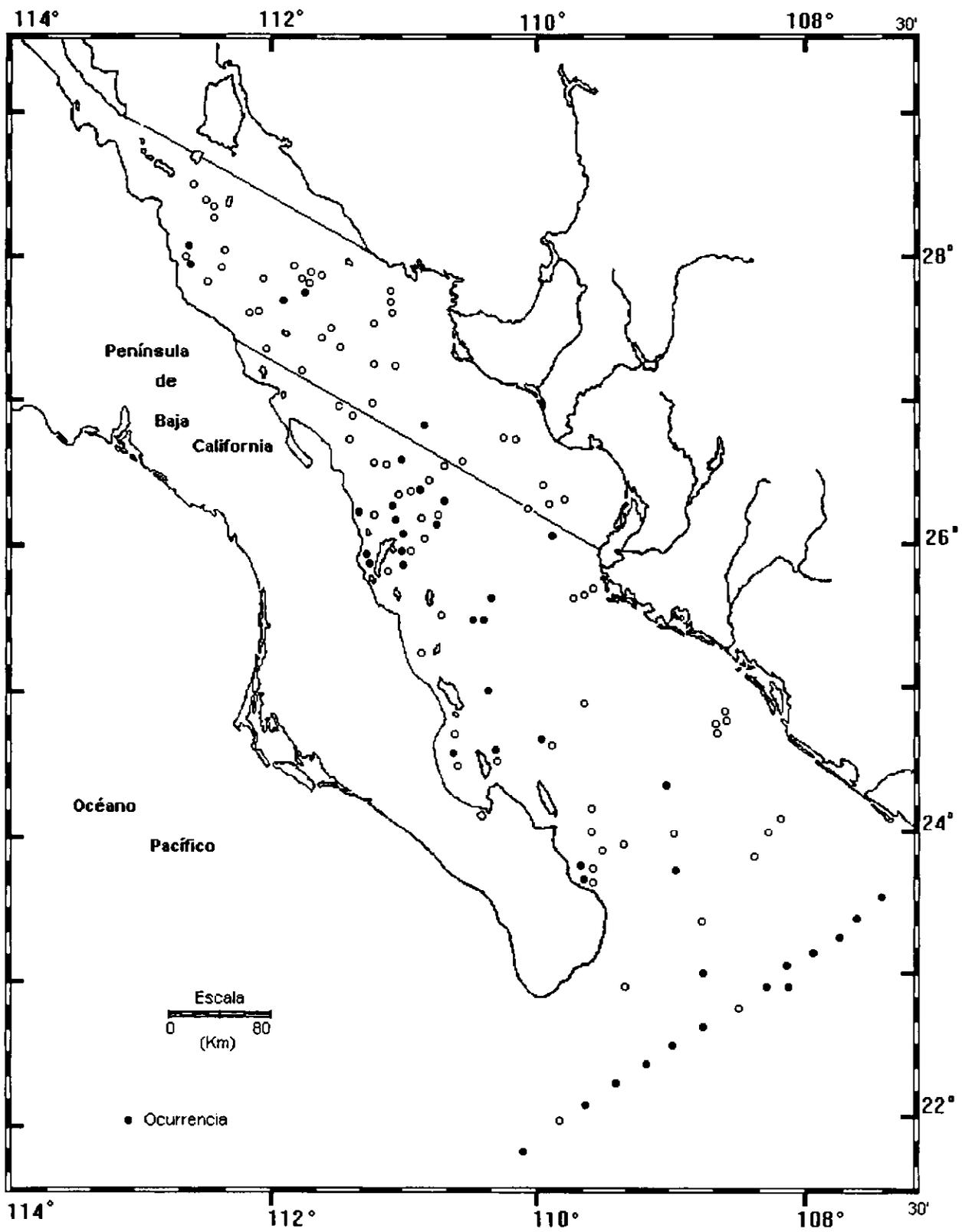
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca más exterior de la región central	68-117 $\mu$
Máxima anchura de los brazos	86-153 $\mu$
Longitud de la base de la teca triangular	172-343 $\mu$
Altitud de la teca triangular	177-348 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se encuentra en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson,1966)

**Mundial:** Sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1975).



Mapa 56.- Distribución de *Dytiocoryne cf. truncatum* Ehrenberg 1861

*Euchitonia elegans* (Ehrenberg 1872)  
(Lám., Figs. y Mapa 57)

*Pteractis elegans* Ehrenberg 1872a, p. 319: 1872b, p.299, Lám. VIII, Fig. 3.  
*Euchitonia elegans* (Ehrenberg) Haeckel 1887, vol. 18, p. 335: Popofsky 1913, vol. 13, pp. 138-139, Lám. 7, Fig. 2: Benson 1964, Lám. 1, Fig. 31(?); 1966, p. 230, Lám. 14, Figs. 1, Fig. 2 (?); 1983, p. 503; Nigrini 1967, p. 39, Lám. 4, Figs. 2a, 2b; 1970, p. 169, Lám. 2, Fig. 6; Ling y Anikouchine, 1967, p. 1486, Láms. 189 y 190, Figs. 34; Molina-Cruz, 1977, p. 334, Lám. 2, Fig. 8; Nigrini y Moore, 1979, p. S83, Lám. 11, Figs. la-b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 9(1), 18(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 43(1), 45(3), 47(2), 53(1), 54(2), 58(1), 60(1), 61(1), 62(1); BAP83(Paleo II) 64(2), 66(1), 68(4), 70(1), 7100), 72(2), 73(7), 74(1), 75(7), 76(1), 77(3), 78(3), 81(2), 82(2), 84(2), 85(1), 87(2), 88(5), 92(1); BAP92(Paleo V) 98(1); BAP92a(Paleo VI) 107(5); BAP94(Paleo VII) 118(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo constituido por tres brazos que forman una "Y". La teca es "bilateral" en forma de hélice. La región central es circular, consistiendo de 3 a 5 subtecas concéntricas, discoidales y reticuladas. La teca presenta tres brazos largos, los que forman dos ángulos iguales (O) y un (B) desigual entre si. Los brazos son generalmente angostos y aplanados terminando en una o dos espinas cortas poco robustas. Su estructura interna consiste de 4 a 14 anillos concéntricos irregulares. En muchos especímenes, los brazos tienen la apariencia esponjosa. Un patagium puede o no estar presente. Cuando tiene un buen desarrollo, éste forma una delicada malla alrededor de la estructura central y entre cada uno de los tres brazos (generalmente menos desarrollada en ángulo B). Algunas veces el patagium muestra un desarrollo parcial o a menudo sólo se presentan vestigios. Muchos especímenes tienen apariencia esponjosa.

**MEDIDAS:**

Longitud promedio de los brazos	146-280 $\mu$ (comúnmente 200-289 $\mu$ )
Máxima anchura de los brazos	36-63 $\mu$ .
Angulo	54°-75°
Diámetro de la teca concéntrica	59-98 $\mu$

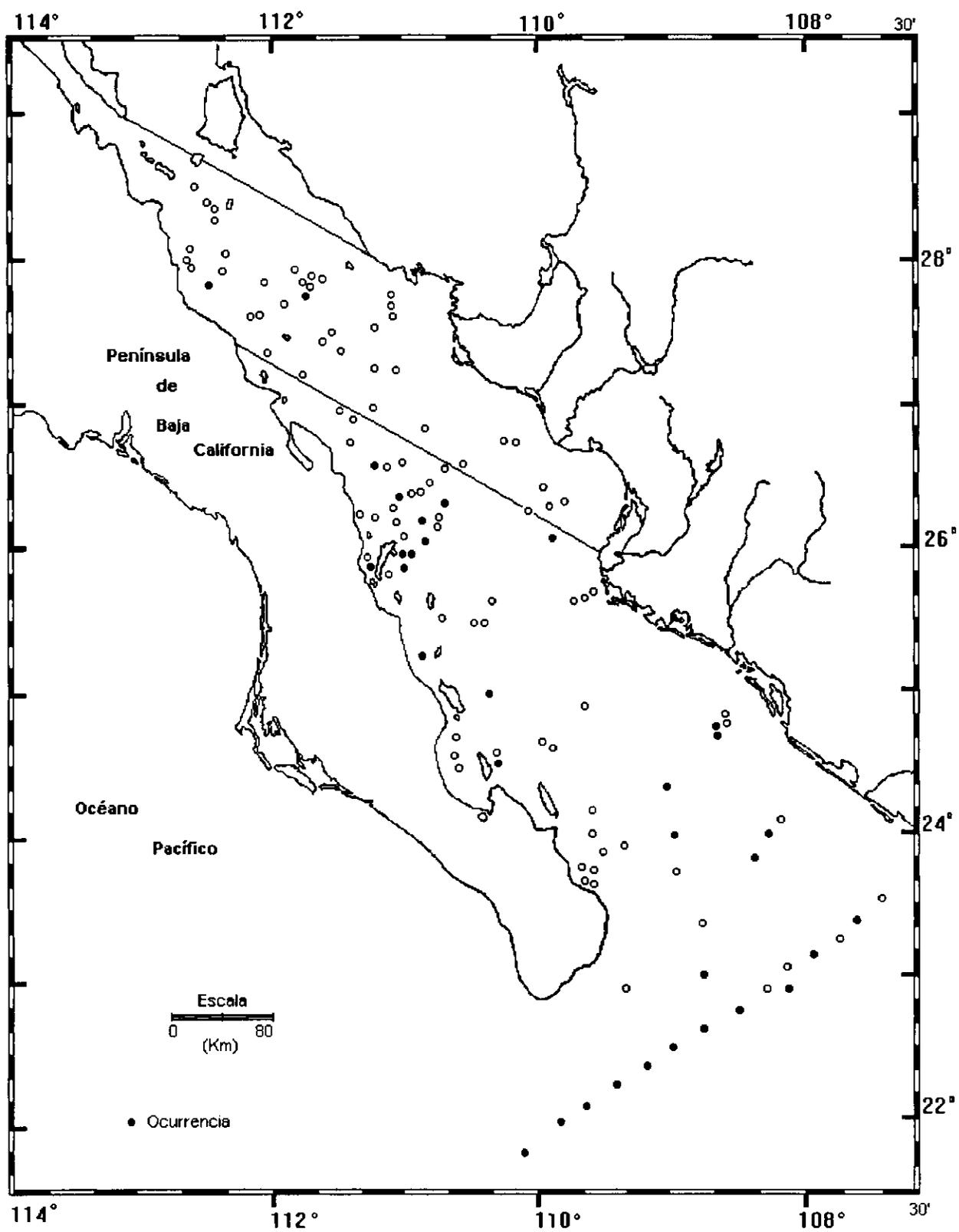
**OBSERVACIONES:**

Es similar a *Euchitonia furcata* pero difiere en la forma de los brazos.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson 1966),

**Mundial:** Norte del Pacífico (Nigrini, 1970)



Mapa 57 - Distribución de *Euchitonía elegans* Ehrenberg 1872

*Euchitonia cf. echinata* Haeckel 1887.

(Lám. ,Figs. y Mapa 58)

?*Euchitonia echinata* Haeckel 1887, p. 536, Lám. 43, Fig. 1.

*Euchitonia cf echinata* (Haeckel) Benson 1966, p.226, Lám.12, Fig.7, Lám.13, Fig.1-3.

*Stylactis triangulum* Ehrenberg 1973a p.320; 1973b p.298, Lám.8, Fig. 9; Stóhr 1880, p. 113, Lám. 6, Fig. 2.

*Euchitonia triangulum* (Ehrenberg) Haeckel 1887, p.533; Ling and Anikouchine 1967, p.113, Láms.189 y 190, Figs.8,9.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP82(Paleo I) 43(1),45(1), 55(1), 60(4), 62(1), 63(10); BAP83(Paleo II) 64(2), 66(3), 67(1), 68(3), 69(2), 70(3), 71(10), 72(2), 73(14), 74(3), 75(1), 77(2), 78(4), 81(1), 82(1), 83(1), 84(2), 87(2), 88(2), 90(1), 92(1), 94(1); BAP92(Paleo V) 98(1), 99(1), 98(2), 99(2), 100(1), 102(1); BAP92a(Paleo VI) 106(1), 107(1); BAP94(Paleo VII) 113(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca esponjosa con tres brazos que conforman una "Y". Dos brazos son similares en tamaño y el tercero es notoriamente más largo. La región central es circular y consta de 5 a 8 tecas concéntricas discoidales. La estructura interna de los brazos posee anillos concéntricos reticulados, espaciados a una misma distancia. Por lo general cada brazo tiene de 6 a 20 anillos; la terminación de los brazos se presenta esponjosa, con apariencia semejante a la estructura de la región central. Los brazos son menos anchos en la parte proximal y suelen terminar con 1 o más espinas cónicas o piramidales. El patagium se define como capas esponjosas entre los brazos, aún que éste generalmente está ausente o es rudimentario, cuando esta presente, es delgado y muy delicado en la parte proximal.

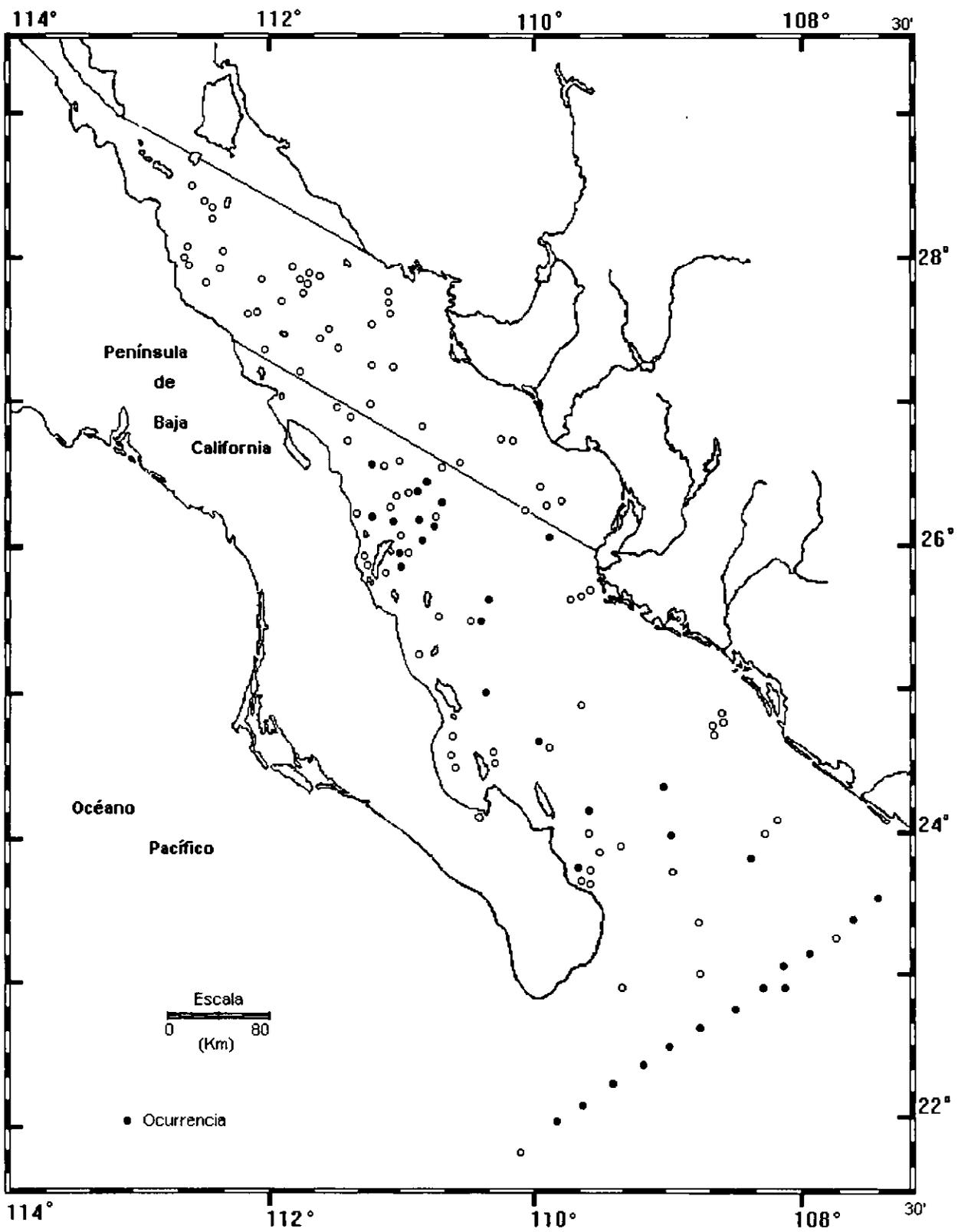
**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca externa concéntrica	68-107 $\mu$ m
Longitud del brazo non	37-129 $\mu$ m
Longitud de cada brazo similar	43-112 $\mu$ m y 41-116 $\mu$ m
Mínima anchura del brazo non	49-79 $\mu$ m
Mínima anchura de cada brazo similar	44-79 $\mu$ m y 41- 80 $\mu$ m
Máxima anchura del brazo non	69-135 $\mu$ m
Máxima anchura de cada brazo similar	54-11 $\mu$ m y 55-121 $\mu$ m
Longitud de la base de la teca triangular	146-265 $\mu$ m
Altitud de la teca triangular	151-276 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se presenta en la Región Sur del Golfo de California. Cosmopolita en el Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Sureste del Pacífico (Molina, 1975).



Mapa 58.- Distribución de *Euchitonia cf. echinata* Haeckel 1887

*Euchitonia furcata* Ehrenberg  
(Lám. ,Figs. y Mapa 59)

*Euchitonia furcata* Ehrenberg, Ling y Anikouchine, 1967, p. 1484, Láms. 189-190, figs, 1-2, 5-7; Nigrini, 1970, p. 169, Lám. 2, Fig. 5; Nigrini y Moore, 1979, p. 585, Lám. 11, Figs. 2a-b; Benson 1983, p. 503.

*Euchitonia cf. furcata* Benson 1966, p.228, Lám. 13, Figs. 4-5.

(?) *Euchitonia elegans* (Ehrenberg)Benson 1964, Urn. 1, Fig. 31; 1966, p. 230, Lám. 14, Fig. 2 (No Fig. 1).

*Euchitonia mülleri* Haeckel, Nigrini, 1967, p. 37, Lám. 4, Figs. 1a-b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 3(1), 5(1), 6(1), 7(2), 9(1), 10(2), 14(2), 17(3), 18(5), 19(1), 23(1), 29(3), 31(1), 35(1), 38(2), 39(1); BAP92a(Paleo VI) 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I)43(1), 45(7), 46(2), 47(3), 49(1), 50(2), 51(1), 52(4), 53(3), 56(1), 58(3), 60(6), 61(2), 62(8), 63(5); BAP83(Paleo II) 64(2), 65(3), 66(8), 67(10), 68(11), 69(15), 70(9), 71(18), 72(6), 73(13), 74(10), 75(10), 76(10), 77(10), 78(12), 80(6), 81(6), 82(7), 83(5), 84(7), 85(2), 86(4), 87(5), 88(5), 89(2), 90(3), 91(1), 92(3), 93(5); BAP92(Paleo V) 95(1), 96(2), 97(2), 98(23), 99(120), 100(12), 101(1), 102(3); BAP92a (Paleo VI) 104(4), 105(7), 106(7), 107(9); BAP94(Paleo VII) 110(1), 11(4), 112(1), 114(1), 115(6), 116(3), 117(5), 118(3), 119(10).

**DIAGNOSIS:** Organismo en forma de regüilete. La teca es discoidal con simetría radial-bilateral, formada por tres brazos elípticos igualmente largos y dispuestos en forma de "y". Los brazos se originan de una estructura central compuesta de cámaras esferoidales, cuya disposición dan a la región central de la teca un aspecto anillado concéntrico (de tres a cinco "anillos"). Comúnmente, los especímenes presentan un patagium parcialmente desarrollado, y sólo algunos, lo muestran completo. El patagium es una capa de estructura esponjosa que cubre a la teca y une a los brazos.

**MEDIDAS:**

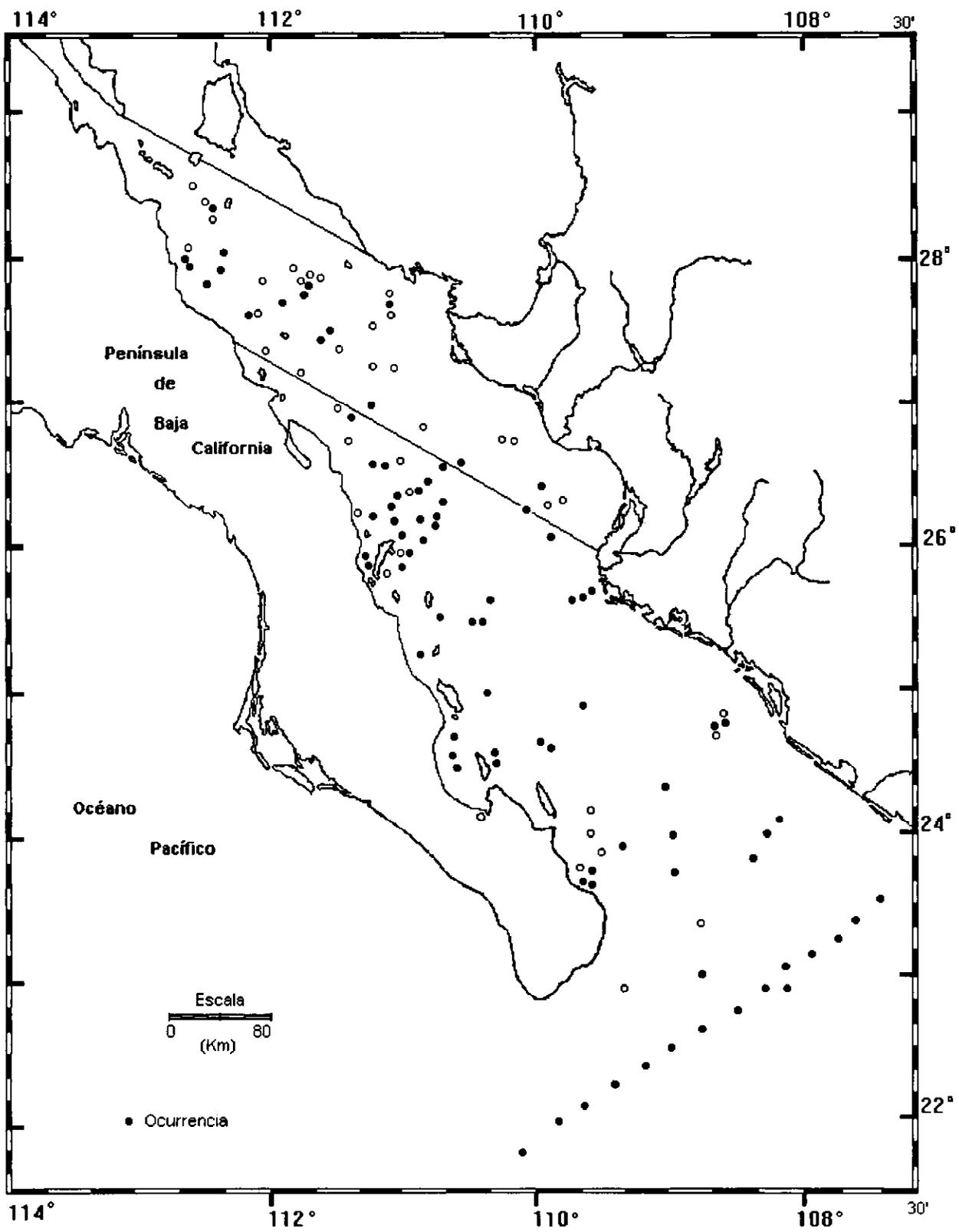
El promedio de la longitud de los brazos (midiendo desde la parte central)	164-298 µm
Máxima anchura de los brazos	54-90 µm
El ángulo formado entre los pares de brazos	59° -94°

**OBSERVACIONES:** La identificación de *Euchitonia furcata* sigue siendo tentativa ya que es necesario realizar una revisión minuciosa a las especies ilustradas por Ehrenberg. Esta especie es similar a *Euchitonia mülleri* Haeckel.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini, 1967); Oeste y Sureste del Pacífico (Nigrini, 1970; Molina-Cruz, 1975).



Mapa 59.- Distribución de *Euchitonia furcata* Ehrenberg 1872

Género *Spongaster* Ehrenberg 1860

*Spongaster tetras* (Ehrenberg, 1862)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 60)

*Spongaster tetras* Ehrenberg 1862, p. 301; 1873b, Lám. 6, Fig. 8. *Spongaster tetras tetras* (Ehrenberg) Nigrini 1967, p. 41, Lám. 5, Figs. la.b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 18(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(2), 47(1), 48(1), 52(1), 60(2), 61(1). BAP83(Paleo II); 63(3), 64(1), 67(1), 68(2), 69(2), 70(4), 71(5), 72(4), 73(6), 74(3), 75(0), 76(2), 78(4), 79(5), 81(0), 82(1), 84(1), 87(2), 89(1), 91(2). BAP92(Paleo V); 96(3), 99(1). BAP92a(Paleo VI); 107(4). BAP94(Paleo VII); 112(1), 113(2), 115(1), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Muchas tecas son cuadradas externamente con los contornos redondeados, en pocas tecas el contorno externo es trapezoidal. Esta constituida por cuatro brazos esponjosos dispuestos igualmente. La estructura interna de la región central consiste de 8-10 o más subtecas concéntricas, reticuladas, discoidales y sin anillos. Los brazos tienen apariencia esponjosa, generalmente de igual tamaño y sin márgenes definidos, estos se originan en la región central. El patagium algunas veces no esta muy desarrollado.

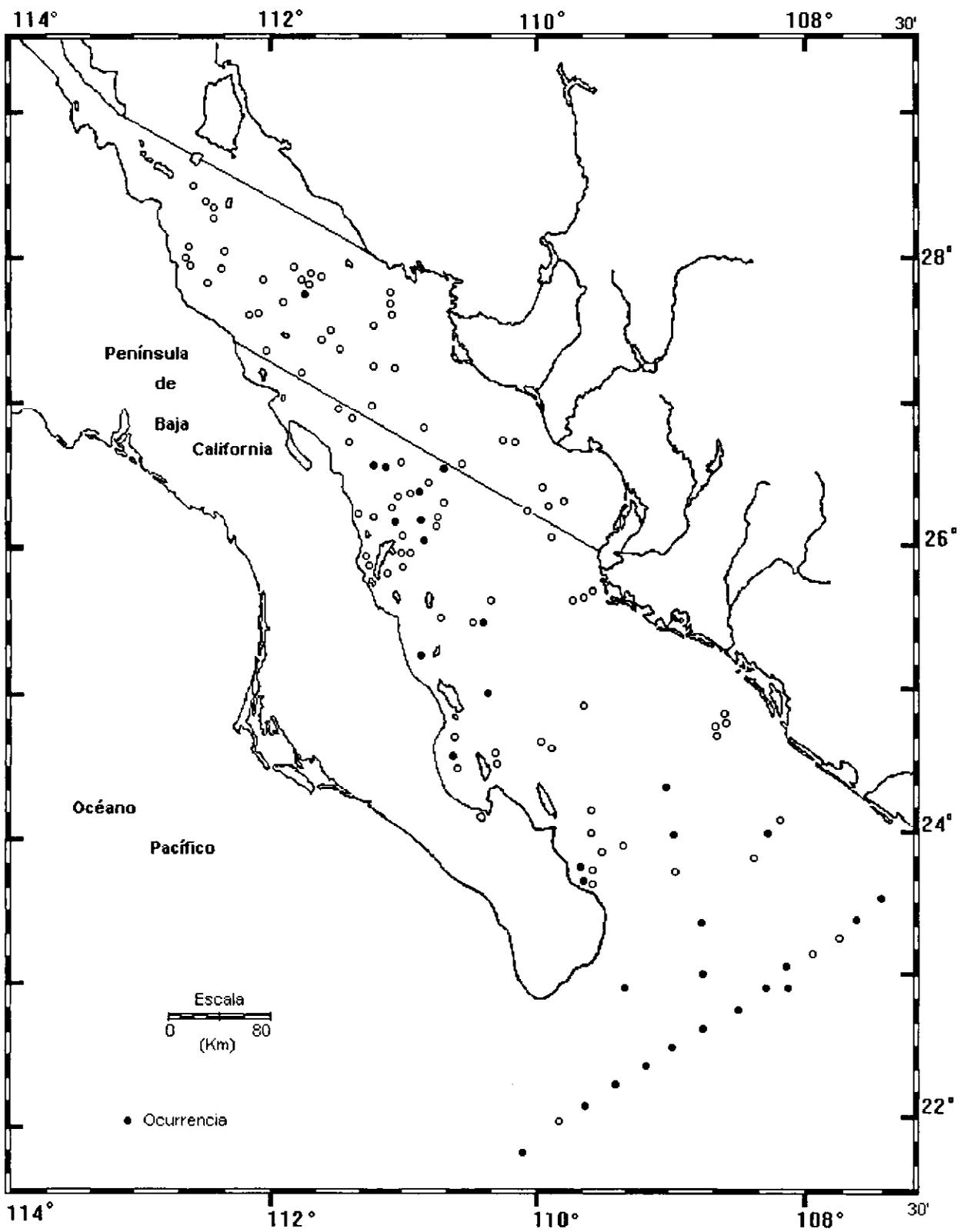
**MEDIDAS:**

Diámetro de la región central	49 - 111 $\mu$
Longitud diagonal de la testa	127 - 296 $\mu$
Máxima anchura de los brazos	80 - 120 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Océano Indico, Pacífico Norte y Sureste (Nigrini, 1967, 1970; Molina-Cruz, 1977); Aguas tropicales del Atlántico Oeste (Morley, 1977).



Mapa 60.- Distribución de *Spongaster tetras* Ehrenberg 1860

Género *Spongodiscus* Ehrenberg 1854

*Spongodiscus biconcavus* (Haeckel, 1887)

(Lám. , Figs. y Mapa 61)

*Spongodiscus biconcavus* Heackel 1887, p. 577; Popofsky 1913, p. 143, Lám. 6, Fig. 2.; Benson 1964, Lám. 1, Fig. 42; 1966 p. 214, Lám. 11, Fig. 1, text-Figs. 14.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 7(2), 13(2), 18(1), 20(1), 22(1), 23(1), 28(1), 30(1), 35(1). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 41(1), 43(1), 44(1), 46(2), 47(3), 49(2), 50(1), 51(1), 53(1), 57(1), 60(1), 61(1), 62(3). BAP83 (Paleoll); 64(3), 67(2), 68(2), 69(1), 70(7), 71(5), 77(3), 81(1), 83(2), 84(3), 85(4), 86(2), 87(1), 88(4), 92(2), 93(5), 94(1). BAP92 (Paleo V); 96(2), 97(2), 98(1), 99(3), 100(3), 102(2). BAP92a (Paleo VI); 105(2), 106(8), 107(8), 108(1). BAP94 (Paleo VII): 112(1), 113(1), 115(1), 116(1), 118(3), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca de forma discoidal, biconcava y esponjosa, gruesa en el centro y en el margen periférico. Centro de la teca obscuro, consistiendo de 8 a 10 subtecas concéntricas discoidales. Este centro sin embargo, visto superficialmente, aparece esponjoso. En un espécimen se observaron 20 espinas marginales de 18 a 25  $\mu$ m. de largo. En una parte del margen presenta una muesca en forma de "V".

**MEDIDAS:**

Diámetro del disco

221-400  $\mu$ m

Diámetro del centro (oscuro)

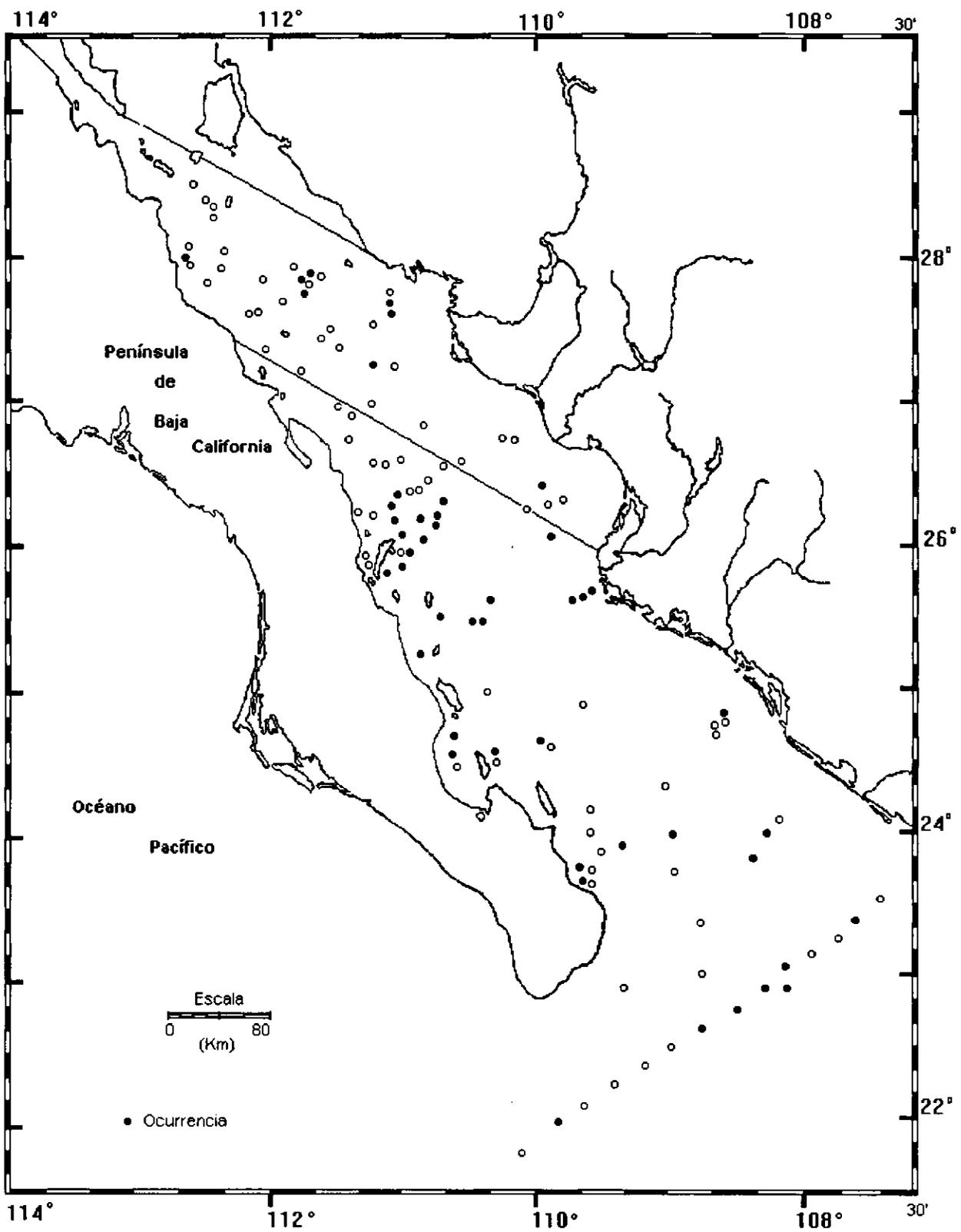
58-135  $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:**

Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Pacífico ecuatorial (Haeckel, 1887); Atlántico ecuatorial (Popofsky, 1913).



Mapa 61.- Distribución de *Spongodiscus biconcavus* (Haeckel, 1887)

Género *Spongopyle* Dreyer 1889

*Spongopyle osculosa* Dreyer 1889  
(Lám. ,Figs. y Mapa 62)

*Spongopyle osculosa* Dreyer 1889, pp. 118-119, Lám. 11, Figs. 99 y 100; Riedel 1958, pp. 226-227, Lám. 1, Fig. 12; Benson 1966, p. 215, Lám. 11, Figs. 2-3, text. Fig. 15; Casey 1971, Lam. 23.1, Fig. 14; Kleing 1977, p. 217, Lám. 1, Fig. 4; Molina-Cruz 1977, p. 345, Lám. V, Fig. 18.

*Spongodiscus* (?) *osculosus* (Dreyer) Petrushevskaya 1967, pp. 4243, Fig. 20 I-II.

*Spongodiscus resurgens* Ehrenberg Petrushevskaya 1971, p. 323.

*Spongodiscus resurgens* Ehrenberg *osculosa* Petrushevskaya and Kozlova 1972, p. 528, Lám. 21, Fig. 4.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(3) 6(2), 7(1), 18(1), 23(1),25(1), 35(1), 36(1), 37(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 400, 410, 420, 43(1), 45(3), 46(1), 47(4), 48(1), 49(2), 52(3), 54(2), 56(2), 58(2), 60(2), 61(2), 63(5). BAP83 (PaleoII); 67(7), 68(1), 69(1), 70(3), 71(1), 72(2), 73(4), 74(1), 75(3), 77(3), 78(1), 79(5), 84(2), 85(5), 86(3), 87(1), 88(1), 89(2), 90(3), 92(1), 94(3). BAP92 (Paleo V); 95(1), 97(2), 98(1), 100(1). BAP92a (Paleo VI); 104(1), 106(1), 108(1). BAP94 (Paleo VII): 110(1), 111(1), 113(1), 114(1), 115(3), 116(1), 117(2), 119(1), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal, de apariencia esponjosa, constituida de 3 ó más cámaras. Visto de lado, ambos planos presentan una curvatura convexa (hacia afuera), de margen redondeado a trapezoidal. La estructura interna del teca no es esponjosa, sin embargo, debido a que las cámaras discoidales están muy poco espaciadas entre sí, la parte central de la teca es oscura, creando una apariencia esponjosa. Un rasgo importante de esta especie, es la presencia de un Piloma tubular con pequeños poros en forma de malla, el cual en sección transversal tiene forma circular. Dicha estructura proviene desde el interior de la teca pero no toca el área central oscura y a veces se extiende más allá del margen de la teca como un tubo claro cuya orilla esta coronada por escasos dientes cortos y triangulares.

**MEDIDAS:**

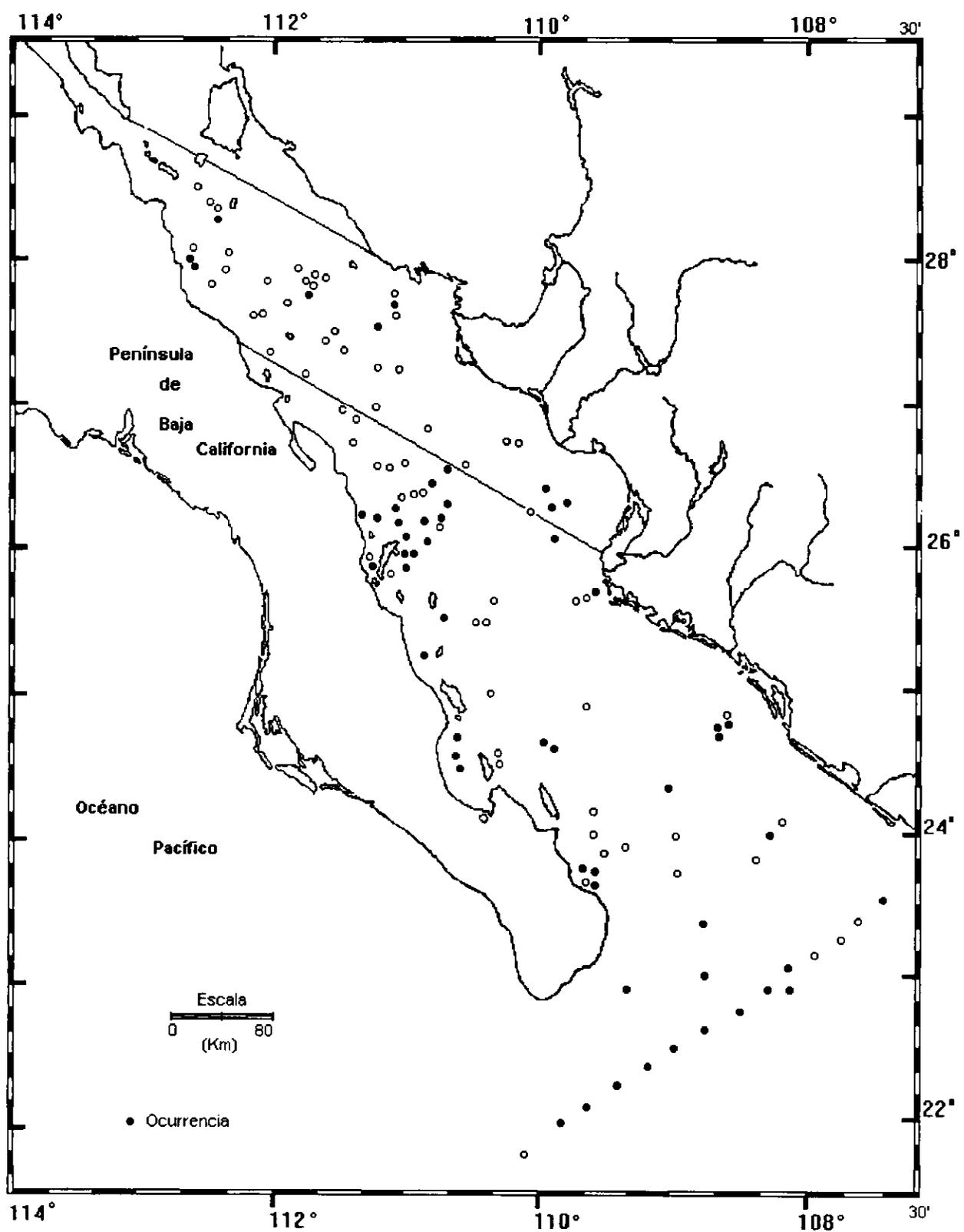
Diámetro del disco	121 - 289 $\mu\text{m}$
Ancho del piloma	10 - 25 $\mu\text{m}$
Largo del piloma tubular incluyendo la porción visible dentro de la teca	18 - 68 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California.

Golfo de California (Benson, 1966; Nigrini y Moore, 1974).

**Mundial:** Antártida, Océano Indico, Pacífico Norte, Sureste Tropical, (Riedel, 1958; Molina-Cruz 1977); Sedimentos de los Mares de Noruega y Groenlandia (Petrushevskaya y Bjorklund, 1974).



Mapa 62.- Distribución de *Spongodiscus osculosa* Ehrenebrg 1872

Género *Spongotrochus* Haeckel 1860

*Spongotrochus glacialis* Popofsky 1908  
(Lám. ,Figs. y Mapa 63)

*Spongotrochus glacialis* Popofsky 1908, p. 228, Lám. 26, Figs. 8 y 1.28, Fig. 2; Riedel (1958); p. 227, Lám. 2, Fig. 1,2 text-Fig. 1

Grupo *Spongotrochus glacialis* Petrushevskaya 1975, p. 575, Lám. 35, Fig. 1-6.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 2(3), 4(2), 5(1), 6(1), 19(3), 20(1), 22(6), 23(10), 24(5), 25(2), 27(1), 29(1), 30(4), 35(2), 36(2), 37(2), 38(2), 39(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 41(2), 42(2), 43(2), 45(3), 46(3), 47(7), 49(1), 50(4), 52(3), 53(2), 54(2), 55(1), 58(2), 60(2), 62(3), 63(3). BAP83 (PaleoII); 64(1), 65(2), 67(2), 68(7), 69(1), 70(9), 71(4), 72(1), 73(7), 74(3), 75(4), 77(2), 78(2), 79(5), 80(1), 84(2), 85(3), 86(3), 87(1), 89(1), 90(3), 92(2), 93(5), BAP92(Paleo V); 96(2), 97(3), 98(2), 99(3), 100(2), 102(1). BAP92a(Paleo VI); 107(2). BAP94(Paleo VII): 114(1), 115(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca discoidal biconvexa, de estructura esponjosa a espinosa. En algunos individuos esta rodeada por una cámara reticular en forma de lente, la cámara reticular tiene una superficie irregular, con poros subcirculares o circulares de varios tamaños. El espesor en la región central del disco esponjoso es de 1/4 a 1/2 de su diámetro total. Presenta alrededor de su circunferencia, numerosas espinas cónicas aciculares o agudas de diferente longitud. Algunos organismos, también las presentan en las dos superficies, mayoritariamente en la región central.

**MEDIDAS:**

Diámetro de la teca

195465  $\mu\text{m}$

Largo de las espinas que salen del margen

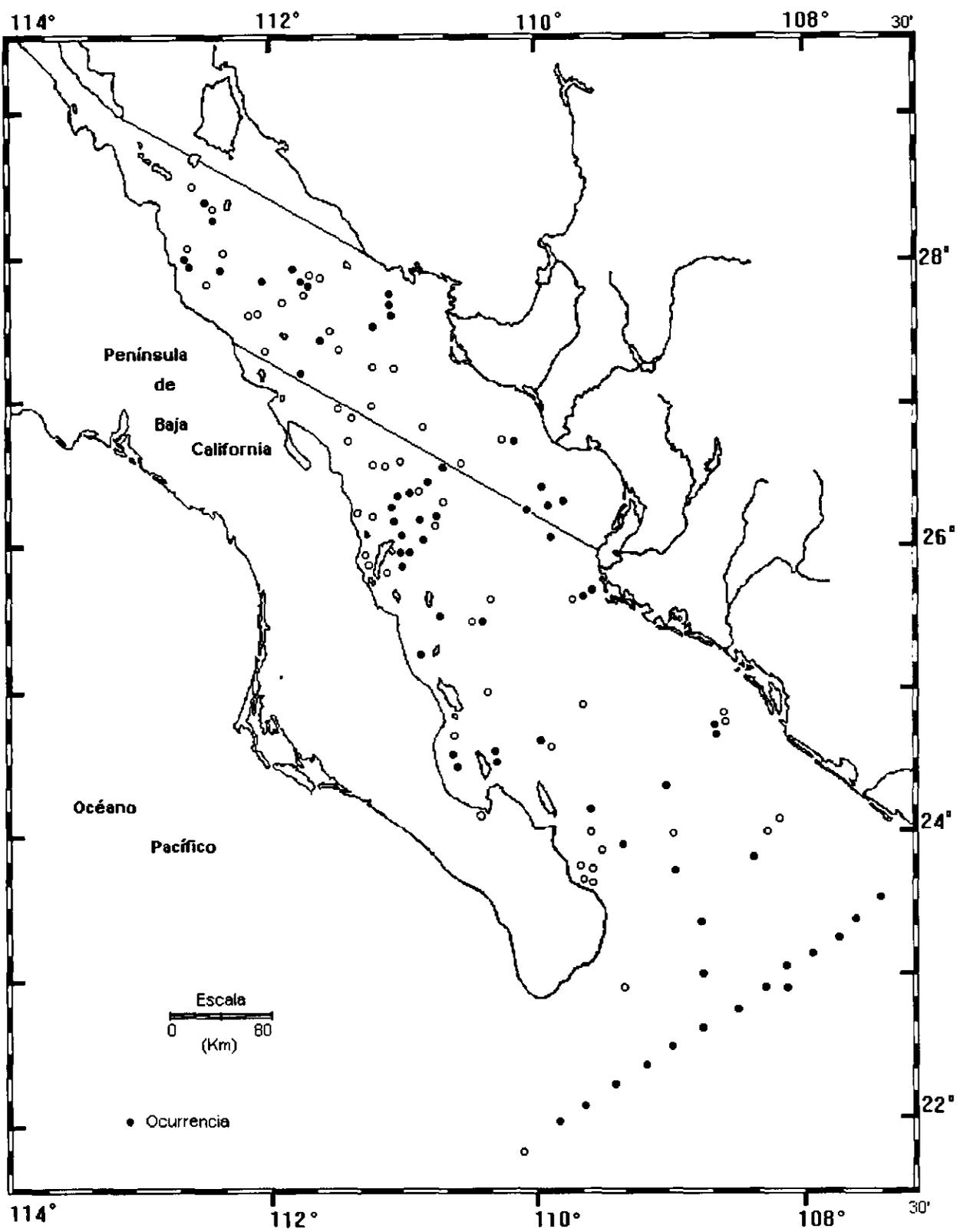
5-170  $\mu\text{m}$

(frecuentemente de 70  $\mu\text{m}$ )

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966); Sur del Golfo de California (Martínez-López 1989).

**Mundial:** Sedimentos antárticos, Región Subtropical del Océano Indico (Lozano, 1974), Pacífico Subtropical Sureste, (Molina-Cruz, 1977); Sedimentos del Mar de Noruega (Bjorklund, 1976).



Mapa 63- Distribución de *Spongotrochus glacialis* Popofsky 1908

Familia **S p o n g u r i d a e** emend. Petrushevskaya 1975

Diagnosis: Teca esponjosa elipsoidal o cilíndrica sin constricciones ecuatoriales.  
Rango estratigráfico: Ordovícico - Reciente

De esta familia se determinaron 2 géneros y 2 especies.

Lista de Especies

*Spongocore puella* Haeckel 1887

*Spongurus cf. elliptica* (Ehrenberg, 1872)

Género *Spongocore* Haeckel 1887

*Spongocore puella* Haeckel 1887

(Lám. ,Figs. y Mapa 64)

*Spongocore puella* Haeckel 1887, p. 347, Lám. 48, Fig. 6; Benson 1964, Lám. 1, Figs. 21, 43, 44; 1966, p. 187, Lám. 8, Figs. 1-3; Nigrini 1970, p. 168, Lám. 2. Fig. 3; Casey 1971, Lám. 23.3, Fig. 20; Kleing 1977, Lám. 2, Fig. 12.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(1), 7(4), 10(1), 13(2), 16(1), 18(4), 20(1), 22(1), 32(1), 38(1). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(1), 45(3). 47(5), 51(2), 52(2), 54(1), 59(1), 60(2), 61(3), 62(1). BAP83(Paleo II); 66(2), 69(2), 70(6), 71(6), 73(5), 74(4), 75(9), 76(1), 77(4), 78(4), 79(2), 80(7), 81(1), 82(5), 83(3), 84(7), 85(6), 86(5), 87(6), 88(7), 89(3), 90(3), 92(2), 93(1), 94(5). BAP92(Paleo V); 96(4), 97(4), 98(7), 99(4), 100(4), 101(2), 102(4). BAP92a(Paleo VI); 105(5), 106(5), 107(7). BAP94(Paleo VII); 112(4), 113(1), 115(2), 116(2). 117(1), 119(4), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca de forma cilíndrica y apariencia esponjosa. Esta presenta dos constricciones transversales que permiten dividirla en tres partes. La parte central es aproximadamente dos veces más larga que las partes terminales. Con numerosas, espinas radiales, delgadas y cónicas, que se originan desde la superficie. Esta parte central es relativamente lisa, de pared delgada, y con un manto reticulado. Los poros son desiguales en tamaño y forma. La teca presenta numerosas espinas radiales, delgadas y cónicas, originándose desde la superficie.

**MEDIDAS:**

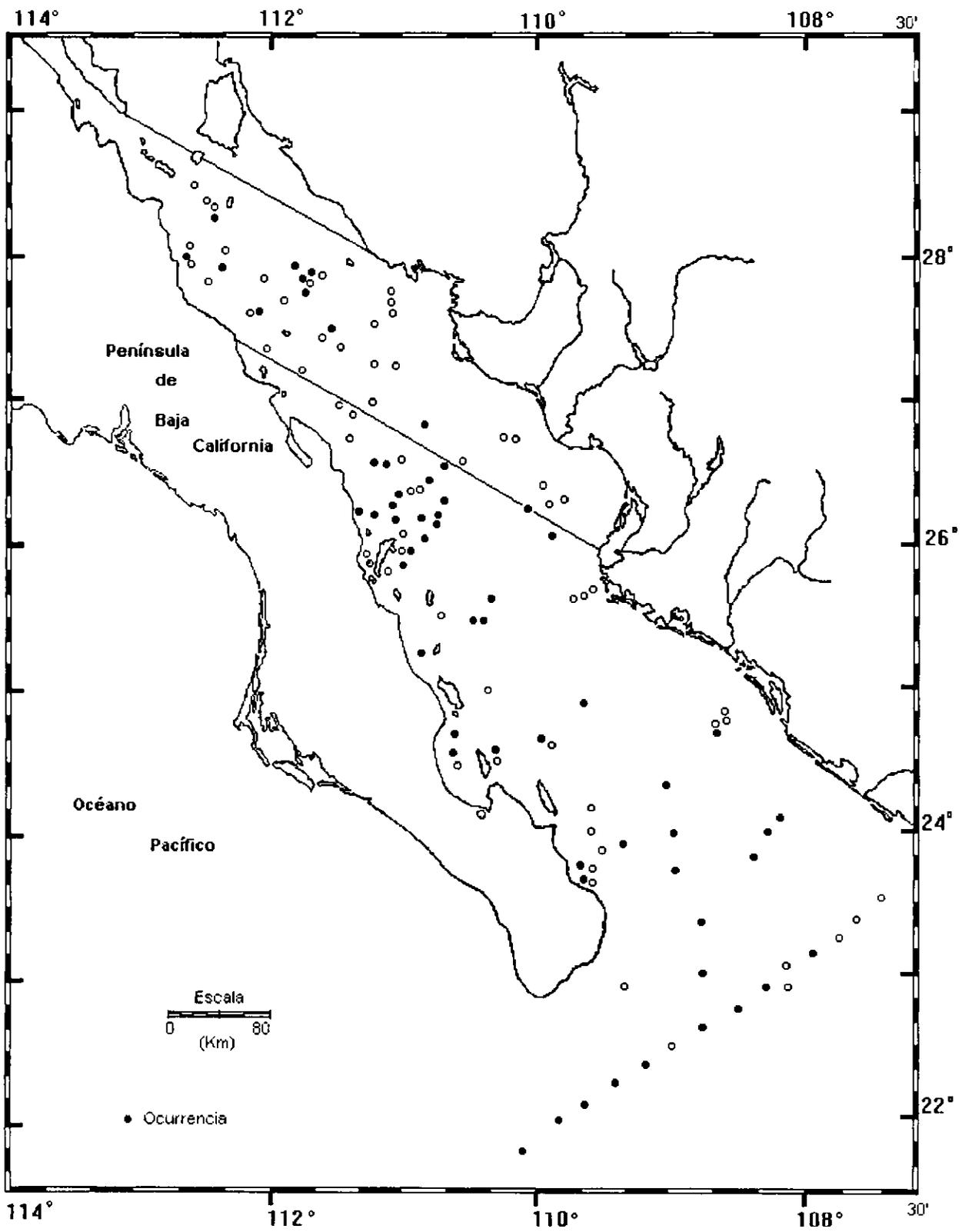
Largo de la teca	188 - 363 $\mu\text{m}$
Diámetro de la parte central	37 - 71 $\mu\text{m}$
Diámetro de las partes terminal	30 - 68 $\mu\text{m}$
Largo del manto reticulado	123 - 191 $\mu\text{m}$
Máxima anchura	74 - 191 $\mu\text{m}$
Largo de las espinas radiales	2 - 25 $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** En algunos especímenes el manto se ausenta o se presenta muy rudimentario.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Sur del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Pacífico Norte (Nigrini, 1970); Sureste del Pacífico (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 64.- Distribución de *Spongocore puella* Haeckel 1887

Género *Spongurus* Haeckel 1860

*Spongurus cf. elliptica* (Ehrenberg, 1873)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 65)

? *Acanthosphaera elliptica* Ehrenberg 1873a, Lám. 7, Fig. 4 *Spongurus cf. elliptica* (Ehrenberg) Benson 1966, Lám. 8, Fig. 4-5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 7(3), 10(1), 12(2), 13(5), 14(2), 15(1), 18(1), 20(5), 22(1), 24(1), 27(1), 30(2), 38(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(1), 45(2), 46(1), 47(1), 49(1), 50(2), 52(3), 53(1), 54(1), 56(3), 57(1), 60(2), 62(3), 63(3). BAP83(Paleo II); 65(2), 66(3), 67(2), 68(1), 69(6), 70(4), 71(3), 72(2), 73(6), 74(1), 76(2), 78(3), 81(1), 83(2), 84(6), 85(1), 86(2), 88(1), 90(1), 91(1), 92(2), 93(1), 94(2). BAP92(Paleo V); 96(1), 97(6), 101(2), 102(2). BAP92a(Paleo VI); 104(1), 105(3), 107(3). BAP94(Paleo VII); 112(1), 115(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca larga de forma elipsoidal, con apariencia esponjosa, otras tecas no son esponjosas, pero consisten de numerosas subtecas elipsoidales concéntricas (5-12 o más) con espacios cerrados e iguales. Estas están unidas por barras que se originan desde los nudos de las barras medias de cada subteca. La subteca más interna es pequeña e indistintamente esférica o elipsoidal. Los poros de cada subteca son pequeños, subpoligonales y subiguales en tamaño, con un arreglo subregular. La superficie cortical presentan numerosas espinas radiales (50-200 o más), las cuales son cortas y gruesas con forma cónica o triédrica.

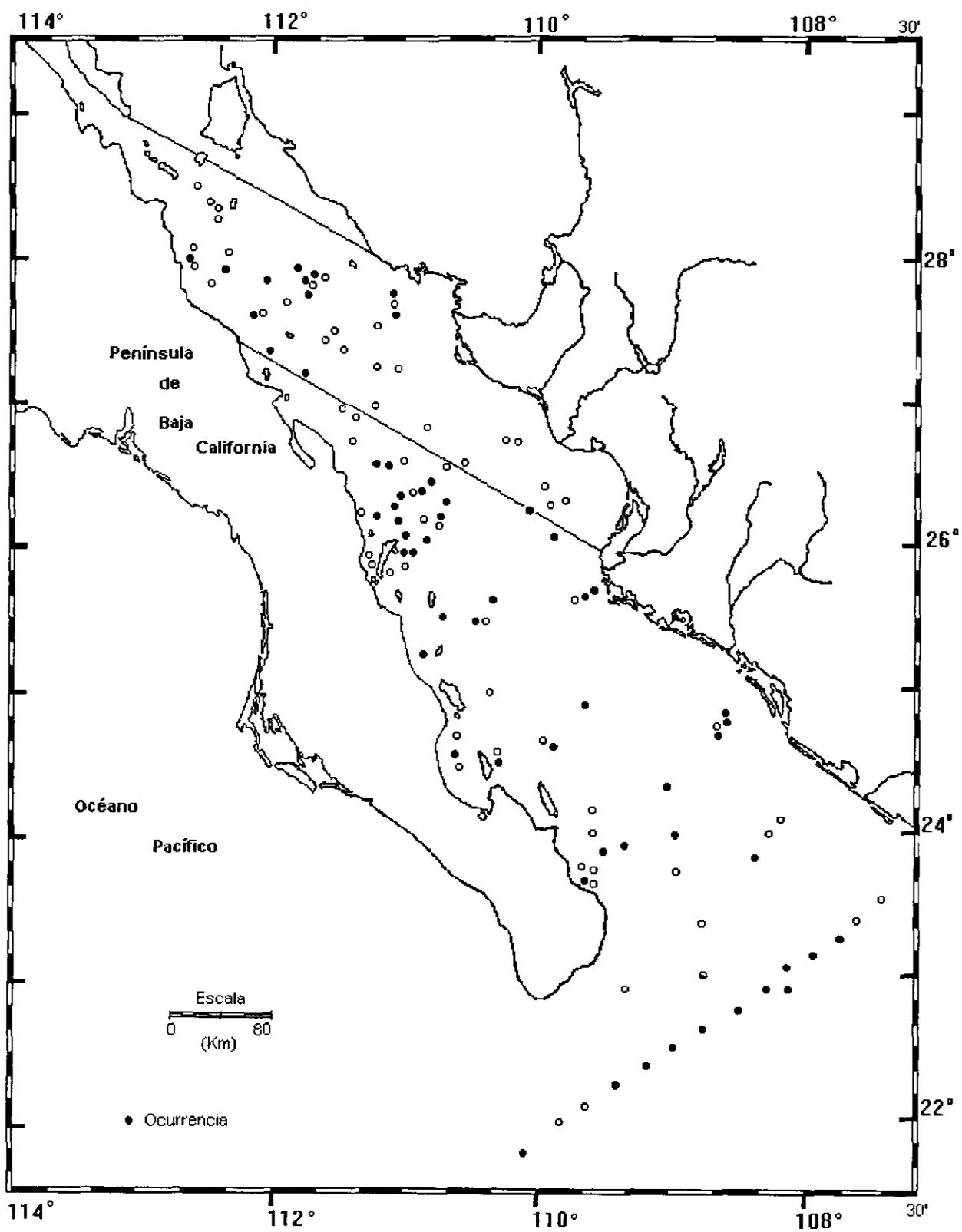
**MEDIDAS:**

Longitud de la teca (mayor eje)	86 - 107 $\mu\text{m}$
Menor diámetro	70 - 127 $\mu\text{m}$
Longitud de las espinas radiales	6 - 74 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Mar filipino (Ehrenberg, 1873).



Mapa 65.- Distribución de *Spongurus cf. elliptica* (Ehrenberg, 1872)

Familia **A r t o s t r o b i i d a e** Riedel 1967 emend. Foreman 1973

Diagnósis: Céfalis soportando un tubo lateral  
Rango Estratigráfico: Cretácico - Reciente

De esta familia se determinaron 6 géneros y 8 especies.

Lista de Especies

*Botryostrobos auritus-australis* (Ehrenberg, 1844)

*Botryostrobos aquilonaris* (Bailey, 1856)

*Phormostichoartus corbula* (Harting, 1863)

*Siphocampe lineata* (Ehrenberg, 1838)

*Siphostichartus corona* (Haeckel, 1887)

*Spirocyrtis gyroscalaris* Nigrini 1977

*Spirocyrtis scalaris* Haeckel 1887

*Spirocyrtis subscalaris* Nigrini 1977

Género *Botryostrobos* Haeckel 1887 emend. Nigrini 1977

Grupo *Botryostrobos auritus-australis* (Ehrenberg 1884) (Lám. ,Figs. y Mapa 66 )

*Lithocampe aurita* Ehrenberg 1844a, p. 84.

*Lithocampe australis* Ehrenberg 1884b, p. 187.

*Lithostrobos seriatus* Haeckel 1887, p. 1474, Lám. 79, Fig. 15; Petrushevskaya 1976, Lám. 28, Figs. I-IV; 1971, Lám. 24, Figs. 6-8.

*Siphonocampium cf. seriatus* (Haeckel) Benson 1964, Lám.2, Fig.62; 1966, Lám.35 Fig. 12-13.

*Botryostrobos auritus australis* (Ehrenberg) group, Nigrini 1977, p.246, pl.1, Figs. 2-5; 1979, p. N101, Lám. 27, Figs. 2a-d; Kleing 1979, p. 309, Lám. 2, Fig. 17.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82 (Paleo I): 2(2), 4(2), 10(2), 11(1), 19(3), 20(1), 23(1), 25(5), 37(1). BAP92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 49(3), 53(1), 60(2), 63(1). BAP83 (PaleoII): 66(1), 67(1), 72(1), 73(1), 77(1), 79(2), 84(1), 85(4), 87(2), 88(2), 90(1), 94(1). BAP92 (Paleo V); 96(10), 97(4), 98(2), 99(15), 100(11), 101(19), 102(8). BAP92a (Paleo VI); 104(15), 105(2), 106(4), 107(5), 108(6). BAP94 (Paleo VII): 110(1), 112(2), 118(1).

**DIAGNOSIS:** Teca cilíndrica multisegmentada, con pared gruesa o delgada, de superficie rugosa o lisa. Céfalis hemisférico con poros semi circulares pequeños, espina apical semejando a un cuerno, presenta un tubo cefálico bien desarrollado, direccionado oblicuamente hacia arriba aproximadamente 45°. La espina vertical, se define como una varilla axial bien desarrollada, extendiéndose a veces desde el abdomen. Torax ancho, con 3 a 4 hileras transversales de poros subcirculares. Su base la constricción lumbar es marcada. Abdomen con 3 6 4 segmentos, generalmente más anchos que el torax. Los poros estan arreglados en hileras transversales. El segmento distal, frecuentemente esta roto.

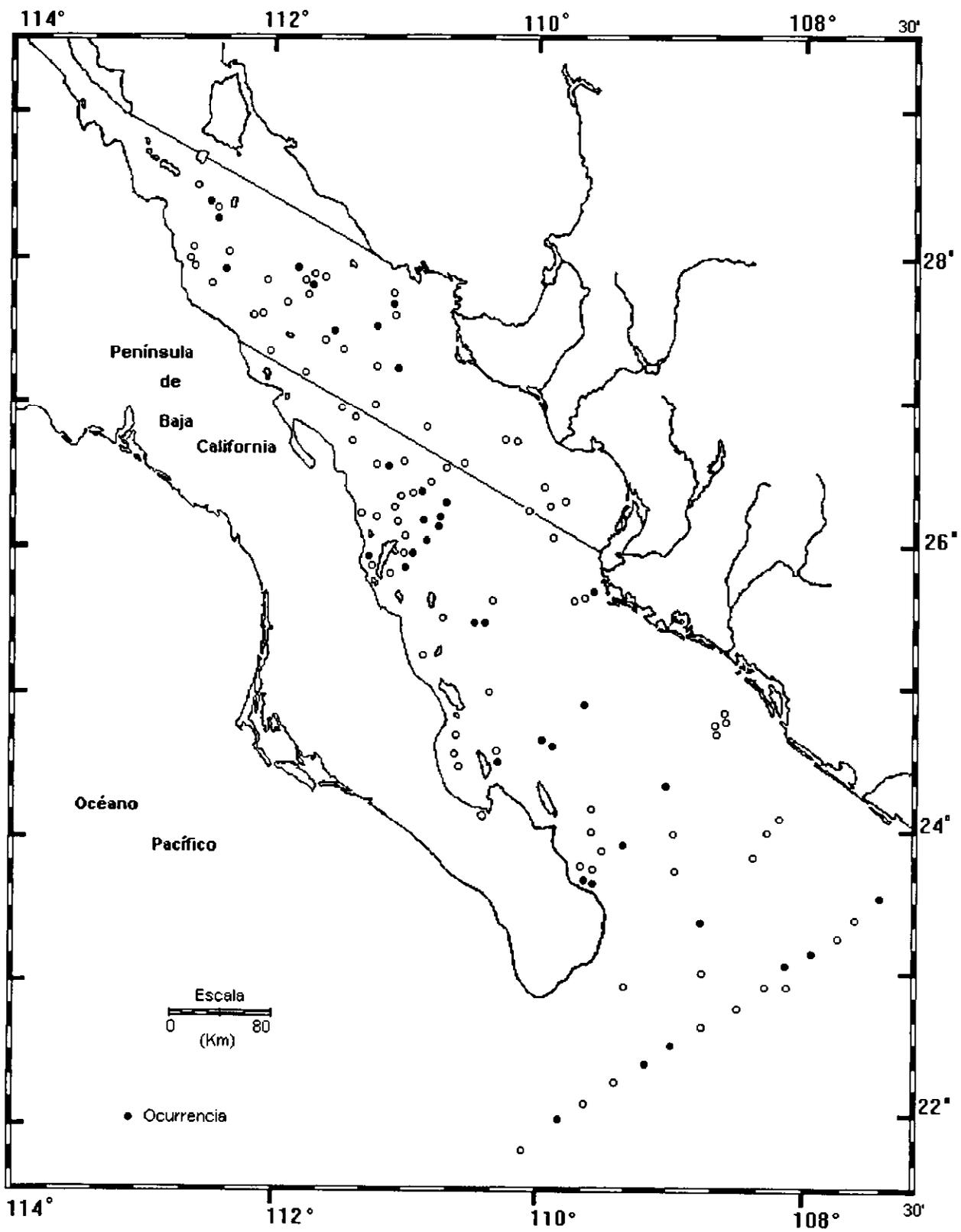
**MEDIDAS:**

Largo total	123 - 195 $\mu$ m
Ancho máximo	53 - 70 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Región central y sur del Golfo de California (Benson, 1966; Martínez-López, 1989); Golfo de Tehuantepec (Molina y Martínez, 1993);

**Mundial:** Costas de Noruega (Jórgensen, 1905); Sedimentos del Pacífico Este, cerca del Golfo de California (Petrushevskaya, 1962). Pacífico Norte (Sachs,1973); Aguas ecuatoriales de surgencia (Molina-Cruz, 1977).



Mapa 66.- Distribución de *Botryostrobos auritus-australis* (Ehrenberg, 1844)

*Botryostrobos aquilonaris* (Bailey 1856)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 67)

*Eucyrtidium aquilonaris* Bailey 1856, p. 4, Lám. 1, Fig. 9.

*Eucyrtidium tumidulum* Bailey 1856, p. 5.

*Siphonocampium erucosum* (Haeckel) Benson 1964, Lám. 2, Fig. 63; 1966, Lám.35, Fig. 18-20. *Botryostrobos aquilonaris* (Bailey) Nigrini 1977, p. 246, Lám. 1, Figs. 1; 1979, p. N99, Lám. 27, Fig. 1; Kleing 1979, p. 309, Lám. 2, Fig. 18.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 6(1), Región Sur: BAP82(Paleo I): 60(2), 63(2). BAP83(PaleoII); 65(1), 80(1). BAP92 (Paleo V); 97(1), 100(1), 102(2). BAP92a(Paleo VI); 107(1). BAP94(Paleo VII): 112(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de "pirinola" alargado en sentido vertical, con pared gruesa, formado de 4 a 5 segmentos postcefálicos, siendo el cuarto el más ancho. Presenta constricciones entre los segmentos; pero estos son oscuros externamente. La teca termina en un peristomio liso, de anchura variable y con una hilera simple de poros. Céfalís hemisférico con poros irregulares pequeños. Tubo cefálico robusto, direccionado oblicuamente hacia arriba 45° aproximadamente. Espina apical muy pequeña, semejando a un cuerno. Torax ancho con 3-4 hileras transversales de poros largos y subcirculares, segmentos subsecuentes con 3 a 6 (generalmente 4) hileras transversales de poros circulares muy juntas. El espesor de la pared hace que cada poro parezca tener un anillo al rededor del él.

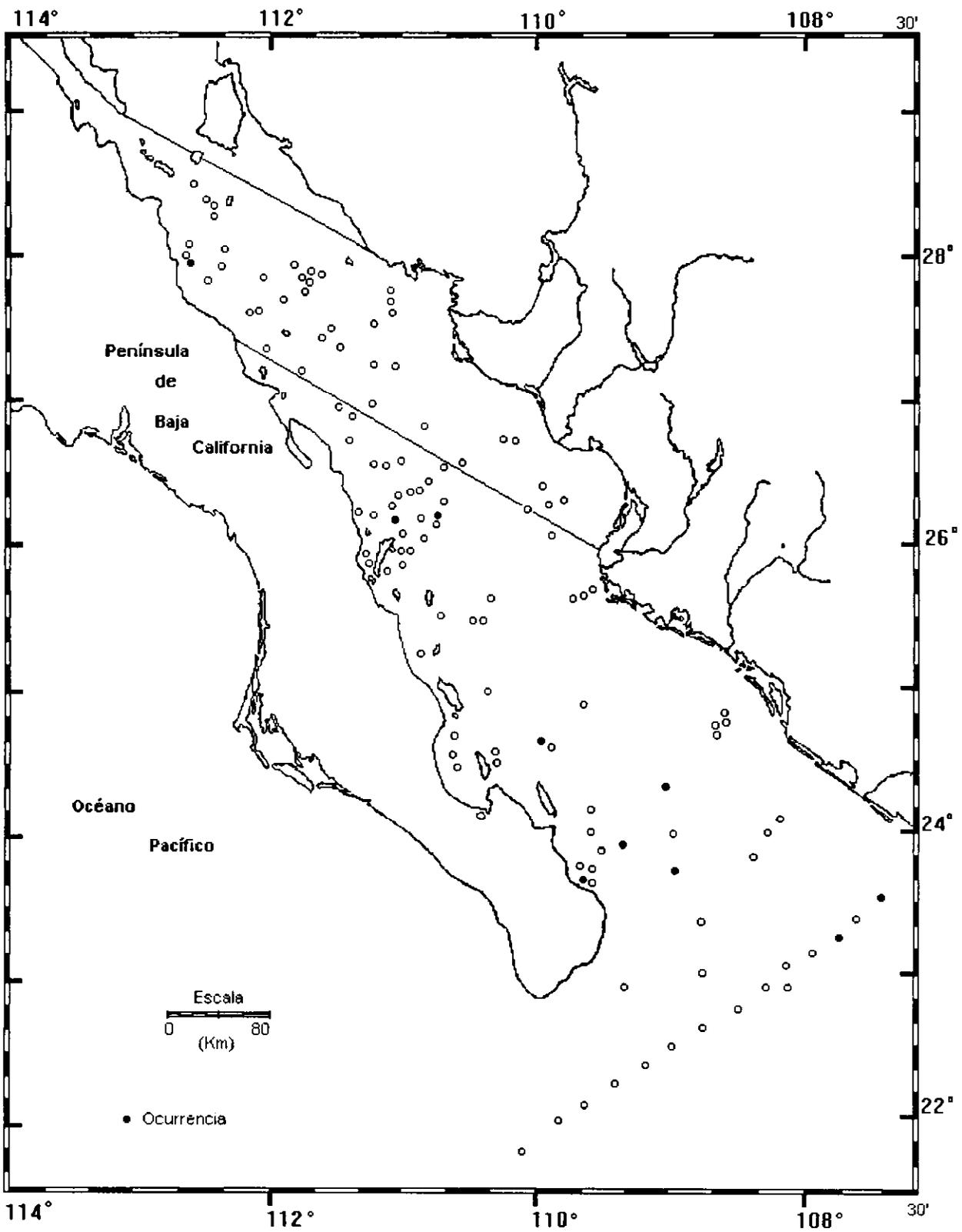
**MEDIDAS:**

Largo total	110-115 µm
Ancho máximo	60-90 µm

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966); Sur del Golfo de California (Martínez-lópez, 1989).

**Mundial:** Sedimentos Subárticos del Pacífico (Sachs 1973); Pacífico Noreste y Sureste (Molina-Cruz, 1977; Robertson, 1975).



Mapa 67.- Distribución de *Botryostrobus aquilonaris* (Bailey, 1856)

*Phonnostichoartus corbula* (Harting 1863)

(Lám. ,Figs. y Mapa 68)

*Lithocampe corbula*, Harting 1863, p. 12. Lám. 1, Fig. 21.

*Siphocampe corbula*, (Harting) Nigrini 1967, p. 85, Lám. 8, Fig. 5; Lám. 9, Fig. 3; 1970, p. 172, Lám. 4, Fig. 11; Riedel y Sanfilippo 1971, p. 1601, Lám. 1H, Figs. 18-25; Kling 1973, p. 639, Lám.5, Figs.22-23, Lám.12, Fig.21-23(?); Molina-Cruz 1977, p. 338. Lám.8, Fig. 6. *Siphocampium cf. polizona* (Haeckel) Benson 1964, Lám. 2, Fig. 49; 1966, p. 513, Lám. 35, Figs. 5-8, text. Fig.27.

*Phonnostichoartus corbula* (Harting) Nigrini 1977, p. 252, Lám. 1, Fig. 10; 1979, Lám. 27, Fig. 3, p. N103; Kling 1979, p. 309, Lám. 2, Fig. 20; Benson 1983, p. 506.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I) 6(8), 7(3), 10(2), 13(4), 17(1), 18(2), 19(1), 20(1), 22(1), 25(1), 35(1), 36(1), 38(1); Región Sur; BAP82(Paleo II) 43(1), 45(1), 47(30, 501, 53, 53(3), 54(1), 73(1), 84(4), 86(1); BAP92(Paleo V) 96(1), 97(6), 98(3), 99(8); BAP92a(Paleo VI) 104(1), 107(4), 108(4); BAP94(Paleo VII) 113(2), 115(2), 116(3), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Organismo tubular dividido en céfalís, tórax y abdomen. La teca es subcilíndrica de pared delgada y lisa, consistiendo de 4 segmentos, de los cuales el 4° es el más ancho y largo. El céfalís es aproximadamente esférico y con pocos poros. Presenta un tubo cefálico que se curva hacia abajo. Tórax cónico corto truncado, con poros circulares a subcirculares, arreglados en líneas transversales. Las constricciones lumbares y post-lumbares son distinguibles. El abdomen es anular y es un poco más largo que el tórax. Los poros del abdomen son pequeños, de subcirculares a cuadrados y arreglados regularmente en 5 a 8 líneas transversales. El cuarto segmento es de 2 a 4 veces más largo que el tercero, pero los poros son de igual tamaño, y también forman líneas transversales de 9 a 17 poros. El cuarto segmento disminuye su anchura un poco en la parte distal y acaba generalmente en un peristoma liso.

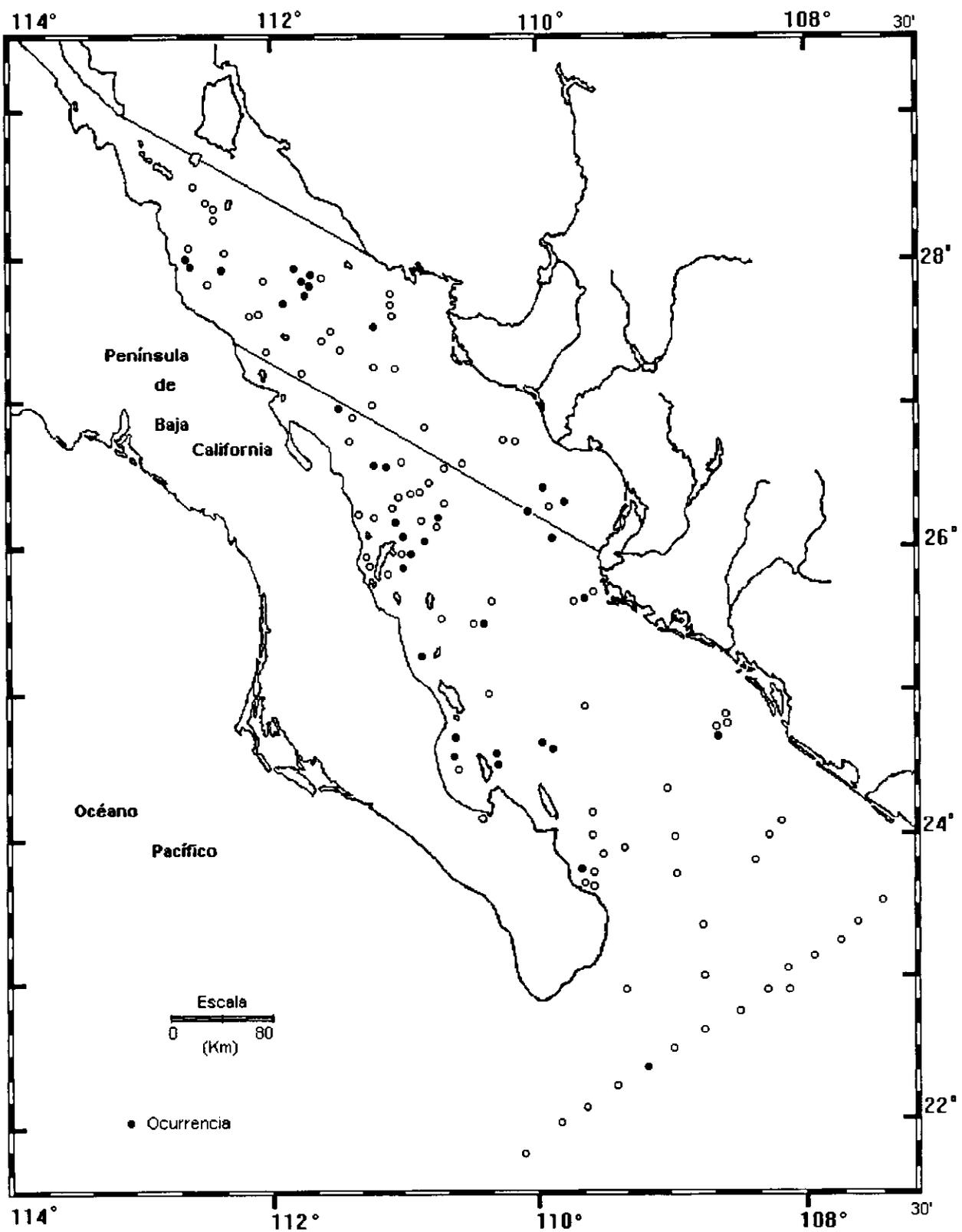
**MEDIDAS:**

Longitud total	130 - 165 $\mu$ m
Máxima anchura	65 - 75 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Este especie es un poco más abundante en la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** En el Océano Indico de bajas y medianas latitudes (Nigrini, 1967).



Mapa 68.- Distribución de *Phormostichoartus corbula*(Harting, 1863)

Género *Siphocampe* Haeckel 1881 emend. Nigrini 1977

**Diagnosis:** Teca constituida de tres segmentos. Céfalís sin espina apical. El tercer segmento es más o menos cilíndrico y algunos especímenes desarrollan una serie de constricciones redondeadas que alternan con hileras transversales de poros, tubo vertical corto y cilíndrico.

Especie Tipo: *Siphocampe annulosa* Haeckel 1887.

*Siphocampe lineata* (Ehrenberg, 1838)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 69)

*Lithocampe lineata* Ehrenberg 1838, p.138

*Lithomitra lineata* (Ehrenberg) Haeckel 1877, p.1484.

*Siphocampe lineata* (Ehrenberg) Nigrini 1977, Lám.3, Figs.9 y 10

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 13(1), 19(1), 20(1), 23(1), 30(1). BAP92a(Paleo VI); 109(4). Región Sur: BAP82(Paleo I): 56(1). BAP83(Paleo II); 70(2), 71(2), 86(2). BAP92(Paleo V); 96(4), 97(5), 98(4), 99(7), 100(14), 101(3), 102(45). BAP92a(Paleo VI); 105(1). BAP94(Paleo VII): 111(3), 112(1), 113(6), 114(1), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca cónico-cilíndrica lisa, constituida de un céfalís, tórax y abdomen. El céfalís es esférico con poros irregularmente dispersos, y tubo vertical bien desarrollado. Este tubo es cilíndrico y se desarrolla lateralmente o ligeramente hacia abajo, a veces puede ser ancho distalmente y su barra axial puede ser tan larga que llega hasta la mitad del abdomen. No presenta una constricción en el collar muy clara. Tórax inflado con dos a tres hileras transversales de poros subcirculares, constricción lumbar no muy clara. Abdomen generalmente liso sin dientes, presenta de siete a nueve hileras transversales de poros regularmente espaciados, los poros pueden variar de subcirculares a subcuadrangulares. En algunos especímenes se pueden ver estrías longitudinales, terminación rasgada pero con muchos poros, cuando se observa el peristoma generalmente tiene el margen liso.

**MEDIDAS:**

Largo de la teca

123 -160µ

Ancho de la Teca

45 - 75 µ

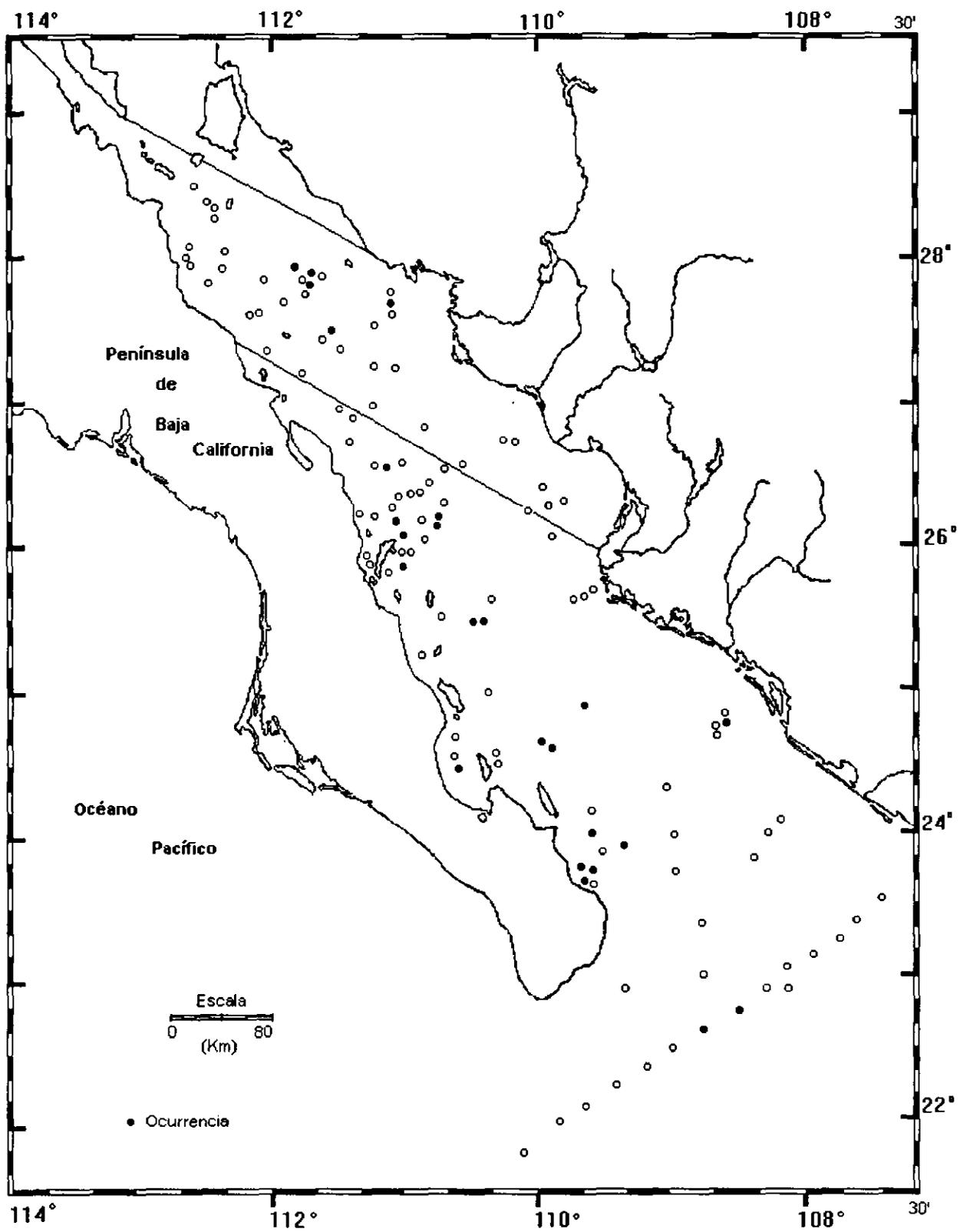
**OBSERVACIONES:**

La variación considerable en el tamaño de los poros, la distancia entre las hileras de poros y la presencia de estrías longitudinales, son las características principales de esta especie.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se encuentra distibuída principalmente en la parte Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Noratlántico, Mar de Groenlandia, Mar de Islandia (Bjorklund, 1976; Molina-Cruz, 1991).



Mapa 69 - Distribución de *Siphocampe lineata* (Ehrenberg, 1838)

Género *Lithocampe* Ehrenberg 1838.

*Lithocampe* sp. Nigrini 1967.  
(Lám. ,Figs. y Mapa 70)

*Lithocampe* sp. Nigrini 1967, p. 87, Lám. 8, Figs. 6a y 6b; Nigrini y Moore 1978, p. N65, Lám. 24, Figs. 5a y 5b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II) 76(1), 88(1), 93(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo cilíndrico formado por cinco u ocho segmentos, dividido en céfalís, tórax y segmentos postcefálicos. La teca subcilíndrica tiene apariencia rugosa y una pared gruesa, consiste de cinco u ocho segmentos. El céfalís es hemiesférico con poros subcirculares y una espina en forma de cuerno pequeña, la estructura del collar es indistinta. La barra media y la espina vertical forman una "V"; y las espinas laterales primarias y las espinas dorsales continúan como barras en la pared torácica ambas hasta la estructura lumbar. El tórax es cónico, usualmente es más largo que los segmentos subsecuentes pero en ocasiones tiene la misma longitud. Sus poros son subcirculares arreglados en líneas transversales. Los segmentos post-torácicos son cilíndricos de longitud igual, siendo en ocasiones el segmento final más grande, cada uno tiene transversalmente de cuatro a seis líneas de poros subcirculares; sobre la mitad del ecuador tienen de nueve a doce poros. En especímenes completos el último segmento se angosta formando una boca constriñida.

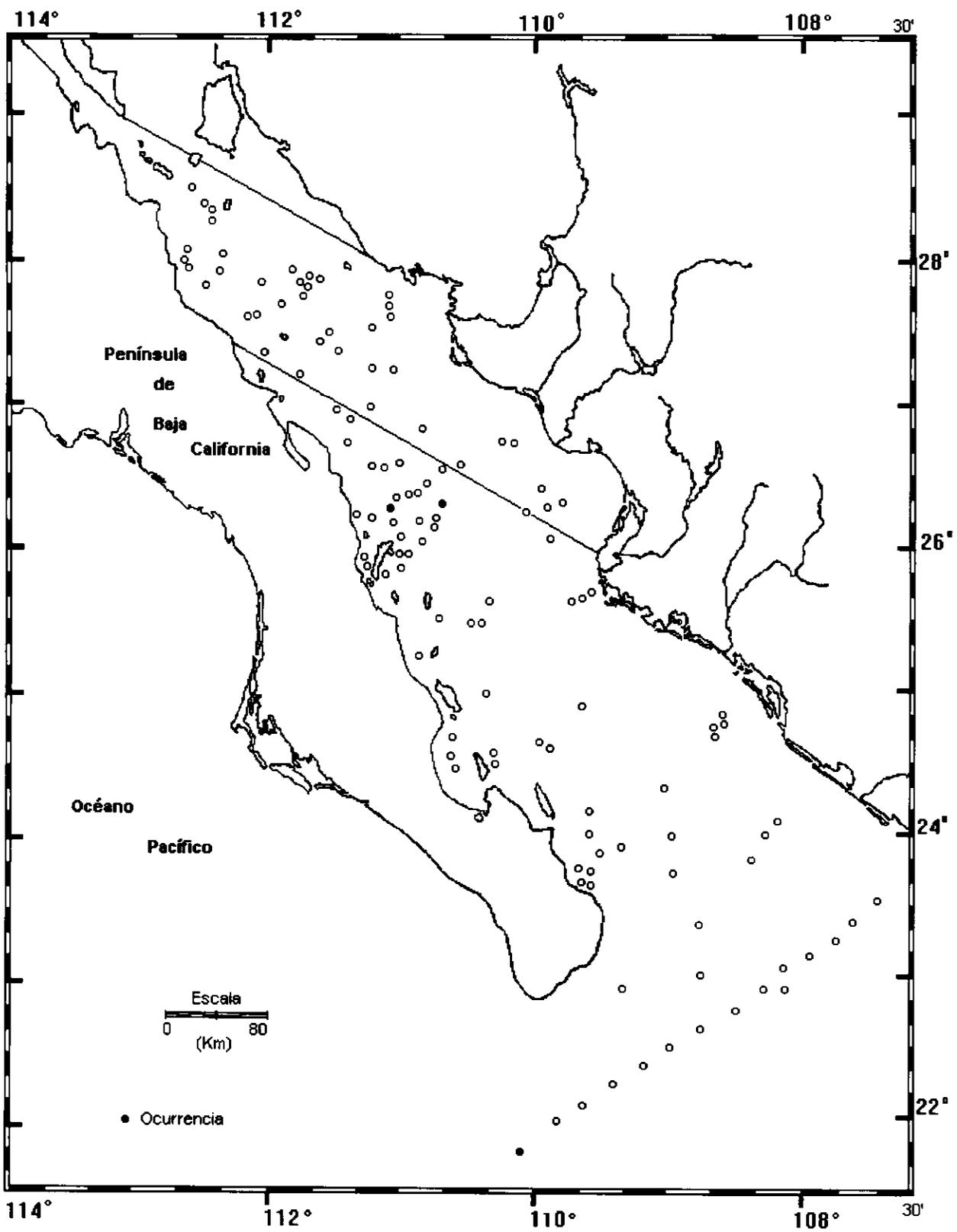
**MEDIDAS:**

Longitud total	128-218 $\mu$
Anchura máxima	54-72 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se encuentra en la Región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini 1967); Pacífico Norte (Nigrini 1970); Océanos Atlántico e Indico (Lozano 1974); Mar de Okhotsk, Mar de Bering y Noroeste del Océano Pacífico Norte (Robertson 1975).



Mapa 70.- Distribución de *Lithocampe sp Nigrini* 1969

Género *Shiphostichartus* Nigrini 1977.

*Shiphostichartus corona* (Haeckel, 1887)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 71)

*Cyrtophormis (Acanthocyrtis) corona* Haeckel 1887, p.1462, Lám. 77 Fig.15. *Lithostrobus cf botryocyrtis* Haeckel Nakasenko 1963, p.185, Lám.3, Fig.11a,b. *Phormostichoartus corona* (Haeckel) Riedel y Sanfilippo 1971, p.1600, Lám.11, Figs.13-15; Lám. 2J, Figs. 1-5. *Theocamptra corona* (Haeckel) grupo; Petrushevskaya y Kozlova 1972, p. 538, Lám. 23, Figs. 24, 25. *Shiphostichartus corona* (Haeckel) Nigrini 1977, p.257, Lám.2,Figs.5-7; Nigrini y Lombardi 1977, p. N193, Lám.32, Figs. 4a-b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II) 78(1).

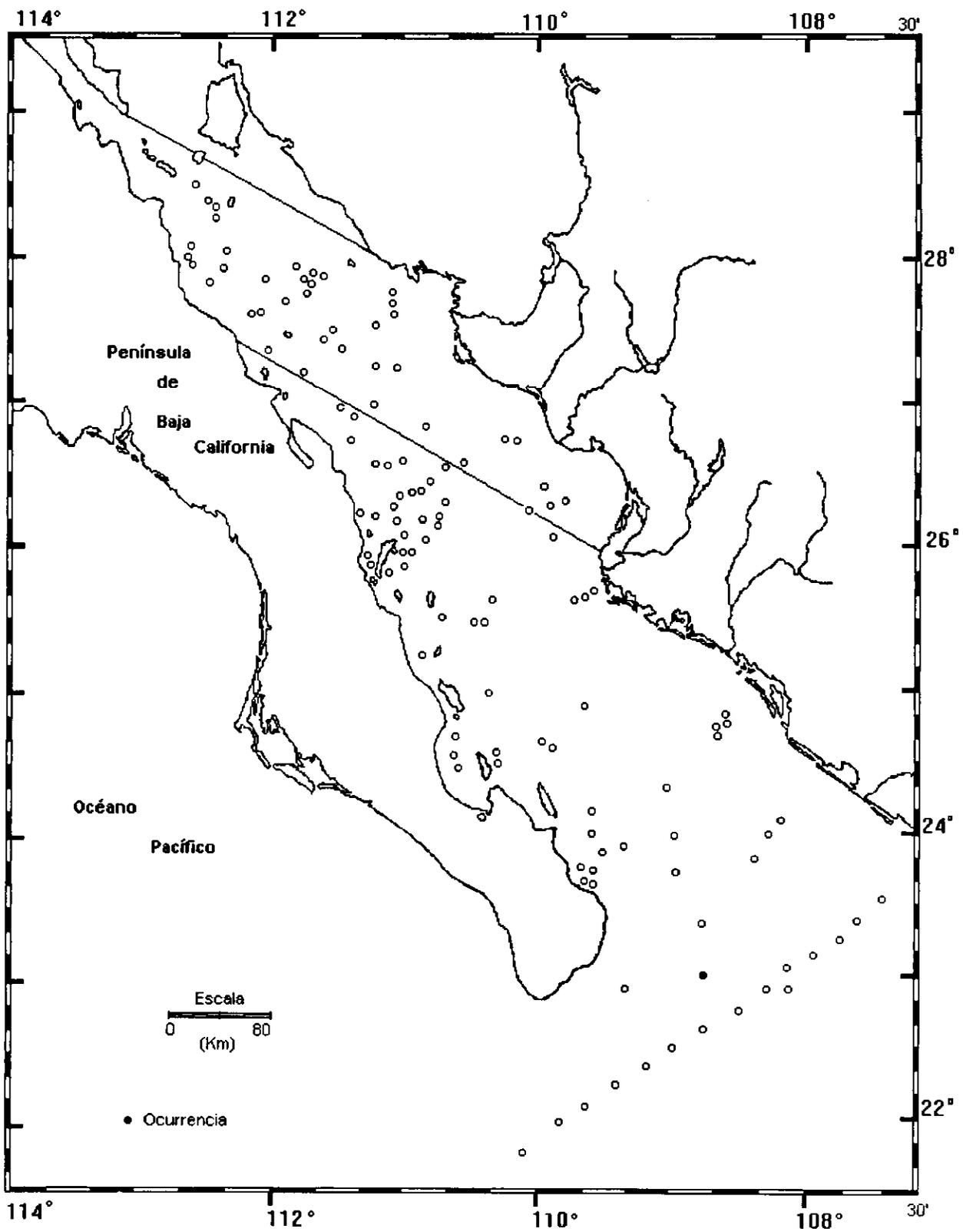
**DIAGNOSIS:** Organismosub-cónico dividido en segmentos, posee céfalos, tórax y abdomen. La teca es cónica y comprimida lateralmente, multisegmentada de superficie lisa y apariencia hialina. El céfalos es semiesférico con algunos poros circulares, un cuerno triédrico bien desarrollado y un prominente tubo vertical en forma de "pico de pato". En el céfalos se observa una espina apical libre y una barra axial bien desarrollada. El tórax se encuentra inflado y escasamente engrosado más que el resto de la teca; posee dos o tres líneas de poros circulares. El abdomen es cónico e inflado, con 4 o 7 líneas transversales de poros circulares. El cuarto segmento es más largo que los otros, encontrándose constreñido distalmente y sin alguna diferencia en el peristoma; numerosos poros circulares están espaciados ampliamente por líneas. La terminación de la teca puede estar rota o terminar en una larga línea de poros, dando una apariencia de pequeños dientes terminales.

**MEDIDAS:**

Longitud total (excluyendo el cuerno apical)	135- 19µm
Longitud del abdomen	30 - 40 µm.
Longitud del corto segmento	70 - 105 µm
Máxima anchura (cruzando el cuarto segmento)	70-95 µm

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es rara en el Golfo de California.



Mapa 71.- Distribución de *Siphostichoartus corona* (Haeckel, 1887)

Género *Spirocyrtis* (Haeckel, 1881) emend. Nigrini 1977

*Spirocyrtis gyroscalaris* Nigrini 1977  
(Lám, Figs. y Mapa 72)

*Spirocyrtis* sp. aff. *S. scalaris* Haeckel, Riedel and Sanfilippo 1971, p. 1601, Lám. 1G, Figs. 21, 23.

*Spirocyrtis* sp. Petrushevskaya y Koslova 1972, p. 540, Láms. 27, 28.

*Spirocyrtis gyroscalaris* Nigrini 1977, p.258, Lám.2, Figs. 10,11

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(1), 7(1), 10(2), 17(1), 18(2), 22(2), 23(1), 26(1), 35(1), 36(7), 38(2), 39(1); BAP92a(Paleo VI) 109(1), Región Sur: BAP82(Paleo I) 41(1), 43(2), 44(1), 45(2), 46(1), 47(4), 49(5), 50(1), 52(7), 53(4), 54(1), 56(2), 58(4), 61(3); BAP83(Paleo II) 67(2), 68(2), 73(3), 74(1), 75(2), 80(1), 83(1), 84(2), 85(2), 86(1), 87(4), 88(3), 89(1), 92(2), 94(2); BAP92(Paleo V) 95(1), 97(5), 98(2), 99(12), 100(1); BAP92a(Paleo VI) 105(1), 106(1), 107(4); BAP94(Paleo VI) 112(2), 113(2), 114(1), 117(1), 119(2), 120(1).

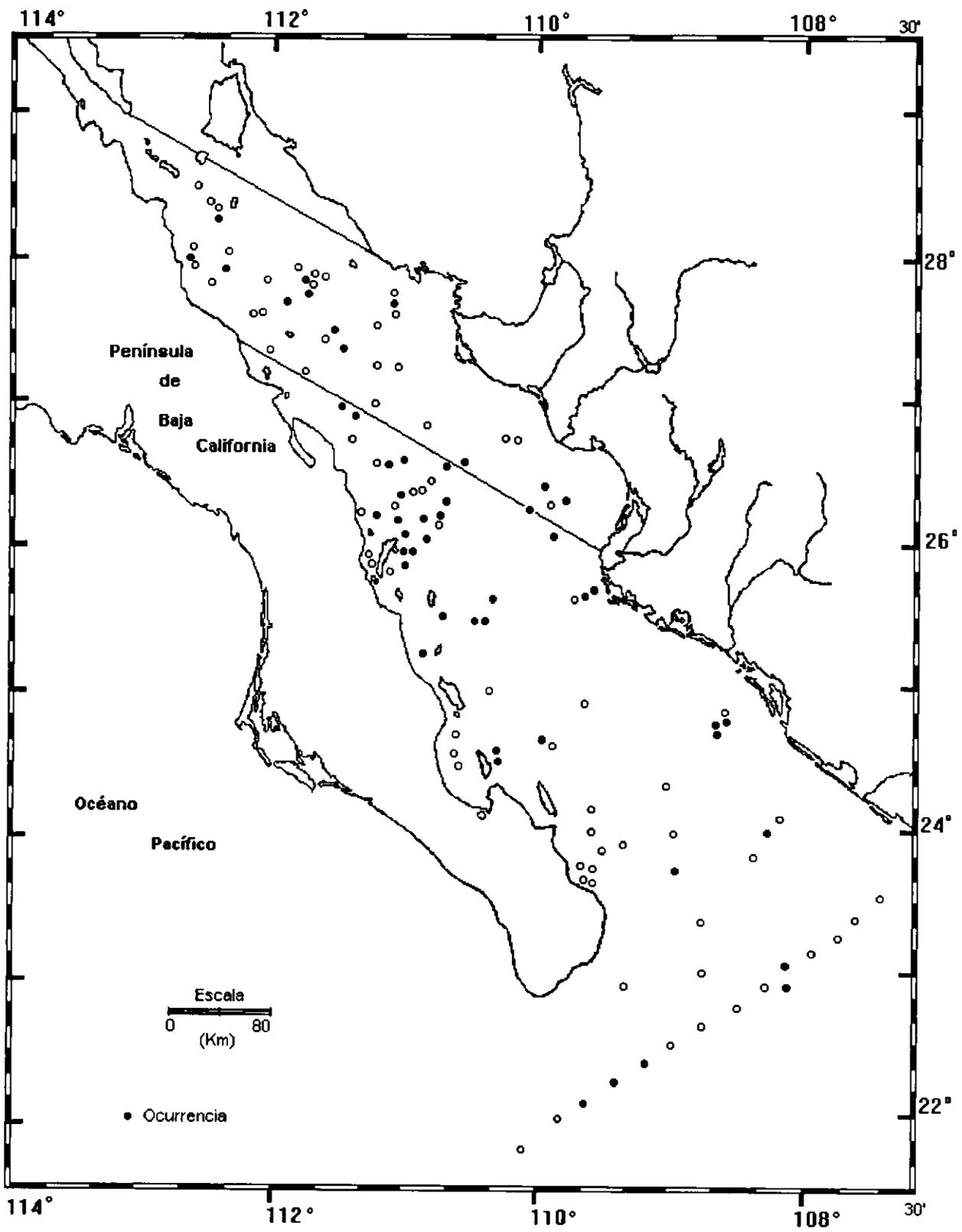
**DIAGNOSIS:** Organismo subcilíndrico dividido en segmentos. Teca de forma cónica o subcónica, presenta de 6 a 10 segmentos, de pared delgada y lisa, con porción terminal cilíndrica y constituida por un céfalis, tórax y abdomen multisegmentado. El céfalis es hemiesférico con numerosos poros subcirculares, soportando en la parte superior una espina apical corta y recta por medio de tres membranas delgadas en forma de tela estrecha. La espina apical es triédrica y/o un tubo largo de pared delgada y anchura amplia, en forma de pico de pato, se encuentran bien desarrollados. El céfalis esta deprimido dentro del tórax y la estructura del collar es indistinta. La espina apical y dos espinas perpendiculares a esta, forman un cruce al final del tubo del céfalis. La barra media vertical forman una "V". Ambas presentan espinas primarias y secundarias laterales y continúan formando costillas en la pared torácica. El tórax y el abdomen son redondeados y la estructura lumbar no esta pronunciada. Los segmentos subsecuentes son redondeados y un poco angulosos. Su largo varía de siete a nueve segmentos y posee de dos a cinco líneas de poros subcirculares o rectangulares por segmento. Generalmente la terminación de la teca esta rota.

**MEDIDAS:**

Longitud total	130-180 $\mu\text{m}$
Máxima anchura	75-105 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

México: Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California.  
Golfo de California (Benson, 1966)



Mapa 72.- Distribución de *Spyrocyrtis gyroscalaris* Nigrini 1977

*Spirocyrtis scalaris* Haeckel 1877  
(Lám. , Figs. y Mapa 73)

*Spirocyrtis scalaris* Haeckel 1887, p. 1509, Lám. 76, Fig. 14; Nigrini 1967, p. 88, Lám. 8, Fig. 7, Lám. 9, Fig. 4; Popofsky 1913, p. 406, Fig. 128-130.

*Spirocynnis sp. aff. S. scalaris* (Haeckel) Riedel and Sanfilippo 1971, Lám. 16, Fig. 19 - 24, Lám.214, Fig.3,5, 15-18.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I); 1(1), 2(1), 4(1), 7(1), 10(3), 11(1), 120), 14(1), 160), 17(2), 18(1), 19(3), 22(2), 23(3), 24(1), 31(1), 32(1), 34(1), 35(1), 36(10), 37(2), 38(2); BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 41(1), 42(2), 43(3), 45(2), 46(2), 47(4), 49(2), 50(1), 51(1), 52(4), 53(6), 54(3), 56(1), 58(4), 61(1); BAP83(Paleo II); 66(2), 67(3), 68(1), 69(1), 71(4), 72(1), 73(8), 74(1), 76(4), 77(1), 78(6), 80(5), 81(1), 82(1), 83(4), 85(7), 86(4), 87(5), 88(3), 89(2), 90(1), 92(2), 93(2), 94(1); BAP92(Paleo V); 97(5), 98(2), 99(12), 100(1). BAP92a(Paleo VI); 105(1), 106(1), 107(4). BAP94(Paleo VII) 112(2), 113(2), 114(1), 117(1), 119(2), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo semi-cilíndrico dividido en segmentos. Teca en forma cónico-subcónico, de pared delgada y lisa cuya porción terminal es cilíndrica, presentan de 6 a 10 segmentos y está constituida por un céfalis, tórax y abdomen multisegmentado. El céfalis es hemiesférico con numerosos poros subcirculares, con una espina apical corta y recta soportado en la parte superior del céfalis por tres membranas delgadas en forma de tela estrecha. Cuando esta ausente la espina apical, se presenta un tubo largo de pared delgada y anchura amplia en forma de pico de pato. La espina apical y dos espinas perpendiculares a ésta, forman un cruce al final del mbo del céfalis. El céfalis esta deprimido dentro del tórax y la estructura del collar es indistinta. La barra media y la barra vertical forman una "V". Ambas presentan espinas primarias y secundarias laterales y continúan formando costillas en la pared torácica. El tórax y el abdomen son redondeados y la estructura lumbar no esta pronunciada. Los segmentos subsecuentes son cilíndricos variando en longitud y caracterizandoles una forma escalonada. Los poros presentes pueden ser cuadrados o rectangulares arreglados en líneas transversales y en cada segmento se presentan de 2 a 6 líneas de estos.

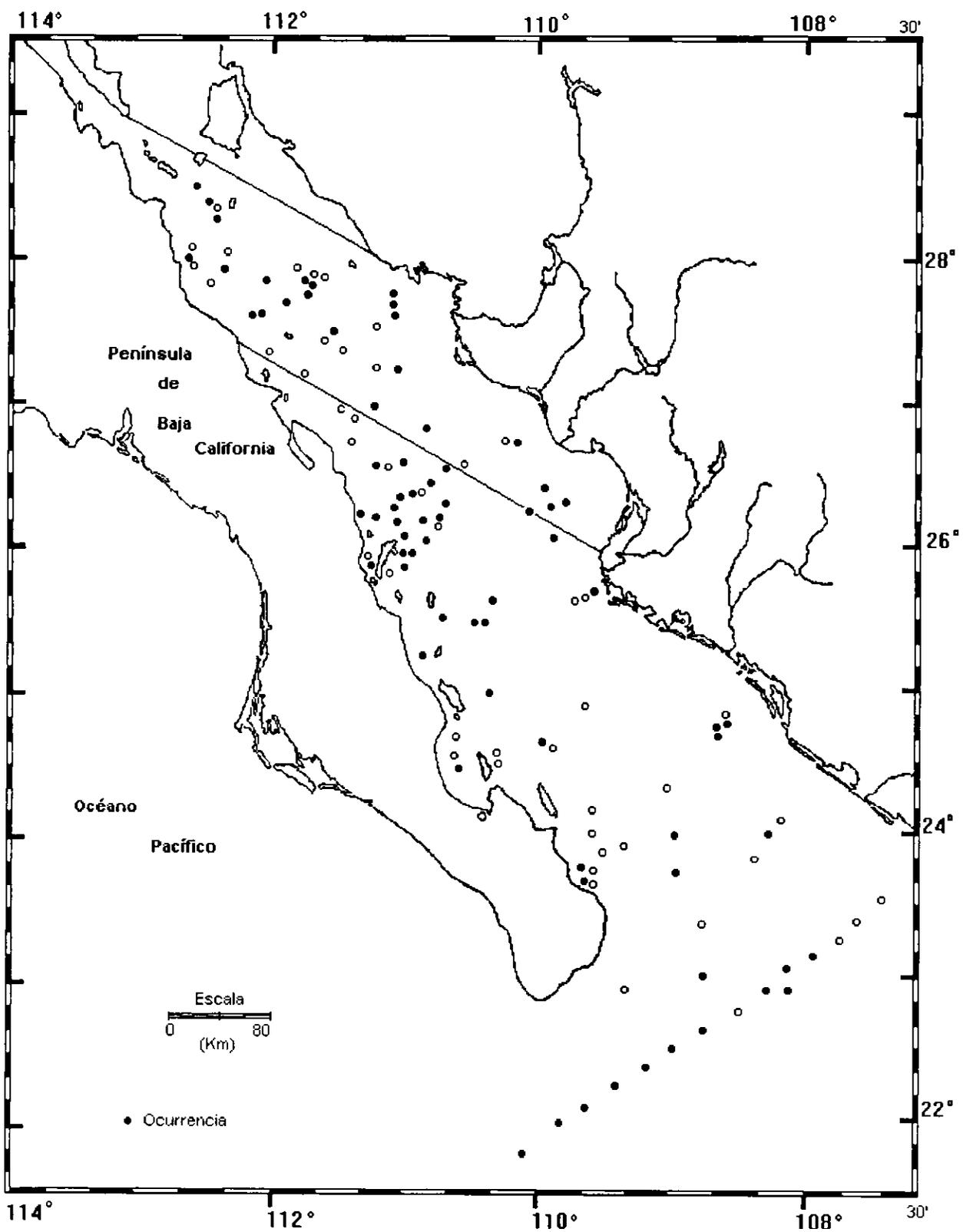
**MEDIDAS:**

Longitud total sin el espina apical	109-182 $\mu\text{m}$
Máxima anchura	63-128 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

En México: Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Océano Pacífico Central (Haeckel 1887), Océano Indico (Popofsky, 1913).



Mapa 73.- Distribución de *Spitocyrtis scalaris* Nigrini 1977

*Spirocyrtis subscalaris* Nigrini 1977  
(Lám. Figs. y Mapa 74)

*Lithamphora furcaspiculata* Popofsky 1913, p.408, Text-fig. 132

*Spirocyrtis* sp. aff. *S. scalaris* Haeckel Riedel & Sanfilippo 1971, Lám.1G, Figs. 19,20,22

*Sprocyrtis* ex. gr. *scalaris* Haeckel Dumitrica 1973, p.840, Lám.15, Fig.9

*Spirocyrtis subscalaris* Nigrini 1977 Lám. 3, Figs. 1,2

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(2), 8(1), 10(2), 12(1), 13(1), 34(1). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 47(1). BAP92(Paleo V); 95(3), 96(5).

**DIAGNOSIS:** Teca cónica y lisa, constituida por céfalos, tórax y un abdomen multisegmentado (4-6 segmentos). Céfalos hemisférico con poros escasos de forma subcircular, presenta una espina apical fuerte y triédrica, tan larga como el céfalos y un tubo vertical bien desarrollado. Constricción del collar indistinto. Tórax inflado con 3-4 hileras transversales de poros relativamente grandes y subcirculares, se diferencia del abdomen por una constricción claramente visible y marcada por una banda de poros. Abdomen y segmentos post-abdominales inflados, que incrementan en tamaño distalmente, cada segmento soporta 4 o más hileras transversales de poros circulares de tamaño variable. Terminación de la teca generalmente rota, aunque a algunas veces se puede observar un peristoma corto con poros espaciados irregularmente y algunos dientes.

**MEDIDAS:**

Largo de la teca sin espina apical

123 - 165  $\mu$

Ancho de la Teca

65 - 83  $\mu$

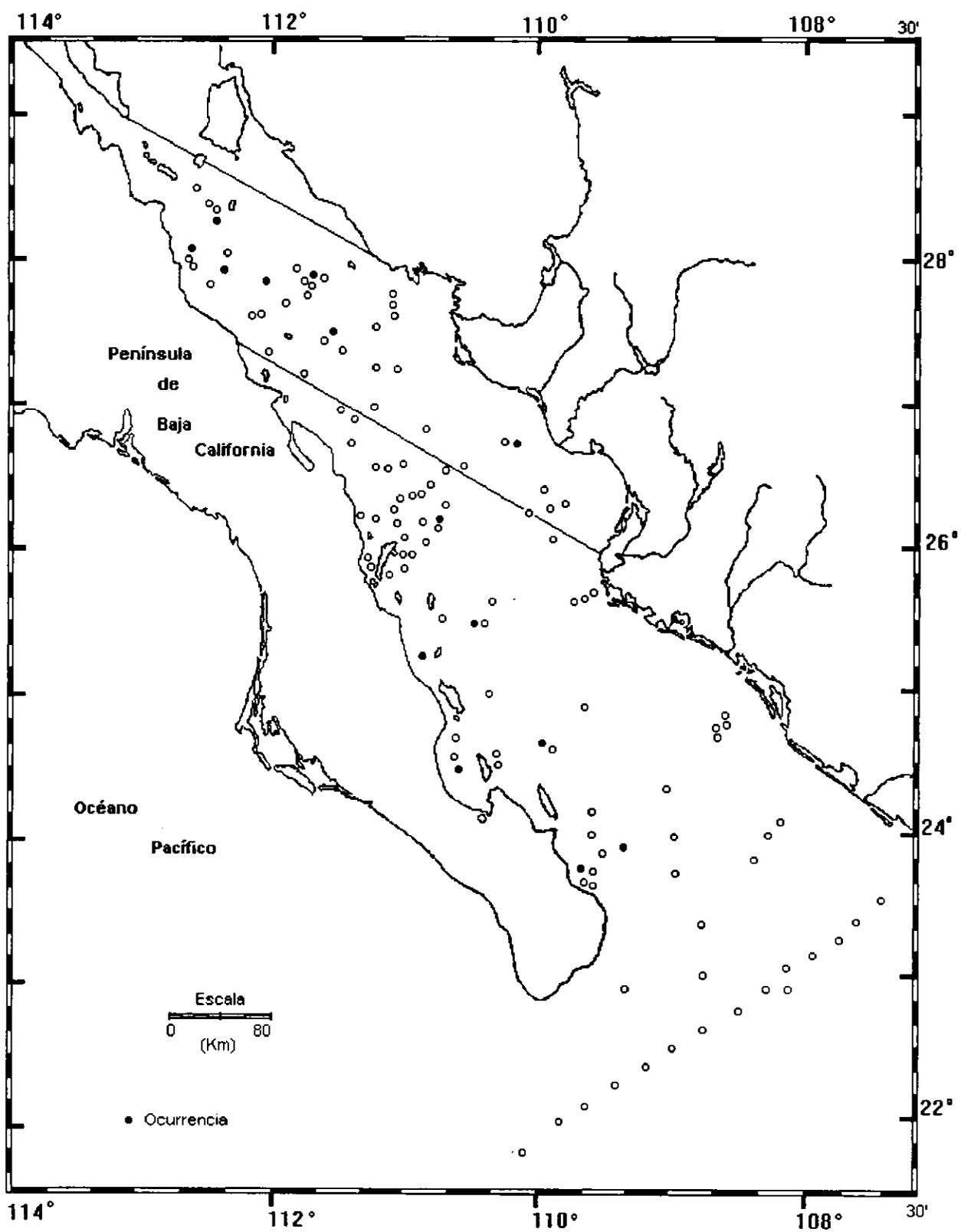
**OBSERVACIONES:**

Se diferencia de *S. gyrosalaris* por su teca ancha y por el número menor de segmentos. El primer segmento abdominal es más redondeado y hay un incremento regular en su longitud distal.

**DISTRIBUCION:**

En México: Esta especie es más abundante en la región centro del Golfo de California.

**Mundial:** Noratlántico, Mar de Groenlandia, Mar de Islandia (Bojorklund, 1976; Molina-Cruz, 1991).



Mapa 74.- Distribución de *Spirocyrtis subscalaris* Nigrini 1977

Familia **A r c h i p h o r m i d i d a e** Haeckel 1882 emend. Campbell 1954

**Diagnosis:** Espumelarios con 4 o más apófisis radiales.

**Rango estratigráfico:** Ordovícico - Reciente

De esta familia se determinaron 2 géneros y 2 especies.

Lista de Especies

*Cornutella profunda* Ehrenberg 1859

*Litharachnium tentorium* Haeckel 1861

Género *Cornutella* Ehrenberg 1938

*Cornutella profunda* Ehrenberg 1859  
(Lám. ,Figs. y Mapa 75)

*Cornutella hexagona* Haeckel 1887, Vol.18, p.1180, Lám. 54, Fig.9.

*Cornutella profunda* Ehrenberg 1859, p. 39; Riedel 1958, p. 232, Lám. 3, Figs. 1-2; Benson 1964, Lám. 2, Fig. 30; 1966, p. 430, Lám. 29, Figs. 7-9; Nigrini 1967, p. 60, Lám. 6, Figs. 5ac; Casey 1971, Lám. 23.1, Fig. 9; Kling 1973, p. 635, Lám. 3, Figs. 1-4, Lám. 9, Figs. 8-17; 1977, p. 215, Lám. 1, Fig. 19; 1979, p. 309, Lám. 1 Fig. 21; Renz 1974, p. 790, Lám. 17, Figs. 24-25; 1976, p. 149 Lám. 7, Fig. 11; Benson 1983, p. 502.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(1), 6(3), 7(2), 12(2), 13(1), 18(1), 20(4), 23(1), 27(1), 30(1), 38(7); Bap92a(Paleo VI) 109(5); Región Sur: BAP82(Paleo I) 43(1), 45(4), 46(1), 47(8),49(3), 52(4), 53(6), 54(2), 56(2), 58(1), 60(2), 63(2); BAP83(PaleoII) 67(1), 68(1), 69(2), 70(1), 74(12), 75(3), 76(2), 81(1), 84(5), 85(7), 86(7), 87(3), 88(1), 91(1), 92(4), 93(1), 94(1); BAP92(Paleo V) 95(1), 96(4), 97(6), 98(7), 99(36), 100(23), 102(10); BAP92a(Paleo VI) 104(2), 105(7), 106(26), 107(13), 108(4); BAP94(Paleo VII) 110(1), 111(2), 112(3), 113(3), 114(3), 115(5), 116(1), 117(2), 118(2), 119(11), 120(2).

**DIAGNOSIS:** Organismo en forma de cono delgado, dividido en céfalís, tórax y abdomen. Consiste de una teca cónico-cilíndrica delgada, de pared gruesa y lisa. El céfalís es muy pequeño y de apariencia hialina está embebido en la parte superior del tórax y presenta una espina apical corta. El tórax es cónico o cilíndrico. Los poros del tórax que están cerca del céfalís son pequeños y presentan un relleno de sílice estos incrementan su tamaño y se definen hexagonales hacia la parte distal de la porción cónica. El cuello, la espina vertical y las espinas laterales y dorsales no son comúnmente observables.

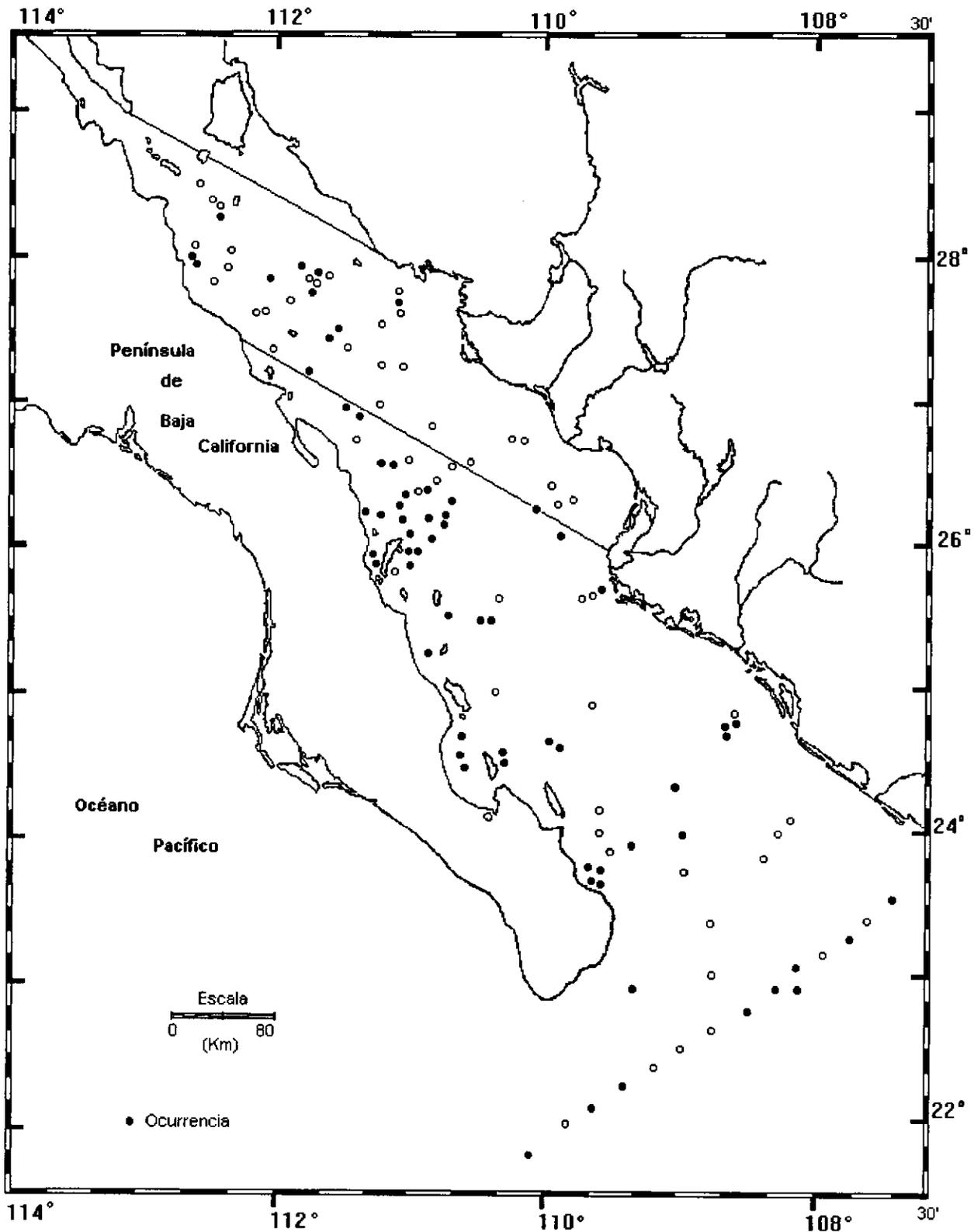
**MEDIDAS:**

Longitud máxima de la testa a la espina apical	114-191 $\mu\text{m}$
Longitud del céfalís	6 - 9 $\mu\text{m}$
Longitud de la espina apical	1 - 12 $\mu\text{m}$
Anchura del céfal	5 - 9 $\mu\text{m}$
Máxima anchura del tórax	43 - 71 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México :** Esta especie es más abundante en la parte oeste de la Región Sur del Golfo de California. Golfo de California.

**Mundial:** Océano Índico, en Aguas del Antártico, en las partes tropicales del Pacífico y Norte del Pacífico y Atlántico (Benson, 1966).



Mapa 75.- Distribución de *Cornutella profunda* Ehrenberg 1859

Género *Litharachnium* Haeckel 1860

*Litharachnium tentorium* Haeckel 1861  
(Lám. , Figs. y Mapa 76)

*Litharachnium tentorium* Haeckel 1861b, p. 836: 1862, pp. 281-282, Lám. 4, Figs. 7-10: 1887, vol. 18, p. 1163; Jörgensen 1905, pp. 138-139, Lám. 16, Figs. 90-91; Popofsky 1913, vol. 14, pp. 331-332, text.-Fig. 40; Benson 1966, p. 427, Lám. 29, Fig. 5-6; Renz 1974 p. 793, Lám. 17, Figs. 19; 1976 p. 150, Lám. 7, Fig. 6; Kling 1979 p. 309, Lám. 1, Fig. 22.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP 82 (Paleo I); 4(2), 10(1), 12(2), 17(1), 27(1), 30(2), 37(2), 38(2), 41(1). BAP 92a (Paleo VI); 109(7). Región Sur: BAP 82 (Paleo I); 47(3), 53(1), 63(1). BAP 83 (Paleo II); 69(1), 71(1), 72(1), 76(3), 79(1), 80(2), 81(1), 82(1), 83(1), 85(3), 87(3), 89(1), 91(1), 92(3), 93(3), 94(1). BAP 92 (Paleo V); 96(13), 97(13), 98(3), 99(6), 100(7), 101(4). BAP 92a (Paleo VI); 105(8), 106(6), 107(10), 108(3). BAP 94 (Paleo VII); 110(1), 112(2), 113(4), 114(2), 116(5), 117(2), 119(4), 120(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de "piramide distalmente ancha" constituida por un céfalís y un torax amplio. el céfalís es pequeño e hialino y no se separa del tórax por ninguna estructura, el tórax es cónico y amplio en su parte distal. La porción proximal del tórax consiste de 6 a 20 barras primarias longitudinales, que se originan en el collar. Tres o más costillas nacen en la barra dorsal. El tórax es frágil y reticulado y en algunos especímenes se define una malla secundaria. Dada su fragilidad, muchas tecas se presentan rotas.

**MEDIDAS:**

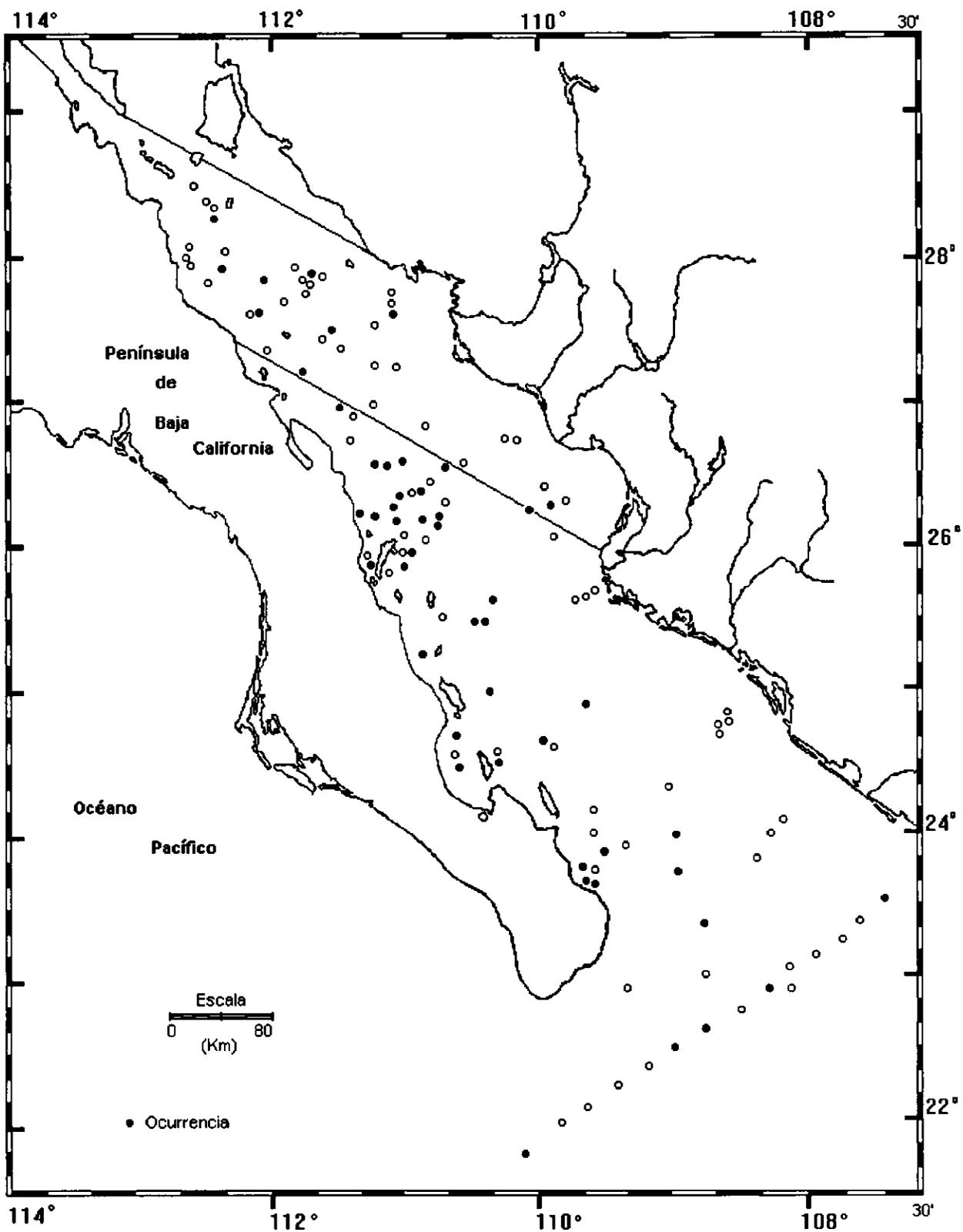
Largo de la teca	120-150 $\mu$
Máxima anchura	597-643 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Mediterráneo y cerca del Mar Messina (Haeckel 1868b); Entre Noruega y las Islas

Faeroe (Jörgensen, 1905); Región tropical del Océano Indico y Sur del Océano Atlántico (Popofsky, 1913a); Centro del Pacífico (Haeckel 1887, p.1163).



Mapa 76.- Distribución de *Litarachnium tentorium* Haeckel 1861

Familia **C a n n o b o t r y i d a e** Haeckel 1881 emend. Riedel 1967

**Diagnosis:** Céfalis con dos o más lóbulos impares, solo uno es homólogo con el céfalis de los teoferidos.

**Rango Estratigráfico:** Eoceno - Reciente

De esta familia se determinaron 2 géneros y 3 especies.

Lista de Especies

*Acrobotrissa cribosa* Popofsky 1913

*Acrobotrys cf. disolenia* Haeckel 1887

*Botryocyrtis scutum* (Harting, 1863)

Género *Acrobotrissa* Haeckel 1881

*Acrobotrissa cribosa* Popofsky 1913  
(Lám. ,Fig. y Mapa 77)

*Acrobotrissa cribosa* Popofsky 1913, v.14, p.322 text.Fig. 29

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 6(1), 13(1), 18(2), 20(1), 23(1), 25(1), 36(2). BAP92a (Paleo VI); 109(10). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 43(1), 45(1), 47(2), 52(3), 53(1), 61(1). BAP83 (Paleo II); 66(1), 75(1), 85(1), 86(2). BAP92 (Paleo V); 95(6), 96(12), 97(14), 98(3), 99(17), 100(3), 102(8). BAP92a (Paleo VI); 104(7), 105(2), 107(10), 108(1). BAP94 (Paleo VII): 112(1), 114(1), 115(3), 117(5), 118(1), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por un pequeño céfalis y tórax de superficie lisa. El céfalis es redondeado y se encuentra parcialmente inmerso en una cavidad de la teca, además esta rodeado por cuatro lóbulos: dos lóbulos triangulares localizados lateralmente, un lóbulo ventral pequeño que se encuentra dentro de un tubo ventral reticulado (este tubo no siempre se aprecia) y un lóbulo dorsal hinchado y largo. Todos los lóbulos se encuentran separados por una constricción. En la base de la retícula del céfalis se puede observar un collar con poros cardinales y cervicales, que esta separado del céfalis por poros largos. El tórax es pequeño y subcilíndrico, su abertura basal se distingue como una débil constricción y a veces esta presente un peristoma hialino. Los poros del céfalis y del tórax son similares en tamaño, tan anchos como las barras que los conforman, circulares y de arreglo subregular. Las barras laterales primarias se extienden como barras cortas en la pared torácica y terminan en espinas cortas. La barra dorsal termina en una espina corta que se eleva desde la constricción del lóbulo cefálico dorsal y el tórax, mientras que la barra lateral secundaria termina en esta constricción. La barra apical comienza en una costilla dorsal del céfalis reticulado, extendiéndose como una columna interna dentro del lóbulo cefálico dorsal, atravesándolo y continuando como una espina apical corta, delgada y cónica. En la cavidad de la testa donde se localiza el céfalis, se puede observar una espina vertical corta, delgada y cónica. En algunos especímenes se presenta una espina axial larga, delgada y curva.

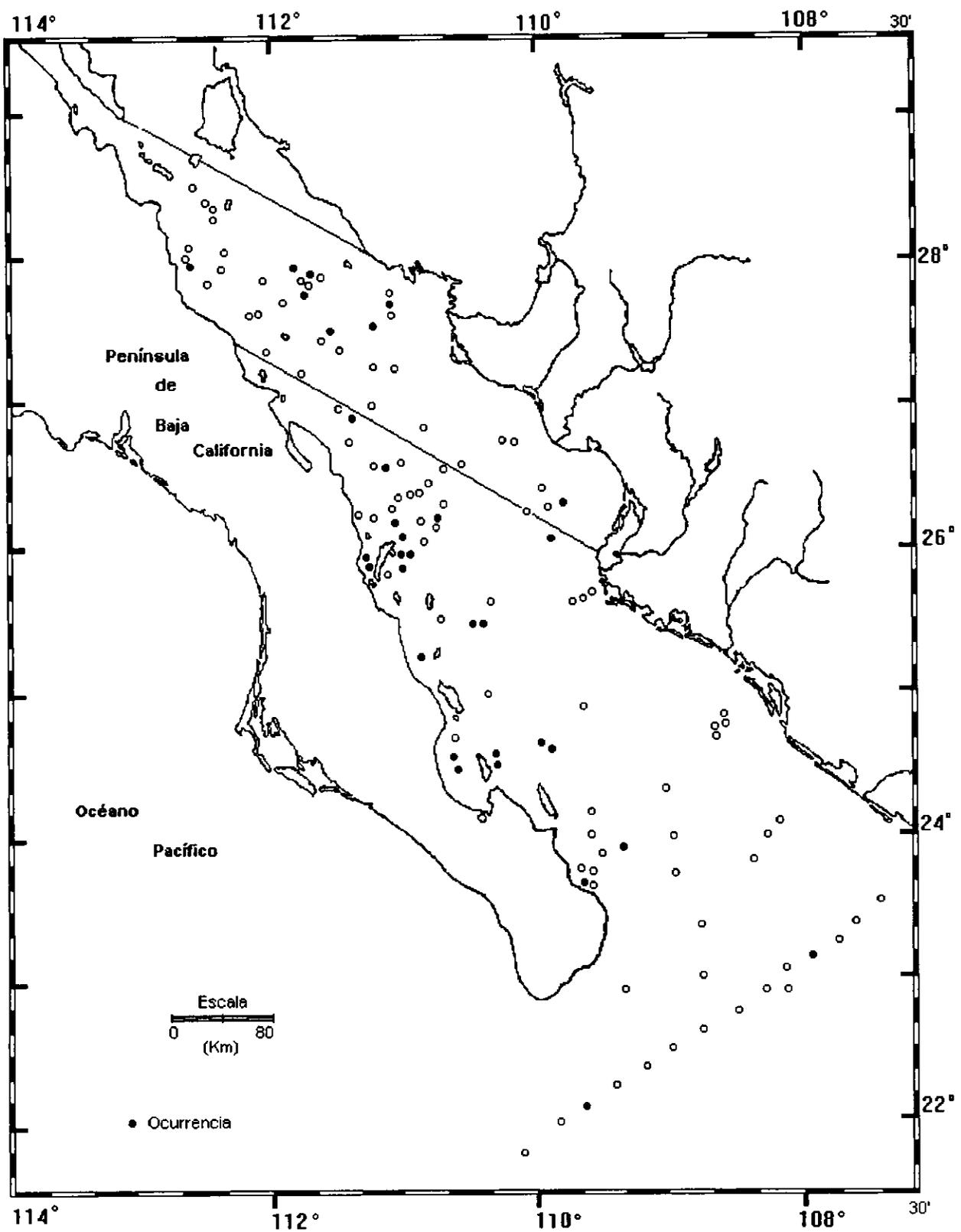
**MEDIDAS:**

Largo del tórax	98-108 $\mu$
Largo del lóbulo dorsal	34-80 $\mu$
Largo del céfalis	21-25 $\mu$
Ancho del lóbulo dorsal	26-46 $\mu$
Ancho del tórax	43-66 $\mu$
Largo de la espina apical	6-22 $\mu$
Largo de las espinas primarias lateral y dorsal	6-10 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Región sur del Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Atlántico tropical (Popofsky, 1913).



Mapa 77.- Distribución de *Acrobotrissa cribosa* Popofsky 1913

Género *Acrobotrys* Haeckel 1881

*Acrobotrys cf. disolenia* Haeckel 1887  
(Lám. , Figs. y Mapa 78)

*Acrobotrys disolenia* Haeckel 1887, vol. 18, Lám. 1114, Lám. 96, Fig. 10.

*Acrobotrys cf. disolenia* Haeckel, Benson 1966, p. 339, Lám. 23, Figs. 13-14, text-Fig. 21.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 10(1), 18(1), 19(1), 20(2), 23(2), 25(1), 36(1), 38(4). BAP92a (Paleo VI); 109(15). Región Sur: BAP82(Paleo I): 43(3), 45(2), 46(2), 47(1), 49(1), 52(1), 54(1), 56(1). BAP92(Paleo V); 95(2), 96(9), 97(2), 98(4), 99(4), 100(5), 102(4). BAP92a(Paleo VI); 105(7), 106(2), 107(8), 108(5). BAP94(Paleo VII): 111(4), 112(1), 114(3), 115(1), 116(8), 117(5), 118(1), 119(7), 120(2).

**DIAGNOSIS:** La testa presenta un céfalis liso con dos lóbulos y un tórax liso, subcilíndrico. El tórax presenta una débil constricción en la abertura basal y uno o más tubos ventrales reticulados. Estos tubos ascienden en plano sagital desde la superficie más alta del lóbulo dorsal cefálico o son paralelos a la espina apical; la cual es corta. Los lóbulos cefálicos están separados por una constricción que coincide con una delgada costilla, el lóbulo ventral es pequeño y redondeado mientras que el lóbulo dorsal es largo. Los poros de los lóbulos del céfalis y del tórax son similares: van desde circulares a subcirculares, y son pequeños subiguales con arreglo irregular. El contorno de las costillas del lóbulo ventral corresponden a los arcos apicales-laterales del arco ventral. La barra media se encuentra por debajo del lóbulo ventral, la barra vertical y la columela interna se extienden como una costilla a lo largo del borde ventral del lóbulo dorsal y se proyecta como una espina; a su vez, el lóbulo dorsal se proyecta como una espina apical corta. La barra vertical termina cerca de la porción proximal del tubo ventral, las Barras dorsal y laterales primarias atraviesan la pared del tórax y algunas barras laterales secundarias terminan en la constricción que separa el lóbulo dorsal del tórax.

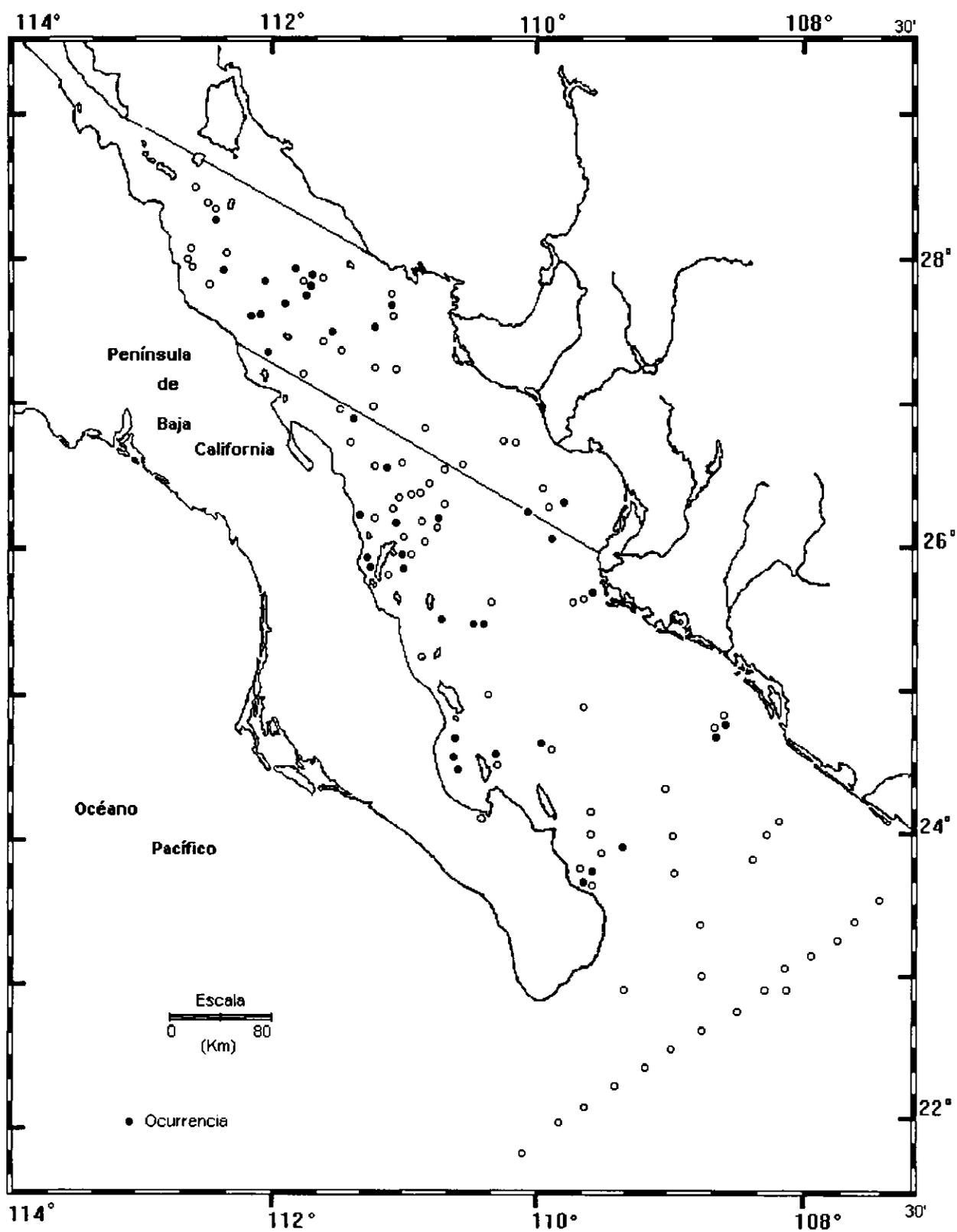
**MEDIDAS:**

Largo del lóbulo dorsal	37-50 $\mu$ m
Largo del lóbulo ventral (Medida desde la barra media)	21-25 $\mu$ m
Largo Tórax	37-58 $\mu$ m
Ancho del lóbulo dorsal	22-30 $\mu$ m
Ancho del lóbulo ventral	18-20 $\mu$ m
Ancho del Tórax	53-59 $\mu$ m
Largo del tubo ventral	6-9 $\mu$ m
Diámetro del tubo	6-9 $\mu$ m
Largo de la espina dorsal y lateral primaria	12-33 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la boca del Golfo de California. Norte del Golfo de California (Benson 1966)

**Mundial:** Pacífico central (Haeckel 1887).



Mapa 78- Distribución de *Acrobotrys cf. disolenia* Haeckel 1887

Género *Botryocyrtis* Haeckel 1887 emend. Nigrini 1977

*Botryocyrtis scutum* (Harting 1863) (Lám. ,Figs. y Mapa 79)

*Haliomma scutum* Harting 1863, p. 11, Lám.1, Fig. 18.

*Botryopyle* sp. Benson 1966,p. 345, Lám. 23, Figs. 16; 1964, Um. 2 Fig. 64

*Botryocyrtis scutum* (Harting) Nigrini 1967, p. 52, Lám. 6, Figs. la-c; Molina-Cruz 1977, p. 338, Lám. 6, Fig. 14.

*Botryocyrtis* sp. Casey 1971 Lám. 23.3, fig 1; Nigrini 1979, Lám. 28, Fig. a,b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 10(3), 12(1), 13(1), 19(1), 20(1), 23(1), 38(3), BAP92a (Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 44(1), 45(2), 46(1), 47(1), 58(2), 60(1), 61(2), 62(1), 63(2). BAP83 (PaleoII); 68(1), 70(1), 86(3). BAP92 (Paleo V); 96(3), 97(2), 99(4), 100(12), 102(27). BAP92a (Paleo VI); 104(1), 105(3), 107(3), 108(2). BAP94 (Paleo VII): 110(1), 111(2), 112(3), 113(1), 114(3), 115(1), 116(4), 119(4).

**DIAGNOSIS:** Teca cilíndrica que a veces presenta una envoltura de material esponjoso entre la constricción del cuello y la lumbar. El céfalis es tri ó cuatri lobulado, el lóbulo más grande se define del lado dorsal. Todos los lóbulos presentan numerosos poros pequeños de formas subcirculares a subpoligonales. El tórax es corto y cilíndrico, aunque lenticular en corte transversal, con poros subpoligonales y más grandes que los del céfalis. La constricción lumbar no es apreciada externamente, pero internamente es marcada por un anillo septal. En algunas especies, existe un abdomen similar al tórax y un cuarto segmento de longitud variada, con poros pequeños. En algunos casos, el tercer segmento es muy corto, dando la apariencia de que el cuarto segmento se une al tórax. La base de la teca es usualmente ancha y abierta, aunque en algunos casos es ligeramente constreñida con terminación rasgada.

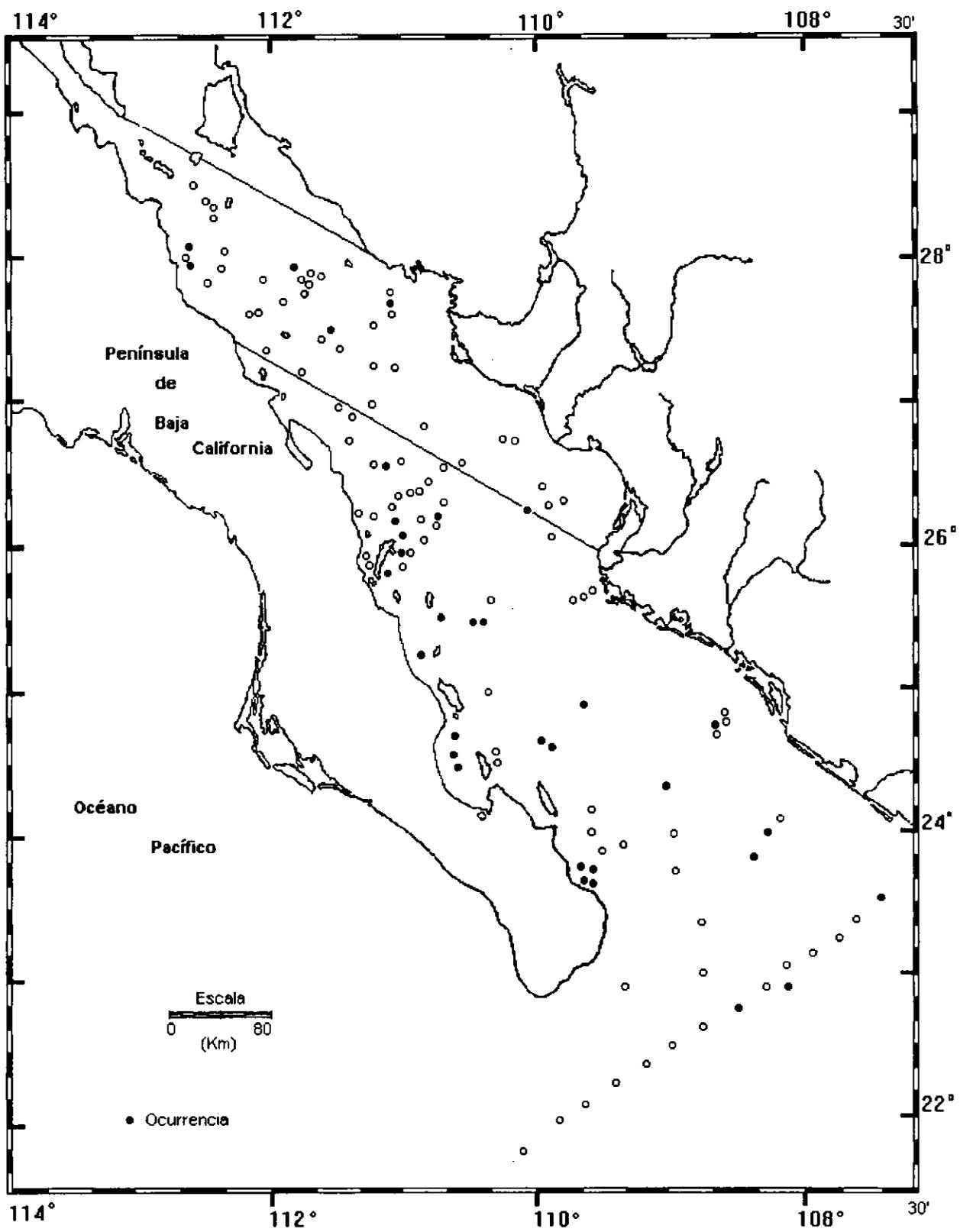
**MEDIDAS:**

largo total	81 - 128 $\mu$ m
Ancho máximo	54 - 81 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región sur del Golfo de California. Sur del Golfo de California (Benson, 1966; Martínez-lópez, 1989); Golfo de Tehuantepec (Molina y Martínez, 1994).

**Mundial:** Sedimentos de los Océanos Antártico e Indico (Nigrini, 1967); Sedimentos Subárticos del Pacífico (Sachs 1973); Pacífico Noreste y Sureste (Robertson, 1975; Molina-Cruz, 1977).



Mapa 79.- Distribución de *Botryocyrtis scutum* (Harting, 1863)

Género *Centrobotrys* Petrushevskaya 1965

*Centrobotrys termophyla* Petrushevskaya 1965

(Lám. ,Figs. y Mapa 80)

*Androspyris aptenodytes* Haeckel Popofsky 1913, Lám.xxix, Fig.6

*Centrobotrys termophyla* Petrushevskaya 1965, p.115

**MATERIAL REVISADO:** BAP92(Paleo V); 102(1) BAP92a(Paleo VI); 107(2).

**DIAGNOSIS:** Lóbulo cefálico interno, burdo, esférico, con pequeños poros subcirculares, poco espaciados y superficie rugosa. Este lóbulo es sostenido arriba de la estructura del collar, por tres gruesas barras, dos de las cuales están pegadas a las espinas primarias laterales. La tercera, es parte de la espina apical y se origina en un extremo de la barra media. Como esta pasa a través del lóbulo cefálico, está flanqueada por dos pares de poros, esto deja al lóbulo como una aguja cilíndrica la cual puede o no atravesar la pared cefálica externa. Los extremos de la espina vertical son como pequeñas púas en uno de los poros cefálicos internos. Las espinas primarias laterales, dorsales y ventrales son cilíndricas y delgadas, estas se extienden hacia afuera y generalmente un poco hacia abajo de la estructura del collar. Frecuentemente atraviesan la teca externa. Las espinas ventral se originan cerca del extremo superior de la espina vertical. Las espinas laterales secundarias son cortas y con un eje alargado. Un par de espinillas gruesas se extienden de cada lado de la espina vertical a la pared de la teca cefálica externa. La teca externa es aproximadamente triangular del lado externo, de pared delgada, hialina y lisa con muchos poros pequeños, irregularmente distribuidos. Terminación rasgada.

**MEDIDAS:**

Longitud máxima

90-128  $\mu$

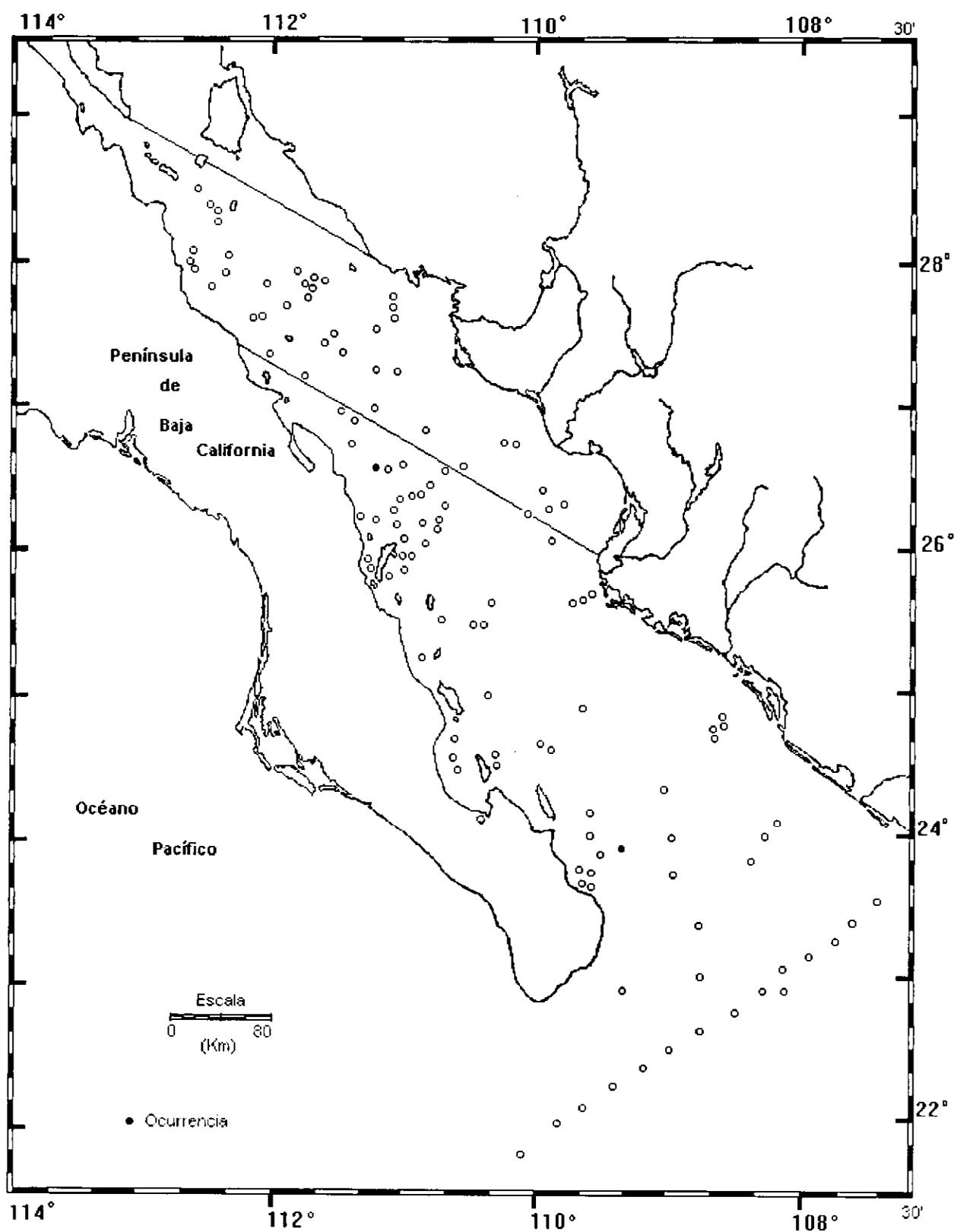
Ancho máximo de la teca

63-81  $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es muy rara en el Golfo de California

**Mundial:** Océano Indico (Petrushevskaya, 1965; Nigrini 1967).



Mapa 80.- Distribución de *Centrobotrys termophyla* Petrushevskaya 1965

Familia **C a r p o c a n i i d a e** Haeckel 1881 emend. Riedel 1967

**Diagnosis:** Naselarios con céfalos pequeños, no muy claro en el contorno del tórax y con tendencia a reducirse a una barra pequeña en la parte superior del tórax.

**Rango estratigráfico:** Terciario - Reciente

De esta familia se determinaron 2 géneros y 3 especies.

Lista de Especies

*Carpocanistrum* sp. Nigrini 1970

*Carpocanarium papillosum* (Ehrenberg, 1872)

*Carpocanopsis cingulatum* Riedel y Sanfilippo 1971

Género *Carpocanistrum* Haeckel 1887

*Carpocanistrum petalospyris* Nigrini 1970.  
(Lám, Figs. y Mapa 81)

*Carpocanium petalospyris* Haeckel 1887, p.1283, Lám.52, Fig.19; Benson 1966, p.434, Lám. 29, Fig. 9-10.

*Carpocanistrum spp.* Nigrini 1970, p. 171, Lám. 4 Figs. 4-6; Riedel and Sanfilipo 1971, p. 1596, Lám. 1G, Fig. 7; Nigrini 1978, p. N23, Lám. 21, Fig.c.

*Carpocanistrum sp.* Casey1971, Lám.23.3, Fig.2; Molina-Cruz1977, p.346, Lám.VI, Fig.13.

MATERIAL REVISADO: Región Centro: BAP82(Paleo I) 20(1), 30(1), 35(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 49(1), 52(4), 54(2), 61(2); BAP83(Paleo II) 70(1), 72(1), 73(1), 74(5), 75(6), 77(2), 78(1), 81(2); BAP92(Paleo V) 98(2), 99(2), 100(6), 102(4); BAP92a(Paleo VI) 104(1), 106(1), 107(1); BAP94(Paleo VII) 111(3), 112(1), 113(3), 115(2), 116(2), 119(2).

DIAGNOSIS: Teca en forma de gorro ovalado, en ocasiones inflado, presenta céfalís y tórax. La teca consta de un collar frágil y constreñido, con cuatro huecos en su base. El céfalís es hemiesférico con una espina apical corta y numerosos poros pequeños con arreglo irregular. Este está generalmente oculto en la parte superior del tórax, aunque y en algunos especímenes esta separado por una constricción delgada, no muy distinguible. El tórax por lo regular es elipsoidal, globular u ovalado, de superficie lisa y pared gruesa, que esta perforada por poros circulares dispuestos quincuncialmente. Las espinas primaras algunas veces atraviezan la pared torácica definiendose externamente como espinas muy cortas. Presenta peristoma hialino en forma de "tubo", con una pendiente dirigida hacia adentro terminando en pequeños cuernos. La anchura del peristoma es una tercera parte de el tórax.

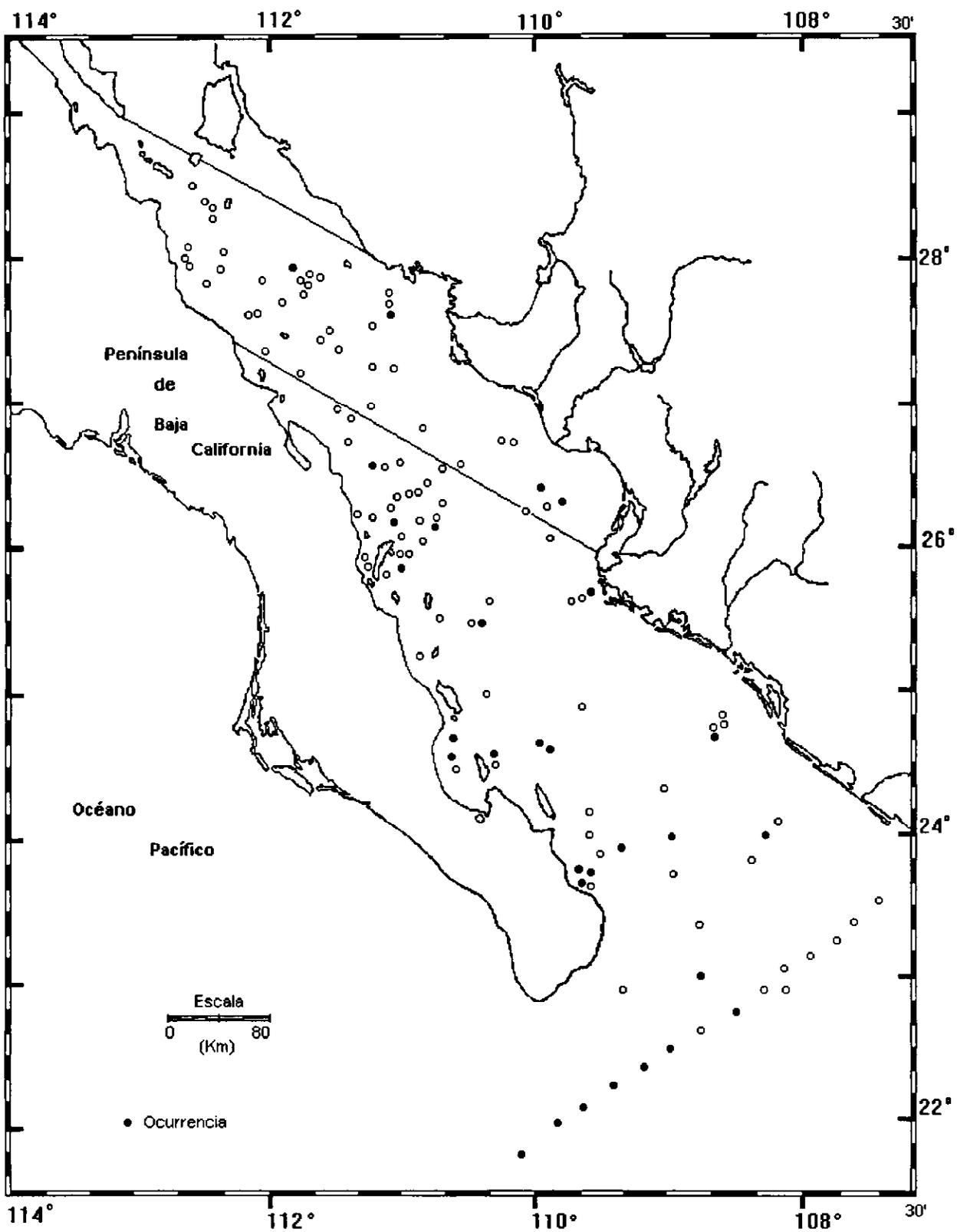
**MEDIDAS:**

Altura del céfalís	17-20 $\mu$
Altura del tórax	71-75 $\mu$
Altura del peristoma	18-24 $\mu$
Diámetro del céfalís	36-40 $\mu$
Diámetro del tórax	78-82 $\mu$
Diámetro del peristoma	30-35 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie es más abundante en la Región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Dumitrica 1973, Noroeste del Océano Atlántico, Mar Mediterráneo.



Mapa 81 - Distribución de *Carpacanistrum petalospyris* Nigrini 1970

*Carpocanarium papillosum* (Ehrenberg, 1872)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 82)

*Ortidium papillosum* Ehrenberg 1872a, p.310; 1872b, Lám.7, Fig.10  
*Cyocephalus mediterraneus* Haeckel, 1887, p. 1307, Lam. 62, Fig. 2; Benson 1964, Lám. 2, Fig. 33; 1966, P. 439, lám. 29, Fig. 13.  
*Cyocephalus papillosum* (Ehrenberg) Riedel 1958, p.236, Lám.3, Fig.10, Tex-Fig.8.  
*Cyocryphalus papillosum* (Ehrenberg) Nigrini 1967, p.63, Lám. 6, Fig.6; Renz 1976, p. 139, Lám. 6, Fig. 9; Molina-Cruz, 1977, p. 338, Lám. 7, Fig. 13.  
*Carpocanarium spp.* Riedel y Sanfilippo, 1971, p. 1594, Lám. 1I, Figs. 18, 20, 22-25, Lám. 2J, Figs. 8, 9(?).  
*Carpocanarium papillosum* (Ehrenberg) Rens, 1974, p. 789, Lám. 17, Fig. 21; Nigrini y Moore 1978, p.N27, Lám. 21, Fig. 3.  
MATERIAL: Región Centro: BAP82(Paleo I) 6(1), 10(1), 12(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 45(1); BAP92(Paleo V) 102(3); BAP92a(Paleo VI) 107(2).

**DIAGNOSIS:** Teca con forma de cabeza de bala, constituido por un céfalis y un tórax. El céfalis es aproximadamente semiesférico y apariencia hialina, con poros subcirculares pequeños. Algunos especímenes tienen un cuerno apical agudo y corto y un pequeño túbulo lateral inconspicuo que se proyecta ligeramente desde el céfalis, en las uniones con el tórax. El tórax se distingue por un pronunciado cambio en el contorno; éste es ovalado, de superficie rugosa. Los poros torácicos son subcirculares o circulares, por lo general de tamaño diferente y sin un arreglo regular, separados por barras anchas y algunas veces delgadas. En la parte superior de la pared torácica se encuentran tres barras longitudinales, las cuales en algunos especímenes terminan en "alas" triangulares laterales, cortas y sólidas. Posee un peristoma conspicuo subcilíndrico alrededor de la boca, la cual tiene la mitad o las dos terceras partes de la anchura de el tórax.

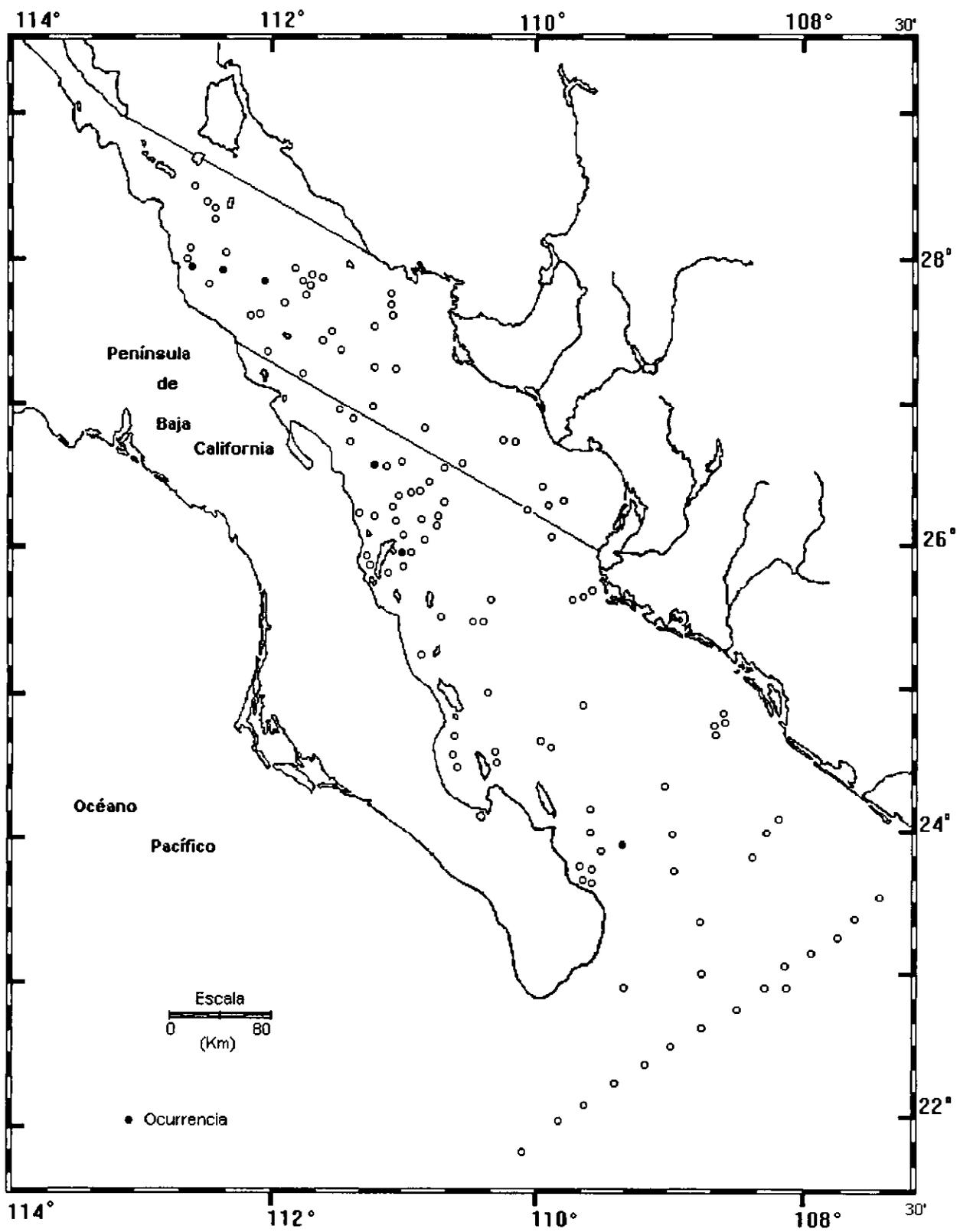
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalis	18 - 25 µm
Longitud del tórax incluyendo peristoma	60 - 90 µm
Máxima anchura del tórax	58 - 70 µm

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se pude encontrar en la Región Sur del Golfo de California

**Mundial:** Océano Indico (Nigrini 1967); Sureste del Océano Pacífico (Molina Cruz 1975).



Mapa 82.- Distribución de *Carpcanarium papillosum* (Erenberg, 1872)

Familia **Plagiacanthida** e Hertwing 1879 emend. Goll 1979

**Diagnosis:** Teca sin anillo sagital, constituida por céfalos, tórax y una retícula bien desarrollada que presenta poros en pares. Céfalos ancho en su base y se ensancha distalmente para formar una cámara bulbosa, algunas veces el céfalos es cónico y no está achatado en la barra apical. Algunos especímenes solo presentan elementos del céfalos y de espigas o espículas asociadas.

De esta familia se determinaron 6 géneros y 12 especies.

**Lista de Especies**

- Amphiplecta cylindrocephala* Dumitrica 1973
- Callimitra caralote* Haeckel 1887
- Callimitra sharonae* Goll 1979
- Lithomelissa hystrix* Jorgensen 1905
- Lithomelissa cf. setosa* Jorgensen 1900
- Lithomelissa thoracites* Haeckel 1862
- Lophophaena cilindrica* (Cleve, 1899)
- Lophophaenoma cf. witjazii* Petrushevskaya 1971
- Neosemantis hofferti* Goll 1968
- Neosemantis distephanus* (Haeckel, 1887)
- Plagiacantha arachnoides* Claparéda 1858
- Plagiacantha (?) panaricum* Dumitrica 1973

*Amphiplecta cylindrocephala* Dumitrica 1972  
(Lám. ,Figs. y Mapa 83)

?*Amphiplecta acrostoma* Haeckel 1887, vol.18, pp.1223 - 1224, Lám.97, Fig.10

*Amphiplecta cf. acrostoma* Haeckel, Benson 1966, Lám.32, Figs.1-2

*Amphiplecta cylindrocephala* Dumitrica 1972, p. 836, Lám. 24, Figs. 4 y 5; Benson 1983, Lám. 24, Figs. 4 y 5

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 7(1), 22(1), 38(1), 39(1). BAP 92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 53(1). BAP83(Paleo II); 65(2), 76(1), 77(2), 78(2), 85(1), 88(1), 92(2), 93(1), 94(4). BAP92(Paleo V); 96(1), 97(4), 98(3), 100(3), 105(2), 106(3), 107(2). BAP94(Paleo VII); 110(1), 113(1), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca formada por un céfalis y un torax. El céfalis es largo, cilíndrico y abierto en la parte superior, aunque en pocos especímenes se ha observado parcial o completamente cerrado. La superficie del céfalis es completamente lisa. Los poros del céfalis son largos, subpoligonales a subcirculares, arreglados en columna subregularmente y de 4 a 6 poros a mitad de la circunferencia del céfalis. El céfalis está separado del tórax por un cambio angular en el contorno ventral-lateral y por una estructura dorsal distinta. El tórax es de forma cónico truncado corto de superficie lisa. Los poros torácicos son largos, iguales a desiguales, de figura irregular y sin un arreglo regular. La barra apical asciende dorsalmente desde la barra media. La espina vertical es cónica, corta y delgada, extendiéndose colinealmente con la barra vertical que se origina en la base de la cara cefálica. La barra dorsal está libre dentro de la cavidad torácica en la región proximal, pero se convierte en una costilla en la pared torácica distal. En el margen superior abierto del céfalis, ascienden y divergen generalmente de 6 a 10 espinas cónicas y delgadas, espaciadas subiguales y de longitud variable. La barra dorsal termina en una espina cónica que surge desde el margen basal del tórax. El margen basal del tórax es irregular con numerosas espinas que representan a las barras medias con un desarrollo y reticulado incompleto.

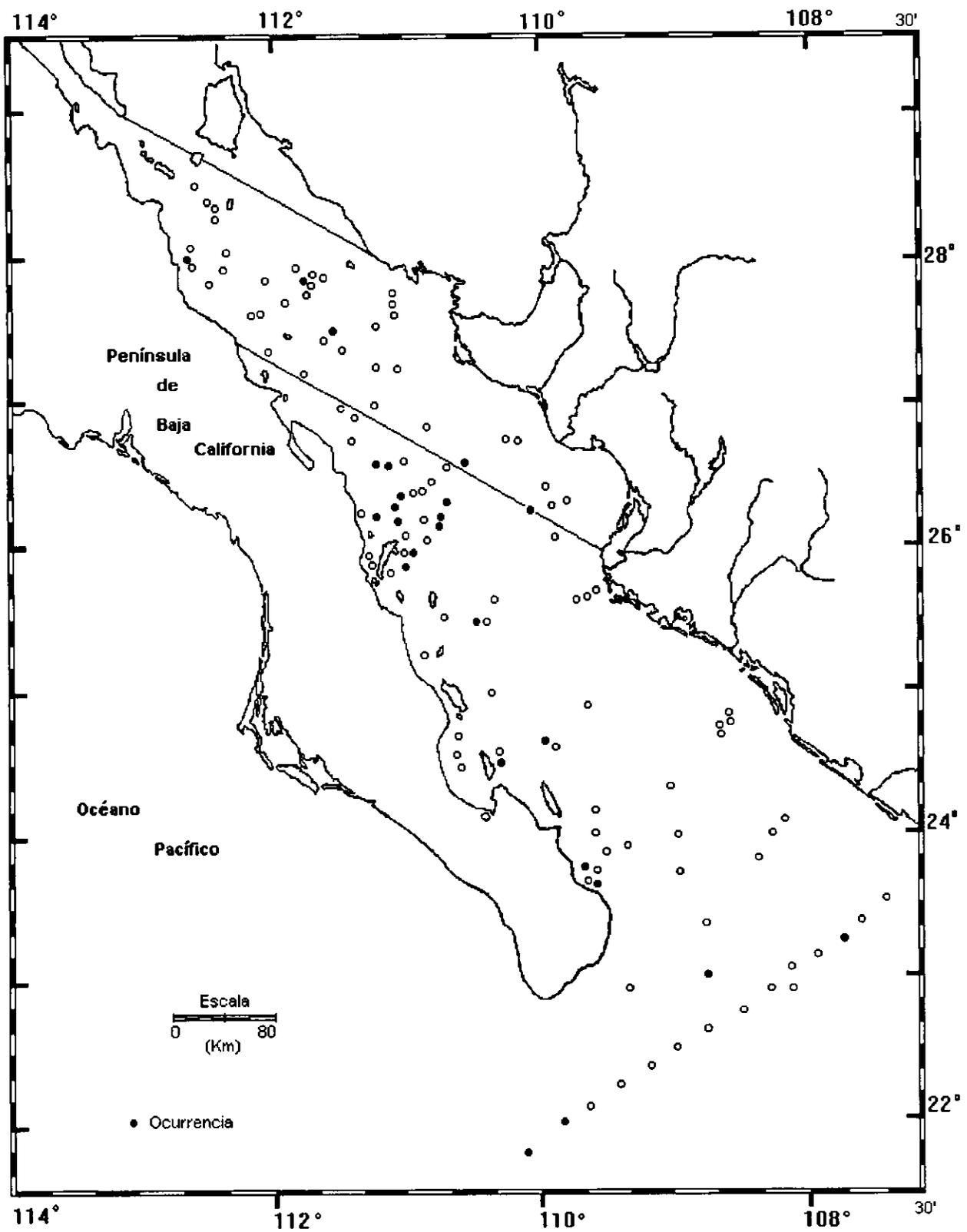
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalis	70-89 $\mu$
Longitud del tórax	68-80 $\mu$
Anchura del céfalis	42-62 $\mu$
Anchura del tórax	123-188 $\mu$
Longitud de la espina apical	6-15 $\mu$
Longitud de la espina vertical	5-10 $\mu$
Longitud de la espina primaria lateral	10-25 $\mu$
Longitud de la espina dorsal	10-30 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Pacífico norte (Haeckel, 1887 p. 1224).



Mapa 83.- Distribución de *Amphiplecta cylindrocephala* Dumitrica 1973

Género *Callimitra* Haeckel 1881 emend. Goll 1979

**Diagnosis:** Teca constituida por céfalís y tórax. Céfalís "globoso" unido a la espina apical y a las barras frontal y primarias laterales por medio de una fina red formando tres "alas".

**Especie Tipo:** *Callimitra carolotae* Haeckel 1887.

*Callimitra carolote* Haeckel 1877

(Lám. ,Figs. y Mapa 84)

*Callimitra carolote* Haeckel 1877, p.1217, Lám. 63, Fig.1; Campbell 1954, p.D122, Fig.61-9, Robinson y Goll 1978, p.434-435, Lám. 1, Fig.1-6; Lám.2, Fig. 4-7; Lám.3, Fig.1-3. *Callimitra emmae* Haeckel 1887, p.1218, Lám.63, Figs.3; Renz 1976, p.162, Lám.7, Fig.1; Benson 1966, Lám.25, Fig.12 p.390-391.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: Región Sur: BAP82(Paleo I): 43(1), 46(1). BAP83(Paleoll); 74(1), 75(1), 79(2), 81(1), 85(2), 93(1). BAP94(Paleo VII): 112(4).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por un céfalís con una espina apical y una espina corta que corresponde a la espina vertical, así como, un tórax con forma piramidal. El céfalís con forma de yelmo y una espina apical, liso, con poros de diferente tamaño, que varían de forma subpoligonal a subrectangular. El céfalís se separa del tórax por un cambio en el contorno y una clara constricción en el collar. El collar cefálico se encuentra constituido por cuatro huecos cardinales del tipo A. El tórax se desarrolla entre tres patas divergentes triédricas, que corresponden a las espinas dorsal y primarias laterales. Las tres patas se encuentran unidas por una delicada red de delgadas barras primarias y secundarias, que dan origen a poros pequeños de diferentes tamaños, de forma triangular a trapezoidal. Esta delicada red se conforman, porque de cada pata se originan dos o más barras primarias delgadas que se extienden en ángulos rectos a la pata y se intersectan distalmente. Las barras secundarias son más delicadas y toman dos direcciones: perpendiculares y paralelas a las barras primarias, dando origen a los poros triangulares o trapezoidales. El margen basal del tórax es convexo hacia abajo.

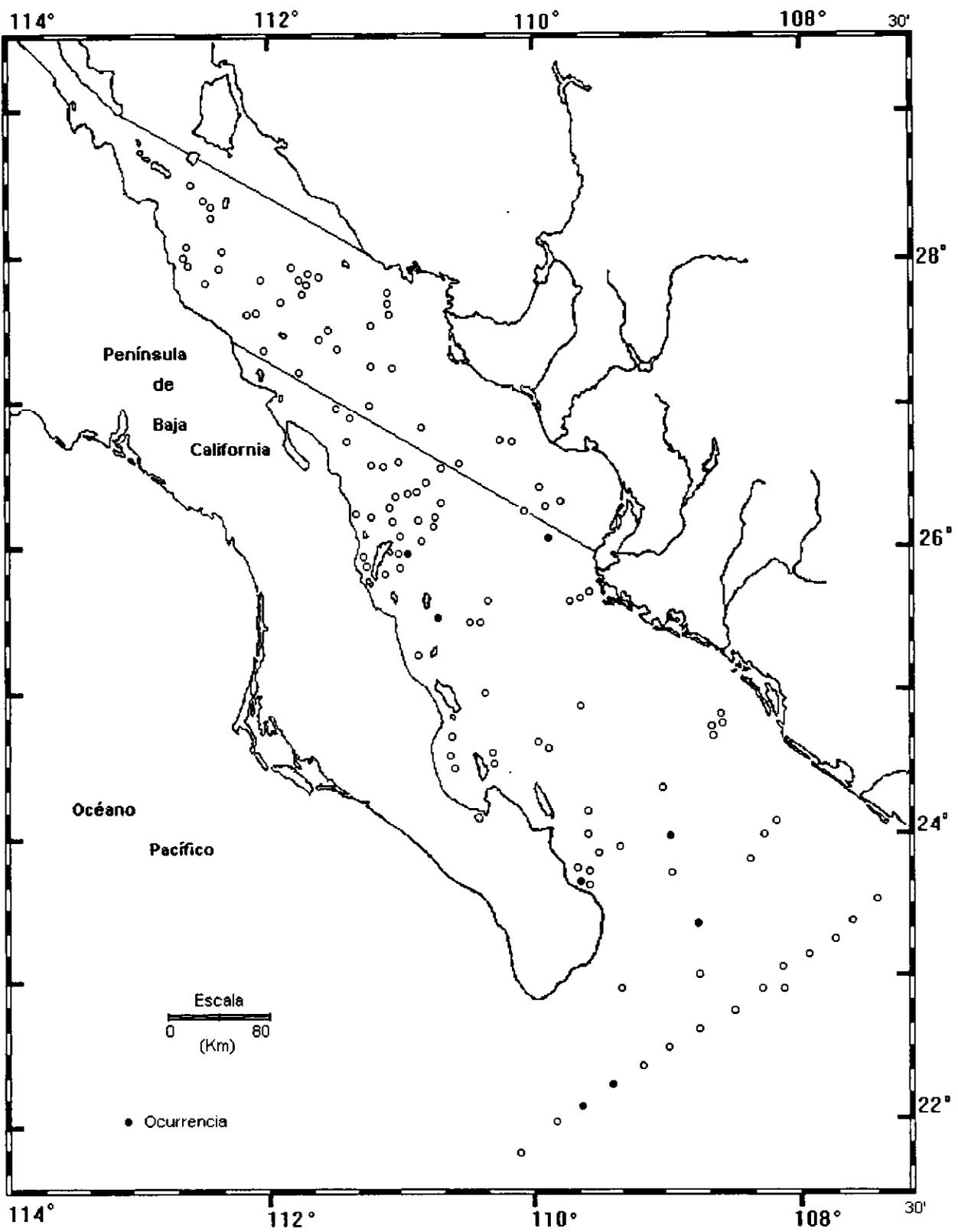
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalís	42 - 47 $\mu$
Longitud del tórax	86 - 87 $\mu$
Ancho del céfalís	52 - 58 $\mu$ .
Ancho del tórax	181 - 221 $\mu$
Largo de la espina apical	75 - 76 $\mu$
Largo de las patas basales	89 - 105 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Pacífico Central (Haeckel, 1887; Renz 1976; Goll 1979); Atlántico Noreste (Robinson y Goll 1978).



Mapa 84.- Distribución de *Callimitra caralote* Haeckel 18877

*Callimitra sharonae* Goll 1979  
(Lám. ,Figs. y Mapa 85)

*Clathrocorys murrayi* (Haeckel) Popofsky 1913, Lám.32, Fig.3.

*Clathrocanium cf. coronatum* (Popofsky) Benson 1966 p.394, Lám.26, Fig.2.

*Clathrocanium sp.* Renz 1974, p. 789, Lám. 18, Fig. 3; 1976, p. 163, Lám. 7, Fig. 5.

*Callimitra sharonae* Goll 1979, Lám.5, Figs.2-3.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II) 74(1), 75(2), 76(2), 78(2), 80(2), 83(1), 87(1).

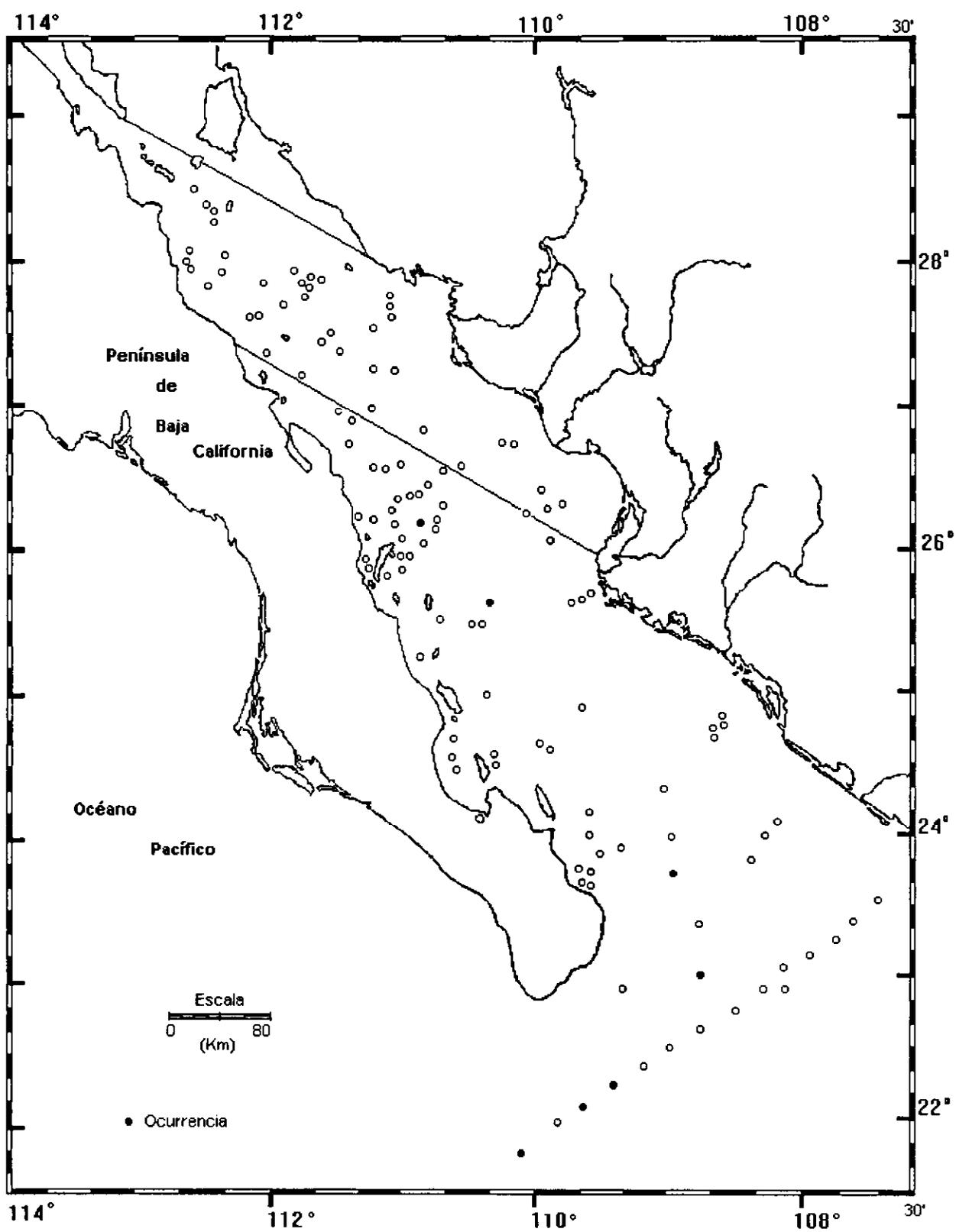
**DIAGNOSIS:** Teca en forma cónica, formada por un céfalos y un tórax. El céfalos es de forma cónica o lobular, con espinas cónicas, delgadas, cortas y esparcidas sobre la superficie. Presenta poros pequeños subiguales de arreglo irregular. En la base del céfalos, se encuentran cuatro huecos formando el collar. La barra vertical es delgada y se prolonga como espina triédrica o cónica. La barra apical, como una columna central, se prolonga en espina apical triédrica, localizada en el centro. Las "patas" , primarias dorsal y lateral se originan del anillo del collar. Estas son rectas, relativamente gruesas, cortas, triédricas y ampliamente divergentes. El tórax tiene tres redes, cada una se encuentran entre las "patas". Los márgenes distales de las redes se definen por barras arqueadas convexas bien desarrolladas. La retícula del tórax consiste de poros circulares a subcirculares, relativamente pequeños, que se encuentran bien desarrollados entre las tres barras arqueadas.

**DIMENSIONES:**

Altura del céfalos	28 - 44 $\mu\text{m}$
Longitud del tórax	49 - 65 $\mu\text{m}$
Anchura del céfalos	37 - 52 $\mu\text{m}$
Anchura del tórax	90 - 98 $\mu\text{m}$
Longitud del cuerno apical	32 - 53 $\mu\text{m}$
Longitud de las patas	49 - 76 $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION: México:** Esta especie puede encontrarse en la Región Sur del Golfo de California. Sur del Golfo de California (Benson 1966)

**Mundial:** Oeste del Océano Indico (Popofsky 1913).



Mapa 85.- Distribución *Callimitra sharonae* Goll 1979

*Lithomelissa hystrix* Jörgensen 1905  
(Lám. ,Figs. y Mapa 86)

*Lithomelissa Hystrix* Jorgensen 1900, p. 83; 1905 Lám. 136-16, Fig. 84; Benson 1966, p. 363.  
*Lithomelissa cf. thoracites* Haeckel Dumitrica 1972, p. 837, Lám. 21, Figs. 14-15.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82 (Paleo I): 1(1), 2(1), 4(2), 9(2), 10(7), 12(1), 13(3), 15(3), 16(2), 17(4), 18(2), 19(5), BAP92a (Paleo VI); 109(16). Región Sur: BAP82 (Paleo I): 80(3), 82(1), 83(5), 84(7), 87(8), 88(7), 89(3), 90(1), 92(2), 93(9), 94(5). BAP92 (Paleo V); 95(5), 96(8), 97(7), 98(3), 100(8). BAP92a (Paleo VI); 104(1), 105(4), 106(3), 107(23), 108(1). BAP94 (Paleo VII): 117(1), 118(1).

**DIAGNOSIS:** Teca cilíndrica consituída por un céfalis, relativamente largo y un tórax. El céfalis esta separado del tórax por una constricción alrededor del cuello. Esta constricción esta rodeada por una retícula irregular que se desarrolla entre las 3 espinas basales, el tórax y el céfalis. La superficie del céfalis es generalmente lisa, casi hialina y sólo en algunos casos es espinosa. Los poros del céfalis son subcirculares a elípticos, relativamente pequeños, pero de talla variable, con un arreglo subregular a irregular. El tórax es generalmente subcilíndrico y liso, su base no esta constreñida, su margen terminal generalmente se observa incompleto. Los poros del tórax son subiguales, de forma subcircular a subpoligonales y arreglo irregular, los poros que están inmediatamente después de la constricción del céfalis son ligeramente más alargados. Las espinas dorsal y frontal, atraviesan la pared del tórax. Las espinas laterales son casi horizontales y atraviesan la pared del tórax a un nivel más alto que la espina dorsal descendente. Presenta un cuerno o espina apical triédrica que se eleva y se hace colineal con la barra apical del céfalis. Una pequeña espina vertical corta, semejante a una púa, se origina desde el arco ventral en la constricción del cuello.

**MEDIDAS:**

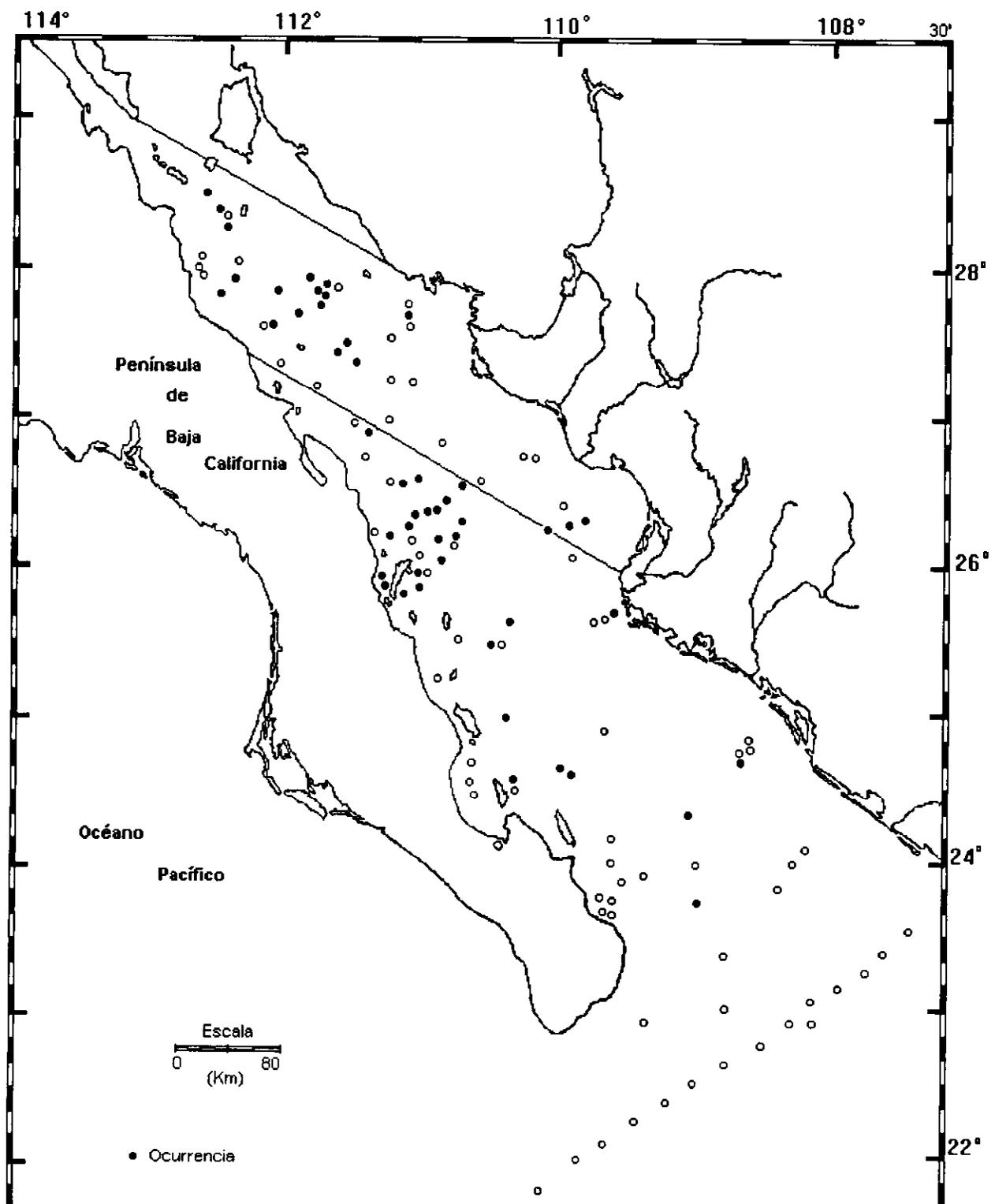
Largo del céfalis	23-53 $\mu\text{m}$
Largo del tórax	30-62 $\mu\text{m}$
Largo de la espina apical	15-62 $\mu\text{m}$
Largo de la espina vertical	7-16 $\mu\text{m}$
Largo de la espina basal primaria	16-68 $\mu\text{m}$
Ancho del céfalis	31-49 $\mu\text{m}$
Ancho del cuello reticulado	54-68 $\mu\text{m}$
Ancho del tórax	38-77 $\mu\text{m}$

**OBSERVACIONES:** Benson (1966) menciona que algunos organismos presentan en cada lado de la barra apical, del céfalis de 2 a 3 poros sagital-dorsales largos, de 1 o 2 espinas triédricas que se originan en el cuello y se extienden en forma casi horizontal, o bien presentan 3 poros en el collar, la barra vertical puede estar ausente o ser muy delgada y rudimentaria. Se distingue de *L. thoracites* Haeckel por la presencia de poros largos y dorsales localizados en cada lado de la barra apical del céfalis, la ausencia general de la barra vertical y la presencia de una red externa e irregular cubriendo la región del cuello.

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Región central y sur del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Mar de Noruega (Jorgensen, 1905; Bjorklund 1976; Swanberg y Bjorklund, 1987); Sedimentos del Pacífico Este cerca del Golfo de California (Petrushevskaya, 1962).



Mapa 86- Distribución de *Lithomelissa hystrix* Jorgensen 1905

*Lithomelissa cf setosa* Jorgensen 1900  
(Lám. ,Fig. y Mapa 87)

? *Lithomelissa setosa* Jorgensen 1900, p.81-83 Lám.4 Fig. 21-22; 1905, p.135-136 y 81-83, Lám.16 y 18, Fig. 81-83 y 108; Bjorklund 1974, p.24-26, text. Fig.8.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: 7(3), 10(2), 12(2), 13(9), 18(2), 19(4), 20(2), 23(8), 24(1), 30(1), 35(2), 36(4), 37(2), 38(4). BAP92a(Paleo VI); 109(8) Región Sur: BAP82(Paleo I): 43(2), 47(4), 53(2), 56(1). BAP83(PaleoII); 70(2), 87(1). BAP92(Paleo V); 95(26), 96(10). BAP92a(Paleo VI); 104(7), 105(2), 106(3), 107(3), 108(2). BAP94(Paleo VII): 118(2).

**DIAGNOSIS:** teca consituída por un céfalis liso o espinoso, separado del tórax por una constricción alrededor del cuello. Los poros del céfalis son subcirculares a elípticos relativamente pequeños pero de talla variable, con un arreglo subregular a irregular. El tórax es generalmente subcilíndrico y espinoso, la abertura basal no esta constreñida. Los poros del tórax subiguales, de forma subcircular y arreglo irregular, los poros que están inmediatamente después de la constricción del céfalis son más alargados.

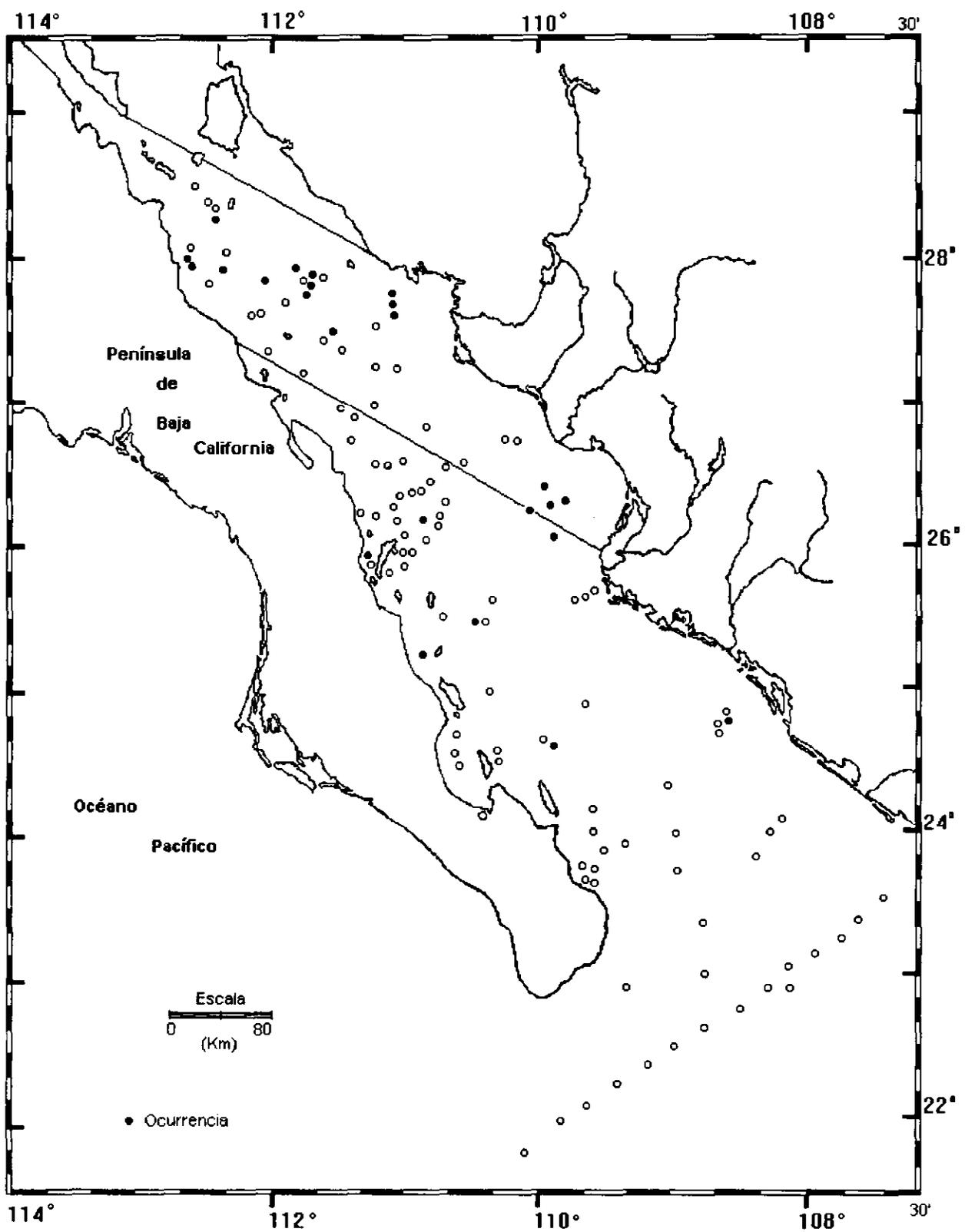
**MEDIDAS:**

Largo del céfalis	20-29 $\mu$
Largo del tórax	59-75 $\mu$
Ancho del céfalis	24-33 $\mu$
Ancho del tórax	42-70 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en el Golfo de California.  
Región central y sur del Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Mar de Noruega, Islandia y Groenlandia (Bjorklund, 1976; Molina-Cruz, 1991)



Mapa 87.- Distribución de *Lithomelissa cf. setosa* Jorgensen 1900

*Lithomelissa thoracites* Haeckel 1862  
(Lám. ,Figs. y Mapa 88)

*Lithomelissa thoracites* Haeckel 1862, p.301, Lám.6, Figs.2-8; Popofsky 1913a, v.14, pp.337-338, textFig. 44-47.

? *Lithomelissa monoceras* Popofsky 1913a, p.335 Lám.32, Fig.7 Text.Fig.43

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: Bap82 (Paleo I): 2(6), 4(3), 5(2), 6(4), 8(3), 10(7), 12(2), 13(5), 14(3), 15(3), 16(2), 17(1), 18(4), 19(1), 23(3) 29(2), 30(2), 34(1), 35(2), 36(12), 37(4), 38(5). BAP92a (Paleo VI); 109(8). Región Sur: Bap82 (Paleo I): 43(2), 44(1), 45(3), 46(11), 47(9), 49(6), 52(6), 53(14), 54(3), 58(4), 60(2), 61(4), 62(2), 63(1). BAP83 (PaleoII); 65(1), 67(1), 70(4), 71(1), 73(1), 75(1), 76(6), 83(1), 84(3), 85(10), 86(7), 87(2), 88(13), 92(3), 93(16), 94(3). BAP92 (Paleo V); 95(19), 96(27), 97(4), 98(4), 100(5). BAP92a (Paleo VI); 104(6), 105(8), 106(4), 107(21), 108(1). BAP94 (Paleo VII): 110(6), 114(2), 116(3), 117(9), 118(6), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por un céfalis largo, Liso, ovoide ó subesférico y un tórax subcilíndrico y liso. Ambos segmentos están separados por una clara constricción en el cuello y no presenta una malla reticulada bordeando el cuello. Poros Cefálicos circulares a subcirculares, relativamente pequeños, subiguales, arreglados subregularmente, estos similares a los del tórax, donde son ligeramente más alargados y tienen un arreglo menos regular. Las espinas apical, vertical, dorsal y lateral primaria son triédricas; sin embargo en algunos especímenes pueden ser cónicas. El Anillo del collar generalmente presenta cuatro huecos. La barra vertical está presente en muchos especímenes pero es delgada y aparentemente secundaria.

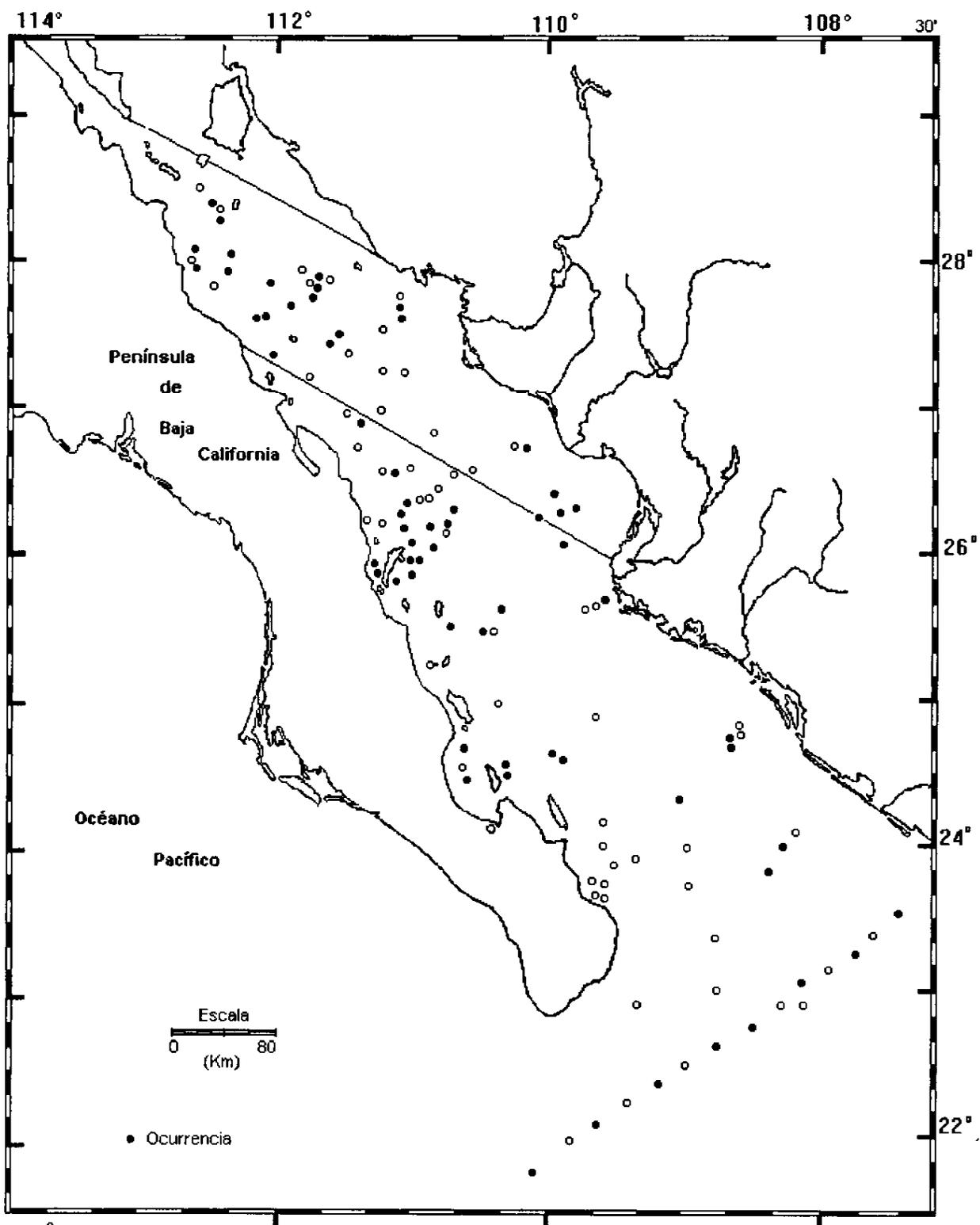
**MEDIDAS:**

Largo del céfalis	37-69 $\mu$ m
Largo del tórax	31-62 $\mu$ m
Ancho del céfalis	38-71 $\mu$ m
Ancho del tórax	57-81 $\mu$ m
Largo de la espina apical	0-55 $\mu$ m
Largo de la espina vertical	2-8 $\mu$ m
Espinas dorsales y primaria lateral	11-62 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye ampliamente en el Golfo de California Sur del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Parte tropical Oeste del Océano Indico desde la parte subtropical Alántica (Popofsky, 1913); Pacífico Este y Noreste (Petrushevskaya, 1962)



Mapa 88.- Distribución de *Lithomelissa thoracites* Haeckel 1862

*Lophophaena cylindrica* Cleve 1974  
(Lám. ,Figs. y Mapa 89)

*Acanthocorys variabilis* Popofsky 1931a, pp. 360-364, text.Figs. 74, 75, 76 y 77; Benson 1966, Lám. 24, Fig.19.

*Lophophaena cylindrica* (Cleve) Renz 1974,p.794, Lám.18, Fig.6;1976, p.159, Lám.6, Fig. 21

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(2), 5(2), 7(1), 11(3), 12(1), 15(1), 17(1), 22(2), 27(1), 28(1), 30(1), 31(2), 34(1), 37(2), 39(1). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 41(2), 43(1), 44(1), 46(1), 47(1), 49(10), 52(3), 53(3), 54(2), 56(3), 57(2), 58(2), 61(1), 63(2). BAP83(Paleo II); 70(1), 85(3), 88(1), 92(1), 93(1), 94(1). BAP92a(Paleo VI); 108(1). BAP94(Paleo VII); 110(4), 112(2), 114(5), 115(4), 116(1), 117(4), 118(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de campanita, constituida por un céfalis que soporta una espina apical vertical y un torax. El céfalis es largo y subsférico, se separa del tórax por un "cuello" y no por el collar. Cuatro huecos cardinales tipo B. se presentan. El tórax es liso a espinoso, generalmente cónico pero puede también ser subcilíndrico, con un cambio en el contorno, bajo la región del collar. Los poros cefalicos son circulares a subcirculares de 3-5 a mitad de la circunferencia. Con espinas relativamente largas, delgadas y cónicas, que se originan desde los nudos de las barras medias. En varios especímenes este contorno es insignificante e indistinto. Los poros del tórax, también son subcirculares a subpoligonales, subiguales a desiguales, en tamaño o muy pequeños. La boca del tórax ésta constriñido en pocos especímenes. Varias costillas longitudinales se extienden desde las espinas delgadas cónicas al margen terminal del tórax incompleto. Hay una barra apical y una costilla dorsal indistinta en la pared cefálica. La espina apical y vertical son indistintas a las numerosas espinas cefálicas. La espina dorsal y la primaria lateral se extienden como costillas torácicas, generalmente sobre la indistinta estructura anular del tórax.

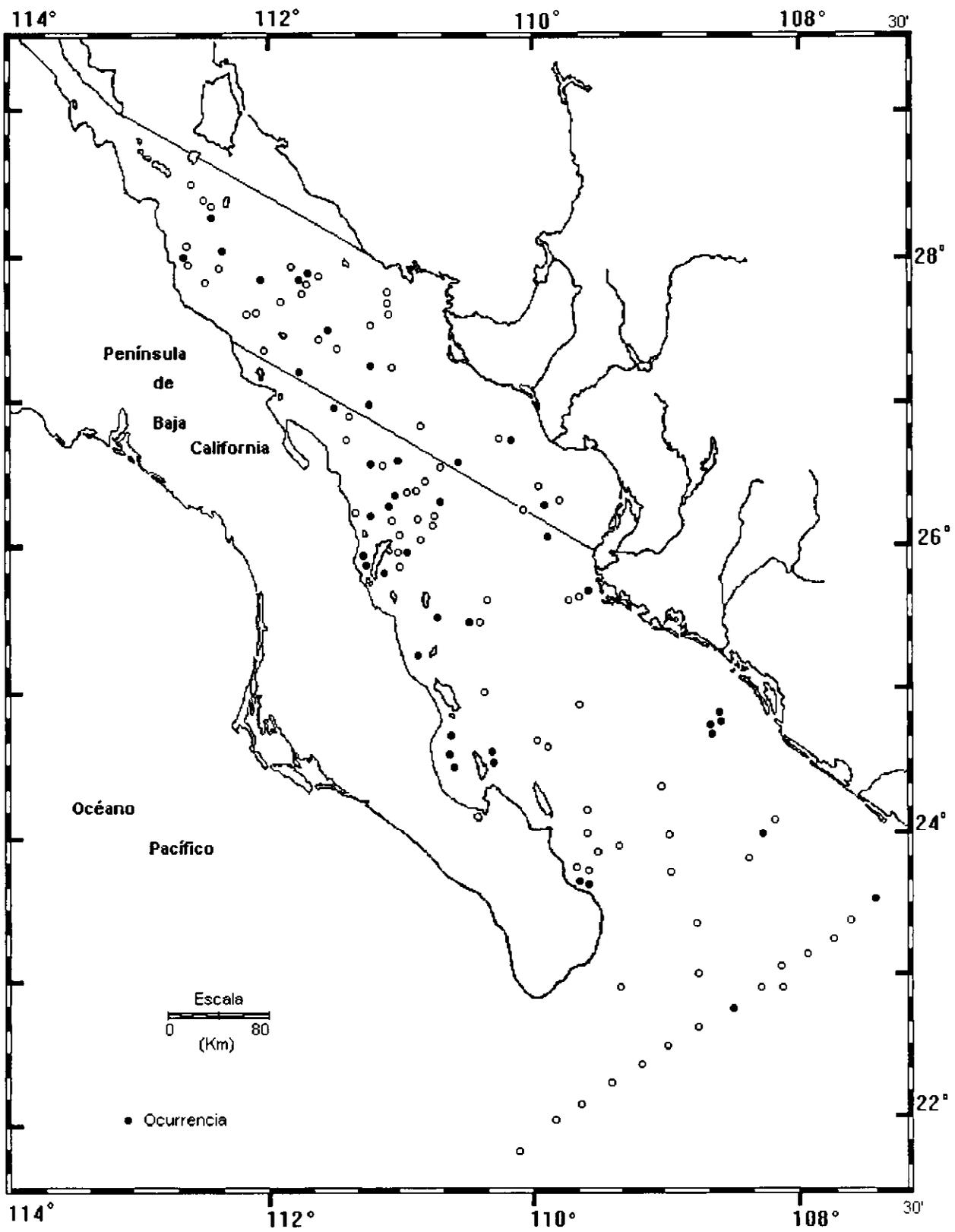
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalis	28 - 37 $\mu$
Longitud del tórax	58 - 86 $\mu$
Anchura del céfalis	32 - 38 $\mu$
Anchura del tórax	55 - 92 $\mu$
Longitud de la espina apical	0 - 12 $\mu$
Longitud de la espina vertical	6 - 9 $\mu$
Longitud de las espinas dorsal y primaria lateral	2 - 10 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Parte tropical del Océano Indico y parte sur tropical del Atlántico (Popofsky, 1913a.)



Mapa 89.- Distribución de *Lophophaena cilíndrica* (Cleve, 1899)

Género *Lophophaenoma* Haeckel 1887 emend. Petrushevskaya 1971

*Lophophaenoma cf. witjazii* Petrushevskaya  
(Lám. ,Figs. y Mapa 90)

*Lophophaena cf. capito* Ehrenberg, 1873, p.242; 1875, Lám.8, fig.6; Benson 1964, Lam.2, Fig.16; 1966, Lám.24, Figs.22-23, Lám.25, Fig.1.

*Lophophaenoma sp. aff. L. witjazii* Petrushevskaya, 1971b. Lám. 56, figs. 16-17. Renz 1974, p. 794, Lám.18, Fig.13; 1976, p.159, Lám.6, Fig.14.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(2), 9(1), 16(1). BAP92a(Paleo VI); 109(2). Región Sur: BAP83(Paleo II); 73(5), 74(3), 75(9), 76(3), 77(3), 78(3), 79(3), 86(1), 91(1), 93(1). BAP92(Paleo V); 96(4), 97(5), 98(3), 107(6). BAP94(Paleo VII); 111(1), 112(4), 113(3), 114(1), 115(3), 119(4), 120(1).

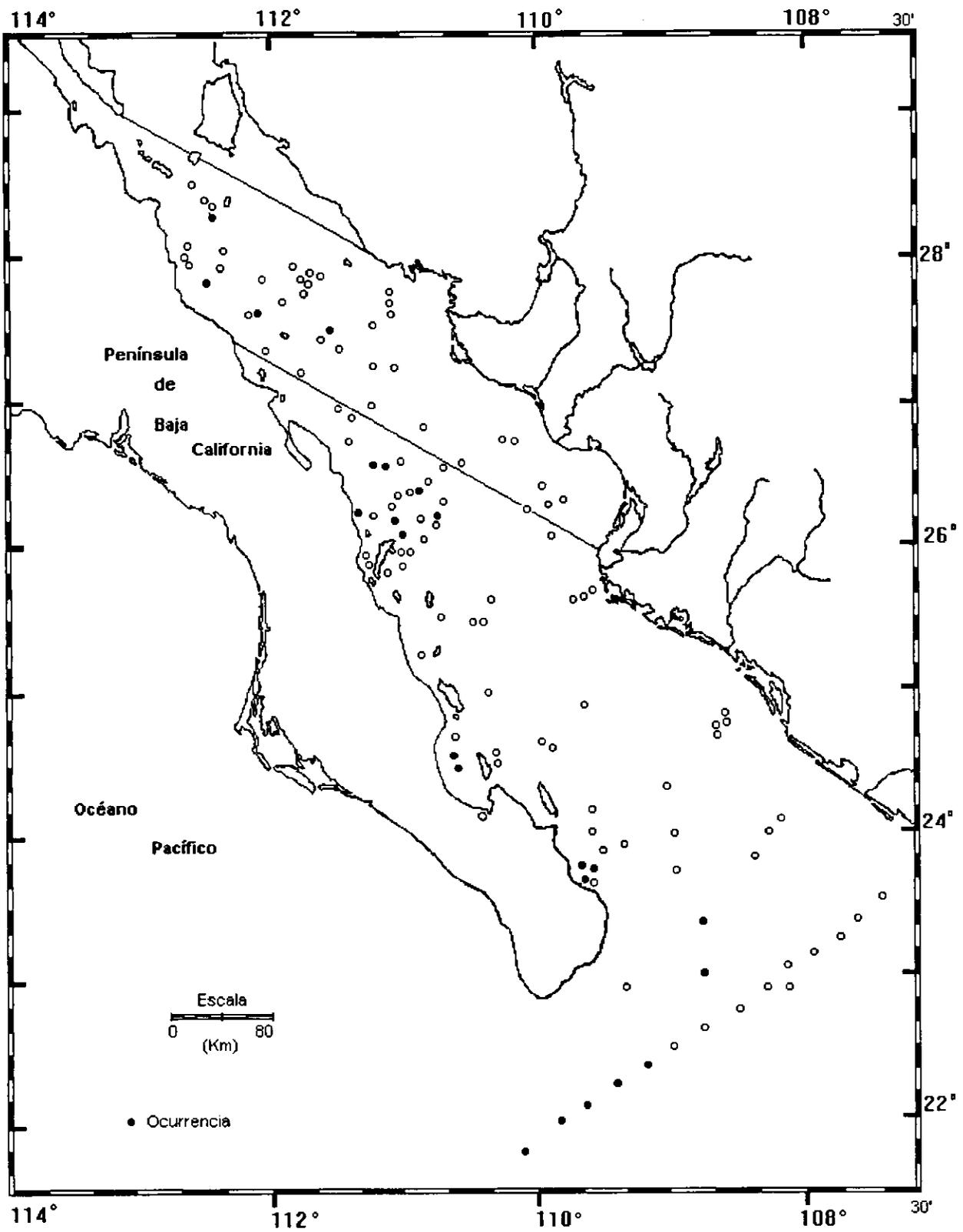
**DIAGNOSIS:** Teca en forma de "cabeza y cuello", constituida por un céfalís que sostiene varios cuernos apicales, y un torax. El céfalís es bulboso, pequeño y generalmente triédrico., El cefalís esta separado de un tórax cilíndrico, amplio y liso. Los poros de ambas uniones son pequeños y similares en tamaño, de forma circular a poligonal, arreglados hexagonalmente. En varios especímenes, se encuentran dispuestos en hileras verticales, pueden presentar cuatro collares de huecos (cardinales tipo B). Una espina corta, delgada, cónica vertical se origina del anillo del collar en la región del cuello. Una barra apical, una costilla cefálica dorsal delgada sin poros están dispuestos en cada lado de esta; la espina apical se extiende desde la costilla originada en la cara cefálica dorsal y es generalmente delgada y cónica, aunque es triédrica en algunas tecas, también presenta espinas accesorias relativamente largas o cuernos que se originan de la parte amplia y se extienden casi horizontal o verticalmente. Las barras dorsal y las primarias laterales se extienden como costillas delgadas, cilindricas a triédricas, terminando en una espina indistinta muy corta, justo por debajo del contorno de la parte superior del tórax, en algunos especímenes estas espinas son mas largas y mas distintivas pero no típicas de *Lithomelissa Hystrix* o *Lithomelissa thoracites*.

**MEDIDAS:**

Longitud del céfalís	55-76 $\mu$ m
Longitud del tórax	80-97 $\mu$ m
Anchura del céfalís	42-74 $\mu$ m
Anchura del tórax	80-97 $\mu$ m
Longitud espina apical	12-49 $\mu$ m
Longitud espina vertical	6-9 $\mu$ m
Espinas accesorias	6-50 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

En México: Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Golfo de California (Benson, 1966)



Mapa 90.- Distribución de *Lophophaenoma cf. witjazii* Petrushevskaya 1971

Género *Neosemantis* Popofsky 1913.

*Neosemantis hofferti* Goll 1980  
(Lám. ,Figs. y Mapa 91)

*Neosemantis hofferti* Goll 1980, Lám. 3, Figs. 1-3.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 17(1). BAP92a(Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP83(Paleo II); 82(2), 85(2), 86(1), 91(1), 93(2), 94(2). BAP92(Paleo V); 96(1). BAP92a(Paleo VI); 104(1). BAP94(Paleo VII); 110(1), 116(1).

**DIAGNOSIS:** Teca en forma de "rama", la cual consiste de elementos cefálicos no reticulados y espículas asociadas a la teca. Un apófisis apical y dos laterales primarias de igual longitud, son distintivamente triédricas en sección cruzada. Una apófisis frontal, un poco más pequeña en longitud a la anterior, pero otras veces idéntica a las apófisis laterales primarias. Todas las apófisis se proyectan cortamente (10  $\mu$ ), alrededor de la barra media, la cual lleva una pequeña espina. Las apófisis primaria lateral y frontal se encuentran en plano horizontal con la barra media. La apófisis apical es ligeramente arqueada, con el lado convexo hacia el frente. Espículas de longitud variada se proyectan radialmente desde los tres puentes a lo largo de los márgenes de cada apófisis. Estas espículas están arregladas en series de verticilios regulares y consisten de tres espículas espaciadas en intervalos de 20 a 30  $\mu$ , a lo largo de cada apófisis. Todos los especímenes tienen una espina vertical simple, bien desarrollada.

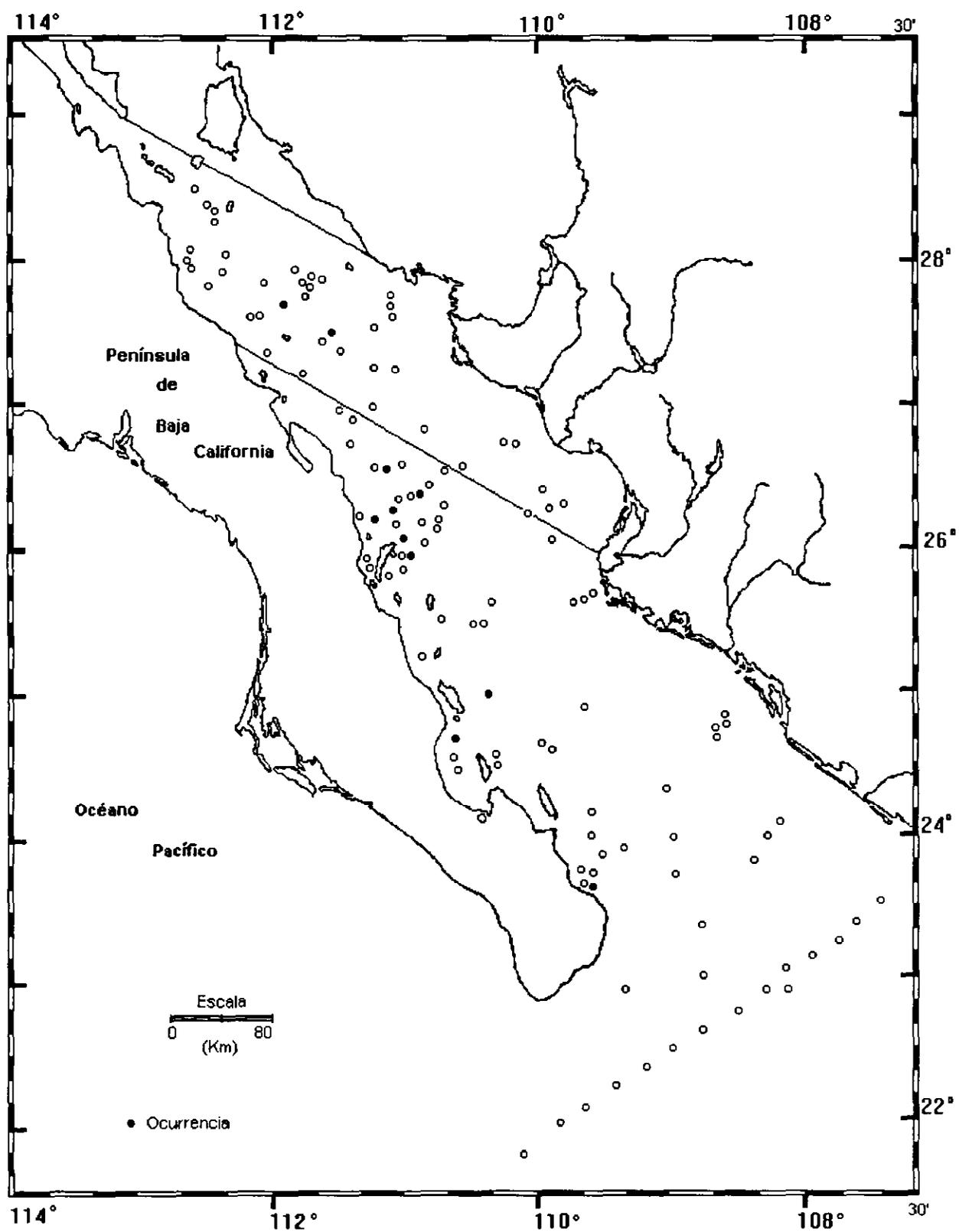
**MEDIDAS:**

Longitud de la apófisis apical	95 - 136 $\mu$ m
Diámetro de la apófisis apical	7 - 9 $\mu$ m
Longitud de la apófisis frontal	74 - 98 $\mu$ m
Longitud de las espículas	12 - 30 $\mu$ m
Longitud de la espina vertical	18 - 32 $\mu$ m

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico Este (Goll, 1980).



Mapa 91.- Distribución de *Neosemantis hofferti* Goll 1968

*Neosemantis distephanus* (Haeckel, 1887)  
(Lam. ,Fig. y Mapa 92)

*Semantis distephanus* Haeckel 1887, v.8, p.957, Lám.83 Fig.3

*Neosemantis distephanus* Popofsky 1913, v.14, p.299, Lám.29, Fig.2

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 4(1), 6(1), 7(1), 8(1), 12(1), 13(4), 16(1), 19(1), 22(1), 23(1), 29(1), 30(2), 35(2), 36(2), 37(1), 38(2), 39(1), BAP92a (Paleo VI); 109(5). Región Sur: BAP82(Paleo I): 50(1), 52(1), 53(1), 54(4), 56(1), 57(2), 58(1), 61(1). BAP83(Paleo II); 67(1), 79(4), 80(1), 85(4), 87(2), 88(1), 90(1), 92(1), 93(1), 94(4). BAP92(Paleo V); 95(4), 96(2), 97(2), 98(1), 99(1), 100(2). BAP92a(Paleo VI); 104(1), 107(5), 108(4). BAP94(Paleo VII): 117(1).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por tres anillos semi-acorazonados separados por ángulos aproximadamente iguales y unidos en un punto común. Estos se elevan apicalmente desde la barra media basal. Uno de los anillos está situado en el plano sagital y se eleva desde la terminación basal de la barra media corta, correspondiendo por consiguiente a la mitad del anillo sagital. Los otros dos anillos están aproximadamente perpendiculares al anterior y se elevan desde la terminación ventral de la barra media; corresponden por su posición a las espinas laterales primarias. Una delgada, espina dorsal triédrica con una púa corta se proyecta desde la terminación dorsal de la barra media, hacia abajo. La espina axial (corta) esta presente, mientras que las espinas apical y vertical están ausentes. La barra media generalmente es cilíndrica aunque en algunas especies es triédrica. Los tres anillos medios son de la misma forma y de tamaño regular, relativamente delgados, triédricos con numerosas púas ó espinas delgadas cónicas de longitud variable (3-55  $\mu$ ), que se elevan desde los planos triédricos. En algunos especímenes se concentran espinas largas cerca de la base del anillo, que podrían corresponder alguna de ellas a la espina lateral primaria.

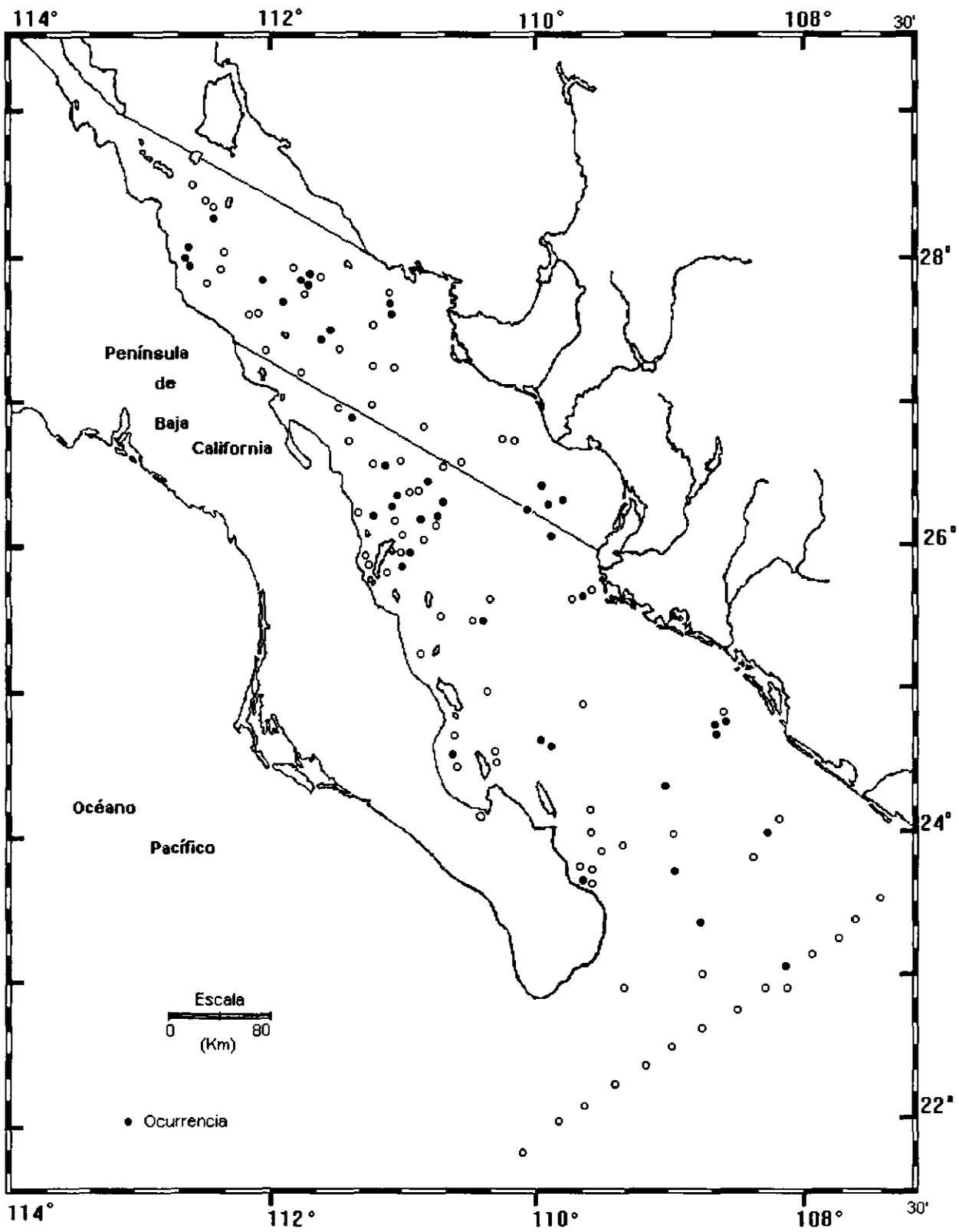
**MEDIDAS:**

Alto de los anillos	62-103 $\mu$
Ancho máximo entre dos de los anillos	52-107 $\mu$
Largo de la espina dorsal	9-64 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie se distribuye en todo el Golfo de California.  
Norte del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Oeste tropical del Océano Indico y Atlántico tropical (Haeckel 1887).



Mapa 92, Distribución de *Neosemantis distephanus* (Haeckel, 1887)

*Plagiacantha arachnoides* Clapareda 1858

(Lám, Figs. y Mapa 93)

*Plagiacantha arachnoides* Claparède, 1858, p.462, Lám.22, Fig.8-9; Haeckel 1887, p.910; Jorgensen 1900, p.72; Schroader 1914, p.78, Fig.18-19; Dumitrica 1973, p.835, Lám.22, Fig.2-4.

*Plagonidium rectum* Cachon & Cachon 1969, p. 244, Fig. 5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I) 4(1). Región Sur: BAP82(Paleo I) 49(5), 51(1), 52(2), 53(5), 58(1), 60(1), 62(1), 63(1); BAP83(Paleo II) 65(2), 66(1), 67(1), 68(1), 72(1), 73(1), 75(1), 86(1), 89(1), 92(1), 93(3); BAP92(Paleo V) 95(3); BAP92a(Paleo VI) 108(1); BAP94(Paleo VII) 115(1), 117(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo en forma de ramita, coma de una teca simple de cuatro elementos: 1) Barra media, 2) Espina dorsal, 3) Espina apical, 4) Espinas primarias laterales. La barra media es corta y gruesa. La espina dorsal es triédrica, corta y con una orilla aspera. Las espinas laterales primarias y la apical son iguales: rectas, triédricas y ampliamente separadas. La barra media soporta a las espinas ya mencionadas. Presenta espinas secundarias que por lo general son externas y muy cortas. Por lo regular las bifurcaciones laterales de la espinas son paralelas a las bifurcaciones laterales adyacentes de la espina cercana; algunas veces se conectan por una o más barras transversales paralelas.

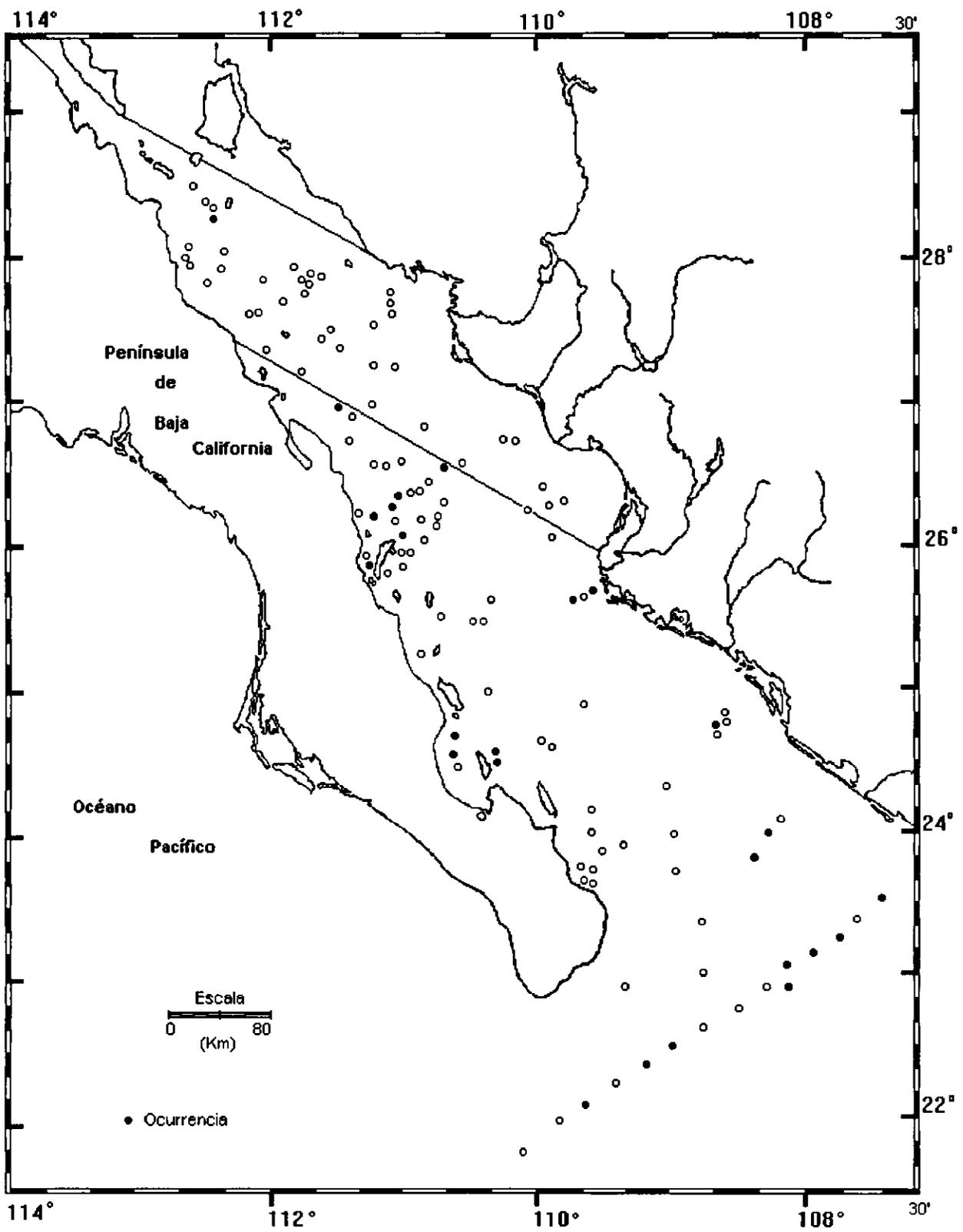
**MEDIDAS:**

Longitud de las espinas apical y lateral                      95 µm

**DISTRIBUCION:**

**México:** Esta especie se presenta en la Región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Noroeste del Océano Atlántico y Mar Mediterráneo (Dumitrica 1973)



Mapa 93.- Distribución de *Plagiacantha arachnoides* Clapareda 1858

*Plagiacantha (?) panarium* Dumitrica 1972  
(Lám. ,Figs. y Mapa 94)

*Plectacantha ? sp.* Jorgensen 1905, Urn. 23, Figs. 21-23; Benson 1966, p. 356, Lám. 23, Figs. 21-23.

*Plagiacantha ? panarium* Dumitrica 1972, p. 835, Lám. 22, Figs. 1, 3, 5.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro:BAP 82 (Paleo I); 1(1), 4(6), 6(2), 7(1), 10(7), 12(1), 13(9), 14(1), 18(15), 19(2), 20(2), 22(2), 23(9), 24(1), 25(1), 26(2), 27(1), 30(1), 32(1), 35(3), 36(4), 37(1), 38(2). BAP 92a (Paleo VI); 109(6). Región Sur:BAP 82 (Paleo I); 54(1), 85(1), 87(1), 92(4). BAP 92 (Paleo V); 95(1), 96(7), 97(6), 100(9), 101(6), 102(6). BAP 92a (Paleo VI); 107(11), 108(5). BAP 94 (Paleo VII); 111(1), 115(2), 117(4), 119(2).

**DIAGNOSIS:** Teca formada solamente por un céfalis, éste es ancho y cónico-cuadrado, generalmente abierto en lo alto. El céfalis esta construido por numerosas (6 o más) costillas triédricas-cilíndricas que se originan desde - el collar del anillo y divergen ascendentemente. Este collar generalmente presentan tres huecos del tipo cardinal "B", la barra vertical casi siempre esta ausente. Una de las costillas representa a la barra apical. Los poros son relativamente grandes pero desiguales, poligonales a subtriangulares, separados por una delgada barra cilíndrica desarrollándose entre las costillas. Las costillas se extienden más allá de la retícula como espinas. En las barras dorsal y en las laterales-ventrales hay espinas cónicas cortas; algunas de ellas presentan pequeñas bifurcaciones cónicas cortas.

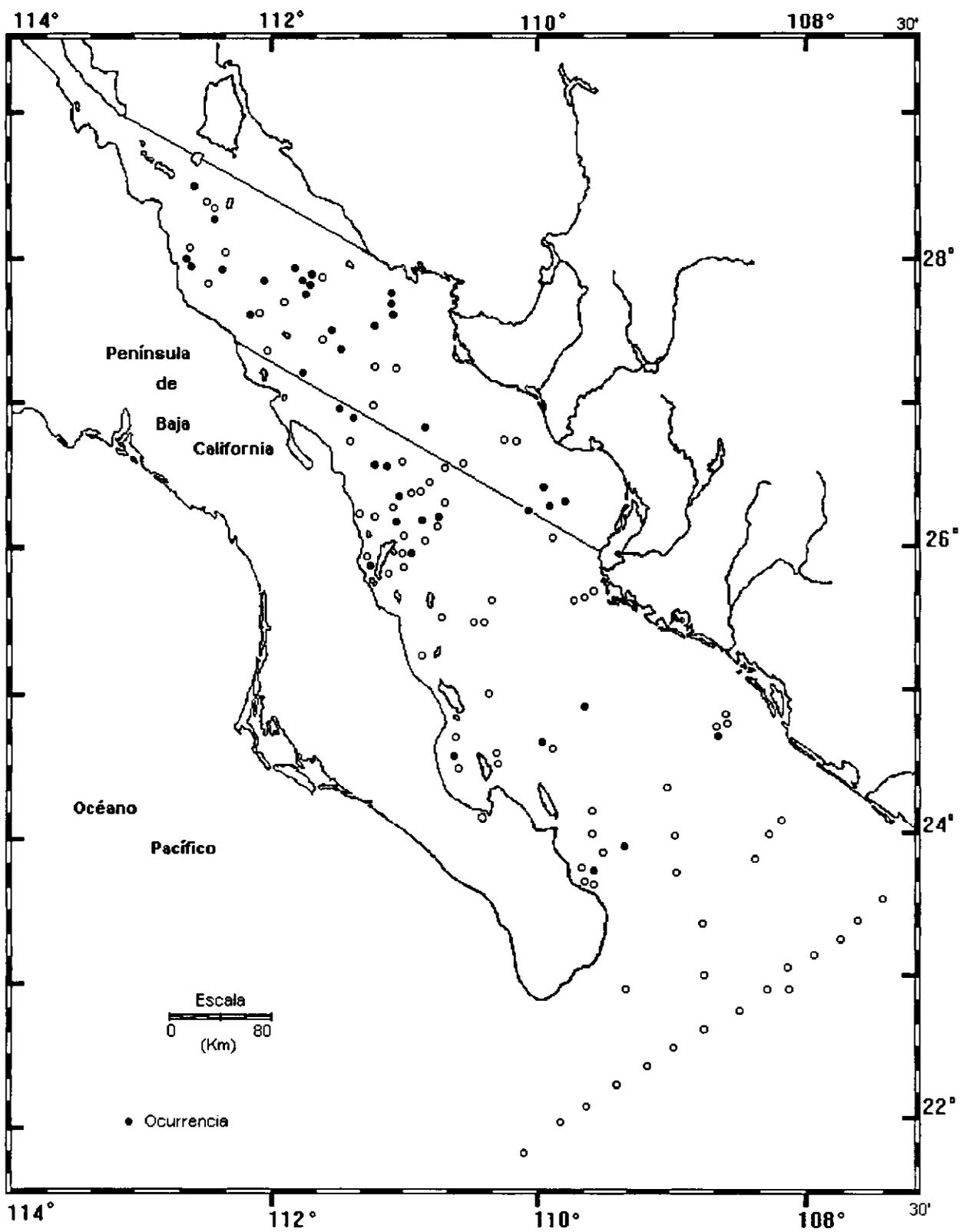
**MEDIDAS:**

Altura del céfalis  
Máxima anchura

63 - 123  $\mu\text{m}$   
68 - 125  $\mu\text{m}$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es abundante en el Golfo de California.  
Golfo de California (Benson, 1966).



Mapa 94.- Distribución de *Plagiacantha (?) panaricum* Dumitrica 1973

Familia **P l a g o n i i d a e** Haeckel 1881 emend. Riedel 1976

**Diagnosis:** Teca reticulada que consta principalmente de una espícula con barra media y un céfalos grande dentro del cual la espícula esta bien desarrollada. Presenta además espina apical, dorsal y vertical, espinas primarias laterales y a veces otras espinas.

**Rango Estratigráfico:** Cretácico - Reciente

De esta familia se determinaron 15 géneros y 18 especies.

Lista de Especies

*Arachnocorys umbellifera* Haeckel 1861  
*Cladoscenum cf. tricolpum* (Haeckel, 1887)  
*Clathrocorys murrayi* Haeckel 1887  
*Cyrtopera laguncula* Haeckel 1887  
*Enneaphormis rotula* Haeckel 1887  
*Gonosphaera primordialis* Jörgensen 1905  
*Helotholus histricosa* Jörgensen 1905  
*Lampromitra petrushevskae* Dumitrica 1973  
*Mitrocalpis araneafera* Popofsky 1908  
*Peridium longispinum* Jörgensen 1905  
*Peridium spinipes* Haeckel 1887  
*Phormacantha hystrix* (Jörgensen, 1900)  
*Plagonium cf. sphaerozoum* (Haeckel, 1887)  
*Plectacantha oikiskos* Jörgensen 1905  
*Pseudocubus obeliscus* Haeckel 1887  
*Pseudocubus warreni* Goll 1980  
*Sethoconus (?) dogieli* Petrushevskaya 1967  
*Verticillata hexacantha* Popofsky 1913

Género *Antarctissa* Petrushevskaya 1967.

*Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya 1967.  
(Lám. ,Figs. y Mapa 95)

*Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya 1967, p. 89, Fig. 51, III-VI; Nigrini y Moore 1978, p. N5, Lám. 18, Figs, 2a y 2b.

**MATERIAL REVISADO:** Región Sur: BAP83(Paleo II) 93(1): BAP92(Paleo V) 97(1); BAP94(Paleo VII) 115(1).

**DIAGNOSIS:** Organismo de forma semi-campanada, ligeramente constrinida, constituido por dos segmentos; céfalis y tórax. La teca es de paredes delgadas. El céfalis es separado del tórax por una ligera constricción, los poros en ambos segmentos son redondos y no presentan una distribución y su tamaño varía considerablemente. En la superficie del primer segmento posee cuernos así como espinas secundarias que se prolongan lateralmente a lo largo del segundo segmento.

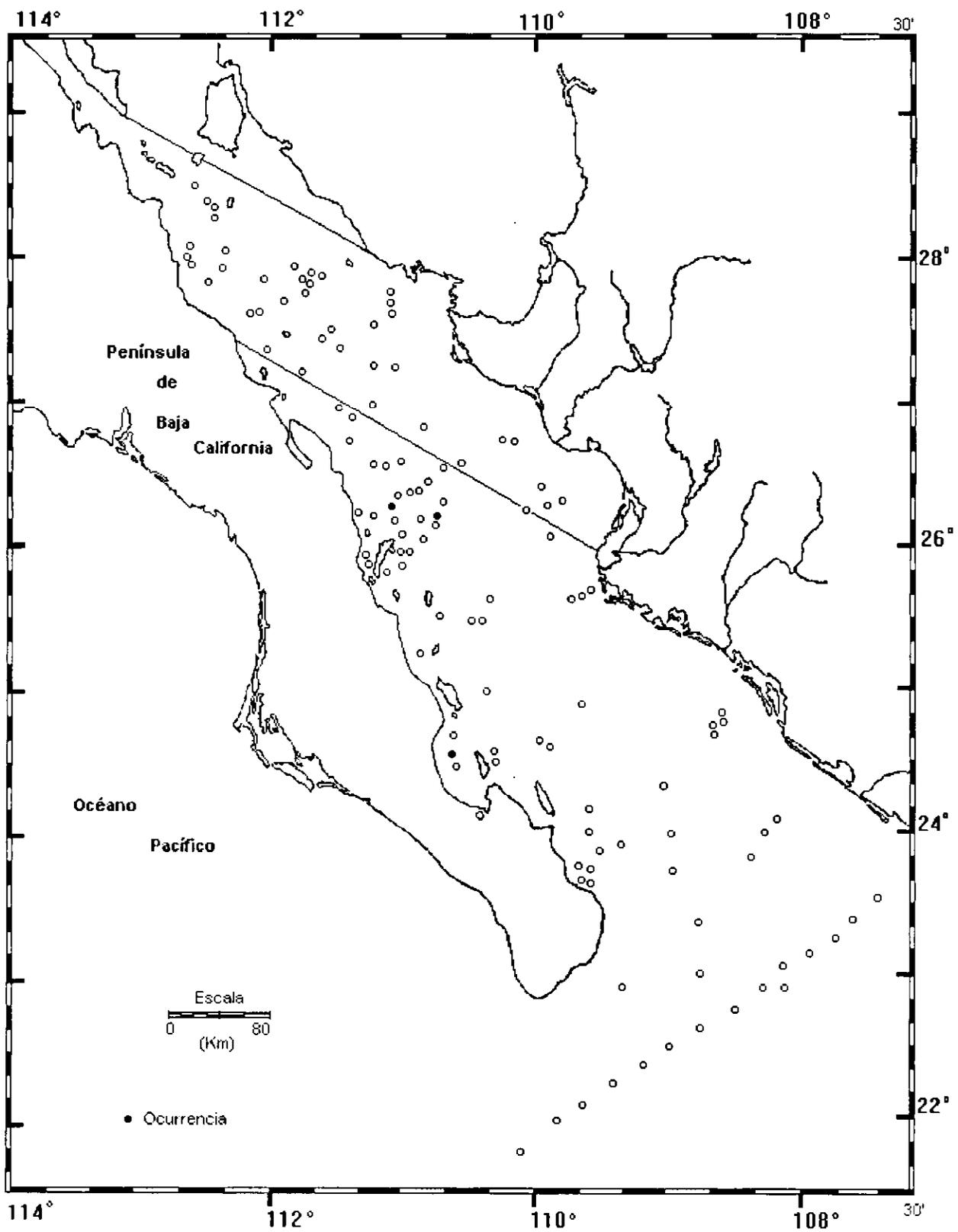
**MEDIDAS:**

Longitud del primer segmento	45-55 mμ
Anchura del primer segmento	60-65 mμ
Longitud del segundo segmento	70-90 mμ
Anchura del segundo segmento	70-110 mμ
Longitud de la teca	±150 mμ

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es rara en el Golfo de California.

**Mundial:** Océano Atlántico, Antártico, Índico (Lozano 1974).



Mapa 95.- Distribución de *Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya 1967

*Archnocorys umbellifera* Haeckel 1861  
(Lám. ,Figs. y Mapa 96)

*Archnocorys umbellifera* Haeckel 1861b, p.837-838; 1862, p.305-306; Lám.6, Fig.12;  
Petrushevskaya 1962, p.334-336.

*Acanthocorys umbellifera* Haeckel (?), Jorgensen 1905, p.137, Lám.18, Fig.107.

*Archnocorys umbellifera* (Haeckel) Benson 1966, Lám.24, Figs.20-21.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 5(1), 7(1), 15(1), 23(1), 25(1), 29(1), 30(1), 33(2), 35(1), 37(2), 39(3). BAP 92a (Paleo VI); 109(1). Región Sur: BAP82(Paleo I); 49(3), 53(1), 54(1), 58(1), 66(1), 68(2), 69(2), 70(5), 71(1), 75(2), 82(2), 84(3), 85(6), 86(2), 87(1), 90(2), 92(2), 93(1), 94(1). BAP94(Paleo VII); 110(1), 115(1).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por céfalís que soporta numerosas espinas y un tórax. El céfalís es subesférico a subcilíndrico, presenta varias espinas delgadas y cónicas, que algunas veces tiene apariencia de un cuerno pesado o se ramifican distalmente. Los poros cefalicos son pequeños, desiguales en tamaño y de forma circular a subcircular. En pocas tecas, se presentan espinas muy delgadas como "hilos". El céfalís se separa del tórax por un espina lisa. El tórax es amplio y cónico con un contorno distinto. El desarrollo del tórax se presenta generalmente incompleto. Este no se constriñe distalmente y presenta numerosas (7-10) costillas longitudinales que se originan desde el anillo del collar. ; los poros toracicos son subpoligonales a subrectangulares, separados por delgadas barras delgadas medias, algunas veces son tan largos que rodean el anillo del collar. El collar puede ser cardinal de tipo B. La barras dorsal y primaria laterales se extienden como costillas torácicas. Las costillas no presentan retícula distalmente. La barra apical se presenta como una costilla dorsal cefálica, que se extiende para formar la espina apical, cónica y delgada.

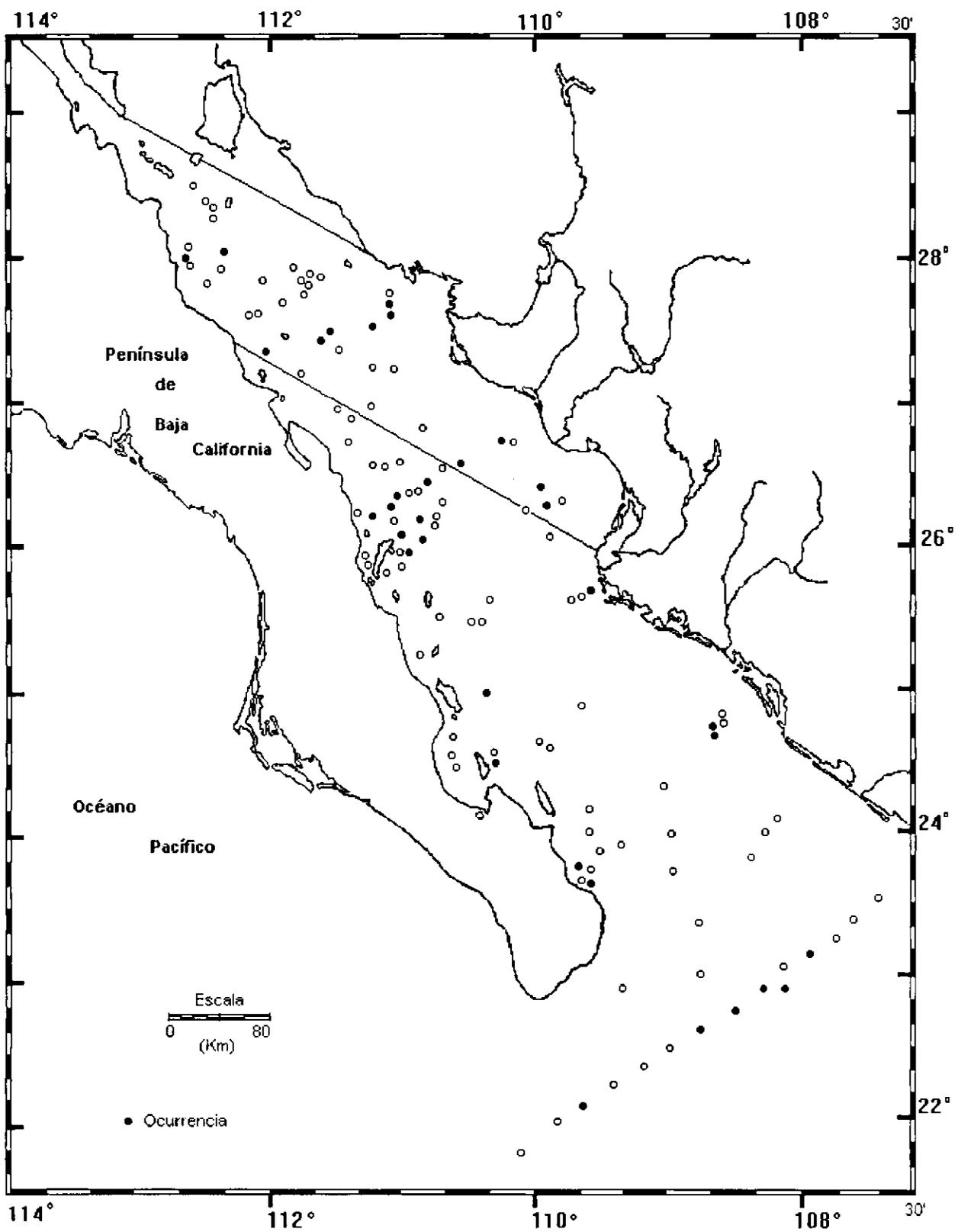
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalís	28 - 50 $\mu$
Longitud del tórax	43 - 80 $\mu$
Ancho del céfalís	28 - 47 $\mu$
Ancho del tórax	68 - 123 $\mu$
Longitud de la espina apical	7 - 22 $\mu$
Longitud de la espina vertical	6 - 12 $\mu$
Espinas o cuernos accesorias del céfalís	5 - 35 $\mu$
Espina dorsal y primaria lateral	5 - 15 $\mu$

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California. Norte del Golfo de California (Benson, 1966).

**Mundial:** Mar Mediterráneo (Haeckel, 1862); Costas de Noruega, hacia el norte de Spitzberg, aguas del Atlántico Norte e Irlanda (Jorgensen, 1905); Pácifico Este cercano a California (Petrushevskaya, 1962).



Mapa 96.- Distribución de *Arachnocorys umbellifera* Haeckel 1861

Género *Cladoscenum* Haeckel 1882

*Cladoscenum cf tricolpum* (Haeckel, 1887)  
(Lám. ,Figs. y Mapa 97)

?*Eucenium tricolpum* Haeckel 1887, p.1147, Lám.53, Fig.12

Cf. *Cladoscenum tricolpum* (Haeckel 1887), Jorgensen 1900; 1905, p.134, Lám. 15, Figs.71-73.

*Cladoscenum cf tricolpum* (Haeckel)Jorgensen, Benson 1964 Lám.2, Fig.15; 1966, p.387, Lám.25, Figs.10-11.

*Cladoscenum (?) sp. cf. C. (?) tricolpum* (Haeckel) Benson 1983, p.501

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I); 4(2), 10(1), 12(1), 13(1), 17(1), 30(2), 34(1), 37(1), 38(1). BAP92a(Paleo VI); 109(4). Región Sur: BAP82(Paleo I); 43(1), 45(1), 51(10), 53(1), 54(1), 57(1), 61(1). BAP83(Paleo II); 64(1), 65(1), 67(1), 68(1), 70(1), 73(1), 75(1), 77(1), 78(1), 79(1), 80(2), 81(3), 82(2), 84(4), 86(2), 87(2), 88(2), 90(1), 92(6), 94(3). BAP92(Paleo V); 96(1), 97(4), 99(3), 100(7). BAP92a(Paleo VI); 104(1), 105(3), 106(3), 107(3), 108(1). BAP94(Paleo VII); 110(1), 112(1), 116(1), 117(3), 119(1).

**DIAGNOSIS:** Teca constituida por un céfalis que soporta un cuerno apical y "patas". El céfalis es largo, subcilíndrico con un ápice redondeado o en forma de domo, generalmente de superficie lisa, sus poros son desiguales en forma e irregulares en tamaño. El margen basal del céfalis se extiende por debajo del nivel de la barra media localizada centralmente y proyectando numerosas espinas largas. En algunos especímenes se presenta una ligera constricción en el céfalis o cerca del nivel de la barra media separada por un retícula irregular con espinas terminales por debajo del cefalis. Tres costillas delgadas en la pared del cefalis corresponden a: 1) Dos arcos apical-laterales unidos al extremo distal de la barra apical junto con el extremo distal de las barras laterales y 2) Un arco unido a la barra apical junto con el extremo dorsal de la barra. Las barras dorsal y primarias laterales son largas, cilíndricas a triédricas y tienen un par de ramas divergentes, uniéndose con el collar cerca de sus extremos distales. Estas barras son gruesas y se extienden relativamente igual, casi horizontalmente pero con una curvatura aguda hacia dentro. La barra vertical es más delgada que las otras barras originadas en la barra media, esta asciende verticalmente, es corta, triédrica a cónica y se eleva desde la mitad de la cara ventral del céfalis. La barra apical es una columnela localizada centralmente, se extiende como un cuerno apical triédrico, recto o curvado, se origina del centro de la superficie superior del céfalis. El cuerno apical y las espinas o "patas" basales son generalmente lisas, pero en algunos especímenes tienen uno o dos verticilios con tres ramas cónicas que se elevan.

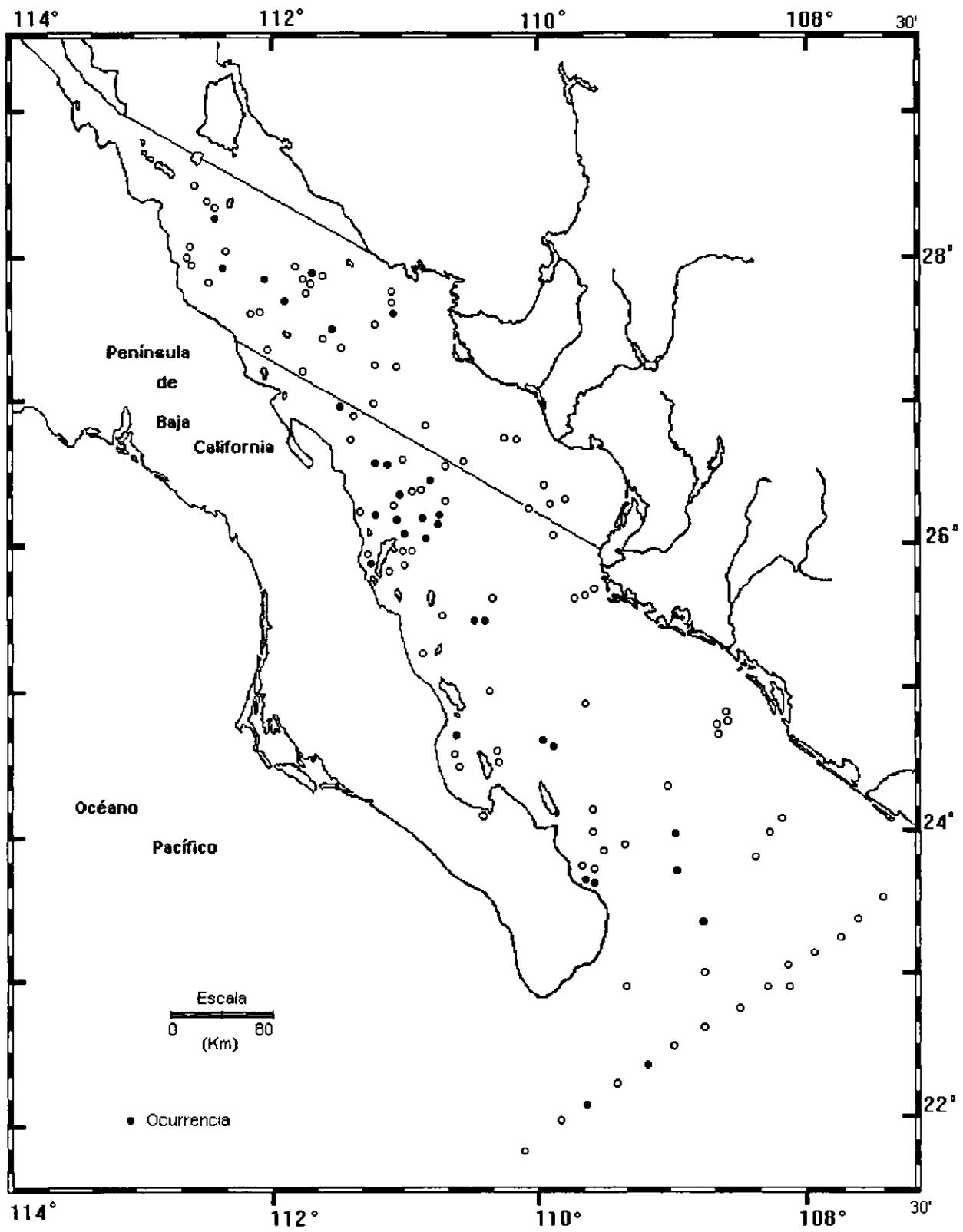
**MEDIDAS:**

Longitud del céfalis	34-71 mμ
Máxima anchura del céfalis	48-96 mμ
Longitud del cuerno apical	20-68 mμ
Longitud de la espina vertical	12-31 mμ

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en la región Sur del Golfo de California.

**Mundial:** Pacífico central (Haeckel, 1887); Latitudes altas en los Océanos Atlántico y Artico (Jorgensen, 1905); Golfo de California (Benson, 1966).



Mapa 97 - Distribución de *Cladoscenum cf. tricolpum* (Haeckel, 1887)

*Clathrocorys murrayi* Haeckel 1887  
(Lam. Figs. y Mapa 98)

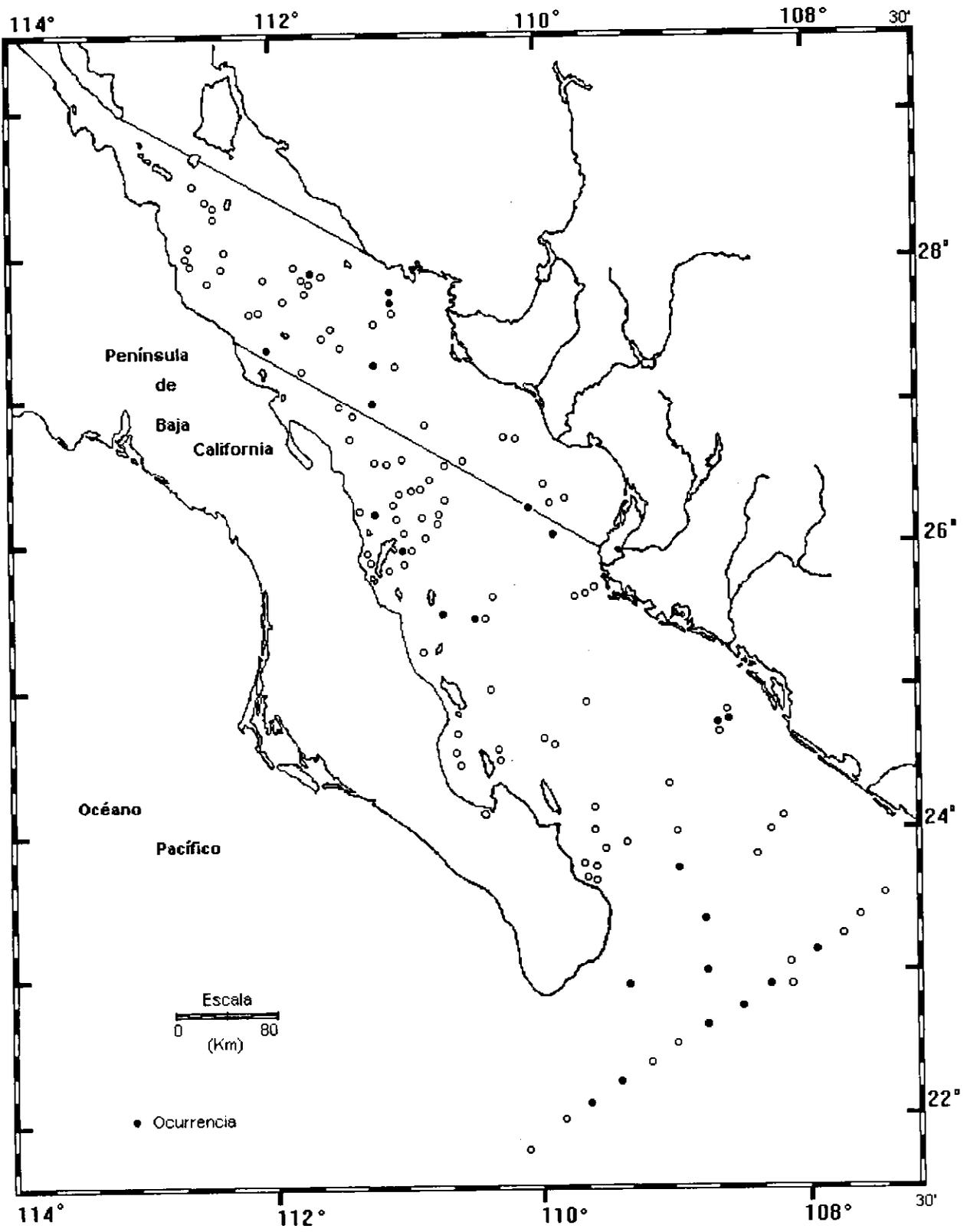
*Clathrocorys murrayi* Haeckel 1877, p.1219-1220, Lám.64, Fig.8; Popofsky 1913, p.352-353, Lám.32, Figs.2-3; Benson 1966, p.391, Lám.25, Figs.13-16.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 10(1), 13(1), 15(1), 23(1), 24(2), 27(1), 32(1), 38(1). Región Sur: BAP82(Paleo I): 43(2), 46(1), 47(1), 49(5), 54(2), 56(2), 58(1). BAP83(PaleoII); 66(1), 69(1), 70(1), 71(5), 74(1), 75(3), 78(2), 79(1), 80(2), 94(1). BAP92a(Paleo VI); 105(1).

**DIAGNOSIS:** Teca de forma triangular, constituida por un céfalis con forma de yelmo y un tórax que por lo general no se presenta. El céfalis es liso, ligeramente espinoso, lobulado y/o hyalino en algunos especímenes. Esta separado del tórax por una clara constricción ocupada por el collar del anillo. Los poros del céfalis son subcirculares a elípticos e irregulares separados por barras muy anchas. La espina vertical si esta presente es muy delgada, triédrica a cónica y en algunos especímenes presentan brazos cortos. Tórax generalmente ancho y cónico, no siempre se desarrolla completo en muchas tecas, sin embargo cuando se presenta, se encuentra desarrollado entre tres espinas o patas que corresponden a las espinas dorsal y laterales primarias, las cuales son robustas y triédricas, no son rectas, generalmente tienen una ligera convexidad hacia el exterior. Cuando estas patas son rectas, el tórax esta ausente o presenta desarrollo incompleto, son muy largas y con espinas que se originan desde el vértice de sus lados. En algunos especímenes, la porción baja del tórax es cilíndrica y no esta unida con las patas. La estructura básica del céfalis incluye una espina apical triédrica, costillas en la pared del céfalis que originan 6 huecos en el tórax. La estructura básica del tórax consiste de una red irregular pequeña y porosa, desarrollada distalmente donde las patas se comienzan a arquear, 3 barras se proyectan desde la constricción del cuello hacia abajo y junto con las tres patas laterales forman arcos que dan origen a los 6 huecos del tórax, las barras del arco presentan convexidad hacia abajo, estos huecos pueden o no estar rellenos por una red secundaria. Dos huecos similares pueden presentarse alrededor de la teca, uno que se origina de la espina apical hasta la parte superior del céfalis y otro que se origina de la mitad baja del céfalis hasta la porción proximal de las patas, estos huecos pueden estar rellenos por una red fina que consiste de pequeños poros subrectangulares a rombohédricos.

**MEDIDAS:**

Alto del céfalis	28 - 43 $\mu$
Ancho del céfalis	37 - 55 $\mu$
Largo del tórax	31 - 64 $\mu$
Ancho del tórax	90 - 153 $\mu$
Largo de la espina apical	26 - 68 $\mu$
Largo de las patas	58 - 162 $\mu$



Mapa 98.- Distribución de *Clathrocorys murrayi* Haeckel 1887

**DISTRIBUCION:**

**En México:** Esta especie es más abundante en el sur del Golfo de California.  
Norte del Golfo de California (Benson, 1966)

**Mundial:** Pacífico Central (Haeckel, 1887); Oeste tropical del Océano Indico (Popofsky 1917).

*Cyrtopera Laguncula* Haeckel 1877  
(Lám, Figs. y Mapa 99)

*Cyrtopera Laguncula* Haeckel 1877, p.1451, Lám.75, Fig.10.

**MATERIAL REVISADO:** Región Centro: BAP82(Paleo I): 17(1). BAP83(Paleo II); 81(1).

**DIAGNOSIS:** Teca de pared delgada y cónica, con 7 o más uniones anulares. La última unión (octava) en algunos especímenes es bulbosa con terminación cerrada por una red con poros irregulares más grandes que los de su posición proximal y los de las uniones abajo de esta; Los especímenes poco desarrollados no presentan terminación basal cerrada; las uniones están separadas por estructuras anulares ocupadas por anillos septales internos. Céfalos subesférico, casi hialino pero con pequeños poros (1 a 2  $m\mu$ ) separadas por barras anchas y duras, la base del collar presenta 4 huecos. La espina apical es delgada y se extiende desde una barra apical que corresponde a una costilla dorsal en la pared del céfalos; en tecas con espina apical completamente desarrollada, la espina es muy larga y curva ventralmente. Las espinas dorsal y primarias laterales se extienden a una distancia corta como costillas en la pared torácica y terminan algunos especímenes (incluyendo los que tienen terminación basal) presentan escasas espinas delgadas y cónicas que se origina desde las uniones por debajo del céfalos y están arregladas en tres hileras longitudinales, representadas como estructuras de soporte rudimentarias de las espinas dorsal, longitudinal y primarias laterales.

**MEDIDAS:**

Largo de la teca	144 - 185 $m\mu$
Largo del céfalos	16 - 17 $m\mu$
Ancho del céfalos	18 - 22 $m\mu$
Ancho máximo de la última unión tórax	68 - 71 $m\mu$
Largo de la espina apical	221 $m\mu$

**DISTRIBUCION:**

En México: Esta especie se distribuye escasamente en el centro y sur del Golfo de México. Golfo de California (Benson, 1966)  
Mundial: Océano Antártico Riedel 1958; Pacífico Sur, Noratlántico, Mar de Groenlandia Parte Tropical del Océano Indico y Pacífico Norte (Riedel, 1958).